

최종
연구보고서

GA 0672-07027

신세대 기호형 쌀과 콩 혼합 저염 쌀된장
및 그 가공제품 개발

Development of rice-*soybean* paste
preferable for new generation and its
processed products

주관연구기관 : 한국식품연구원

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “신세대 기호형 쌀과 콩 혼합 저염 쌀된장 및 그 가공제품개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2007년 5월 25일

주관연구기관명 : 한국식품연구원
총괄연구책임자 : 김 성 수
세부연구책임자 : 조 응 제
연 구 원 : 김 경 탁
연 구 원 : 홍 희 도
연 구 원 : 김 영 찬
연 구 원 : 최 상 윤
연 구 원 : 최 태 동
연 구 원 : 오 승 용
연 구 원 : 박 성 훈
연 구 원 : 장 종 근
연 구 원 : 황 경 미
연 구 원 : 이 종 민
연 구 원 : 양 지 원
충 청 대 학 : 오 문 현
연 암 대 학 : 황 혜 정
충북농업기술원 : 주 선 종
충북농업기술원 : 윤 향 식
충북농업기술원 : 김 기 식
충북 과학 대학 : 백 승 화
(주) 콩세상식품 : 김 근 실

요 약 문

I. 제 목

신세대 기호형 쌀과 콩 혼합 저염 쌀된장 및 그 가공제품 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 연구개발의 목적

- 1) 새로운 된장 제조 기술 개발
- 2) 진천산 우량 쌀과 콩을 이용한 제품개발
- 3) 개발된 된장을 이용한 다양한 소스 등 가공제품 개발
- 4) 개발된 제품의 건강기능성 중 항산화성, 고혈압방지 효과, 고지혈증 예방효과 조사
- 5) 제품의 실용화를 위한 경제성 분석, 상품화, 산업화 연구

2. 연구개발의 필요성

- 1)기술적 측면
-된장 원료의 다양화, 전통식품의 국제화 및 현대화
- 2)경제·산업적 측면
-쌀소비 촉진
- 3)사회·문화적 측면
-감성형 식품화로 청소년 식생활 패턴 변화 유도

III. 연구개발 내용 및 범위

1. 쌀된장 배합비, 제조공정 확립 및 제품 개발
2. 쌀된장의 품질특성(pH, 염도, 색도, 환원당, 아미노태 질소, 암모니아태 질소, 수분함량, 관능평가, 미생물수 등) 조사
3. 돈가스용 소스, 치킨소스, 빵용잼 개발
4. 분말화 기술 개발
5. 쌀된장 분말 이용 한방소재와 배합한 과립제품 개발

6. 쌀된장의 향산화성, ACE저해효과, 효소활성도 조사, 고지혈증 개선효과 (동물실험)
7. 저장온도별, 첨가물별 저장성 조사
8. 제조된 쌀된장의 포장 상품화, 산업화 공정 및 기계설비 검토
9. 쌀된장의 소비자(70가족)기호도 조사
10. 경제성 분석

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

- 1) 쌀된장 배합비 확립, 제조공정 확립 및 제품 개발 완료
- 2) 쌀된장의 품질특성(pH, 염도, 색도, 환원당, 아미노태 질소, 암모니아태 질소, 수분함량, 관능평가, 미생물수 등) 조사 완료
- 3) 돈가스용 소스, 치킨소스, 빵용잼 개발 완료
- 4) 분말화 기술 개발 완료
- 5) 쌀된장 분말 이용 한방소재와 배합한 과립제품 개발 완료
- 6) 쌀된장의 향산화성, ACE저해효과, 효소활성도조사, 고지혈증 개선효과 (동물실험) 실험 완료
- 7) 쌀된장의 저장온도별, 첨가물별 저장성 조사 완료
- 8) 제조된 쌀된장의 포장 상품화, 산업화 공정 및 기계설비 검토 완료
- 9) 쌀된장의 소비자(70가족)기호도 조사 완료
- 10) 경제성 분석 완료

2. 연구개발 활용에 대한 건의

- 1) 쌀된장 제조기술 특허등록 완료(특허 제 10-0676368호)
- 2) 국내 학술지 논문 1편 게재
- 3) 국내 학술발표 2편
- 4) 참여기업에 2007년 중으로 기술이전 및 실용화 추진
- 5) 국내 언론에 쌀된장 홍보

SUMMARY

I . Title

Development of rice-­soybean paste preferable for new generation and its processed products

II. Object and necessity

1. Object

- 1) New soybean paste manufacture engineering development
- 2) The product development which uses the rice of the superiority which is produced from Jincheon and the bean
- 3) The sauce development which uses the rice-­soybean paste
- 4) Healthy function characteristic study of rice soybean paste (anti-­oxidation, High blood-­pressure prevention effect, hyperlipidemia prevention effect)
- 5) The research for the application of the rice soybean paste (Analysis of economy, commercialization, industrialization)

2. Necessity

- 1) Technological side
 - Diversification of soybean paste materials
 - Internationalization and modernization of tradition food
- 2) Economical · industrialization side
 - It promotes consuming of the rice.
- 3) Social · cultural side
 - Production of aesthetic style food it will be able to induce a change to dietary life of the young people.

III. Substance and scope

1. It establish formulation and manufacturing process ricesoy-bean paste and it develops the product .
2. It study the quality characteristics of rice-soybean paste (pH, salinity, chromaticity, reducing sugar, amino nitrogen, ammonia nitrogen, yield, sensory test, microbe test).
3. It uses rice-soybean paste and it develop a fried pork[chicken] cutlet sauce and bread jam.
4. It develops the technique which makes rice-soybean paste with the powder.
5. It uses the soybean paste powder which add medical herbs and it develops the granule product.
6. It study the rice-sobean paste in vivo experiment (anti-oxidation effect, ACE inhibition effect, enzyme activity, hyperlipidemia inhibition effect).
7. It study the storability of the rice-soybean paste with temperature and a food additive difference.
8. Commercialization it makes the rice soybean paste. And it investigates the equipment of the machine.
9. It study consumer (70 families) acceptability of the rice-soybean paste.
10. It analyzes the economical efficiency of the rice-soybean paste.

IV. Result and conclusion

1. Result

- 1) Product development completion of rice soybean paste
- 2) Quality characteristics study completion of rice-soybean paste (pH, salinity, chromaticity, reducing sugar, amino nitrogen, ammonia nitrogen, yield, sensory test, microbe test)
- 3) Fried pork[chicken]cutlet sauce and bread jam development completion
- 4) Powder technique development completion
- 5) The rice soybean paste granule product development completion which adds Medical herbs
- 6) The animal experiment completion which uses the rice soybean

paste(anti-oxidation effect, ACE inhibition effect, enzyme activity, hyperlipidemia inhibition effect)

- 7) Storability study completion of rice soybean paste (temperature and a food additive difference)
- 8) Industrialization completion of the rice soybean paste which is manufactured
- 9) Consumer (70 families) acceptability of rice soybean paste research completion
- 10) Analysis of economy completion

2. conclusion

- 1) Konzession registration completion the manufacture technique of the rice soybean paste (Konzession 10-0676368)
- 2) Domestic scientific-journal treatise 1 volume publication
- 3) Domestic scientific-publication 2 volume
- 4) Technology transfer and utilization promotion through joinable enterprise within 2007 year
- 5) Publicity activities through domestic speech

CONTENTS

Proposition document.....	2
Summary.....	3
Contents.....	8
Chapter 1. Introduction.....	10
1. Object and necessity.....	10
2. Substance and scope.....	12
Chapter 2. Technical development present condition.....	14
1. Condition and problem.....	14
2. Prospect.....	15
3. Feasibility study of technique.....	16
Chapter 3. Substance result.....	17
1. Substance.....	17
2. Result.....	22
Chapter 4. Achievement and contribution.....	167
1. Achievemen.....	167
2. Contribution.....	168
Chapter 5. Utilization project.....	169
1. Utilization project.....	169
2. Technology transfer condition.....	169
Chapter 6. References.....	170

목 차

제출문.....	2
요약문.....	3
목차.....	8
제 1 장 연구개발과제의 개요.....	10
1. 연구개발의 목적 및 필요성.....	10
2. 연구개발내용 및 범위.....	12
제 2 장 국내외 기술개발 현황.....	14
1. 국내외 관련기술의 현황과 문제점.....	14
2. 앞으로의 전망.....	15
3. 기술도입의 타당성.....	16
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과.....	17
1. 연구개발수행 내용.....	17
2. 연구결과.....	22
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도.....	167
1. 목표달성도.....	167
2. 관련분야에의 기여도.....	168
제 5 장 연구개발결과의 활용계획.....	169
1. 연구개발결과의 활용계획.....	169
2. 연구결과의 기술이전 조건.....	169
제 7 장 참고문헌.....	170

제 1 장 연구개발과제의 개요

1. 연구개발의 목적 및 필요성

현재 우리나라의 전통장류 제조 기술은 과거에 비하여 제조 방법이나 기계 설비 면에서 많은 변화를 거쳐 최근에는 공장제조를 위한 대량생산규모로 현대화되었다. 따라서 그 품질도 크게 향상되어 많은 소비자들이 그 제품들을 구매하여 조리에 사용하고 있는 추세이며, 그 구매량은 현대 사회의 생활 형태상 점점 더 증가할 추세를 보이고 있다. 전통 간장, 된장, 고추장 중에서 특히 된장의 공장생산 제품 구매는 가장 저조하여 아직도 72%정도가 직접 재래식으로 담가 먹는 형태를 선호하고 있다. 그것은 된장을 즐겨 섭취하는 중장년층은 된장만은 전통적인 원료와 제조방법을 택하고자하는 생각과 공장생산 된장제품이 그 맛과 풍미 등 기호도를 충족시키지 못하는 점과 제품과 제품의 콩이나 메주 원료에 대한 신뢰도 등이 복합적으로 작용한 결과로 생각된다. 그 결과 전통장류 중에서 된장의 판매량이 가장 적을 뿐만아니라 그 가공기술의 개발도 가장 미흡하다고 할 수 있다. 한편 중장년층 이하의 세대인 청소년층은 오히려 전통된장의 풍미와 맛 및 색깔에 대한 기호도가 급격히 저하되어 그 소비량이 크게 감소하고 있는 경향이 나타나고 있다. 이것은 우리나라 청소년들의 식사패턴과 식문화가 전통된장의 조리 형태나 기호에 전혀 접근하고 있지 못하고 오히려 멀어지고 있다는 것이다. 특히 메주를 이용한 발효제품인 된장은 그 특유의 강한 발효취가 기호성을 떨어지게 하고, 조리가 번거롭고, 짠맛이 너무 강하여 청소년들이 좋아하는 음식들과 잘 어울리지 못하는 점이 된장의 소비를 정체시키는 원인이 되고 있다. 전통장류의 풍미개선을 통한 새로운 수요창출로 크게 성공한 사례는 2001년도에 한국식품개발연구원과 (주)콩세상식품이 공동으로 “냄새 없는 작두콩 청국장”을 개발, 특허등록까지 하여 시중에 판매한 결과 청국장 냄새를 싫어하던 초등학교생, 중고등학교생, 청장년층까지 수요가 폭발적으로 일어나 현재 공장을 증설하여 운영하고 있다. 이와 같이 새로운 제조기술의 개발로 전통식품의 품질과 기호의 현대화는 반드시 필요하다. 이와 같이 전통 된장의 현대화는 부가적으로 또 다른 다양한 소스나 분말제품 등으로 개발되어 더욱 더 큰 소비를 유도할 수 있을 것으로 예측할 수 있다. 최근 콩의 건강기능성이 과학적으로 많이 밝혀지고 있고, 콩의 섭취가 거의 없었던 미국이나 유럽에서도 섭취량이 증가하고 있는 상황에서 콩원료가 대부분인 된장의 소비가 오히려 정체되고 젊은 청소년들에게는

감소하고 있다는 것은 분명 문제가 있다고 생각된다. 따라서 이제는 전통된장의 제조기술에만 얽매인 고정관념에만 집착하지 말고 옛날 전통적인 제조기술을 기본으로 하여 여러 세대를 다 충족시킬 수 있고, 식생활의 변천에 부응하는 다양한 소재와 제조방법으로 제조된 새로운 형태의 된장들이 많이 개발되어야 한다고 생각된다. 전통 장류산업은 우리의 식품 산업에서 매우 중요한 위치를 차지하고 있다. 시장규모는 공장생산제품으로 전체 3,000억원 정도이며 향후 차츰 생활이 도시화, 아파트화되고, 대가족시대의 장기간 대량소비가 필요 없이 핵가족시대의 즉시 소량구매와 소비 및 젊은 세대들의 전통장류 제조방법의 전수가 어렵고 제조 기피로 인하여 가정 제조 된장의 소비량은 감소하고 공장 생산 제품의 소비가 증가하여 된장공장은 그 생산량이 점점 더 증가할 것으로 예견된다. 새로운 수요를 창출할 수 있는 우리의 기호에 적합한 다양한 형태의 된장 신제품의 개발은 우리의 전통장류산업의 활성화를 촉진시킬 수 있으며, 국내산 원료의 사용량을 증대시켜 국내산 콩의 활용도를 증대시키고 재배 농업인의 소득증대에도 크게 기여할 수 있을 것으로 본다. 한편 이제는 우리의 전통 장류산업도 내수시장에만 의존하지 말고, 콩을 소재로한 제품들이 세계적인 관심이 높아지고 있는 이 시점에서 시각을 넓혀 세계인의 식품으로 발전할 수 있도록 각국의 기호에 적합한 조미식품, 소스 등으로 다양한 개발을 서둘러 수출물량도 확대시키고 동시에 장류산업도 세계시장에서 경쟁할 수 있는 규모로 크게 키울 수 있다고 본다. 전통 장류는 우리 국민들과 가장 오래도록 가까이한 먹거리로서 우리의 식탁에서 없어서는 안되는 기본 식품이며, 정서적, 사회·문화적으로도 매우 밀접한 관계를 나타내고 있다. 특히 된장을 만드는 메주는 간장이나 고추장의 기본 소재로 사용되며 옛부터 좋은 날을 잡아서 가족끼리 메주를 만들어 아랫목에서 발효를 시키고, 처마에 메달아 놓고 필요시에 사용하였던 기억들이 있다. 또 “한집안이 잘 될려면 그 집의 장맛이 좋아야 한다”고 한 옛말이 있듯이 우리의 정서 속에는 그 만큼 장이 중요한 식품이었던 것은 틀림없다. 지금이 그 시대는 아니지만 우리의 전통 된장을 잘 발전시켜 현대인들에게도 다양한 세대가 즐겨 소비할 수 있도록 연구 개발하는 것은 사회·문화적 측면에서 매우 중요한 일이라고 생각된다. 한편 산업사회가 급속하게 진행되고 핵가족화, 맞벌이 부부의 증가, 아파트 생활 증가, 바쁜 일상생활 등등으로 인하여 가정에서 제조하는 재래식 장류의 감소는 공장에서 제조하는 장류시장의 증가로 이어질 것으로 보이나 재래장맛을 기피하는 젊은 세대의 입맛을 사로잡으려면 새로운 제품의 개발이 요구된다.

2. 연구개발내용 및 범위

구 분	연구개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1차 년도 (2004)	O쌀된장 제조	<ul style="list-style-type: none"> - 쌀과 콩의 전처리 시험 : 열처리 조건 및 방법별 호화 및 증속도 조사 - 쌀과 콩의 적정 배합비 : 쌀과 콩의 배합비별 예비발효시험 - 쌀 코오지제조 시험 : 쌀의 전처리방법 및 배합비별 코오지제조 시험 - 쌀된장 제조를 위한 적정 균주 선발 : 한식연 보유균주를 이용한 된장제조시험 - 쌀된장 제조 적정 조건별 발효 시험 : 쌀 코오지와 쌀 및 콩 배합비별 된장 제조시험 - 발효 조건별 관능특성 조사 : 발효온도 및 시간별 발효된장의 관능특성 조사 - 발효 조건별 이화학적 특성 : 발효온도 및 시간별 발효된장의 관능특성 조사 - 최적 조건 설정 : 관능평가결과 최적 발효조건 확립
	O쌀된장의 품질 특성 확립	<ul style="list-style-type: none"> -소비자 기호도 조사 : 연령별 기호도조사 -관능적 특성 시험 -이화학적 특성 시험 -전통,개량,미소제품과 비교
	O경쟁력 있는 소스류 및 빵용 잼 개발	<ul style="list-style-type: none"> -쌀된장을 이용한 소스류 및 빵용 잼의 제조공정 및 배합비 결정
2차 년도 (2005)	O쌀된장의 분말 소재화	<ul style="list-style-type: none"> -적정 건조 조건 설정 시험 : 열풍건조 온도별 건조, 동결건조 조건별 분말화 -분말화 기술 : 입자크기별 가공적성 조사 -흡습 방지 기술 : 흡습방지제 종류 및 첨가량별 흡습 효과 조사

	○쌀된장 분말식 품개발	-분말과 기타 기능성 소재와의 배합 시험 : 한 방소재와 배합 후 관능평가 -과립화 시험 : 수분함량별 과립화 정도조사
	○쌀된장과 분말 형 제품의 기능 성 조사	-쌀된장과 분말형 제품의 항산화성, ACE저해활성, 효소활성도측정
	○쌀된장 저장 안정성 확립	-저장온도(0, 20, 35℃) 및 저장기간별 관능검 사 및 이화학적 품질검사, 미생물검사 -유통기간 설정; 품질지표 선정, 이화학적 품 질(pH 및 적정산도, 유리당, 유리아미노산) 특 성치의 변화 조사, 관능검사 -식품첨가물, 천연보존제, 탈산소재 첨가에 의 한 저장 안정성 실험

3차 년도 (2006)	○쌀된장과 기타 제품의 상품화	-쌀된장과 기타 제품의 적정포장 방법
	○쌀된장과 기타 제품의 산업화연 구	-적정 공정 확립 -기계설비 검토
	○쌀된장 및 가공 제품의 경제성 분석	○ 쌀된장 제품의 생산원가 및 수익성 분석 - 제품별, 생산규모별 제조원가 추정 - 투자수익률, 손익분기점 등 수익성 분석 - 가격, 매출 등 시장상황의 변동에 따른 감응도 분석 ○ 쌀된장 제품의 시장성 분석 - 개발시제품의 소비자반응 조사 - 경합제품과의 경쟁력 비교 분석 ○ 쌀된장 제품의 마케팅전략 수립 - 제품전략 - 가격 및 판촉전략 - 유통경로전략

제 2 장 국내외 기술개발 현황

1. 국내·외 관련기술의 현황과 문제점

2000년에 한국식품개발연구원에서는 참여기업인 (주)콩세상식품과 국내산 콩과 작두콩을 이용하여 “냄새없는 청국장”을 개발하여 특허기술을 취득하였으며 상품화, 산업화하여 현재 국내 년 매출 5억원, 수출 5천만원의 실적을 올리면서 공장을 확장하고 성공적으로 사업을 추진하고 있다. 제품의 특징이 전통 청국장의 독특한 냄새를 80%이상 감소시키고 양념을 잘 혼합하여 구수하면서도 풍미가 좋은 개량된 청국장으로 현재 충청도내 초등학교의 급식에도 상당수 들어가고 있으며 일반 소비자들도 나이에 상관없이 모두 즐기는 제품으로 자리 잡고 있다. 마찬가지로 본 연구에서 개발하고자 하는 제품도 이와 비슷한 개념으로 쌀을 주원료로 하면서 전통 된장 제조 방법을 잘 응용한 새로운 기호성을 갖는 제품을 개발하고자 한다. 국내의 쌀 소비가 약간씩 감소하고 있는 추세에 이러한 새로운 제품으로 수요를 창출하는 것은 우리 쌀의 가공을 통한 문제 해결에도 약간의 도움이 될 것으로 본다. 전통적인 된장은 양조기술이나 품질면에서 기본적인 형이 있는데 이것이 요즘 된장의 대중성에도 연결되어 있다. 식생활의 형태가 급속하게 서구화하고 있으며 따라서 장년, 노년층을 제외하고는 전통적인 된장의 맛과 풍미가 젊은 청소년들의 기호에는 적합하지 않아 우리 전통 된장의 소비는 이들에게는 현저한 감소추세를 보이고 있다. 최근에는 된장의 형태적인 다양성을 응용하여 유형적인 것을 제조하거나 된장에 여러 가지 가공을 하여 독특한 품질의 제품을 제조하고 여러 가지 식품에 된장의 특성을 살린 새로운 식품을 개발한다든지 된장 그 자체의 특성을 살린 된장 절임류 등 가공식품재료로서 용도를 확대하는 것이 가능하다. 최근 된장의 신제품 개발에서 관심이 큰 것은 풍미의 개선과 저염화 및 기능성 강화에 관한 것이라고 생각된다. 전통된장 제조방법에 따른 제품은 메주를 사용함으로써 특유한 발효취가 매우 강하고 이 냄새는 청소년들로부터 기피식품으로 여겨지고 있는 경향이 있다. 또한 최근 건강을 중시하는 경향이 강해지면서 고농도의 소금 섭취가 고혈압이나 위암 등의 원인이 될 수 있다는 보고에 따라 대부분의 가공식품들이 저염화 추세를 지향하고 있으므로 저염된장의 관심이 매우 높다고 할 수 있다. 된장은 품질에 따라 각각 고유의 식염농도 범위가 있고 이것을 저염화 한다는 것은 종래의 된장으로서의 무리인 것이다. 그러나 좋은 맛을 내는 된장국의 농도와 풍미를 조성하고 가능한 한 소

금이 적게 함유되도록 개발하여야 한다. 그렇게 되면 서구형 식단에서는 반드시 수프를 마시므로 된장국도 수프형으로 개발하면 될 것이며, 앞으로 우리의 식단도 매우 다양한 형태로 변화될 것이 예상되므로 저염된장은 각종 식단에 잘 어울리는 식품이 될 수 있을 것으로 예상된다. 심지어 청소년들이 즐겨 찾는 인스턴트 식품점이나 햄버거, 피자, 감자튀김 등의 식사에서도 약간의 조미만 달리 한다면 인기있는 제품이 될 수 있을 것으로 본다. 또 앞으로 된장은 기능성이나 영양이 강화된 식품으로도 잠재성이 있다. 최근 콩의 건강기능성이 과학적으로 매우 많이 보고되고 있으며, 그 것에 어떤 특정 기능성분을 강화한 제품도 개발이 가능하다고 본다. 이미 미국과 일본에서는 콩제품의 기능성에 대하여 표시허가를 하고 있는 실정으로서 향후 된장은 건강보조식품으로서의 개발수요도 증대할 것으로 전망된다. 권등은 갈변인자에 따른 된장의 색깔변화를 조사한 바 있고, 김등은 전통된장으로부터, Angiotensin converting enzyme 저해물질의 분리를 하였으며, 박등은 대두발효식품의 갈변과 관련된 티로신산화 세균에 관한 연구를 하였다. 또한 이등은 된장 발효 중 콩 코오지 제조과정에서 지질성분의 변화에 관한 연구를 하였고 이등은 저염된장 제조시 에탄올 첨가 효과를 연구한 바 있다. 지난 97년부터 시작된 장류과학화 연구는 장류산업을 한 단계 높은 산업으로 발전시키고 있다. 최근 장류의 항암효과, 된장의 면역물질 증강, 청국장 혈전용해 기능, 장류 중 신색소의 기능성 등 장류의 기능성이 과학적으로 증명되고 있다.

2. 앞으로의 전망

장류시장의 전체 규모는 5,000억원 이상으로 추정하고 있으며, 향후 장류시장은 예년과 마찬가지로 매우 다양한 소재를 이용한 고급화된 제품이 많이 개발될 것으로 예상되어 그 시장은 10%정도 범위 내로 약간 성장할 것으로 예상된다. 된장의 경우 아직 공장생산 제품이 집된장의 품질을 따라가지 못하는 점이 있어 급격한 매출 성장은 기대하기 어려우나 품질개선과 새로운 맛의 개선 등을 통하여 차츰 공장생산 된장의 소비는 증가할 것으로 예측된다. 된장시장은 집된장 수요가 점차 양산 쪽으로 옮겨오고 있어 장류제품 중 전망이 가장 밝다. 조사전문기관인 TN소프트 코리아에 따르면 지난해 가정에서 직접 된장을 담가먹는 비율은 무려 72%에 달해 수요처를 개발할 여지가 높다. 이는 52%의 고추장, 15%의 간장에 비하여 최고 5배 이상 높은 것이다. 최근에는 밀가루를 혼합하던 방식에서 벗어나 100% 콩으로 만든 질 높은 제품이 출시되어 소비자 입맛에 접근하는 추세이다. 최근 조사전문회사의 자료

에 의하면 공장에서 생산하는 장류제품의 가정 내 사용률은 고추장 47.5%, 된장 27.1%, 쌈장 37.7%, 간장 84.7% 등 간장을 제외하고는 50%에도 미치지 못하고 있는 실정이다. 이에 따라 최근 몇 년간 장류업계는 많은 새로운 제품 개발과 마케팅 등으로 상당한 성장을 이루었으나 공장 제조 장류의 가정소비율은 높지 않아 앞으로도 높은 성장 잠재력을 지니고 있다.

3. 기술도입의 타당성

그 동안의 국내의 된장 관련 기술을 종합 검토하고 일본의 쌀 된장 관련 기술자료를 검토하여 독특한 우리의 입맛에 적합한 제품으로 개발하고자 하므로 직접 기술을 도입할 필요는 없으며 독자적 기술 개발이 가능하다고 생각한다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

1. 연구개발 수행 내용

가. 쌀된장 가공기술 개발

- 1) 쌀과 콩의 전처리 시험 : 열처리 조건 및 방법별 호화 및 증속도 조사
- 2) 쌀과 콩의 적정 배합비 : 쌀과 콩의 배합비별 예비발효시험
- 3) 쌀 코오지제조 시험 : 쌀의 전처리방법 및 배합비별 코오지제조 시험
- 4) 쌀된장 제조를 위한 적정 균주 선발 : 한식연 보유균주를 이용한 된장제조 시험
- 5) 쌀된장 제조 적정 조건별 발효 시험 : 쌀 코오지와 쌀 및 콩 배합비별 된장 제조시험
- 6) 발효 조건별 관능특성 조사 : 발효온도 및 시간별 발효된장의 관능특성 조사
- 7) 발효 조건별 이화학적 특성 : 발효온도 및 시간별 발효된장의 관능특성 조사
- 8) 최적 조건 설정 : 관능평가결과 최적 발효조건 확립

나. 쌀된장의 품질 특성 분석

- 1) 소비자의 기호도 조사 : 계층별, 성별에 따라 색, 맛, 향의 종합적인 품질에 대하여 관능 검사; 훈련된 판넬을 대상으로 차이식별검사 및 기호도검사
- 2) 관능적 및 이화학적 특성 분석 실험: 일반성분(수분,조단백질,조회분,조지방,조섬유,당질), 질소량(전질소,아미노태질소,암모니아태질소,수용성질소), 무기질(철,칼슘), pH 및 적정산도, 식염, 비타민(A, B1,B2), 색도
- 3) 쌀된장 및 소스제품의 유통 및 저장 안정성 분석: 관능검사와 이화학적 품질 검사를 병행함.
- 4) 저장온도(0, 20, 35℃) 및 저장기간별 관능검사 및 이화학적 품질검사, 미생물검사
- 5) 유통기간 설정; 품질지표 선정, 이화학적 품질(pH 및 적정산도, 유리당, 유리아미노산) 특성치의 변화 조사, 관능검사(색, 맛, 향)

6) 식품첨가물, 천연보존제, 탈산소제 첨가에 의한 저장 안정성 실험

다. 쌀 된장을 이용한 소스류 및 빵용 잼 개발

- 1) 소스류(포오크커틀릿, 후라이드치킨용) 및 빵용 잼류 기본제조공정 설정 : 토마토 케찹에 설탕 및 마늘, 양파, 식초, 변성전분, 물 등을 첨가하여 가열 교반하고 최종단계에서 계피, 크로브, 후추, 월계수 잎 등을 소량 첨가하여 제조하는 포오크 커틀릿소스 제조공정과 물엿, 마늘, 케찹, 고추장, 양파, 후추, 물 등을 첨가하여 가열 교반하면서 향신료 등을 첨가하여 제조하는 후라이드 치킨소스의 제조공정 및 배합비를 설정하므로써 이후의 실험에 적용한다. 또한 쌀된장 분말과 어울리는 천연식품소재(사과, 포도) 등을 탐색하고 잼의 기본원료 및 제조공정을 선정한다.
- 2) 쌀된장을 소재로한 소스류 및 잼의 제조공정 및 배합비 선정쌀된장을 활용한 경쟁력있는 우수한 제품을 개발하기 위해 소스류 및 잼의 원료 배합비 및 제조공정 중 식초와 향신료의 첨가시기 등을 결정한다.
- 3) 제품의 품질특성을 조사하기 위해 점도, 색도 및 관능검사를 실시한다.

라. 쌀된장과 분말형 제품의 기능성 조사(in vitro)

- 1) 쌀 된장과 분말형 제품의 항산화성, ACE저해활성, 효소활성도 측정 : 쌀 된장과 분말형 제품의 기능성 인증을 위해 항산화성능은 항산화측정장치인 PHOTO CHEM(독일)을 이용하여 ascorbic acid(수용성)와 trolox(지용성) 상당량으로 정량 표시하고 ACE저해활성과 protease와 amylase 등의 효소활성을 측정한다.
- 2) 분석결과를 제조공정 및 원료배합비에 응용한다.
- 3) 본 연구 사업에 의하여 개발된 쌀된장 및 분말형 건강식품으로 SD계 흰쥐를 일정기간 사육하여 고지혈증 개선에 효과가 있는지를 구명한다.
- 4) 기능성 평가를 위한 신제품의 적정 식이량 결정, 본사육실험
- 5) 조직 적출 및 채혈, 혈청 분리 및 분석(혈청지질, MDA),
- 6) 조직의 표본 제작,현미경으로 검경하여 조직의 변화 확인

마. 쌀된장과 분말형 제품의 기능성 조사(동물실험)

1) 실험동물

흰쥐의 사육실 환경은 온도 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, 습도 55~60%로 (주)대한동물실험센터(충북음성)에서 Sprague-Dawley계 SPF 120마리를 분양받아 1주간 가루식이(제일사료 Co.)로 적응시킨 뒤 randomized-block design 에 의해 15마리씩(♂, $112.5 \pm 12.58\text{g}$) 8군으로 나누었다.

2) 실험식이의 제조

고지혈증 유도를 위하여 실험군의 식이는 표1과 같이하여 4주간 사육한다.

Table 1. Composition of basal and Hypercholesterolemic diet

Ingredient(%)	Basal diet	Hypercholesterolemic diet
Corn starch	35	64
Sucrose	30	-
Casein	15	15
Lard	-	8
Corn oil	10	2
Cholesterol	-	1.5
Non-nutritive fiber	5.45	4.45
AIN-76 vitamine mixture	3.5	3.5
AIN-76 mineral mixture	1	1
Choline chloride	0.05	0.05
Total		100

실험식이의 구성은 1.5% 콜레스테롤과 쌀된장 및 분말형건강식품을 음건·분말(70 mesh)로 만들어 각각 0, 2, 4, 6% 되게 첨가하여 기본식이와 섞어 사용하였다.

Table 2. The composition of experimental diets and cholesterol given each group of male rat

Group	Basal diet (%)	New Material (%)	Choline chloride(%)	Cholesterol (%)
Normal	100	-	-	-
Control	98	-	0.05	1.5
RD 2	96	2	0.05	1.5
RD 4	94	4	0.05	1.5
RD 6	92	6	0.05	1.5
PFF 2	96	2	0.05	1.5
PFF 4	94	4	0.05	1.5
PFF 6	92	6	0.05	1.5

RD : Rice Doenjang, PFF : Powder of Functional Food

3) 사료 및 물 섭취량 및 체중 변화, 식이효율

사료와 음용수는 제한 없이 먹게 하였으며 음료는 탈이온 증류수를 매일 갈아주어 신전도가 유지되도록 하였다. 식이구성은 1.5% 콜레스테롤 및 0.5% Cholic acid 과 음건·분말(70 mesh)로 만든 쌀된장 및 분말형건강식품을 각각 0, 2, 4, 6% 에 되게 첨가하여 기본사료와 섞어 사용 하였다. 사료와 음용수는 매일 오전 10시에 섭취량을 측정하였고, 체중은 5일마다 저울로 체중증가량을 조사하였으며, 체중증가율은 체중증가량을 사료섭취량으로 나누어 구하였다.

4) 혈청분석

혈액으로부터 분리한 혈청을 -50℃에서 냉동보관하면서 Asparatate amino transaminase (E.C.2.6.1.1.: AST, Glutamate oxaloacetate transaminase, GOT) 및 alanine amino transaminase (E.C.2.6.1.2.: ALT, Glutamate pyruvate transaminase: GPT), Lactate dehydrogenase (E.C.1.1.1.27. : L-Lactate : NAD⁺ oxidoreductase : LDH), Cholinesterase (E.C.3.1.3.8.: Acylcholine acylhydrolase; ChE), Amylase, Protein, Globulin, Creatinine, Glucose, Triglyceride(TG), Phospholipid (PL), Cholesterol(chol.), HDL-chol., LDL-chol.,의 분석은 혈청분석기(Model Drychem. 3500, Fuji co. Japan)를 이용분석한다.

5) 조직표본 제작 및 검경

6) 장기조직 표본을 만들 시료는 중성 10% 포르마린 용액에 넣어 고정한 후 광학현미경 검경용 프레파라트를 만드는 순서는 아래와 같다.

대조군과 실험군에서 간, 신장, 비장 조직을 해부한 즉시 절개하여 10% formalin 중성용액에 넣어 24시간 고정시킨 후 각 조직 부위를 4~5 μ m 두께로 잘라 24시간 수세하였다. 다음 70%, 80%, 90%, 95%, 100%, 100% ethanol에 차례로 담가 탈수한 후 xylene에 의한 투명 과정을 거쳐 paraffin wax를 씌워 블록을 만들어 냉동시킨 후 microtome으로 5 μ m 두께로 자른 다음 gelatin이 들어있는 48~50 $^{\circ}$ C의 항온수조에 띄워 slide로 떠서 60 $^{\circ}$ C의 신전기에서 건조시킨 다음 Hematoxylin-Eosin 염색으로 작두콩청국장과, 일반청국장의 기능성을 비교하기 위하여 2% Cholesterol 식이 흰쥐의 조직변화를 확인하였다.

Hematoxylin-Eosin 염색과정은 xylene에서 10분, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%-ethanol에 차례로 1분간 담그어 paraffin을 제거하고 흐르는 물에서 5분간 수세한 다음 0.1% Harris-Hematoxylin(in 95% EtoH) 수용액에서 7~8분 동안 담근 후 흐르는 물로 수세하고 1% HCl-alcohol 용액에 3~4회 빠르게 침적한 후 즉시 수돗물로 5분간 행군다. 다시 ammonium 용액에 3~4회 빠르게 침적하여 10분 동안 흐르는 수돗물에서 행군 다음 eosin 용액에 7~8분간 넣어 염색한 후 70%, 80%, 90%, 95%, 100%-ethanol에 차례로 1분 동안 담그어 탈수시킨 후 carbonyl xylene 용액에 2~3분 담구었다가 xylene에 5분씩 3회 담근 뒤 여과지 위에 놓아 건조시킨 다음 Canada balsam C로 봉입하여 slide를 만들어 광학 현미경으로 관찰한다.

7) 간조직의 지방염색은 Sudan black B 염색법으로 한다.

8) 간조직의 콜레스테롤 염색은 PAN 염색법으로 한다.

2. 연구 결과

가. 쌀된장 제조기술 개발

1) 쌀된장의 제조

가) 쌀과 콩의 전처리 시험

(1) 메주 및 코오지의 제조

쌀코오지는 그림 1의 방법으로 제조하였다. 즉 쌀을 세척하여 4~5 시간 물에 침지시킨 후 물을 빼고 상압에서 2시간 증자한 다음 40℃로 냉각하여 *Aspergillus oryzae*를 쌀 무게의 0.2% 접종하였다. 균접종한 쌀을 30℃ incubator에서 72시간 배양한 후 건조시켜 코오지를 만들어 냉장보관하면서 실험에 사용하였다. 우리나라의 장류 제조 공장에서 생산되는 쌀된장은 거의 일본 미소의 제조방법을 따라 콩을 삶고 전분질원에 종균을 접종하는 방식을 따르고 있으나 일본미소와 된장에는 풍미의 차이가 있으며 전통된장의 기능성과 풍미를 지닐 수 있는 쌀된장을 제조하기 위해 콩을 증자한 것과 콩알메주형태로 만든 것으로 나누어 제조하였다. 콩알메주는 대두를 정선하여 대두 중량의 2배의 물로 상온에서 12시간 침지한 후 물을 빼고 121℃에서 50분간 autoclave하고 쌀코지와 같은 방법으로 제조하였다. 콩을 증자할 때 가정에서 일반적으로 사용하는 방법인 상압에서 끓이는 방법은 조리시간이 긴 단점이 있다. 또한 된장용 콩은 속까지 충분히 익혀야 미생물의 생육에 유리하므로 autoclave하는 방법을 이용하였다. 그러나 쌀의 처리방법은 콩과 달리 했는데, 콩의 조직이 단단한데 비해 쌀은 코오지 제조시 autoclave했을 경우 쌀알의 각 형태가 유지되지 않고 수분이 많아 코오지 제조에 적합하지 않아 상압에서 증자하는 방법을 선택하였다.

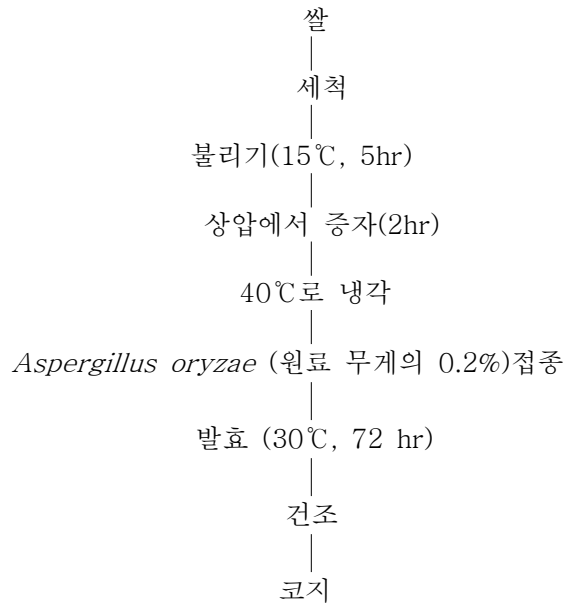


그림 1. 쌀코지 제조방법

(2) 된장의 제조 및 발효

콩과 쌀, 쌀코지, 메주 등을 배합비에 따라 넣고, 이에 소금은 최종염도는 12%가 되도록하고, 물은 수분이 50% 되도록 첨가하여 된장을 제조하였으며, 30°C incubator에서 발효시켰다.

나) 쌀된장 제조를 위한 적정 균주 선발

쌀된장 제조에 있어 발효미생물이 된장의 품질에 영향을 주는지를 살펴 보기 위하여 주요 메주발효미생물을 이용하여 된장을 제조하고 발효 중 이 화학적 변화를 측정하였다. 쌀코오지는 일반적으로 많이 사용되는 *Asp. oryzae*를 사용하였고, 메주제조에는 콩알메주 제조에 많이 이용되는 *Asp. oryzae*와 전통메주발효에 주로 관여하고 있는 *B. subtilis*를 이용하여 실험하였다. 이 때 각각을 콩 무게의 0.2%를 접종하여 메주를 제조한 다음 된장 담금에 이용하였다. *Asp. oryzae*를 접종하여 발효시킨 콩알메주는 외관이 흰색의 균사로 덮여 있었고, *B. subtilis* 접종 메주는 점액이 형성되었으며 불쾌취가 형성되었다.

다) 쌀과 콩의 적정 배합비 발효실험

(1) 배합비

삶은콩에 쌀코지를 10, 30, 50% 혼합하여 쌀코지 된장을 제조하였으며, 이에 대한 대조군으로 메주 100에 대해 쌀을 10, 30, 50% 혼합한 된장과, 삶은콩과 쌀을 같은 비율로 80%로 하고, 나머지 20에 대해 쌀코지와 메주의 비율을 각각 1:1, 1:2, 2:1로 한 쌀된장을 제조하여 이화학적 특성을 살펴보았다.

표 3. 쌀과 콩의 배합비

시료	삶은콩	쌀	메주	쌀코지
1	90			10
2	70			30
3	50			50
4			100	
5		10	90	
6		30	70	
7		50	50	
8	40	40	10	10
9	40	40	14	7
10	40	40	7	14

(가) pH

재료배합비가 다른 된장의 pH를 발효기간에 따라 살펴본 결과 삶은 콩과 쌀코지를 배합한 된장보다는 콩알메주의 함량이 높은 시료의 pH가 상대적으로 높았으며, 발효 2주째 모든 시료에서 약간의 pH 감소경향을 나타내어 5.8에서 6.6 사이였다. 메주에 쌀을 각각 0, 10, 30% 배합한 시료는 초기 pH가 6.7~6.8로 다른 시료에 비해 높았으며 발효 후에도 높은 pH값을 보였다. 모든 시료에서 발효기간이 지남에 따라 pH가 감소되었는데 이것은 된장 숙성 중 미생물의 대사작용으로 생성되는 유기산의 축적으로 pH가 감소하기 때문이다.

표 4. 재료배합비가 다른 쌀된장의 pH

재료배합비	pH	발효기간(주)		
		0	2	4
콩90 쌀코지10		6.2	6.1	5.9
콩70 쌀코지30		6.1	5.8	5.7
콩50 쌀코지50		6.0	5.9	5.6
메주 100		6.7	6.6	6.3
메주90 쌀10		6.8	6.6	6.3
메주70 쌀30		6.7	6.6	6.3
메주50 쌀50		6.7	6.5	6.1
콩40 쌀40 메주10 쌀코지10		6.2	6.1	5.9
콩40 쌀40 메주14 쌀코지 7		6.2	6.0	5.8
콩40 쌀 40 메주 7 쌀코지14		6.3	6.1	5.9

(나)염도

각각의 시료 제조시 최종 염도를 12%로 맞추었으며, 발효 2주째 11~12%의 염도 범위를 나타내었고, 시료간에 유의적인 차이는 없었다.

(다)색도

밝기를 나타내는 L 값은 삶은 콩에 쌀코지를 배합한 시료가 가장 높은 값을 나타냈고, 다음으로 삶은콩, 쌀, 쌀코지, 메주를 각각 다른 배합비로 제조한 시료가 L값이 높았고, 메주를 이용하여 제조한 시료는 밝은 색의 쌀의 비율이 낮고 콩알메주의 색으로 인해 L값이 낮아 색이 어두웠다. 각 시료에서 발효 초기보다는 담금 2주 후에 L값이 떨어져 발효가 진행되면서 색이 점점 짙어지는 것을 알 수 있었다. 또한 메주를 사용한 된장보다는 삶은 콩과 쌀의 비율이 높은 시료에서 붉은 색을 나타내는 a 값은 낮고, 노란색을 나타내는 b 값은 높은 경향이였다. 발효기간에 따라서는 a 값에 큰 변화가 없었지만 b 값은 다소 감소하였다.

표 5. 재료배합비가 다른 쌀된장의 색도

재료배합비	색도			L			a			b		
	발효기간(주)											
	0	2	4	0	2	4	0	2	4			
콩90 쌀코지10	68.14	63.73	60.9	3.78	3.25	3.8	21.5	18.47	18.1			
콩70 쌀코지30	67.81	62.27	60.4	3.37	3.54	4.2	20.89	18.88	19.1			
콩50 쌀코지50	71.52	62.69	61.8	2.97	2.85	3.3	20.66	18.08	18.4			
메주 100	42.91	39.22	35.0	4.61	5.21	5.2	13.6	11.22	8.7			
메주90 쌀10	43.14	38.68	36.0	4.51	4.63	5.3	13.12	10.5	9.3			
메주70 쌀30	44.37	40.25	37.8	4.51	4.7	4.7	13.63	11.16	9.9			
메주50 쌀50	45.63	42.09	40.3	4.39	4.39	4.8	14.11	11.74	11.4			
콩40 쌀40 메주10 쌀코지10	63.16	55.43	53.2	3.39	3.51	4.3	19.15	16.28	16.6			
콩40 쌀40 메주14 쌀코지 7	65.12	57.89	54.1	3.32	3.27	4.2	19.57	16.94	16.6			
콩40 쌀 40 메주 7 쌀코지14	61.57	53.32	50.7	3.67	3.77	4.7	18.28	15.87	15.5			

(라) 환원당 함량

된장 숙성 중 나타나는 단맛은 당류에 의해 나타나므로 당류의 전체적인 함량을 측정해 보았다. 각 시료는 숙성됨에 따라 환원당 함량이 약간 증가하였으며 원료 중 쌀의 함량이 높을수록 환원당 함량이 높아지는 경향을 보였다. 이는 쌀 중의 전분질이 많기 때문이며 메주된장의 환원당량이 적은 것은 전분질원이 적기도 하고, 메주 중의 미생물의 작용이 왕성하여 당의 소비가 많았기 때문이라고 생각된다.

표 6. 재료배합비가 다른 쌀된장의 환원당

재료배합비	환원당함량(%)	발효기간(주)		
		0	2	4
콩90 쌀코지10	63	70	53	
콩70 쌀코지30	93	80	70	
콩50 쌀코지50	114	139	112	
메주 100	51	51	48	
메주90 쌀10	79	64	62	
메주70 쌀30	116	124	110	
메주50 쌀50	151	166	172	
콩40 쌀40 메주10 쌀코지10	140	157	163	
콩40 쌀40 메주14 쌀코지 7	136	174	148	
콩40 쌀 40 메주 7 쌀코지14	140	153	149	

(마) 아미노태 질소

아미노태 질소는 장류의 숙성 중 단백질의 분해에 의해 생성되는 성분으로 이를 측정함으로써 숙성정도를 가늠할 수 있다. 식품공전의 된장 규격상 160mg% 이상이어야 한다. 각 시료 모두 담금 직후부터 아미노태 질소가 규격이상의 함량을 나타냈다. 재료 중의 콩의 비율이 높을수록 아미노태 질소함량이 높고, 이것은 콩단백질에서 유래한 아미노태 질소 함량의 차이에 기인한 것으로 보인다.

표 7. 재료배합비가 다른 찻된장의 아미노태질소

(%) 재료배합비	아미노태 질소		
	발효기간(주)		
	0	2	4
콩90 찻코지10	357	303	742
콩70 찻코지30	266	362	728
콩50 찻코지50	315	331	658
메주 100	966	1036	2317
메주90 찻10	945	971	1946
메주70 찻30	770	772	1442
메주50 찻50	686	595	1001
콩40 찻40 메주10 찻코지10	483	411	777
콩40 찻40 메주14 찻코지 7	427	344	707
콩40 찻 40 메주 7 찻코지14	483	436	861

(바) 암모니아태 질소

메주를 이용한 된장의 발효초기 암모니아태질소 함량이 삶은 콩과 쌀코지를 이용한 시료보다 높았으며 쌀의 함량이 40%, 삶은콩의 함량이 40%인 시료에서도 높은 암모니아태 질소함량을 나타냈다.

표 8. 재료배합비가 다른 쌀된장의 암모니아태질소

(%) 재료배합비	암 모 니 아 태 질 소		
	발효기간(주)		
	0	2	4
콩90 쌀코지10	572	480	484
콩70 쌀코지30	611	444	398
콩50 쌀코지50	467	413	415
메주 100	1248	459	209
메주90 쌀10	1444	684	286
메주70 쌀30	1300	987	495
메주50 쌀50	1753	1425	837
콩40 쌀40 메주10 쌀코지10	1661	1194	911
콩40 쌀40 메주14 쌀코지 7	1309	1109	871
콩40 쌀 40 메주 7 쌀코지14	1954	1373	989

(사) 수분함량

쌀된장 담금초기의 수분함량은 52~55% 범위로 시료간에는 큰 차이가 없었다. 그러나 발효가 진행됨에 따라 수분함량이 담금초기보다 점점 더 증가하여 발효 2주째 54~60% 정도여서 된장의 기준에 적합하지 않았다. 이것은 발효가 진행됨에 따라 수분함량이 감소하는 재래식 된장에서의 수분함량변화와는 다른 양상이었으며, 쌀의 함량이 높을수록 발효진행 중 생성되는 수분이 많아졌다.

(2) 쌀의 배합비

쌀된장은 발효 중 수분 생성이 많아져서 쌀의 배합비가 30%이상인 시료는 수분함량이 된장의 기준에 적합하지 않았다. 따라서 표에서와 같이 콩에 쌀코지의 배합비를 각각 10%, 15%, 20%로 한 것과 쌀코지 10, 메주 10%를 혼합하여 된장을 제조하여 그 특성을 살펴보았다.

표 9. 배합비

시료	삶은콩	쌀코지	메주
1	90	10	
2	85	15	
3	80	20	
4	70	30	
5	80	10	10

(가) 이화학적 특성

배합비를 달리한 쌀된장의 수분함량을 살펴보았을 때, 쌀코지의 함량이 10~20% 범위의 시료와 쌀코지 10%, 메주 10% 혼합군의 수분함량은 모두 된장의 기준에 적합했으나, 쌀코지를 30% 혼합한 시료는 수분의 함량이 55.1%로 다소 높았다. 숙성이 완료된 각 배합비별 시료의 아미노태질소는 쌀의 배합비에 따른 함량의 증가를 볼 수는 없었고, 쌀코지 15% 배합군과 쌀코지 10, 메주10% 혼합군의 아미노태질소함량이 다른 시료에 비해 높았다.

표 10. 재료배합비가 다른 쌀된장의 수분, 아미노태질소, 암모니아태질소 함량

재료배합비	수분 (%)	아미노태질소 (mg%)	암모니아태질소 ($\mu\text{g}/\text{dl}$)
콩90 쌀코지10	48.6	364	443
콩85 쌀코지15	51.0	448	500
콩80 쌀코지20	54.5	392	400
콩70 쌀코지30	55.1	392	412
콩80 쌀코지10 메주 10	51.0	560	521

(나) 색도

배합비가 다른 쌀된장의 색도는 다음과 같다. 쌀코지의 함량이 높아질수록 된장의 색이 짙었으며, 메주를 첨가한 군은 밝기 값이 낮게 나타났다.

표 11. 재료배합비가 다른 쌀된장의 색도

재료배합비	L	a	b
콩90 쌀코지10	61.57	5.21	18.57
콩85 쌀코지15	59.84	5.62	17.4
콩80 쌀코지20	56.96	5.51	17.66
콩70 쌀코지30	55.92	5.56	17.18
콩80 쌀코지10 메주 10	50.32	6.05	14.18

(다) 관능검사

쌀코지의 함량을 10, 15, 20%로 달리한 쌀된장의 관능검사 결과는 다음과 같다. 즉, 단맛, 짠맛, 색깔, 구수한 맛, 질감, 향미, 전체적인 기호도를 비교한 결과 그림에서 보는 바와 같이 단맛과 색깔에서는 각 시료간의 차이가 거의 없었으나 전체적인 기호도와 향미에서는 쌀코지를 15% 배합한 것이 가장 높은 점수를 얻어 쌀코지 첨가된장 제조시 이 비율로 혼합하는 것이 가장 바람직한 것으로 나타났다.

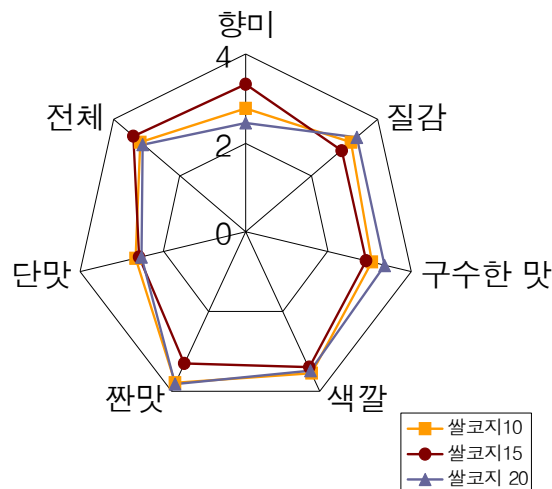


그림 2. 쌀코지의 배합비를 달리한 된장의 관능검사 결과

라) 쌀된장 제조 적정 조건별 발효시험

앞선 실험에서 쌀코지 15% 첨가군과 쌀코지 10%, 메주 10% 첨가군이 적정 배합비로 선정되어 두 시료를 각각 10, 20, 30℃의 온도에서 5주간 저장하면서 미생물의 변화를 살펴보았다. 쌀코지 15% 배합된장의 경우 10℃, 20℃, 30℃의 모든 온도에서 발효가 진행됨에 따라 총균수가 증가하다가 발효 4주째부터 차차 감소하였으나 쌀코지 10%, 메주 10% 첨가군은 30℃의 온도에서 발효 2주째부터 균수가 일정하였다. 곰팡이는 온도에 상관없이 메주 10% 첨가군의 수가 많았으며 효모의 수는 30℃에서 발효시킨 경우 가장 낮았다.

표 12. 발효온도를 달리한 쌀된장의 미생물수

균수 (logCFU/g)	발효기간 (주)	발효온도					
		10℃		20℃		30℃	
배합비		코지15	메주10 코지10	코지15	메주10 코지10	코지15	메주10 코지10
총균수	0	5.6	5.5	5.6	5.5	5.6	5.5
	1	5.7	6.1	5.5	6.1	5.7	6.1
	2	6	7.9	7.8	6.9	5.9	6.7
	3	6	7.4	6.9	6.8	8.1	6.7
	4	5.8	6.8	5.9	6.7	6	6.7
	5	6.1	6.6	6	6.4	5.9	6.7
곰팡이	0	3.4	3.1	3.4	3.1	3.4	3.1
	1	4.1	4.5	4.1	4.5	3.6	4.5
	2	4	4.4	3.9	4.4	3.9	4.4
	3	3.9	4.4	4	4.4	3.7	4.4
	4	3.8	4.4	3.7	4.3	3.6	4.1
	5	4.1	4.3	3.8	4.3	3.8	4.2
효모	0	4.4	4.3	4.4	4.3	4.4	4.3
	1	3.5	3.6	3.4	3.5	3.4	3.3
	2	4.6	4.4	4.1	4.3	3.6	3.6
	3	4.5	4.4	4.1	4.1	3.6	3.5
	4	4	3.8	4	3.8	3.8	3.4
	5	4.3	4.2	3.8	3.8	3.8	3.5

마) 발효조건별 이화학적 특성

환원당 함량은 쌀코지의 비율이 높은 쌀코지 15% 첨가군이 메주10%, 쌀코지 10% 첨가군보다 높았으며 발효가 진행됨에 따라 그 수치가 점점 높아졌다. 그러나 발효온도 30℃에서는 발효가 빨리 진행됨에 따라 두 시료 모두에서 3주 이후의 환원당 함량이 감소하기 시작했는데, 이것은 된장 내의 미생물이 생육하는데 당을 기질로 사용했기 때문으로 본다.

표 13. 발효온도를 달리한 쌀된장의 환원당함량

환원당 함량(%)	발효온도					
	10℃		20℃		30℃	
발효기 간(주)	코지15	메주10 코지10	코지15	메주10 코지10	코지15	메주10 코지10
0	140	108	140	108	140	108
1	164	129	190	155	207	189
2	176	125	185	151	171	181
3	211	154	206	175	228	195
4	262	188	211	194	201	185

바) 최적조건

전통식품의 풍미를 살리면서도 신세대 기호에 맞으며 여러 가지 가공 식품으로 이용될 수 있는 쌀된장의 제조를 위해서는 다음과 같은 조건이 바람직하다.

- (1) 쌀은 상압에서 2시간 증자하고, 콩은 속까지 고루 익도록 autoclave에서 50분 가열한 후, 40℃로 냉각한다. 냉각된 쌀이나 콩에 원료무게의 0.2% *Asp. oryzae*를 접종하고 30℃ incubator에서 72시간 발효시킨 후 건조하여 코지와 메주를 얻는다.
- (2) 쌀코지 된장은 콩85%, 쌀코지 15%의 배합비로, 전통된장의 풍미를 살린 쌀된장은 콩 80%, 쌀코지 10%, 메주 10%의 배합비율로 혼합하여 된장을 제조한다.
- (3) 제조된 된장은 30℃ incubator에서 발효시키고 발효기간은 3주 이내로 한다.

나. 쌀된장의 품질특성 및 저장 안정성

1) 시료

국내에서 제조하여 시중에서 판매되고 있는 개량식 된장 2종과 일본의 미소된장 1종과 재래식으로 집에서 제조하는 된장과 본 실험에서 제조한 된장 1종을 4℃에서 냉장하면서 시료로 사용하였다.

2) 재래식 된장제조

대두 100%로 만든 재래식 메주 5.5kg에 염수(소금, 18%) 20L를 가하여 60일 동안 침지한 후에 간장을 분리하고 항아리에 고형분을 담아 실외에서 270일 동안 숙성시켰다.

3) 일반성분, pH, 산도 및 염도

수분함량은 50.2~59.9%으로 재래식 된장의 수분함량이 가장 낮았다. 이는 개량식 된장 제조시에는 미리 최종제품의 수분함량을 계산하여 정제수 또는 수도수를 첨가하는데 비해 재래식 메주로 된장을 제조할 경우에는 여액인 간장을 걸러낸 나머지를 사용하기 때문에 고형물의 채취방법에 따른 차이라고 생각한다. 조지방은 6.1~7.4%, 조단백은 9.4~18.2%, 회분은 10.3~18.3%, 조섬유는 0.9~2.2% 그리고 총당은 10.2~15.3%이었다.

전통된장은 수분함량이 가장 낮고 조단백과 회분함량이 높은 반면, 일본식 된장과 쌀된장은 수분함량이 높고 회분함량이 낮았다. 이는 원료대두의 함량이 다르기 때문인 것으로 여겨진다. 또한 전통식 된장이 시판 개량식 된장보다 단백질함량이 높았다는 이와 이등의 결과 일치한다. 조지방은 식품공전 규격인 2.0%이상이었으며, pH는 5.0이상이었다.

염도는 13.2~18.74%이었으며, 재래식 된장의 염도가 높았다. 이는 공장산 메주제조시 최종염도를 계산하여 식염수를 정량적으로 첨가하는데 비해 재래식 된장 제조시에는 정성적으로 식염수를 제조하기 때문이라고 여겨진다. 또한 원료대두의 함량 비율과 유통저장기간에 따라 차이가 있는 것으로 사료된다.

표 14. General components in Doenjang

Component	Samplpe				
	Traditional Doenjang	Commerical Doenjang(1)	Commercial Doenjang(2)	Miso	Rice Doenjang
Moisture(%)	50.2	53.0	52.4	54.5	59.9
Crude lipid(%)	7.4	8.3	7.6	9.5	6.1
Crude protein(%)	18.2	9.4	9.8	9.3	10.6
Ash(%)	18.3	13.3	17.8	10.3	10.5
Crude fiber(%)	2.2	1.3	1.2	0.9	1.0
Total sugar(%)	3.7	14.6	10.2	15.3	11.9
pH	5.5	5.0	5.0	5.0	5.6
Total Acidity(ml)	24.4	23.9	30.6	23.6	26.0
Salt(%)	18.74	16.8	16.3	13.2	13.3

4) 질소화합물의 분석

단백질 수용도(NSI=수용성 질소/총질소×100)는 표 2와 같이 58.2~69.5%였다. 이등의 연구에 의하면 담근 초기 보다 담근 후기의 수용도가 단백질을 수용성 질소로 분해하는데 크게 기여한다고 한다. 실험 시료로 사용한 재래식 된장의 경우 숙성일이 오래되었으므로 수용도가 시판 된장보다 크게 나온 것으로 여겨진다. 아미노산성 질소의 함량은 207.2~440.2mg%범위로 시료간에 약 0.5~1.1배정도 차이를 나타내고 있다. 시판 전통된장은 가정 전통된장의 아미노산성 질소 함량(각각308.4, 234.0mg%)에서 차이가 있었다. 또한 이등과 박등의 60~90일 발효시킨 전통된장에 비하여 낮은 함량을 나타내었다. 일부 종균을 첨가하여 고온 배양의 단기 발효된장에 비하여 가정의 전통된장은 아미노산 질소의 함량이 비슷하거나 약간 낮았다는 보고와 일치한다. 암모니아태 질소는 아미노태 질소가 분해되어 생성되는 성분으로 장류의 맛과 향을 불량하게 하는 원인이 되기도 하나 전통장류의 강한 향미를 갖게 하는 성분이기도 하다. 담금 초기에 낮았던 수치가 담금 10일까지 급격히 증가하다가 완만히 증가하는 경향을 보인다고 한다. 암모니아태 질소는 330.1~450.8mg%로 나타났으며, 재래식 전통장류가 가장 높았다.

아미노산은 모두 17종 검출되었으며, 그 중 유리아미노산은 2.8~5.2%의 범위로 시료간에 0.7~1.2배의 차이가 나타내었다. 각 아미노산 중 glutamic acid가 가장 많았으며, leucine, alanine, lysine 및 valine 등의 순으로 나타났으며, methionine, tyrosine, cystine이 적었다. 안 등은 전통메주로 90일간 숙성시킨 된장에서 glutamic acid가 전체 유리아미노산의 25%로서 가장 많았고 그 다음으로 aspartic acid가 많은 함량이라고 하였다. 본 결과 aspartic acid가 매우 적었고 glutamic acid와 histidine함량이 많았다. 또한 미생물 급원을 다르게 하거나 탄수화물 원료를 첨가한 일식된장에 비하여 전통된장은 유리아미노산 함량이 높았다. 대체로 된장의 유리아미노산은 종균의 사용여부와 종류, 원료배합, 발효기간 및 조건에 따라 그 조성과 함량이 매우 다르게 나타났다.

표 15. Contents of Nitrogen components and free amino acid in Doenjang

Component	Sample				
	Traditional Doenjang	Commercial Doenjang(A)	Commercial Doenjang(B)	Miso	Rice Doenjang
NSI ¹⁾ (%)	69.5	60.3	62.2	58.2	60.2
Amino type nitrogen(mg%)	207.2	342.2	440.2	355.2	430.2
Ammonia type nitrogen(mg%)	450.8	390.2	350.5	380.8	330.1
Free amino acid (mg%)					
Asp	172	200	220	125	232
Thr	185	150	130	141	387
Ser	109	200	170	87	86
Glu	910	1239	1037	1100	576
Pro	703	250	707	220	286
Gly	150	80	138	20	96
Ala	344	220	278	15	263
Cys	Tr ²⁾	10	Tr	2	42
Val	440	340	375	220	204
Met	144	60	150	53	51
Ile	312	190	275	140	169
Leu	554	360	516	260	269
Tyr	187	Tr	206	76	77
Phe	419	Tr	385	140	165
His	213	370	181	41	152
Lys	412	221	200	160	Tr
Arg	42	Tr	55	Tr	Tr
Total	5,298	3,890	5,023	2,800	3,055

¹⁾Nitrogen Solubility Index

²⁾Tr: below 10mg%

5) 색도 및 갈변물질

된장의 Hunter색차계 L값(명도)은 31.2~39.7이었고, a값(적색도)은 5.6~8.6의 범위를 나타내었다. b값(황색도)은 17.3~26.2의 범위를 나타내었다 (표 16). 한편 전통된장의 수용성 갈변물질은 3.64로서 지용성 갈변물질보다는 10배이상 높았다. 가정 전통된장은 보고된 다른 재래식 된장에 비해 수용성 색소는 대체로 비슷하였는데 지용성 색소는 갈색화 현상이 적었다. 이는 콩의 종류, 발효조건 등에 의한 원인으로 판단되며, 대체로 전통식 된장은 제조공정이나 원료의 성분 차이 때문에 탄수화물을 많이 이용하는 공장의 중국 된장보다 수용성 갈색물질이 비슷하지만 지용성 갈색물질의 함량이 높게 나타난다.

표 16. Contents of Ca, Fe, Hunter color value, and browning index in Doenjang

Component	Samplpe				
	Traditional Doenjang	Commerical Doenjang(1)	Commercial Doenjang(2)	Miso	Rice Doenjang
Ca(mg%)	50.2	45.0	46.4	42.5	55.9
Fe(mg%)	27.4	18.3	17.6	19.5	16.1
Hunter color value					
L	31.2	39.7	39.5	36.7	37.3
a	6.7	8.6	8.6	7.0	5.6
b	26.2	21.7	22.7	18.5	17.3
ΔE	57.6	45.4	46.4	36.4	34.5
Browning index(OD)					
Water soluble	3.64	3.12	2.85	2.97	1.29
Water insoluble	0.27	0.23	0.34	0.96	0.33

6) 유리당 분석

분석된 유리당은 sucrose, fructose, glucose 및 galactose이었고 유리당의 패턴은 시료간에 차이가 있었다. 양등은 전통된장의 유리당 중에서 fructose의 함량이 가장 많음을 보고하였는데, 다소 다른 패턴을 보였다. 또한 박 등은 코오지된장에서 glucose함량이 높은 것으로 보고하였는데 이와 일치한 결과를 얻었다. 된장의 glucose는 대두, 쌀 등의 원료나 숙성과정 중 diastase에 의한 서당의 가수분해로 생성된다고 한다. 장등은 간장에서 galactose의 함량이 가장 많음을 보고하였다. 안등은 메주균을 달리하여 90일 숙성 된장에서 sucrose, fructose, glucose, maltose, rhamnose를 분리하였으며 이 중에서 glucose가 가장 많다고 하였다. 일본 콩된장에서 arabinose, xylose, rhamnose, glucose, galactose를 분리하여 보고한 바 있다. 이는 된장에 따라 유리당의 함량 분포가 다름을 나타낸다. 유리당의 함량분포가 다름은 발효 미생물이 서로 다름에 기인하리라 사료된다.

표 17. Amounts of free sugars in Doenjang

(mg%)

Component	Sample				
	Traditional Doenjang	Commerical Doenjang(1)	Commercial Doenjang(2)	Miso	Rice Doenjang
Sucrose	3.5	6.8	3.5	-	21.7
Fructose	132.33	33.6	37.9	6.25	98.4
Glucose	178.73	190.2	46.8	112.6	133.1
Galactose	72.32	33.5	-	311.9	211.3

7) 관능검사

본 실험의 원료인 쌀된장을 기준으로 재래된장, 시판 개량식 공장된장 2종, 시판 일본된장에 관하여 생소스로 이용하였을 때(표 18)와 된장찌개로 끓였을 때(표 19) 두가지 방법으로 관능검사를 실시하였다.

생소스로 이용하였을 때 시료와 시료간의 유의성 검정에서 색과 메주냄새에서 유의적인 차이를 나타냈으며, 맛에서는 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 각 된장의 관능적인 특성을 살펴보면 쌀된장은 간장냄새가 가장 약하며, 신냄새,

메주냄새는 매우 약하고 짠냄새, 짠 맛이 강하였다. 색, 맛, 향을 포함한 종합적인 기호도에서 가장 높았다. 시판 된장은 간장맛, 짠맛, 신맛이 매우 강하였다. 재래식 된장은 색이 진하고 짠맛과 메주냄새가 가장 강하였고 종합적인 기호도에서 가장 낮게 평가되었다. 시판 일본된장은 간장맛이 매우 강하게 평가되었다.

된장찌개로 이용하였을때 시료간의 색과 맛에서 유의적인 차이를 나타냈다. 맛과 종합적인 기호도에서는 재래식된장이 가장 높게 평가된 반면에 색은 가장 낮게 평가되었다.

위의 결과를 종합해 볼때 된장찌개로 시식하는 것보다 생소스로 이용하는 것이 바람직하게 여겨진다.

표 18. 생소스로 이용하였을때 관능검사

항목		시 료				
		쌀된장	시판 개량식 된장(1)	시판 개량식 된장(2)	시판일본된장	재래식 된장
색	갈색도**	6.2b	7.2ab	7.0b	6.5b	8.0a
냄 새	간장냄새	2.2	2.8	2.5	3.1	3.4
	메주냄새*	4.8c	5.8a	6.0a	5.2b	6.1a
	짠냄새	6.0	6.5	6.7	6.8	7.2
	신냄새	2.53	1.8	2.1	1.9	2.6
맛	구수한 맛	4.5	5.0	5.1	4.5	4.2
	간장 맛	5.0	6.3	6.8	7.2	6.8
	단 맛	4.0	3.5	3.8	4.3	3.9
	짠 맛	6.5	7.0	7.5	7.1	7.8
	신 맛	2.5	2.8	2.6	3.2	3.0
종합적인 기호도*		6.8a	5.6b	5.2bc	5.7b	4.6c

(*p<0.05, **p<0.01)

There are significant difference among the values within the same column

표 19. 된장찌개로 이용하였을때 관능검사

항목		시 료				
		쌀된장	시판 개량식 된장(1)	시판 개량식 된장(2)	시판일본된장	재래식 된장
색	갈색도**	5.2c	6.2b	6.8b	5.5c	7.8a
냄 새	간장냄새	3.2	3.2	3.5	2.8	3.8
	메주냄새	5.0	5.9	6.2	5.2	6.5
	짬냄새	4.0	4.5	4.6	4.2	5.7
	신냄새	2.3	2.8	3.1	2.8	2.7
맛	구수한 맛*	5.6b	6.0b	5.8b	4.5c	7.2a
	간장 맛*	4.0b	5.3ab	5.8a	5.2ab	5.8a
	단 맛	5.0	5.5	5.3	5.4	5.9
	짬 맛	4.5	5.0	5.5	5.1	5.8
	신 맛	1.5	2.2	2.0	2.2	1.8
종합적인 기호도		6.0	6.6	6.2	5.5	6.9

(*p<0.05, **p<0.01)

There are significant difference among the values within the same column

기호도 조사에서는 생소스로 이용하였을 때 쌀된장이 6.2로 가장 높게 나타났으며, 시판 개량식 된장과 일본된장 그리고 재래식 된장 순이었다. 쌀된장이 재래식 방법으로 제조한 된장보다 기호도가 높았다. 조사 대상 소비자가 미래 장류 시장의 주요 소비자 층을 감안하고, 앞의 관능검사를 분석하였을 때 쌀된장의 소비자 수용도가 높을 것으로 판단된다.

표 20. 생소스로 이용하였을때 기호도 검사

항목	시 료				
	쌀된장	시판 개량식 된장(1)	시판 개량식 된장(2)	시판일본된장	재래식 된장
기호도**	6.2a	5.2b	5.5b	5.5a	4.2c

(*p<0.05, **p<0.01)

There are significant difference among the values within the same column

다. 쌀된장을 이용한 조미식품개발 및 기능성 조사

1) 돈가스 소스 제조 및 품질특성

쌀된장에 어울리는 돈가스 소스를 선정하기 위해 타입이 다른 돈가스 소스를 제조한 후 쌀된장 분말을 첨가하여 관능검사 한 결과 최종적으로 결정된 돈가스 소스 배합비는 표 21과 같다. 주원료로는 사과과즙 15.0%, 토마토 페이스트 10.8%, 토마토 케찹 8.5%와 우스터 소스 20% 등이며 그 외에 양파분말, 마늘분말, 정백당, 정제염, 옥수수전분 등이 있으며 미량성분으로 오레가노 등의 향신료 9종을 일정비율로 첨가하였다.

표 21. 쌀된장을 첨가한 돈가스 소스의 배합비

원료	배합비율(%)
사과과즙	15.0
토마토 페이스트	10.8
토마토케찹	8.5
양파분말	1.2
마늘분말	0.05
정백당	1.5
정제염	0.46
우스타소스	20
옥수수 전분	0.1
향신료 9종	0.42
쌀된장	0, 1, 3, 5
정제수	41.97
합계	100.0

돈가스 소스 기본배합비에 A형 쌀된장(대두8: 쌀코지1: 메주 1)을 첨가하여 돈가스소스를 제조하여 품질특성과 관능검사를 분석한 결과는 표 22, 23과 같다. 대조구의 점도는 960cp이었으며 쌀된장 분말 1% 첨가시 668cp에서 5% 첨가시 488cp로 감소하는 경향을 나타내었다. 대조구의 염도는 2.75%이었으며 3.13에서 3.45% 범위에 속하였다. 이는 시판되고 있는 C사 제품 돈가스의 점도 960cp보다는 낮고 염도 3.09%와는 유사하였다. 소스를 관능검사 한 결과 색, 향은 일정한 경향을 나타내지 않았으며 맛은 대조구에 비해 쌀된장 첨가시 우수하였다. 전반적인 기호도는 쌀된장 5% 첨가시 가장 좋았으며 시판 소스에 비해 기호도가 높게 나타났다.

표 22. 쌀된장을 첨가한 돈가스 소스의 품질특성

처리 ¹⁾	점도(cp)	염도(%)	색도		
			명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
쌀된장 0%	668	2.75	0.41	1.96	0.52
쌀된장 1%	472	3.26	0.39	2.44	0.51
쌀된장 3%	488	3.13	0.34	1.53	0.44
쌀된장 5%	512	3.45	0.33	1.46	0.41
시판소스(C사)	960	3.09	0.15	0.38	0.10

¹⁾ : 대두8: 쌀코지 1: 메주1 비율의 쌀된장 분말 이용(염도 9.37%)

표 23. 돈가스 소스의 관능검사

처리 ¹⁾	색	향	맛	점성	전반적기호도
쌀된장 0%	6.1c ²⁾	5.9b	6.2b	4.9b	5.5c
쌀된장 1%	7.3a	7.6a	6.3b	6.4a	6.3b
쌀된장 3%	5.9c	5.8b	6.2b	5.2b	5.7c
쌀된장 5%	7.1ab	5.8b	7.1a	6.7a	7.4a
시판소스(C사)	6.8b	5.7b	5.3c	6.7a	6.3b
F-value	21.28**	40.91**	22.71**	46.62**	34.35**

¹⁾ : 대두8: 쌀코지 1: 메주1 비율의 쌀된장 분말 이용(염도 9.37%)

²⁾ ** 0.01<p : 같은 컬럼의 같은 문자는 유의차가 없음.

쌀된장 B형(대두 85: 쌀코지 15)을 표 21의 소스 기본배합에 첨가하여 돈가스 소스를 제조한 후 품질특성과 관능검사를 분석한 결과는 표 24, 25와 같다. 점도는 대조구가 612cp이었으며 쌀된장 첨가시 396cp에서 452cp로 약간 증가하였다. 염도는 2.75%에서 3.14%로 시판소스와 유사하였다. 관능검사 결과 후 유의차 검정을 실시한 결과 전반적 기호도는 쌀된장 3%와 5%첨가시 우수한 것으로 나타났다. 전반적으로 된장분말을 돈가스 소스에 첨가하는 것은 기호도를 상승시키는 것으로 나타났다. 쌀된장 첨가량이 5% 이상일때는 염도 상승으로 선호도가 낮아지며 이는 기본 배합비 중 정제염과 우스터 소스를 빼고 배합비를 다시 결정하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

표 24. 쌀된장을 첨가한 돈가스 소스의 품질특성

처 리 ¹⁾	점도(cp)	염도(%)	색도		
			명도(L)	적색도(a)	황색도(b)
쌀된장 0%	612	2.75	0.45	2.15	0.52
쌀된장 1%	396	2.90	0.44	2.05	0.51
쌀된장 3%	412	3.11	0.38	1.68	0.44
쌀된장 5%	452	3.14	0.33	1.44	0.41
시판소스(C사)	960	3.09	0.15	0.38	0.10

¹⁾ : 대두85: 쌀코지 15의 비율로 제조된 쌀된장 분말 이용(염도 9.04%)

표 25. 돈가스 소스의 관능검사

처 리 ¹⁾	색	향	맛	점성	전반적기호도
쌀된장 0%	6.5c ²⁾	5.8c	5.5b	6.9a	6.3b
쌀된장 1%	6.8bc	6.2b	7.0a	5.2c	6.2b
쌀된장 3%	7.5a	7.3a	7.0a	5.3c	6.9a
쌀된장 5%	7.1ab	7.2a	6.9a	6.2b	6.9a
시판소스(C사)	6.8bc	5.7c	5.3b	6.7a	6.2b
F-value	8.53**	29.33**	50.63**	29.48**	7.17**

¹⁾ : 대두85: 쌀코지 15의 비율로 제조된 쌀된장 분말 이용(염도 9.04%)

²⁾ ** 0.01 < p : 같은 컬럼의 같은 문자는 유의차가 없음.

2) 치킨소스 제조 및 품질특성

쌀된장을 이용한 치킨소스를 개발하기 위해 여러 가지 다른 배합으로 예비 실험한 결과 표 26의 배합비가 가장 우수한 것으로 나타났다. 맛 특성은 핫소스와 고추장의 매운맛과 케찹과 식초, 당질과 향신료가 잘 어울리는 것으로 나타났다. 그 결과를 토대로 쌀된장(A, B형)을 일정 비율로 첨가하여 색도와 기호도를 분석하였다.

표 26. 쌀된장을 첨가한 치킨 소스의 배합비

원료	배합비율(%)
양파즙	8.7
설탕	3.0
케찹	37.0
고추장	11.4
핫소스	2.1
물엿	21.7
간장	1.4
식초	1.5
맛술외 4종	13.2
쌀된장	0, 1, 3, 5
합계	100.0

표 27. 쌀된장을 첨가한 치킨소스의 색도 및 기호도

처리 ¹⁾	색도			색	향	맛	점성	전반적 기호 도
	명도 (L)	적색도 (a)	황색도 (b)					
쌀된장 0%	4.66	23.05	7.75	6.3bc	7.6a	7.3a	6.0b	7.3a
쌀된장 1%	4.56	22.68	7.57	6.0c	6.6c	7.0a	7.3a	7.1a
쌀된장 3%	4.37	21.98	7.21	6.7b	7.0b	6.3b	7.1a	6.4b
쌀된장 5%	3.8	19.24	6.27	8.1a	6.4c	7.0a	7.3a	7.0a
시판치킨소스(A사)	31.36	33.91	52.82	6.0c	4.3d	5.0c	6.3b	5.4c
F-value				38.89** ²⁾	80.67**	64.08**	18.71**	31.28**

¹⁾ : 대두8: 쌀코지 1: 메주1 비율의 쌀된장 분말 이용(염도 9.37%)

²⁾ ** 0.01<p : 같은 컬럼의 같은 문자는 유의차가 없음.

표 28. 쌀된장을 첨가한 치킨소스의 색도 및 기호도

처리 ¹⁾	색도			색	향	맛	점성	전반적 기호 도
	명도 (L)	적색도 (a)	황색도 (b)					
쌀된장 0%	4.66	23.05	7.75	7.0ab	6.7b	5.8cd	6.2b	6.4b
쌀된장 1%	4.49	22.47	7.45	6.7b	7.0b	6.0c	6.5b	6.3b
쌀된장 3%	4.26	21.46	7.02	7.2a	6.3c	6.8b	6.3b	5.8c
쌀된장 5%	4.07	20.64	6.75	7.4a	7.4a	7.4a	7.3a	7.4a
시판치킨소스(A사)	21.35	39.71	36.19	5.3c	5.2d	5.5d	5.7c	5.4c
F-value				32.53** ²⁾	43.20**	21.03**	13.05**	23.48**

¹⁾ : 대두85: 쌀코지 15의 비율로 제조된 쌀된장 분말 이용(염도 9.04%)

²⁾ ** 0.01<p : 같은 컬럼의 같은 문자는 유의차가 없음.

표 27과 같이 시판소스에 비해 명도, 적색도, 황색도 등이 매우 낮게 나타났으며 쌀된장 첨가량에 따른 차이는 크지 않은 것으로 나타났다. 색, 향, 전체적인 기호도 등은 시판소스에 비해 우수한 것으로 나타났으나 쌀된장 첨가에 따른 품질변화는 크지 않은 것으로 나타났다. 표 28은 B형 쌀된장을 첨가하여 제조한 치킨 소스로 시판소스에 비해 기호도가 우수한 것으로 나타났으며 전반적인 기호도는 쌀된장 5% 첨가구가 가장 우수한 것으로 나타났다.

3) 빵용잼(스프레드)제조

쌀된장을 이용하여 빵용 잼을 제조하기 위하여 시판되고 있는 딸기, 유자 등 과일베이스 잼과 땅콩버터 같은 단백질 베이스 제품에 적용해 본 결과 쌀된장은 단백질함량이 높아 과일소재 잼과는 어울리는 않는 것으로 나타났다. 소재 특성상 땅콩버터와 가장 잘 어울리는 것으로 나타났으며 쌀된장의 첨가량은 된장에 함유된 소금함량에 의해 10~20% 내외가 적합한 것으로 나타났다.

라. 쌀된장의 분말 소재화

1) 적정 건조 조건 설정 시험

식품의 건조는 저장성을 향상시키고 수송을 간편하게 하나 특별한 경우는 건조과정에서 일어나는 성분변화에 의해 풍미, 색깔, 조직, 맛 등에 변화를 주기도 한다. 쌀된장의 안전저장과 유통 및 다양한 제품화를 위해 열풍건조, 동결건조에 따라 건조분말된장을 제조하고 수분함량 및 색도와 관능검사를 통해 분말된장의 적정 건조 조건을 설정하고자 하였다.

가)쌀된장의 건조방법

쌀된장의 열풍건조는 열풍건조기를 이용하여 50℃에서 10℃ 단위로 90℃까지에서 건조하였으며, 각 온도별 건조시간은 50℃에서 24시간, 60℃에서 20시간, 70℃에서 16시간, 80℃에서 12시간, 90℃는 8시간이었다. 동결건조는 동결건조기를 이용하여 건조하였고, 쌀된장의 동결건조를 위한 첫 단계로 deep freezer에서 예비 동결한 후 건조를 시행하였다. 건조한 된장은 분쇄기로 분쇄하여 100 mesh 이하로 분리하여 실험에 사용하였다.

나)수분함량

건조온도 및 방법을 다르게 하여 건조한 된장의 수분함량은 다음 표 29과 같으며, 3.00~5.94% 범위의 수분함량을 나타내었다. 동결건조기(-5~5℃)로 건조시킨 분말은 3.80%의 수분함량을 나타내었고, 열풍건조기로 건조했을 때 50℃에서 24시간 건조시켰을 경우 5.94%였고, 60℃에서 20시간 건조했을 때는 5.31, 70℃에서 16시간 동안 건조한 시료의 수분함량은 3.71로 각 조건에서 건조했을 때 건조시간이 감소하였지만 건조온도에 반비례하여 수분함량이 감소하였다. 그러나 90℃에서 건조했을 때(3.43%)는 80℃에서 건조(3.00%)했을 때보다 수분의 함량이 더 증가되었는데, 이는 높은 온도에서 시료가 수분을 재흡수하여 생긴 결과로 사료된다.

표 29. 건조온도에 따른 쌀된장 분말의 수분함량

건조온도 및 건조시간	-55℃, 72시간	50℃, 24시간	60℃, 20시간	70℃, 16시간	80℃, 12시간	90℃, 8시간
수분함량(%)	3.80	5.94	5.31	3.71	3.00	3.43

다)색도

건조온도별 쌀된장 분말의 색도는 그림 3과 같으며 동결건조한 분말의 L(밝기)값이 가장 높은 수치를 나타내었고, 열풍건조에서 건조 온도가 높아짐에 따라 L값이 낮게 나타남을 알 수 있었다. a(붉은 정도)값은 동결건조 분말의 값이 낮았고, 열풍건조의 온도가 높아지면서 a 값도 비례적으로 증가하였다. 그러나 80℃와 90℃에서는 그 값이 거의 같아서 80℃이상의 온도에서 건조할 경우에는 a 값에 더 이상의 변화는 없는 것을 관찰하였다. b(노란 정도)값은 건조방법에 따라서나 열풍 온도에 비례적으로 증가하지는 않아서, 동결건조한 시료와 50℃, 60℃, 70℃에서 건조한 시료의 b값이 비슷했으며, 80℃이상으로 건조할 때는 b값이 감소하였다.

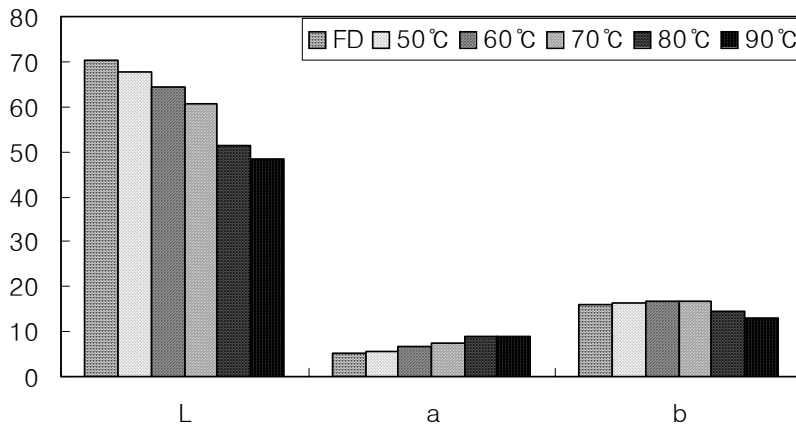


그림 3. 온도별 건조방법에 따른 쌀된장 분말의 색도차이
 FD:동결건조, 50℃ ~ 90℃:열풍건조
 L:lightness, a:redness, b:yellowness

라)관능검사

(1)관능검사용지

쌀 된 장 분 말

이름 : _____

날짜 : _____

이 시료들은 건조온도가 다른 된장분말의 기호도를 평가하기 위한 것입니다.
각 시료의 기호도를 가장 잘 묘사한 점을 표시해 주십시오.

1. 외관 (색)

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단히
좋음

2. 맛

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단히
좋음

3. 전체적인 향미

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단
좋음

(2) 관능검사 결과

각 온도별로 건조한 쌀된장으로 소스를 만들어 관능검사를 행한 결과는 표 30와 같다. 각각의 시료에 외관, 맛, 전체적인 향미의 세 항목에 대하여 9점 척도법으로 평가하였으며, 시료에 대한 평가가 1에 가까울수록 기호도가 낮고, 9에 가까울수록 기호도가 높은 것으로 하였다. 동결건조(-55℃)한 시료나 50~70℃에서 열풍건조한 시료의 외관은 모두 6점을 넘는 점수를 얻었으나 80℃, 90℃에서 열풍건조한 시료는 그 색이 너무 짙고 어두워 외관에 대한 평가점수가 낮았다. 이 중 60℃에서 건조한 시료의 외관이 7.4로 가장 높았고, 다음이 50℃(6.6), -55℃(6.5), 70℃(6.4) 순서였으나 세 시료간의 큰 차이는 없었다. 맛 항목에서는 70℃ 건조시료가 6.2로 가장 좋은 점수를 얻었고, 다음이 60℃(5.9), 50℃(5.5) 였다. 동결건조한 시료보다 50~70℃에서 열풍건조한 시료의 맛이 더 좋은 것으로 나타났는데, 이는 된장에 열을 가함으로써 발생하는 구수한 맛이 동결건조시료보다 더 했기 때문으로 생각되며, 80℃, 90℃에서 건조한 시료는 맛에서도 좋지 않은 결과를 보였는데, 고온으로 건조할 경우 발생하는 탄맛과 가열취 때문에 낮은 점수를 얻었다. 전체적인 향미에서도 60℃ 건조시료에서의 기호도가 가장 높았으며, 50℃ 시료가 다음의 순이었다. 따라서 쌀된장 분말을 제조하는 데 있어서 60℃에서 열풍건조하는 것이 향, 맛을 고려할 때 가장 바람직한 것으로 나타났다.

표 30. 건조온도가 다른 쌀된장 분말을 이용한 된장소스의 관능검사 결과

건조온도	-55℃	50℃	60℃	70℃	80℃	90℃
외관	6.5±0.9	6.6±1.7	7.4±1.1	6.4±1.1	4.1±1.2	2.6±1.1
맛	5.3±0.8	5.5±1.7	5.9±1.5	6.2±0.8	3.9±1.0	3.4±1.0
전체적인 향미	6.0±0.7	6.3±1.9	6.4±1.3	6.1±1.1	3.9±0.8	3.8±0.9

2)분말화 기술

가)분쇄방법의 결정

쌀된장을 60℃ 열풍건조기에 건조한 후 분쇄기로 분쇄하거나 볼밀과 핀밀로 각각 미분쇄하여 sieve shaker(제일기계공업, 한국)를 이용하여 200 mesh 이상, 100~200 mesh, 60~100 mesh, 60 mesh 이하로 분급하여 사용하였다. Sieve size를 달리하여 입자크기 분포를 살펴본 결과는 표 31과 같다.

표 31. 쌀된장의 분쇄방법 및 입자분포별 수율

입자크기(mesh)	수율(%)		
	분쇄기	볼밀	핀밀(fine)
> 200	1	2	1
200 ~ 100	14	12	37
100 ~ 60	25	22	20
<60	60	58	39
계	100	94	97

분쇄기와 볼밀, 핀밀을 사용한 경우에 분말의 입자크기 분포는 분쇄방법에 따라 상당한 차이가 났다. 일반 분쇄기를 사용한 경우 100 mesh 이하의 굵은 입자가 85%를 차지하였고 볼밀로 분쇄했을 때는 80%, 핀밀의 경우에는 59% 정도였다. 200 mesh 이상의 입자 수율은 분쇄기에서 1%, 볼밀은 2%, 핀밀은 1%로 적었고, 100~200 mesh는 분쇄기 14%, 볼밀 12%, 핀밀이 37%로 핀밀에서의 입자가 가장 많은 분포를 보였다. 전체적으로 분쇄기로 분쇄할 경우와 볼밀로 분쇄할 경우는 60 mesh 이하의 굵은 입자의 비율이 높았고, 쌀된장 자체에 많은 성분인 지질과 전분질 때문에 볼밀로 분쇄할 경우 덩어리가 형성되는 단점이 있었다. 그에 반해 핀밀을 사용할 경우 입자분포가 고르며 그 입자가 매우 곱고 분쇄시간도 짧은 장점이 있었다. 따라서 본 연구에서 분말로 사용할 쌀된장은 핀밀로 분쇄하여 사용하는 것이 바람직한 것으로 생각되어진다.

나) 가열에 의한 분산성의 측정

쌀된장 분말을 가열하여 가공할 경우 시료의 입자크기에 따라 분산성이 어떻게 달라지는지 측정하였다. 즉, 시료 10g을 비이커에 넣고 여기에 70℃의 증류수를 넣어 교반한 후 100ml로 한 다음 90℃까지 가열하였다. 이를 100ml 용량의 메스실린더에 옮겨 5~30 시간 방치하면서 침전물의 용량(ml)을 읽어 분산성의 척도값으로 하였고, 30분 후의 값을 대표값으로 하였다. 입자의 크기에 따른 분산성을 조사한 결과는 표 32와 같다. 분산성은 가열 중의 풍미변화에 큰 영향을 주며 입도와 관계가 깊어서 입도가 작을수록 분산성이 높아지는 경향이 있는데, 본 실험에서도 된장시료의 분산성은 입자의 크기가 클수록 낮았다(그림 4). 또 시간이 지남에 따라 일정하게 감소하였는데 40 mesh에서 침전물의 용량이 51 ml로 140 mesh 시료가 88 ml인 것에 비해 분산성이 낮았으며, 10시간 후에는 각각 45 ml, 52 ml 였다. 정치시킨 후 5시간 정도까지는 각 시료에 따라 분산성의 차이를 현저하게 보였으나 10시간 이후에는 거의 모든 시료가 50ml 내외였고, 30시간이 지난 후에는 침전물의 용량이 50ml 이하였다. 실험에 사용한 시료 중에는 입자의 크기가 가장 작은 140 mesh 시료의 분산성이 가장 우수하였다.

표 32. 입자크기에 따른 쌀된장분말의 분산성 비교

Mesh Time(hr)	Volume of precipitated solids(ml)					
	40	60	80	100	120	140
0.5	51	69	90	87	87	88
1	47	56	71	70	71	74
5	46	53	63	66	69	68
10	45	50	51	54	52	52
15	43	46	48	48.5	49	51.5
20	42.5	45	47.5	47.5	48	51
30	42	44.5	46	46	47	50

A B C D E F

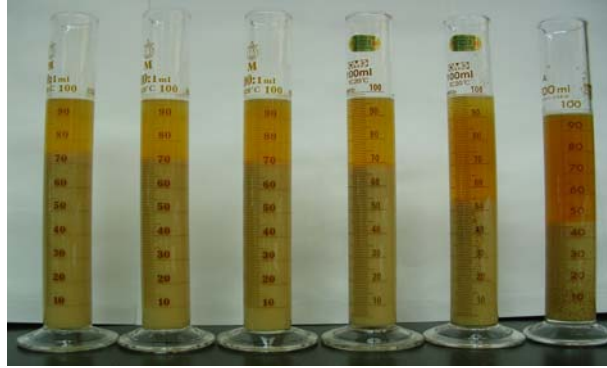


그림 4. 입자크기에 따른 쌀दन장 분말의 분산성 비교(정치 2시간 후)
A : 140, B : 120, C : 100, D : 80, E : 60, F : 40 (단위 : mesh)

다) 입자크기에 대한 관능검사

(1)관능검사용지

쌀 된 장 분 말

이름 : _____

날짜 : _____

이 시료들은 된장분말의 입자크기의 기호도를 평가하기 위한 것입니다.
각 시료의 기호도를 가장 잘 묘사한 점을 표시해 주십시오.

1. 외관

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단히
좋음

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. 질감

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단히
좋음

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. 전체적인 향미

대단히
싫음

좋지도
싫지도 않다

대단히
좋음

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(2) 관능검사 결과

입자 크기가 다른 쌀된장분말을 이용하여 소스를 만들고 그에 대한 관능평가를 실시하였다(표 33). 실험에 사용된 분말은 60℃에서 건조한 시료를 사용하였으며, 입자크기는 40, 60, 80, 100 mesh 였으며 각각의 시료에 외관, 맛, 전체적인 향미의 세 항목에 대하여 9점 척도법으로 평가하였으며, 시료에 대한 평가가 1에 가까울수록 기호도가 낮고, 9에 가까울수록 기호도가 높은 것으로 하였다. 외관에서 40 mesh 시료의 경우 4.9점이었으나 80 mesh에서는 7.4의 높은 점수를 얻었다. 100 mesh에서는 오히려 그 수치가 낮았는데, 이는 된장분말이 약간 눈에 보이는 것에 대한 기호도가 더 좋기 때문인 것으로 생각된다. 질감에서는 80 mesh에서 6.9, 100 mesh에서는 7.2로 입자가 고울수록 질감에 대한 점수가 높았다. 전체적인 향미에서는 80 mesh가 7.5점으로 가장 좋은 점수를 나타냈다. 따라서 쌀된장 분말을 제조하는 데 있어서 80 mesh 정도를 사용하는 것이 외관이나 질감면에서 가장 바람직한 것으로 나타났다. 그러나 이것은 소스에 대한 결과이므로 다양한 된장분말제품에서의 연구가 더 이루어져야 할 것으로 생각되어진다.

표 33. 입자크기가 다른 된장분말을 사용한 소스의 관능검사

mesh	40	60	80	100
외관	4.9±1.7	6.1±1.0	7.4±0.7	5.9±1.0
질감	4.6±1.3	6.6±1.0	6.9±1.6	7.2±1.5
전체적향미	5.2±1.5	6.2±1.5	7.5±0.5	6.7±1.4

마. 쌀된장 분말식품 개발

1) 분말과 기타 기능성 소재와의 배합시험 및 과립화 시험

우리나라 고유의 전통발효식품인 된장은 한국을 대표하는 음식이며, 건강에 좋은 영향을 주는 기능성, 특히 항암효과를 나타내는 것으로 알려져 그 소비시장이 확대되고 있는 추세이다. 최근에는 된장의 여러 성분들에 의한 암예방 효과뿐만 아니라 항고혈압 기능성에 대한 연구가 이루어지면서 기능성 식품으로서 그 가치가 부각되고 있다. 한편 고령화 현상이 심해지면서 국민들의 건강에 대한 관심이 고조되고 있으며, 따라서 다양한 약용식물이 가지는 생리기능성을 이용하여 건강보조 식품의 개발에 대한 연구가 활발하다. 본 연구에서는 쌀된장의 제품의 다양화 및 기능성 증진의 목적으로 생리기능성을 가진 고부가가치의 쌀된장 제품을 개발하고자 항암효과나 항고혈압효과가 있다고 알려져 있는 한방소재를 첨가하여 새로운 형태의 된장제품을 개발하였다.

가) 한방소재와 쌀된장 분말의 배합

한방소재는 그 기능성이 잘 알려져 있는 당귀, 상항버섯, 느릅나무 근피, 인삼분말, 뽕잎, 마늘분말을 각각 전체 용량의 5%가 되도록 첨가하고 표 34과 같은 재료배합비로 제품을 제조하였으며 형태는 휴대와 섭취가 간편하고 저장성이 긴 과립형태를 선택하였다.

표 34. 한방소재 첨가 쌀된장과립의 재료배합비

재료	배합비(%)
쌀된장분말	40
포도당	40
한방소재 분말	5
물	9.8
매실엑기스	5
비타민 C	0.2



그림 5. 여러 가지 한방소재를 첨가한 쌀된장과립

5. 전체적인 향미

대단히 싫음	좋지도 싫지도 않다	대단히 좋음

(2) 관능검사 결과

한방소재를 배합한 쌀된장분말을 이용하여 제조한 과립에 대해 관능검사를 실시한 결과는 표 35와 같다. 각 시료에 대해 외관, 향, 쓴맛, 짠맛, 전체적 향미의 항목으로 관능검사를 행하였으며 9점 척도법을 사용하였다. 외관, 향, 전체적 향미의 항목에 대해서는 시료에 대한 평가가 1에 가까울수록 기호도가 낮고, 9에 가까울수록 기호도가 높은 것으로 하였으며, 쓴맛, 짠맛의 항목에 대해서는 1에 가까울수록 강도가 약하고, 9에 가까울수록 맛이 강한 것으로 하였다.

표 35. 한방소재 배합 쌀된장과립의 관능검사 결과

	외관	향	쓴맛	짠맛	전체적 향미
쌀된장	6.3±1.0	4.2±0.8	4.1±0.5	6.5±0.8	4.2±1.1
쌀된장 + 당귀	6.5±1.4	4.3±1.4	5.0±1.7	6.4±1.6	4.8±1.8
+ 상황버섯	3.5±0.8	3.8±1.6	4.1±1.1	5.8±0.9	5.0±1.1
+ 느릅나무 근피	5.4±1.3	4.7±0.8	4.8±1.2	5.3±1.4	4.0±1.1
+ 인삼분말	6.9±1.0	4.8±1.4	4.7±2.0	6.0±1.2	5.3±1.0
+ 뽕잎	4.5±0.8	3.5±0.9	4.5±1.4	5.1±2.0	4.1±1.1
+ 마늘분말	6.5±1.4	4.0±1.4	4.5±0.8	5.5±1.2	4.3±1.0

바. 쌀된장과 분말형 제품의 기능성 조사

1) 쌀된장의 생리활성 연구방법

가) 쌀된장 및 추출방법

쌀된장은 한식연에서 개발한 2종류(쌀코지 10+ 메주 10, 쌀코지 15%)와 소스제조에 적합한 저염된장(5%)을 이용하였다. 동결 건조된 시료 30 g에 증류수 300 mL를 가하여 끓는 온도에서 3시간 환류추출 후 8,000g에서 15분간 원심분리 한 후 Whatmann No.2로 감압여과 후 갈색 시약병에 담아 냉장보관 하면서 분석용 시료로 사용하였다.

나) 분석방법

(1) 고형분함량(%)

고형분 함량은 105°C 상압건조가열법(AOAC 방법, 1990)으로 측정하였다.

(2) DPPH(%)

항산화성은 전자공여능으로 측정하였으며 추출물 각각 0.2 mL에 4×10^{-4} M DPPH 용액 0.8 mL를 가한 후 vortex mixer로 10초간 진탕하고 실온에서 10분방치 후 분광광도계를 사용하여 525 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여 효과는 시료 첨가구와 시료 첨가하지 않은 경우의 흡광도를 다음 식에 따라 백분율로 나타내었다.

$$ED A (\%) = \left\{ \frac{Abs. \ of \ sample}{Abs. \ of \ blank} \right\} \times 100$$

(3) 총폴리페놀(ug/uL)

Folin-Ciocalteu's 방법에 따라 측정하였으며 추출물 0.1 mL에 증류수 8.4 mL와 2N Folin-Ciocalteu's 시약(Sigma Co.) 0.5 mL를 첨가하고 20% Na_2CO_3 1mL를 가하여 1시간 방치한 후 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 gallic acid를 이용하여 추출 용매별로 100mg% stock solution을 제조한 후 20, 40, 60, 80 mg%가 되도록 희석하여 측정하였다.

(4) ACE저해도

ACE 저해도 측정은 Cushman 등의 방법(21)에 의하여 측정하였다. 0.3M NaCl을 포함한 0.1 M potassium phosphate buffer(pH8.3)에 기질 5 mM hippuryl-histidyl-leucine용액 100 ul와 ACE (0.2 Unit/mL)용액 80 uL 및 저해용액 100 uL를 혼합하였고, 대조구는 저해용액 대신 100 uL의 증류수를 첨가하여 37℃에서 30분간 반응시키고, 1N HCl을 250 uL 첨가하여 반응을 중지시킨 뒤 1.25 mL의 ethylacetate를 첨가하였다. 이를 vortexing 한 후 원심분리하여 ethylacetate 층 1 mL을 취한 후 건조하여, 증류수 1 mL을 첨가하여 효소에 의해 기질로부터 분리된 hippuric acid를 280 nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같은 식에 의해 ACE 저해도를 계산하였다.

$$ACE \text{ Inhibition } (\%) = \left(1 - \frac{Abs. \text{ of sample}}{Abs. \text{ of control}} \right) \times 100$$

(5) 전분분해 효소

α -Amylase 활성은 1% soluble starch 1 mL에 된장에서 추출한 조효소액 1 mL를 넣어 40℃ 항온수조에서 30분간 반응시킨 후 1M 초산 10 mL을 넣어 반응을 정지시킨 후 1/3000 요오드화 용액 10 mL를 넣어 발색시킨 후 660 nm에서 흡광도를 측정하여 구하였다. β -amylase는 0.5% soluble starch(0.4M acetic acid buffer, pH 4.8) 250 uL에 된장에서 추출한 조효소액 250 uL를 넣어 30℃에서 30분간 반응시킨 후 DNS 시약을 750 uL 첨가하여 5분간 끓인 후 냉각하여 535 nm에서 흡광도를 측정하였다. Glucoamylase는 β -amylase와 동일한 방법으로 실시하였으며 표준 곡선은 glucose를 이용하여 작성하였다.

(6) protease

Protease 활성은 0.5M sodium phosphate buffer(pH 6.0)에 녹인 1.5% casein 100uL에 증류수 100uL에 30℃로 조정된 된장에서 추출한 조효소액 100 uL를 첨가하여 10분간 반응시킨 후 0.4 M trichloroacetic acid(TCA) 300 uL를 첨가하여 반응을 정지시켰다. 미반응된 casein을 응축시키기 위해 30℃에서 30분간 반응 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(7) 향기성분

향기성분은 headspace autosampler(Agilent 7694E)로 추출한 후 GC/MS를 이용하여 정성하였다. GC/MS는 Agilent사의 HP-6890N /5973을 이용하였고 컬럼은 HP-5(30 m×0.25 mm×0.25 μ m)를 사용하였다. 오븐 온도는 50℃에서 5분간 유지한 후 분당 3℃로 220℃까지 상승시켰으며 이 온도에서 20분간 유지하였다. 주입구의 온도는 250℃로 하였으며 carrier gas는 헬륨을 사용하였고 컬럼유속은 1mL/min로 하였다. 화합물의 동정은 GC-MS로 얻은 mass spectrum을 Wiley 275L data base로 검색하여 동정하였다.

2) 쌀된장의 생리활성 연구결과

쌀된장의 종류별 생리활성을 조사한 결과는 다음과 같다.

항산화성을 나타내는 전자공여능은 쌀코지 10%에 메주 10%를 첨가한 된장이 88.45%, 쌀코지 15%는 87.26%, 소스용 된장 79.63% 순이었다. 혈압상승 저해율을 나타내는 ACE 저해활성은 메주를 첨가한 쌀된장이 가장 높은 66.14%를 나타내었으며 쌀코지 15% 쌀된장이 56.32%로 가장 낮게 나타났다. 쌀된장 종류별 효소활성은 α -amylase가 메주 10% 쌀된장과 소스용 쌀된장이 유사한 값을 나타내었으며 쌀코지 15% 쌀된장은 이들 된장에 비해 훨씬 낮은 값을 나타내었다. β -amylase활성과 glucoamylase 활성은 쌀코지 15% 쌀된장이 각각 6.0 U/g, 4.96 U/g으로 다른 된장에 비해 높은 활성을 나타내었다. 이는 쌀된장 15%와 소스용 쌀된장이 메주 15%를 첨가한 된장에 비해 쌀 첨가량이 높기 때문이라 생각된다.

Table 36. 쌀된장의 생리활성 분석

Sample	고형분함량(%)	EDA(%)	총폴리페놀(ug/g)	ACE저해활성
쌀코지10: 메주10	1.75±0.05	88.45±1.24	1355.1±30.3	66.14±4.79(99.6)
쌀코지15	1.71±0.03	87.26±1.36	1022.7±8.9	56.32±3.73(91.0)
소스용 된장	1.70±0.00	79.63±2.87	1367.7±2.87	58.37±1.89(92.1)

Table 37. 쌀된장의 효소활성

Sample	α -amylase(U/g)	β -amylase(U/g)	glucoamylase(U/g)	protease(U/g)
쌀코지10: 메주10	6143±757	5.76±1.06	4.73±0.99	12.92±3.14
쌀코지15	3640±434	6.00±0.58	4.96±0.55	5.15±1.64
소스용 된장	6695±385	4.62±0.93	3.66±0.87	8.5±2.04

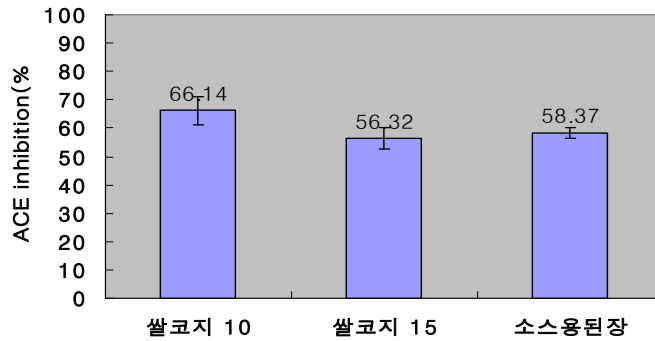
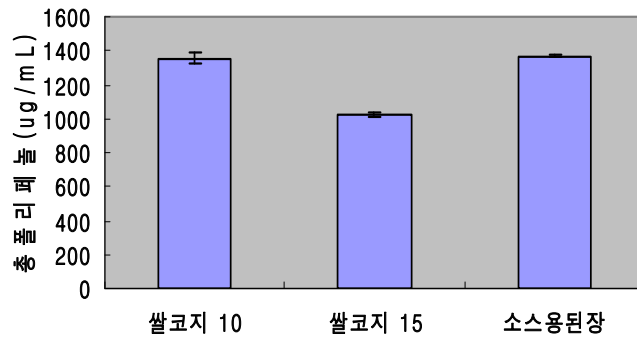
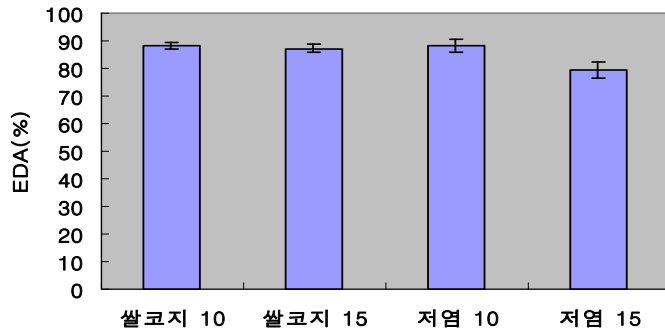


Fig 6. 쌀된장의 생리활성

쌀된장의 향기성분을 분석한 결과 headspace을 구성하는 향은 지방산 에스테르 화합물로 그 향기특성이 강하지 않은 화합물로 나타났다. 쌀된장의 주요성분은 모두 유사한 것으로 나타났으며 그 함량은 쌀된장 종류에 따라 다르게 나타났다.

Table 38. 쌀된장의 향기성분 (단위 : ppm)

R.T.	Compounds	쌀코지 10%	쌀코지 15%	소스용 된장
2.53	ethanol			13.62
14.14	tetradecane	7.15		
32.67	ethyl hexanoate	4.48	11.63	109.84
36.47	ethyl oleate	5.91	7.98	128.89
37.25	ethyl linoleate	15.52	22.45	322.09
38.46	ethyl linoleate			21.24
47.42	hexadecanoic acid	14.88	41.83	
계		47.94	83.89	595.68

3) 쌀된장을 이용한 조미식품 제조

가) 라면스프

건조된 소스용 된장(5% 저염된장)을 이용하여 면과 스프 형태가 다른 시판라면을 구입하여 면과 라면스프를 분리한 후 라면스프의 일정량을 쌀된장으로 대체하여 기호도를 측정하였으며 품질 향상을 위해 파, 양파, 마늘 등을 첨가하면서 쌀된장의 라면스프 소재로의 가능성을 검토하였다.

A형 라면(무과파, 칼칼하고 개운하면서 매운맛과 짠맛이 강한 라면)을 이용하여 라면스프의 50%를 쌀된장으로 대체한 후 관능검사를 실시한 결과는 Table 39와 같다. 쌀된장으로 분말스프 50%를 대체하면 된장의 텁텁함과 시큼함이 강해, 부원료를 다양하게 사용해도 품질 향상이 어려운 것으로 나타났다.

Table 39. 쌀된장을 첨가한 A형 라면(무과마) 스프 품질 특성

	대조구	sample	대조구	sample
스프	분말스프 14g	분말스프 7g 분말된장 7g	분말스프 14g	분말스프 7g 분말된장 7g
기타재료	물 550 mL	물 550 mL	후레이크 2.7g, 후침양념 1.3g 표고버섯 11g 물 550 mL	후레이크 2.7g, 후침양념 1.3g 표고버섯 11g 물 550 mL
결과 요약		된장의 텃텃함 과 시큼함이 매 우 강함		색은 탁한 붉은 색을 띄고 콩 발 효취가 남

품질의 특성이 다른 B형 라면(사리곰탕면)을 이용하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 40와 같으며 시각적으로는 대조구와 큰 차이가 없는 것으로 나타났으나 품질면에서는 쌀된장과 어울리지 않고 관능적으로 선호도가 낮게 나타났다.

Table 40. 쌀된장을 이용한 B형 라면 스프 품질 특성

	대조구	sample1	sample 2
스프	분말스프 12g	분말스프 6g 분말된장 6g	분말스프 6g 분말된장 6g
기타재료	후레이크 1g 물 550 mL	후레이크 1g 물 550 mL	후레이크 1g 다진마늘 4g 물 550 mL
결과 요약		시큼한 맛이 강하고 시각적으로 대조구와 구별이 어려움	마늘향이 나며 시큼한 맛과 향은 줄어들 된장국 느낌이 남. 느끼함. 식을수록 심함

쌀된장 분말은 맛이 부드러운 사리곰탕면 형태의 면과 국물 보다는 고춧가루가 함유되어 맵고 칼칼한 라면 스프와 더 잘 어울리며 이는 쌀된장 분말의 시큼한 맛과 냄새가 매스킹 될 수 있는 스프 형태가 필요하기 때문인 것으로 생각된다.

이런 결과를 토대로 쌀된장은 A형 라면과 잘 어울리는 것으로 판단되어

쌀된장의 배합비율을 조정하여 실험한 결과는 Table 41과 같다.

Table 41. 마늘과 양파를 첨가한 A형 라면 스프의 기호도

대조구		sample 1	sample 2
스프	분말스프 14g	분말스프 9g	분말스프 14g
기타재료	후레이크 2.7g	후레이크 2.7g	후레이크 2.7g,
	물 550 mL	마늘 4.0g 물 550 mL	양파 4g, 파 10g 물 550 mL
결과 요약		마늘 향으로 인해 시큼 한 향은 줄고, 식을수록 마늘 맛이 증가함. 기존라면보다 며 기호도가 양호함	깔끔하고 부드럽지만, 싱거움. 단맛이 강해 기호도가 감소함. 칼칼함이 전혀 없음

이와 같은 결과는 쌀된장을 라면 스프에 적용할 수 있으며, 기존 스프 함량에 30% 내외를 쌀된장으로 대체할 수 있으며, 기호도를 향상시키기 위해 마늘 함량을 전체 라면스프 함량에 건물로 3% 가량 첨가하면 좋을 것으로 생각된다.

나) 된장국 제조

소스용 된장(5% 저염)의 된장국으로의 이용 가능성을 검토하기 위해 육수 800 mL에 분말된장 15g과 고춧가루 1.0g을 기본배합으로, 파, 마늘, 콩나물, 배추 등을 첨가하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 42과 같다. 쌀된장만 첨가한 대조구도 된장냄새는 거의 없는 것으로 나타났으며 다시마, 무, 멸치, 양파등을 첨가하여 제조한 육수에 첨가시 된장국의 품질이 우수한 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 토대로 소스용 된장이 특별한 부재료 없이 음료 형태로 가볍게 마실 수 있을 것을 생각된다. 파를 첨가한 된장국의 품질이 더 우수한 것으로 나타났다. 쌀된장은 우리나라 전통 된장에 비해 냄새가 덜 나고 맛이 부드러워 따뜻한 음료 형태의 된장국으로도 이용 될 수 있을 것으로 생각된다. 예비실험 결과 통해 파, 마늘, 두부 등 부재료를 소량 첨가하여 섭취하는 것도 좋은 방법이라 생각된다.

Table 42. 쌀된장을 이용한 된장국

	대조구	sample 1	sample 2
기타재료	물 800 mL	*육수 800 mL	후레이크 2.7g, 양파 4g, 파 10g 물 550 mL
결과 요약	된장냄새는 거의 없음.	육수와 분말된장이 잘 어울려 구수함.	깔끔하고 부드럽지만, 싱거움. 단맛이 강해 기호도가 감소함. 칼칼함이 전혀 없음

* 육수 제조 : 물 4.5 L에 다시마 23g, 무 300g, 양파 225g, 멸치 35g을 첨가하여 3시간 끓인 후 사용.

다) 쌀된장을 이용한 빵용 스프레드 제조

1차년도에 쌀된장을 이용한 스프레드 제조결과 쌀된장의 염도가 매우 높아 첨가량이 염도에 의해 제한됨에 따라 개발된 소스용 된장(5%저염된장)을 이용하여 빵용 스프레드를 제조한 결과는 Table 43-46과 같다. 여러번의 예비실험 결과 쌀된장 스프레드의 기본배합비를 Table 43의 실험구 1의 비율을 얻었다. 미숫가루(선식)은 스프레드의 물성 조절과 고소한 맛을 주기 위해 첨가하였다.

스프레드의 주요 구성성분의 비율을 조절하기 위해 물엿, 버터, 최종적으로 쌀된장의 비율을 달리하여 스프레드를 제조한 결과 Table 46의 실험구 1이 가장 우수한 것으로 나타났다.

Table 43. 쌀된장 스프레드의 기본 배합비 결정(쌀된장)

재료	대조구	sample 1	sample 2	sample 3
된장	0	20.8	16.4	24.7
설탕	26.4	20.7	21.9	19.8
물엿	44.3	35.1	37.0	33.3
유화제	1.6	1.3	1.4	1.2
미숫가루	1.6	1.3	1.4	1.2
버터	26.2	20.8	21.9	19.8
계	100.0	100.0	100.0	100.0
기호도	5.0	7.8	7.6	6.0

Table 44. 물엿 첨가비율별 기호도

재료	대조구	sample 1	sample 2	sample 3
된장	20.8	24.6	27.4	22.3
설탕	20.7	24.7	27.5	22.4
물엿	35.1	23.1	14.3	30.2
유화제	1.3	1.5	1.7	1.4
미숫가루	1.3	1.5	1.7	1.4
버터	20.8	24.6	27.4	22.3
계	100.0	100.0	100.0	100.0
기호도	5.0	7.8	7.6	6.0

Table 45. 버터 첨가비율별 스프레드 기호도

재료	대조구	sample 1	sample 2	sample 3
된장	27.4	23.8	25.7	30.6
설탕	27.4	23.8	25.7	30.6
물엿	14.4	12.5	13.3	15.9
유화제	1.7	1.5	1.6	1.9
미숫가루	1.7	1.5	1.6	1.9
버터	27.4	37.1	32.1	19.1
계	100.0	100.0	100.0	100.0
기호도	5.0	6.3	7.4	6.3



대조구 Sample 1 sample 2 sample 3

Fig 7. 버터 첨가 비율별 스프레드

Table 46. 쌀된장 첨가비율별 기호도

재료	대조구	sample 1	sample 2	sample 3
된장	25.7	31.9	12.6	20.1
설탕	25.7	23.5	30.2	27.6
물엿	13.3	12.2	15.7	14.4
유화제	1.6	1.5	1.9	1.7
미숫가루	1.6	1.5	1.9	1.7
버터	32.1	29.4	37.7	34.5
계	100.0	100.0	100.0	100.0
기호도	5.0	7.2	4.4	6.2



대조구 sample 1 sample 2 sample 3

Fig 8. 된장 첨가 비율별 스프레드

사. 쌀된장 및 분말형 건강식품의 고지혈증 개선 효과

1) 쌀된장과 분말형 제품 섭취로 흰쥐의 체성분 및 조직의 변화에 관한 연구 방법

쌀 된장과 분말형 된장을 SD 계 흰쥐로 4주동안 섭취하여 체성분의 생화학적 및 조직화학적 변화에 효과가 있는지를 확인한다.

가) 실험동물

흰쥐의 사육실 환경은 온도 $25 \pm 1^\circ\text{C}$, 습도 55 ~ 60%로 (주)대한동물 실험센터(충북음성)에서 Sprague-Dawley계 SPF 100마리를 분양받아 1주간 가루식이(제일사료 Co.)로 적응시킨 뒤 randomized-block design 에 의해 12마리씩(♂, $112.5 \pm 12.58\text{g}$) 8군으로 나누었다.

나) 실험식이의 제조

고지혈증 유도를 위하여 실험군의 식이는 표 47과 같이하여 4주간 사육한다. 실험식이의 구성은 1.5% 콜레스테롤과 쌀된장 및 분말형 건강식품을 음건·분말(70 mesh)로 만들어 각각 0, 2, 4, 6% 되게 첨가하여 기본식이와 섞어 사용 하였다.

Table 47. The composition of basal diets given each group of male rat

Ingredient(%)	Basal diet
Corn starch	35
Sucrose	30
Casein	15
Corn oil	10
Non-nutritive fiber	5.45
AIN-76 vitamine mixture	3.5
AIN-76 mineral mixture	1
Choline chloride	0.05
Total	100

Table 48. The composition of experimental diets and cholesterol given each group of male rat

(Unit :%)

Group	Basal diet	New Material	Choline chloride	Cholesterol
Normal	100	-	-	-
Control	98	-	0.05	1.5
RD 2	96	2	0.05	1.5
RD 4	94	4	0.05	1.5
RD 6	92	6	0.05	1.5
PRD 2	96	2	0.05	1.5
PRD 4	94	4	0.05	1.5
PRD 6	92	6	0.05	1.5

RD : Rice Doenjang, PRD : Powder of Rice Doenjang

다) 사료 및 물 섭취량 및 체중 변화, 식이효율

사료와 음용수는 제한 없이 먹게 하였으며 음료는 탈이온 증류수를 매일 갈아주어 신선도가 유지되도록 하였다. 식이구성은 1.5% 콜레스테롤 및 0.5% Cholic acid 과 음건·분말(70 mesh)로 만든 쌀된장 및 분말형제품을 각각 0, 2, 4, 6% 에 되게 첨가하여 기본사료와 섞어 사용 하였다.

사료와 음용수는 매일 오전 10시에 섭취량을 측정하였고, 체중은 5일마다 저울로 체중증가량을 조사하였으며, 체중증가율은 체중증가량을 사료섭취량으로 나누어 구하였다.

라) 채혈 및 장기 적출

4주간 사육된 흰쥐의 채혈 및 간, 신장, 비장 적출을 위하여 ether 마취 회복하여 혈액은 심장에서 취하여 응고시킨 뒤 혈청을 원심분리(2000 rpm, 15min.)하여 얻었고, 간, 콩팥, 비장을 적출하여 무게를 재고 조직검경을 위한 표본을 만들 장기를 3% 중성포르마린에 고정하였다.

마) 혈청분석

혈액으로부터 분리한 혈청을 -50℃에서 냉동보관하면서 Asparatate amino transaminase (E.C.2.6.1.1.: AST, Glutamate oxaloacetate transaminase, GOT) 및 alanine amino transaminase (E.C.2.6.1.2.: ALT, Glutamate pyruvate transaminase: GPT), Lactate dehydrogenase

(E.C.1.1.1.27. : L-Lactate : NAD⁺ oxidoreductase : LDH), Cholinesterase (E.C.3.1.3.8.: Acylcholine acylhydrolase; ChE), Amylase, Protein, Globulin, Creatinine, Glucose, Triglyceride(TG), Phospholipid (PL), Cholesterol(chol.), HDL-chol., LDL-chol.,의 분석은 혈청분석기(Model Drychem. 3500, Fuji co. Japan)를 이용 분석한다.

바) 조직표본 제작 및 검경

사) 광학현미경 검경용 프레파라트의 제작은 장기조직 표본을 중성 3% 포르마린 용액에 넣어 고정한 후 아래와 같은 순서로 만든다. 대조군과 실험군의 흰쥐에서 간, 신장 조직을 복개한 즉시 적출하여 3% formalin 중성용액에 넣어 24시간 고정시킨 후 각 조직 부위를 4~5 μ m 두께로 잘라 24시간 수세하였다. 다음 70%, 80%, 90%, 95%, 100%, 100% ethanol에 차례로 담가 탈수한 후 xylene에 의한 투명 과정을 거쳐 paraffin wax를 씌워 불력을 만들어 냉동시킨 후 microtome으로 5 μ m 두께로 자른 다음 gelatin이 들어있는 48~50 $^{\circ}$ C의 향온수조에 띄워 slide로 떠서 60 $^{\circ}$ C의 신전기에서 건조시킨 다음 Hematoxylin-Eosin 염색으로 썬된장과, 분말형 된장 건강식품의 기능성을 비교하기 위하여 2% Cholesterol 식이 흰쥐의 조직변화를 확인하였다.

Hematoxylin-Eosin 염색과정은 xylene에서 10분, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%-ethanol에 차례로 1분간 담그어 paraffin을 제거하고 흐르는 물에서 5분간 수세한 다음 0.1% Harris-Hematoxylin(in 95% EtoH) 수용액에서 7~8분 동안 담근 후 흐르는 물로 수세하고 1% HCl-alcohol 용액에 3~4회 빠르게 침적한 후 즉시 수돗물로 5분간 행군다. 다시 ammonium 용액에 3~4회 빠르게 침적하여 10분 동안 흐르는 수돗물에서 행군 다음 eosin 용액에 7~8분간 넣어 염색한 후 70%, 80%, 90%, 95%, 100%-ethanol에 차례로 1분 동안 담그어 탈수시킨 후 carbonyl xylene 용액에 2~3분 담구었다가 xylene에 5분씩 3회 담근 뒤 여과지 위에 놓아 건조시킨 다음 Canada balsam C로 봉입하여 slide를 만들어 광학 현미경으로 관찰한다.

아) 통계처리

실험의 결과는 SPSS(Statistical Package for the Social Science)로 평균과 표준편차, one-way ANOVA(analysis of variance)로 p=0.05 수준

에서 Duncan's multiple range test를 하여 유의성을 검증하였다.

2) 연구 결과

가) 쌀된장 및 분말형된장의 일반성분

쌀 된장의 일반성분은 표 49과 같다. 쌀된장의 분말형 제품을 얻기 위하여 동결건조 하였다.

Table 49. General composition of Rice Doenjang, and Rice Doenjang powder

Component	Rice Doenjang	
	Paste Type	Powder Type*
Moisture(%)	59.9	4
Crude lipid(%)	6.1	14.6
Crude protein(%)	10.6	25.4
Ash(%)	10.5	25.1
Crude fiber(%)	1.0	2.4
Total sugar(%)	11.9	28.5
Salt(%)	13.3	27.8

* The powder of Rice Doenjang was obtained by freezing dry

본 연구에 사용된 쌀된장의 일반성분은 수분 59.9%, 조지방이 6.1%, 조단백이 10.6%, 탄수화물이 11.9%, 회분이 10.5%, 염농도는 13.3%이었다. 이는 한국 된장의 품질기준중 1종 된장은 수분이 55% 이하, 조단백질 및 조지방함량은 각각 12.5%, 4% 이상, 2종 된장은 수분이 55% 이하, 조단백질 함량은 11.5% 이상, 조지방은 2.5% 이상으로 되어 있어 한국된장의 기준보다 약간 낮은 수준이었고, 일본쌀된장인 Edo 감미된장의 식염농도 6.8% 보다 높았다.

나) 사료 및 섭취량 및 체중변화, 식이효율

표 48과 같은 실험식으로 4주간 사육한 결과 흰쥐의 체중증가, 물섭취량, 식이섭취량, 식이효율은 표 50와 같다.

Table 50. Initial weight, final weight, weight gain, water intake, food intake and FER(Food efficiency ratio) of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	Initial Weight (g)	Final Weight (g)	Weight gain (g/day/head)	Water Intake (ml/day/head)	Food Intake (g/day/head)	F.E.R (weight gain/feed)
Normal	79.38±2.74 ^{ns}	283.80±3.80 ^{a@}	7.30±0.51 ^{a#}	31.55	18.51	0.394
Control	79.21±2.42 ^{ns}	228.15±8.26 ^b	5.32±0.34 ^b	32.24	19.53	0.272
RD 2	79.41±2.64 ^{ns}	226.30±18.26 ^b	5.25±0.56 ^b	38.69	19.54	0.268
RD 4	79.32±2.98 ^{ns}	228.73±13.13 ^b	5.34±0.66 ^b	39.56	19.60	0.272
RD 6	78.40±3.48 ^{ns}	228.95±12.61 ^b	5.38±0.48 ^b	39.45	19.78	0.272
PRD 2	79.11±2.59 ^{ns}	227.23±13.13 ^b	5.29±0.35 ^b	39.78	19.88	0.266
PRD 4	78.81±2.57 ^{ns}	224.10±15.43 ^b	5.19±0.59 ^b	40.83	19.96	0.260
PRD 6	79.21±2.86 ^{ns}	223.50±12.70 ^b	5.15±0.49 ^b	41.59	19.99	0.258

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test, (P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

각 실험군 흰쥐의 초기 체중 간에는 유의성이 없었으나 4주 후의 각 실험군 사이의 최종체중은 정상군과 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이에서 유의한 차이를 인정할 수 있었다 (p<0.05). 그러나 대조군과 RD 2, 4, 6 및 PRD 2, 4, 6 을 섭취한 군과는 유의차가 없었다. 고지혈증이 유발된 청국장, 찌콩을 흰쥐에게 먹이 결과

체중의 감소가 일어났다고 하였으나 본 연구결과는 체중의 변화가 인정되지 않았다. 1일 체중증가량(weight gain)은 정상군 $7.30 \pm 0.51g$ 보다 대조군 및 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군이 낮아지는 경향을 보였으며, 정상군과 뚜렷한 차이를 인정할 수 있어 된장 및 분말된장 섭취군 간에 유의성이 인정되었으나($p < 0.05$) 대조군과 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이에는 유의차가 인정되지 않았다. 식이효율(F.E.R.)은 정상군이 0.394이며, 대조군과 RD 4, RD 6은 0.272였으며 그 외의 실험군인 RD 2, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군은 0.258~0.268 수준으로 쌀된장보다 분말형된장의 체중증가율이 적음을 알 수 있었다.

다) 장기의 무게

쌀 된장 및 분말형된장을 첨가하여 만든 실험식으로 흰쥐를 4주 사육한 뒤 개복하여 적출한 조직의 무게는 표 51와 같다.

Table 51. Effect of experimental diets on weight of brain, liver, spleen, kidney, lung, and testis in rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks. (unit : g)

Group	Brain	Liver	Spleen	Kidney	Lung	Testis
Normal	1.81±0.03 ^a	9.59±0.02 ^a	0.66±0.04 ^a	2.23±0.11 ^a	1.03±0.12 ^{ns}	2.65±0.28 ^a
Control	1.68±0.10 ^a	9.35±0.14 ^a	0.64±0.13 ^{ab}	2.15±0.13 ^a	0.95±0.09 ^{ns}	2.58±0.24 ^{ab}
RD 2	1.26±0.12 ^c	8.23±0.97 ^b	0.62±0.12 ^{ab}	2.10±0.30 ^a	0.97±0.13 ^{ns}	2.53±0.17 ^{ab}
RD 4	1.60±0.11 ^b	8.18±0.95 ^b	0.59±0.13 ^{abc}	1.87±0.17 ^b	1.06±0.12 ^{ns}	2.49±0.27 ^{ab}
RD 6	1.58±0.19 ^b	7.97±0.79 ^b	0.55±0.09 ^{abc}	1.85±0.16 ^{bc}	1.00±0.13 ^{ns}	2.46±0.27 ^{ab}
PRD 2	1.50±0.11 ^b	8.03±0.95 ^b	0.57±0.13 ^{bc}	1.72±0.17 ^{bc}	1.00±0.16 ^{ns}	2.57±0.15 ^{ab}
PRD 4	1.84±0.12 ^a	7.82±0.91 ^b	0.54±0.09 ^{bc}	1.92±0.22 ^{bc}	0.98±0.13 ^{ns}	2.36±0.62 ^b
PRD 6	1.79±0.11 ^a	7.59±0.56 ^b	0.51±0.07 ^b	1.82±0.17 ^c	0.98±0.10 ^{ns}	2.50±0.07 ^{ab}

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test, (P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

실험식으로 4주간 사육한 후 적출한 뇌의 무게는 정상군, 대조군, PRD4, PRD 6 실험군과 RD 4, RD 6, PRD 2 실험군 그리고 RD 2 실험군 사이에 유의성이 인정되었다(p<0.05). 간장은 정상군과 대조군이 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 간에 유의성이 인정되었으나 (p<0.05), RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이는 유의차가 없었다. 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 경우 흰쥐의 간의 무게가 감소되는 경향을 보인

결과와 채 등의 콜레스테롤을 식이한 토끼의 간 중량이 증가하였고, 이들에게 1% 녹차추출물, 0.02% Lovastatin을 섭취한 경우에는 감소되었다고 한 결과와 유사하였다. 그러나 문 등은 고콜레스테롤 식이 투여 흰쥐에서 2%, 4% 옥수수웹타이드를 각각 섭취한 경우의 간의 무게가 대조군과 유의성이 없다고한 결과와는 달랐다. 비장과 신장의 경우에는 실험군 사이에서 유의성이 인정되었는데($p < 0.05$), 그 경향은 쌀된장 및 분말쌀된장의 섭취량이 증가함에 따라 비장의 무게가 감소되는 경향을 보였다. 폐 무게는 각 실험군간에 유의성이 없었으며, 고환의 경우에는 실험군간에 유의성이 인정($p < 0.05$)되나 일정한 경향을 보이지 않았다.

라) 혈청중 성분의 변화

(1) 중성지방 및 인지질

표 48의 실험식이로 4주 사육한 흰쥐로부터 얻은 혈청으로 중성지방, 인지질, 중성지방/인지질, 총콜레스테롤/인지질 값을 측정한 결과는 표 52과 같다.

Table 52. Effect of experimental diets on content of triglyceride(TG), phospholipid(PL), total choleaterol(T-chol.), in serum of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	Triglyceride [TG(mg/100m l)]	Phospholipid(P L) (mg/100ml)	Total Chol.(A) (mg/100ml)	TG/PL	T-Chol./P L
Normal	23.80± 0.42 ^{bc}	123.80± 4.22 ^a	82.60± 7.17 ^a	0.192	0.667
Control	35.92±10.43 ^a	102.10±14.53 ^b	86.20±10.12 ^a	0.351	0.844
RD 2	35.70±10.80 ^a	106.10±11.69 ^b	61.60±10.83 ^b	0.336	0.581
RD 4	28.90± 6.35 ^b	103.90±12.65 ^b	60.70±10.65 ^b	0.278	0.584
RD 6	24.30± 9.15 ^{bc}	100.40±14.75 ^{bc}	60.50±12.27 ^b	0.242	0.602
PRD 2	29.00± 5.56 ^b	104.90± 4.20 ^b	59.70±10.65 ^b	0.276	0.569
PRD 4	20.20± 7.84 ^c	87.10±16.22 ^c	55.50±13.30 ^b	0.232	0.637
PRD 6	19.70± 3.16 ^c	106.00±12.55 ^b	66.90±14.03 ^b	0.186	0.631

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test,(P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

중성지방(TG)의 함량변화는 실험군들 간에 유의성(p<0.05)이 인정되었고, 대조군과 RD 2 실험군이 높았고 그 외의 RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군에서 낮아지는 경향을 보였다. 쌀된장과 분말쌀된장의 섭취량이 증가할수록 TG이 감소하는 경향을 보였고, TG 함량은 PRD 6 실험군이 가장 적었다. 인지질(PL)의 함량변화는 모든 실험군들 간에 유의성

($p < 0.05$)이 인정되었고 특히, 기본사료를 섭취한 정상군의 인지질 함량이 가장 높아 123.80 ± 4.22 mg/100ml이었으나 대조군을 비롯한 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군의 인지질 함량은 87.10~106.10 mg/100ml로 정상군 보다 낮은 수준이었다. 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 실험군 중 인지질 함량이 가장 낮은 군은 PRD 4이었으며 유의차가 인정되었다($p < 0.05$). TG/PL의 값을 보면 쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6 실험군이 분말쌀된장을 섭취한 PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군들 보다 약간 높은 수준이었던 사실로 미루어 보면 분말쌀된장 섭취 경우가 고지혈증 유발 가능성이 낮아지는 것으로 생각할 수 있었다. T-Chol./PL의 값이 정상군과 대조군 보다 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군이 낮았고, 특히 PRD 2 실험군의 T-Chol./PL값이 가장 낮아 고지혈증 유발 억제를 위한 적절한 식이 수준임을 시사하고 있다. 본 연구의 결과 대조군에 비하여 감소되었는데 고의 청국장을 식이 하였을 때 혈청의 중성지질과 총 콜레스테롤의 함량이 대조군에 비하여 감소하였다고 한 결과와 동일한 경향이었다. 박 등은 고지방식을 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 중성지방이 감소된 결과를 보여 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 경우와 유사함을 알 수 있었다.

(2) 콜레스테롤 및 HDL, LDL-콜레스테롤

4주간 사육한 흰쥐로부터 얻은 혈청으로 총콜레스테롤(T-chol.), 저밀도콜레스테롤(LDL-chol.), 고밀도콜레스테롤(HDL-chol.), T-chol./HDL-chol., LDL-chol./HDL-chol., 값을 측정 한 결과는 표 53과 같다.

Table 53. Effect of experimental diets on content of total cholesterol (T-Chol.), HDL-cholesterol(HDL-Chol.), LDL-cholesterol(LDL-Chol.), T-Chol./HDL-Chol., and LDL-Chol./HDL-Chol. in serum of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	Total Chol.(A) (mg/100ml)	HDL-Chol.(B) (mg/100ml)	LDL-Chol.(C) (mg/100ml)	A/B	C/B
Normal	82.60±7.17 ^a	22.60±0.84 ^a	60.00±3.17 ^a	3.65	2.65
Control	86.20±10.02 ^a	19.37±2.64 ^b	66.83±3.74 ^a	4.45	3.45
RD 2	61.60±10.83 ^b	19.00±2.54 ^b	42.60±4.15 ^b	3.24	2.24
RD 4	60.70±10.65 ^b	18.80±3.01 ^b	41.90±3.82 ^b	3.23	2.23
RD 6	60.50±12.27 ^b	17.90±3.99 ^b	42.60±4.14 ^b	3.38	2.38
PRD 2	59.70±10.65 ^b	18.80±3.01 ^b	40.90±3.82 ^b	3.18	2.17
PRD 4	55.50±13.70 ^b	19.00±3.40 ^b	39.53±5.15 ^b	2.92	2.08
PRD 6	66.90±14.03 ^b	20.52±2.46 ^{ab}	46.40±5.79 ^b	3.26	2.26

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test, (P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

총 콜레스테롤(T-Chol.)의 함량은 대조군 > 정상군 > PRD 6 > RD 2 > RD 4 > RD 6 > PRD 2 > PRD 4 실험군 순으로 쌀된장 또는 분말쌀된장의 섭취는 콜레스테롤의 함량을 감소시키는 효과가 있음을 알 수 있었다. 대조군과 정상군에 대한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이 유의성이 인정되었으며(p<0.05), 쌀된장 또는 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이의 콜레스테롤 함량은 유의적이지 못하나 분말쌀된장을 섭취한 PRD 4 실험군이 가장 적었다. HDL-콜레스테롤(HDL-Chol.)의 함량은 22.60 mg/100ml로 정상

군이 제일 높았으며, 17.90 mg/100ml의 RD 6 실험군이 가장 낮았고 쌀된장 및 분말쌀된장의 섭취군이 정상군보다 낮아지는 경향을 보였다 ($p < 0.05$). 박 등은 고지방식을 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 HDL-Chol.이 증가된 결과와는 약간의 차이가 있었다. LDL-콜레스테롤(LDL-Chol.) 함량의 경우 대조군이 66.83 mg/100ml로 가장 높고, 분말쌀된장을 섭취한 PRD 4 실험군은 39.53 mg/100ml로 가장 낮아 실험군 간에 유의성이 인정되었다 ($p < 0.05$). 또한 LDL-Chol. 함량은 대조군 > 정상군 > PRD 6 > RD 6 > RD 2 > RD 4 > PRD 2 > PRD 4 실험군 순이었다. Grundy는 고콜레스테롤 혈증, LDL-Chol. 혈증, 저 HDL-Chol. 혈증 및 고중성지방혈증 등을 고지혈증이라 하며 심혈관계 질환 유발과 가장 관련이 깊은 인자들이라 하였으며, 심혈관계 질환 예방을 위하여 LDL-Chol. 함량을 감소시키는 것보다 HDL-Chol. 함량을 증가시키고 HDL-Chol. 함량의 감소를 방지하는 일이 더 중요함을 보고하고 있다. Sirtori 등은 고콜레스테롤 환자에게 대두단백질을 함유한 저지방식을 먹은 결과 혈중콜레스테롤 함량이 저하되는 효과와 또 건강한 성인에게 동물성단백질인 카제인과 식물성인 대두단백질을 섭취한 경우 대두단백질이 혈중콜레스테롤 함량을 현저하게 감소시킨 결과를 보고하였다. 쌀된장 및 분말쌀된장의 섭취로 T-Chol. 및 LDL-Chol.이 감소되었는데 이는 쌀과 대두의 함유성분들이 발효되는 과정에서 전환되는 다양한 대사산물들이 복합적으로 작용하였기 때문으로 생각되었는데, 김 등의 고지방식으로 유도된 고지혈증 모델 흰쥐에서 지방과 제니스테인의 섭취로 T-Chol. 및 LDL-Chol.이 감소되었던 결과와 또 고의 청국장을 식이 하였을 때 혈청의 총콜레스테롤, LDL-Chol. 및 동맥경화지수가 대조군에 비하여 감소하였다고 한 결과와 유사하였다. 또 Mol 등은 고콜레스테롤 식이와 대두단백을 첨가하여 닭을 사육한 경우 역시 혈청콜레스테롤을 감소시킨다고 하였다. 문 등은 고콜레스테롤 식이 투여 흰쥐에서 0, 2, 4% 옥수수펄타이드를 각각 섭취한 경우의 혈장 T-chol.과 LDL-Chol. 함량은 유의성이 없다고 하였으나, HDL-Chol. TG는 유의성이 인정되었다($P, 0.05$). 한편 Abbott 등은 정상지방 섭취에 의한 LDL-chol.의 감소는 정상 및 저지방은 LDL수용체와 친화도를 증가시키며, lipoprotein lipase의 활성을 억제시킴으로써 VLDL이 LDL로 전환되는 것을 차단시키는 것으로 생각하였다. 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취케 한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 경우 혈청의 LDL-Chol. 함량이 감소되는 경향을 보인 결과와 채 등의 콜레스테롤을 식이한 토끼 혈청의

LDL-Chol. 함량이 증가하였는데 이들에게 1% 녹차추출물, 0.02% Lovastatin을 섭취한 경우에는 혈청의 LDL-Chol. 함량이 감소된 결과와 유사하였다. Total Chol.(A)/HDL-Chol.(B)의 값은 쌀된장 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6 실험군 보다 분말쌀된장 섭취한 PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군이 낮아지는 경향을 보여 HDL-Chol.의 함량이 증가됨을 알 수 있었다. LDL-Chol.(C)/HDL-Chol.(B)의 값 즉, 동맥경화지수(Atherosclerosis Index)는 대조군과 정상군 보다는 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군이 작았다. 또 쌀된장과 분말 쌀된장 섭취군의 동맥경화 지수는 RD 2, RD 4, RD 6 실험군 보다 PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군이 작아지는 경향을 보여 동맥경화 예방 가능성이 쌀된장 보다 분말쌀된장이 높음을 알 수 있었다. 동맥경화 지수가 가장 작은 실험군은 PRD 4 실험군임을 알 수 있었다. 그러나 문 등은 고콜레스테롤 식이 투여 흰쥐에서 0, 2, 4% 옥수수펙타이드를 각각 섭취한 경우의 혈장의 Atherogenic index가 2.10-2.53 범위로 유의성이 인정되지 않은 결과와는 차이가 있었다. 박 등은 고지방식을 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 HDL-Chol.이 증가한 결과와는 차이가 있었으나, 녹차 된장을 0.6~4% 섭취하는 경우 동맥경화지수가 0.28~0.18 범위로 고지방식이군 0.62보다 낮아지는 경향을 보인점과 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 흰쥐의 동맥경화 지수의 값이 2.38~2.08로 대조군 3.45 보다 감소되어 저하경향이 유사하였다.

(3) 효소활성

4주간 사육한 흰쥐로부터 얻은 혈청으로 AST, ALT, ALP, ChE 효소들의 활성을 측정한 결과는 표 54과 같다.

Table 54. Effect of experimental diets on activities of AST, ALT, ACP, ALP, and ChEase in serum of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	AST(GOT) (Karmen unit)	ALT(GPT) (Karmen unit)	ACP (King-Amstrong unit)	ALP (King-Amstrong unit)	ChEase (IU/L)
Normal	66.00±	24.40±	67.59±	187.60±	143.38±
	2.11 ^b	0.84 ^{ab}	10.53 ^a	16.02 ^a	17.39 ^{ns}
Control	99.14±	32.72±	69.11±	192.03±	134.63±
	17.13 ^a	8.12 ^a	9.71 ^a	14.11 ^a	23.63 ^{ns}
RD 2	95.40±	26.70±	58.81±	151.30±	135.88±
	42.97 ^a	4.06 ^a	5.81 ^{ab}	25.57 ^b	25.51 ^{ns}
RD 4	85.50±	24.60±	53.43±	166.40±	140.44±
	27.38 ^{ab}	4.03 ^{ab}	9.52 ^b	27.01 ^{ab}	19.37 ^{ns}
RD 6	66.30±	24.60±	55.71±	157.40±	143.18±
	19.44 ^b	5.17 ^{ab}	10.36 ^b	31.48 ^b	22.94 ^{ns}
PRD 2	83.50±	23.60±	52.93±	163.40±	150.21±
	27.38 ^{ab}	4.03 ^{ab}	9.52 ^b	26.01 ^{ab}	13.52 ^{ns}
PRD 4	62.90±	20.50±	51.78±	137.50±	155.40±
	21.48 ^b	4.81 ^b	12.75 ^b	40.11 ^b	15.84 ^{ns}
PRD 6	64.30±	23.00±	59.39±	143.10±	151.47±
	13.33 ^b	5.08 ^{ab}	8.74 ^{ab}	18.76 ^b	12.32 ^{ns}

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test, (P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

AST(aspartate amino transferase : GOT)활성은 대조실험군 99.14±17.13 unit로 RD 2, RD 4, PRD 2 실험군과는 유의성이 인정되지 않았으나, 정상실험군, RD 6, PRD 4, PRD 6 실험군 사이에 유의성이 인정되었다(p<0.05). 쌀된장과 분말 쌀된장의 식이군에서의 AST 활성 감소는 RD 6, PRD 4, PRD 6 실험군에서 확인 할 수 있어 쌀된장은 6% 수준,

분말쌀된장은 4, 6% 수준임을 알 수 있었다. 즉, 쌀된장과 분말쌀된장의 함수율을 배제한 고형물 수준으로 환산하면 2.046, 3.84, 5.76% 수준이어서 본 고지방 실험식이의 AST 활성 감소효과는 고형물로 2% 이상 식이토록 하였을 경우에 유의성이 인정됨을 알 수 있었다($p < 0.05$). ALT(alanine amino transferase : GPT) 활성은 대조실험군 32.72 ± 8.12 unit로 정상실험군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 6 실험군들과 유의차가 없으나, 20.50 ± 4.81 unit인 PRD 4 실험군과는 유의적인 차이가 인정되었다($p < 0.05$). 박 등은 고지방식을 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 GOT, GPT 활성이 감소되어 유사한 경향이였다. 문 등은 고콜레스테롤 식이 투여 흰쥐에서 0, 2, 4% 옥수수엿타이드를 각각 섭취한 경우의 혈장 GOT(GST) 활성이 76.17~84.81 unit, GPT(ALT) 활성이 34.03~39.45 unit로 유의성이 인정되지 않은 결과와는 차이가 있었다. ACP(acid phosphatase) 활성은 대조실험군 69.11 ± 9.71 unit로 정상실험군, RD 2, PRD 6 실험군 사이에는 유의차가 없으나, 활성이 53.43 ± 9.52 unit인 RD 4, 55.71 ± 10.36 unit인 RD 6, 52.93 ± 9.52 unit인 PRD 2, 51.78 ± 12.75 unit인 PRD 4 실험군들과는 유의적인 차이가 인정되었다($p < 0.05$). ALP(alkali phosphatase) 활성은 대조실험군 192.03 ± 14.11 unit로 정상군, RD 4, PRD2 간에 유의성이 없으나, 쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 6 실험군과 분말쌀된장을 섭취한 PRD 4, PRD6 실험군과는 차이가 인정되었고($p < 0.05$), 가장 낮은 ALP 활성은 137.50 ± 40.11 unit인 PRD 4 실험군 이었다. ChEase(cholinesterase) 활성은 $134.63 \pm 23.63 \sim 155.40 \pm 15.84$ unit 범위로 대조실험군이 가장 낮고 PRD 4 실험군이 가장 높았으나 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 실험군들 간 유의한 차이가 나지 않았다. 한편 유의성은 없으나 농약중독이 발생되면 ChEase 활성은 감소되어 정상적인 경우보다 낮아진다고 하였는데 본 실험의 경우 고지방식이만을 한 경우 보다 고지방식이와 병행하여 쌀된장 및 분말쌀된장의 섭취하면 ChEase 활성 감소되고 있어 탁 등의 보고와 유사함을 확인 할 수 있었다. 그러나 분말쌀된장을 더 섭취한 PRD 6 실험군의 ChEase 활성이 PRD 4 실험군보다 약간 낮았던 원인에 대한 연구가 필요하다.

(4) 단백질 및 관련 화합물 변화

4주간 사육한 흰쥐로부터 얻은 혈청으로 총단백질, 알부민, 글로부린, 크레아티닌함량을 측정된 결과는 표 55와 같다.

Table 55. Effect of experimental diets on content of total protein, albumin, globulin, and creatinine in serum of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	Total Protein (mg/100ml)	Albumin (mg/100ml)	Globulin (mg/100ml)	Creatinine (mg/100ml)
Normal	6.42±0.17 ^a	4.08±0.04 ^a	2.34±0.13 ^a	0.59±0.01 ^a
Control	4.96±1.19 ^c	3.27±0.72 ^c	1.69±0.47 ^c	0.51±0.07 ^b
RD 2	5.33±0.72 ^{bc}	3.48±0.46 ^{bc}	1.85±0.26 ^{bc}	0.58±0.05 ^a
RD 4	5.53±0.60 ^{bc}	3.60±0.36 ^{bc}	1.93±0.24 ^{bc}	0.56±0.02 ^a
RD 6	5.63±0.60 ^a	3.70±0.36 ^b	1.97±0.24 ^b	0.57±0.02 ^a
PRD 2	5.83±0.28 ^a	3.78±0.16 ^{ab}	2.05±0.12 ^a	0.58±0.03 ^a
PRD 4	6.31±0.85 ^a	3.91±0.38 ^a	2.40±0.19 ^a	0.56±0.11 ^a
PRD 6	5.70±0.30 ^a	3.68±0.17 ^b	2.02±0.13 ^b	0.57±0.05 ^a

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test, (P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

총단백질 함량은 4.96±1.19~6.42±0.17 mg/100ml로 정상군이 가장 높았던데 반하여 고지방식이만을 섭취한 대조군이 가장 낮아 이들 사이에 유의성이 인정되었다(p<0.05). 쌀된장 및 분말쌀된장을 섭취한 RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군이 RD 2, RD 4군 보다 총단백질 함량이 높았는데 이는 쌀된장과 분말쌀된장의 고형분 함량 수준 때문으로 생각되었다. 정상군과 PRD 4군의 총단백질 함량의 차이는 있으나 동등한 수준이어서 고지방식이로 인한 역기능이 회복되는 것으로 생각되었고, PRD 4와 6사이의 유의차는 없으나 분말쌀된장 섭취량이 많은 PRD 6군의 총단백질 함량이 낮아진 원인에 대한 깊이 있는 연구가 필요하다. 박 등은 고지방식이를 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 총단백질 함량의 차이가 없었으나 쌀된장과 분말쌀된장 섭취한 경우에는 고형물의 함량이 증가할수록 대조군보다 증가하여 상이한 결과를 보

였다. 알부민 함량은 $3.27 \pm 0.721 \sim 4.08 \pm 0.04$ mg/100ml로 정상군이 가장 높았는데 반하여 고지방식이만을 섭취한 대조군이 가장 낮아 이들 사이에 유의성이 인정되었다($p < 0.05$). RD 6군, PRD 2, PRD 4, PRD 6군이 RD 2, RD 4군 보다 알부민 함량이 높아 총단백질 함량과 같은 경향이었고 이는 쌀된장과 분말쌀된장의 고형분 함량 때문으로 생각되었다. 알부민의 함량이 PRD 4와 6사이의 차이가 인정되었는데($p < 0.05$) 분말쌀된장 섭취량이 많은 PRD 6군의 알부민 함량이 낮았는데 이에 대한 연구가 필요하다. 글로부린 함량은 $1.69 \pm 0.47 \sim 2.34 \pm 0.1$ mg/100ml로 정상군이 가장 높았는데 반하여 고지방식이만을 섭취한 대조군이 가장 낮아 이들 사이에 유의성이 인정되었다($p < 0.05$). PRD 2, PRD 4군이 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 6군 보다 글로부린 함량이 높았는데 이는 쌀된장과 분말쌀된장의 고형분량 차이 때문으로 생각 되었고($p < 0.05$), 분말쌀된장 섭취량이 많은 PRD 6군의 글로부린 함량이 낮았는데 이에 대한 연구가 필요하다. 크레아틴의 함량은 운동성과 밀접한 관계가 있는데 모든 실험군의 함량은 $0.51 \pm 0.07 \sim 0.59 \pm 0.01$ mg/100ml 범위로 대조군이 가장 낮고 정상군이 가장 높았다. 크레아틴 함량은 대조군과 정상군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 군 사이에 유의성이 인정되었다($p < 0.05$). 그러나 쌀된장과 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 실험군 사이에 유의적인 차이를 인정 할 수 없었다.

(5) 당의 함량변화

4주 사육한 흰쥐로부터 얻은 혈청으로 포도당 및 젖산탈수소 활성을 측정한 결과는 표 56과와 같다.

Table 56. Effect of experimental diets on change of glucose-FBS, α -amylase, and lactate dehydrogenase in serum of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	α -Amylase(=A) (unit/100 ml)	Glucose FBS(=B) (mg/100 ml)	LDH(=C) (Wro.U=0.4821 IU/L)	B/A	B/C
Normal	2036.00± 35.84 ^a	140.40±5.01 ^b	375.80± 56.56 ^b	0.068	0.373
Control	1929.05±147.20 ^b	207.16±30.07 ^a	1143.60±631.85 ^{ab}	0.107	0.181
RD 2	1655.90±273.40 ^c	158.60±31.30 ^b	1645.90±890.52 ^a	0.0957	0.096
RD 4	1667.40±272.45 ^c	152.40±31.87 ^b	1313.80±762.05 ^{ab}	0.0913	0.116
RD 6	1445.20±267.77 ^{cd}	142.60±29.68 ^b	871.60±419.09 ^{ab}	0.0986	0.164
PRD 2	1657.50±272.62 ^c	151.40±31.87 ^b	1303.80±762.05 ^{ab}	0.0913	0.116
PRD 4	1330.60±288.85 ^d	134.40±24.09 ^b	795.10±281.91 ^{ab}	0.1010	0.169
PRD 6	1644.20±238.50 ^c	159.70±25.86 ^b	617.70±264.72 ^{ab}	0.0971	0.259

@Values are means ± Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test,(P<0.05) ns: Not significant among groups.

See footnote Table 47. and Table 48.

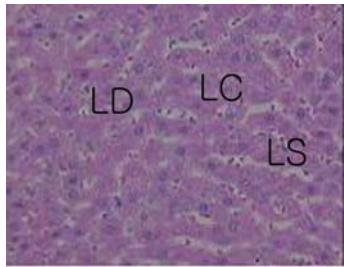
포도당 함량은 134.40±24.09~207.16±30.07 mg/100ml 범위로 대조군이 207.16±30.07 mg/100ml로 가장 높아 정상군을 비롯한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군 사이에 유의성이 인정 되었다(p<0.05). 쌀된장과 분말쌀된장 섭취군 사이에 유의적인 차이는 없으나 PRD 4군의 포도당의 함량이 제일 낮은 수준이었다. 박 등은 고지방식이를 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 포도당 함량의 차이가 없었으나 쌀된장과 분말쌀된장 섭취한 경우에는 대

조군보다 낮아져 상이한 결과를 보였다. LDH의 활성은 $375.80 \pm 56.56 \sim 1645.90 \pm 890.52$ IU/L 범위였다. 고지방과 쌀된장을 섭취한 RD 2군에 대하여 고지방과 쌀된장, 또는 분말쌀된장을 혼합하여 섭취한 RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군 그리고 정상군 간에 유의한 차이가 인정되었다($p < 0.05$). 또한 LDH의 활성이 쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6군이 분말쌀된장을 섭취한 PRD 2, PRD 4, PRD 6군 보다 약간 높으나 이들 상호간의 차이는 없었고 쌀된장의 고형분량이 증가할수록 LDH 활성이 감소하는 경향을 보였다. 박 등은 고지방식을 급여한 흰쥐에 녹차 된장과 일반된장을 섭취한 후 고지방을 섭취한 대조군보다 혈청 LDH 활성이 감소되었으나, 쌀된장과 분말쌀된장 섭취한 경우 대조군과의 LDH 활성의 차이가 없었던 점과는 상이한 결과를 보였다. Glucose/ α -Amylase 값은 쌀된장 또는 분말쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군에서 일정한 경향을 보이지 않았다. Glucose/LDH 값은 된장의 유형에 관계없이 쌀된장을 섭취한 RD 2, RD 4, RD 6군과 분말쌀된장을 섭취한 PRD 2, PRD 4, PRD 6군 모두 섭취량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으나, 쌀된장의 고형분량으로 환산할 경우 고형분량의 증가에 따른 경향은 보이지 않아 이에 대한 연구가 필요하다.

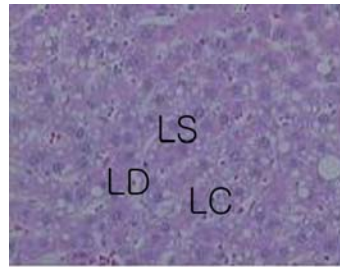
마) 조직학적 연구

(1) 간조직의 변화

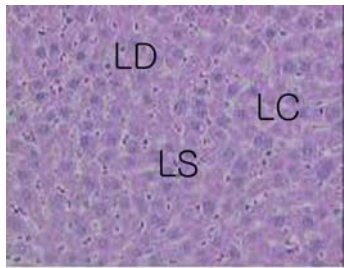
4주 사육한 흰쥐를 에테르 마취 후 적출한 간장을 3% 중성포르마린에 고정, 간장조직의 영구표본을 만들어 간 선세포조직(liver parenchyma)내의 간세포띠(LC ; liver cell cord), 동굴모양혈관(LS ; liver sinusoid) 및 지방구(LD ; Lipid droplet)를 Fig. 9에서 관찰하였다.



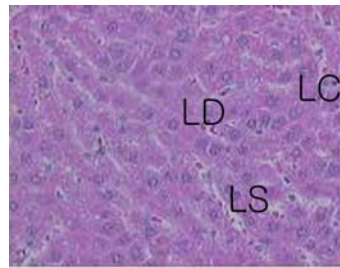
Normal



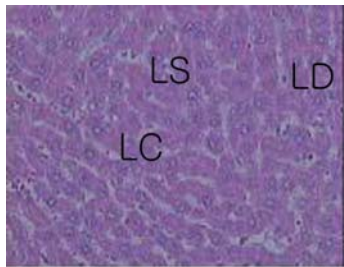
Control



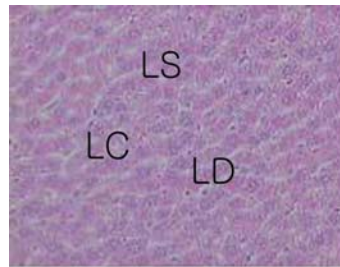
RD 2



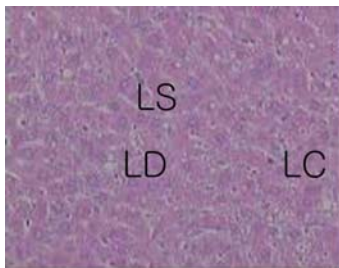
RD 4



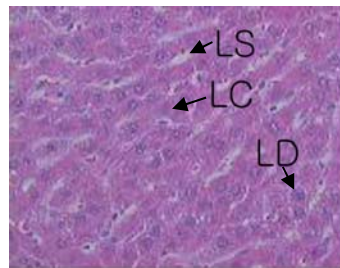
RD 6



PRD 2



PRD 4



PRD 6

Fig. 9. Effect of experimental diets on histologic change in tissue liver of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, X40). See footnote Table 47. and Table 48.

Fig. 9은 정상군, 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군의 간 선세포조직의 광학현미경 사진으로 간세포피 및 동굴모양혈관이 관찰되었고, 지방구의 변성이 확인 되었다. 즉, 기본식이에 Cholesterol, Choline chloride을 첨가한 후 쌀된장과 분말쌀된장을 중량비로 2, 4, 6% 되도록 혼합하여 사육한 흰쥐의 간 선세포조직에서 대조군을 비롯한 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군에서 변성된 지방구가 관찰되었다. Imagepro ver. 3.0 프로그램으로 Fig, 9의 실험군의 간 선세포조직내의 변성된 지방구의 면적을 계산한 결과는 Table 57과 같다.

Table 57. Effect of experimental diets on degeneration of lipid droplet in tissue liver of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks.

Group	Area of lipid degeneration(μm^2)	Percent of lipid degeneration
Normal	-	-
Control	2244.888 \pm 455.040 ^a	3.054 \pm 0.619
RD 2	1870.910 \pm 1003.709 ^a	2.545 \pm 1.365
RD 4	1775.996 \pm 773.321 ^{ab}	2.416 \pm 1.052
RD 6	1451.526 \pm 654.517 ^{ab}	1.975 \pm 0.890
PRD 2	1642.104 \pm 1575.124 ^{ab}	2.234 \pm 2.143
PRD 4	1061.778 \pm 289.484 ^{ab}	1.445 \pm 0.393
PRD 6	2180.936 \pm 132.697 ^a	2.967 \pm 0.181

@Values are means \pm Sd, n=12

Values with different superscript within a column are significantly different by Duncan's multiple range test,(P<0.05) ns: Not significant among groups.

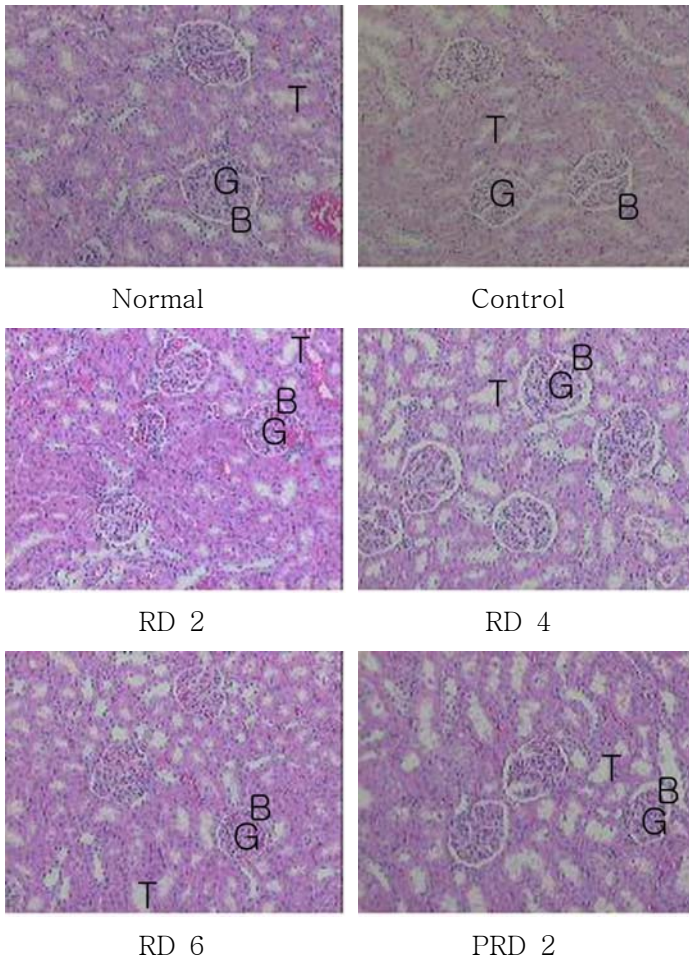
See footnote Table 47. and Table 48.

정상군, 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군의 간 선세포조직의 변성지방구의 면적은 1061.778 \pm 289.484~2244.888 \pm 455.040 μm^2 범위로 대조군 > PRD 6 > RD 2 > RD 4 > RD 6 > PRD 2 > PRD 4 순으로 낮아졌고(p<0.05), 정상군은 변성 지방구가 확인되지 않았다. 이러한 결과는 쌀된장과 분말쌀된장의 고형분섭취량이 증가함에 따라 변성지

방구의 면적이 감소하는 경향을 보여주고 있는데, 예외적으로 PRD 6구의 변성지방구 면적이 증가한 원인을 밝혀야 할 것으로 사료되었다. 대조구가 지방구의 변성면적이 가장 높았던 원인은 쌀된장 및 분말쌀된장을 넣지 않고 기본식에 Cholesterol과 Choline chloride만을 첨가하여 식이토록 하였기 때문으로 생각되었다.

(2) 콩팥의 변화

4주 사육한 흰쥐를 에테르 마취 후 적출한 신장을 3% 중성포르마린에 고정, 신장조직의 영구표본을 만들어 사구체(G : glomerulus), 보우만주머니(B : Bowman's capsule), 세뇨관(T : tubules)을 Fig. 10에서 관찰하였다.



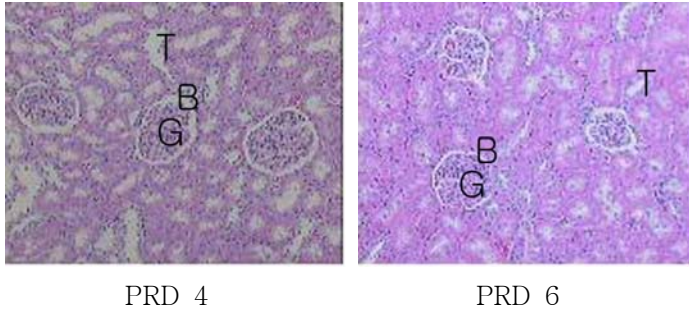
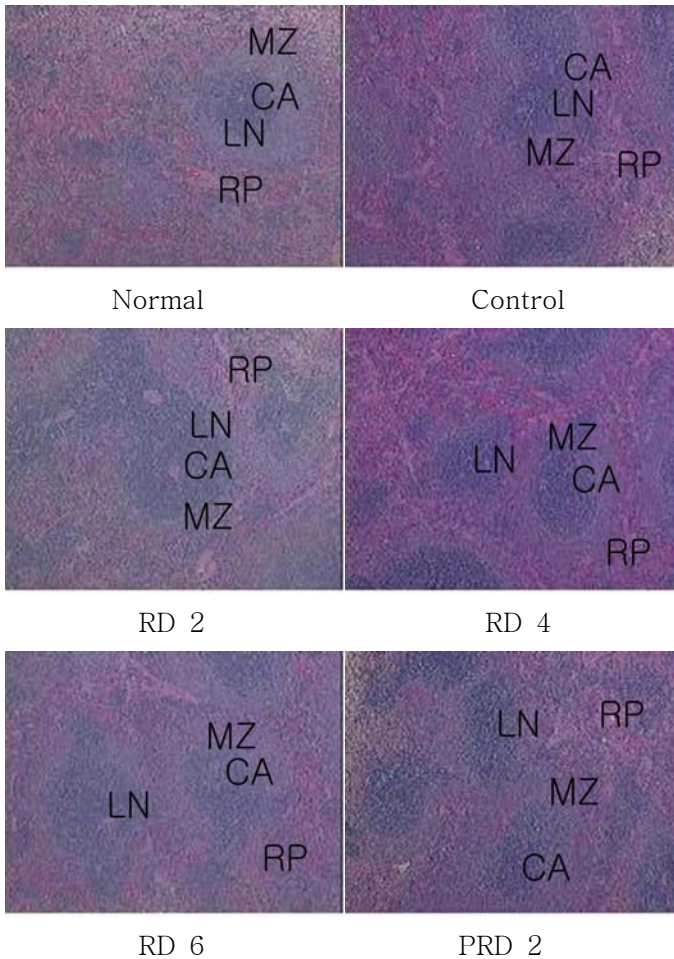


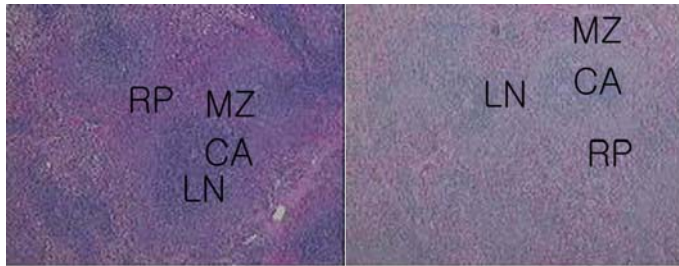
Fig. 10. Effect of experimental diets on morphology change in tissue kidney of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, X100). See footnote Table 47. and Table 48.

Fig. 10는 신장 피질(renal cortex)의 광학현미경 사진으로 정상군, 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군의 조직을 검경한 결과 사구체, 보우만주머니, 세뇨관에서 차이를 인정할 만한 형태학적 변화를 관찰할 수 없었다. 이러한 결과는 본 실험식에 의하여 신장의 조직 이상을 유발시킬 수 있는 수준이 아닌 것으로 생각되었다.

(3) 비장의 변화

4주 사육한 흰쥐를 에테르 마취 후 적출한 비장을 3% 중성포르마린에 고정, 비장조직의 영구표본을 만들어 백색수질(WP : white pulp)와 적색수질(RP : red pulp), 림프소절(LN : lymph nodule), 가장자리구역(MZ : marginal zone), 중심소동맥(CA : central arteriole) 을 Fig. 11에서 관찰하였다.





PRD 4

PRD 6

Fig. 11. Effect of experimental diets on morphology change in tissue spleen of rats fed Rice Doenjang, and Rice Doenjang Powder for 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, X100). See footnote Table 47. and Table 48.

Fig. 11은 비장의 백색수질과 적색수질의 광학현미경 사진으로 정상군, 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6군의 조직을 검경한 결과 림프소절, 가장자리구역, 적색수질, 중심동맥에서 광학현미경으로 차이를 인정할 만한 형태학적 변화를 관찰할 수 없었다.

본 연구 결과를 토대로 본 결과는 다음과 같다. 고지혈증 유발 완화 기능성을 조사하기 위하여 기본식이, 기본식에 1.5% Cholesterol, 0.05% Choline chloride와 쌀된장 및 분말쌀된장을 각각 0, 2, 4, 6% 를 첨가하여 8개군 으로 나누어 4주 동안 흰쥐(Sprague-Dawley, 4주령, ♂, 79.10 ± 2.79g)를 사육한 뒤 체중증가, 혈청의Triglyceride (TG), Cholesterol(chol.), Phospholipid(PL), LDL-chol., HDL-chol., 단백질, 글로불린, 당 함량, 효소활성, 및 장기 조직의 변화를 구명하였다.

- 최종체중은 기본식이를 한 정상군과 대조군, RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 군사이 유의차가 있었고($P < 0.05$), 대조군과 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 군 사이는 유의하지 않았다.
- 식이효율(F.E.R.)은 0.394~0.258 범위로 정상군 가장높고, PRD 6군이 가장낮았다.
- 흰쥐의 뇌, 간, 비장, 콩팥, 고환의 무게는 대조군과 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 사이 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).
- 혈청중의 triglyceride, T-Chol., LDL-Chol. 함량이 대조군보다 RD 2,

RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 감소되었고($P < 0.05$), phospholipid와 HDL-Chol. 함량은 감소하나 유의성은 인정되지 않았다.

- 쌀된장과 분말형된장의 섭취량의 증가는 혈청중의 LDL-chol./HDL-chol. 값을 낮추었다.
- 쌀된장과 분말형된장을 섭취한 경우 혈청중의 AST, ALT, ACP, ALP, α -amylase 효소활성은 감소되는 경향을 보여 대조군과 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 군간 유의성이 인정($P < 0.05$) 되나, LDH, ChEase는 유의차가 없었다.
- 혈청중의 총 단백질과 알부민 함량은 대조군, RD 2 과 RD 4 실험군보다 RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6에서 증가하는 경향이였다($P < 0.05$).
- 혈청중 당 함량은 대조군보다 RD 2, RD 4, RD 6, PRD 2, PRD 4, PRD 6 군에서 감소되였다($P < 0.05$).
- 간, 비장, 신장의 조직을 Haematoxylin-Eosin으로 염색하여 검경한 결과 간 조직의 경우만 변성 지방구가 확인되었고 비장과 신장은 정상적이었다. 간에 생성된 변성지방구는 쌀된장과 분말쌀된장의 섭취량 증가로 감소되는 경향이였다.
- 이상의 결과를 종합하면 기본식이에 2~4% 분말쌀된장 첨가가 기능성지질화합물을 증가시키는 효과적인 수준 이였다.

아. 쌀된장 저장 안정성 확립

1) 재료 및 방법

가) 시료

쌀된장에 첨가물을 달리하였을 때, 저장온도에 따른 품질변화를 알아보았다. 첨가물은 0.1%솔빈산칼륨, 3%주정, 3%주정과 탈산소제, 3%비타민 B1을 처리하여 무처리구와 비교하였으며, 각각 1℃와 20℃, 35℃ 온도에서 보관하면서 20일 마다 관찰하였다.

나) 적정산도 및 pH

pH는 시료5g과 증류수 50ml을 혼합하여 균질화하여 pH meter(Orion Model 420A, Orion Research Inc., USA)를 사용하여 30초간 안정된 상태의 값을 측정하였다. 산도는 시료 5g을 정확히 칭량하여 증류수 40ml을 첨가한 다음 진탕후 여과지로 여과한 여액 10ml에 페놀프탈레인 지시약으로 엷은 홍색이 유지될 때까지 0.1N 수산화나트륨용액으로 적정하였다. 적정된 ml로 표시하였다.

다) 색도

색도는 색차계(Hunter Lab., Model CQ-1200X, USA)를 이용하여 L(명도), a(적색도), b(황색)값 및 ΔE 값(갈색도)으로 나타내었으며, 이 때 사용한 표준백색판은 L=89.2, a=0.921, b=0.78이었다.

라) 질소화합물의 분석

(1) 총질소

시료 일정량을 Kjeldahl병에 취하여 황산으로 분해한 후 Micro Kjeldahl 법에 의해 총질소함량을 측정하였다. 시료 0.3g을 분해관에 취한 후 분해 촉진제와 황산을 가하여 분해장치를 이용하여 분해하였다. 분해 후에 40%의 수산화나트륨을 가한 후 증류장치를 이용하여 4%의 boric acid용액에 암모니아 가스를 흡수시킨 다음 0.05N HCl로 적정한 후 다음식을 이용하여 총질소 함량을 측정하였다.

시료의 질소(%)= [(V1-V2)×0.7×F×D×100] / [S×1000]

F: 0.05N 산표준용액의 역가

D: 회석배수

V1:0.05N 산표준용액의 적정치(ml)

V2:공시험에서 소비된 0.05N 산표준용액의 적정치(ml)

S: 시료량 (g)

(2) 아미노태 질소

시료 10g에 증류수를 90ml 가하여 0.1N NaOH용액으로 pH 8.5로 조절 한 후 중성 포말린 5ml을 넣고, 다시 0.1N 수산화나트륨용액으로 pH8.5까 지 적정하여 이 때 소비된 0.1N 수산화나트륨용액 ml수를 아래의 계산식 에 대입하여 그 함량을 산출하였다. 여기에서 상수 1.4는 0.1N 수산화나트 른용액 1ml에 해당하는 포르몰태 질소의 mg수이다.

formol태 질소(mg%)=(시료적정ml-공시험ml)×1.4×F×100 / 시료g

F: 0.1N NaOH용액의 역가

이렇게 측정된 formol태 질소에서 암모니아태 질소를 뺀값을 아미노태 질 소로 계산하였다.

(3) 유리아미노산 측정

시료 10g을 취한 후 탈이온수를 가하여 100ml로 정용하고 후 1시간 동 안 교반하였다. 이를 Whatman No. 1으로 여과한 여액을 Sep-pak® C18 을 이용하여 불순물을 제거하였다. 그 여액을 HPLC를 이용하여 분석하였 다. 아미노산 분석에 사용된 HPLC 조건은 아래와 같았다(Table 57, Table 58).

Table 57. Operating conditions of HPLC for free amino acids analysis

Instrument	Gilson 305 system(France)
Column	LiChrospher 100RP-18 (4×250mm Merck, Germany)
Column temp.	40°C
Eluent	Solvent A*, B**
Flow rate	1.5ml/min
Detector	Fluorometer(Model 121, Gilson Co., France)
Excitation wavelength	254nm
Emission wavelength	360nm
Injection volume	20μl

*SolventA:Acetatebuffer:water:methanol:tetrahydrofuran (515:350:100:30)

**SolventB:Acetatebuffer:water:acetonitrile:tetrahydrofuran (290:195:490:25)

Table 58. Condition of linear gradient solvent system for free amino acid analysis

Time(min)	Solvent B %
0.0	16
2.5	17
5.0	19
7.0	30
9.0	43
12.0	51
14.0	55
17.0	100
21.0	100
22.0	16

마) 유리당 분석

시료 10g을 취한 후 증류수를 가하여 100ml로 정용하고 후 1시간 동안 교반추출하였다. 추출액을 여과하고 증류수를 80ml, 60ml씩 순차적으로 가하여 추출하였으며 잔사는 다시 80% 메탄올을 같은 방법으로 가하여 추출하였다. 추출액을 취합하여 농축한 다음 증류수를 가하여 10ml로 정용하였다. 이를 여액을 Sep-pak® C18을 통과시킨 후 여과하여 HPLC를 이용하여 분석하였다. 유리당 분석에 사용된 HPLC 조건은 아래와 같았다(Table 59).

Table 59. Operating conditions of HPLC for free amino acids analysis

Instrument	Gilson 305 system(France)
Column	Sugar-Pak I
Column temp.	90℃
Eluent	Ca-EDTA (500mg / ℓ)
Flow rate	0.5ml/min
Detector	Reflective Index detector
Injection volume	20μℓ

바) 미생물 분석

(1) 총균수

표준평판법을 사용하여 총균수를 측정하였다. 희석배수당 표준한천배지 2개씩을 사용하여 pour plate방법으로 실시하였으며, 응고된 평판을 거꾸로 하여 32℃ 항온기에서 78시간 배양한 후 g당 집락수를 계수하였다.

(2) Bacillus 균

희석된 시료를 pouring법으로 LB agar(Difco. USA)에서 32℃에 72시간 배양한 후 계수하였다.

(3) 대장균

희석된 시료를 pouring법으로 LB agar(Difco. USA)에서 32℃에 72시간 배양한 후 계수하였다.

(4) 살모넬라균

희석된 시료를 pouring법으로 SS agar(Difco. USA)에서 32℃에 72시간 배양한 후 계수하였다.

사) 관능검사

관능평가는 물 100ml에 된장 15g을 첨가하여 덩어리가 남지 않게 잘 풀고 15동안 가열하여 국물 맛을 비교하였다. 관능평가는 천안연암대학 외식산업과 학생을 선정하여 패널 10명의 기호도를 평가하였다(표 60). 관능검사 결과는 SAS를 사용하여 분석하였으며, Duncan's multiple range test 하였다.

표 60. 관능검사 설문지

관 능 검 사

일시:

이름:

연령:

(성별)

※다음 시료들을 먹어보고 비교란을 참조하여 절대평가 하시오.

		시 료					비 고
		283	537	438	169	325	
색	황색 ↔ 갈색						가장 약하다(1) ↔ 가장 강하다(9)
냄새	구수한 냄새						가장 약하다(1) ↔ 가장 강하다(9)
맛	구수한 맛						가장 약하다(1) ↔ 가장 강하다(9)
종합적인 기호도							가장 싫다(1) ↔ 가장 좋다(9)

2) 실험결과

가) 산도 및 pH

pH와 산도는 Table 61에서와 같이 저장온도에 따라 급격하게 차이가 있었다. 이는 숙성 초기에는 pH값이 (6.68-7.02)에서 60일 후 5.95-6.28로 감소하였다는 유의 연구와 비교하면 저장온도에 따라 급격하게 숙성이 가속되었다고 생각된다. 식품공전 규격에는 pH 5.0이상이었다. 그러므로 향후 pH 5.0이 될 때까지 좀 더 관찰해야겠다.

Table 61. 저장온도와 첨가물에 따른 쌀된장의 pH와 산도변화

첨가물	저장온도/ 저장일수		pH	산 도(ml)
무처리	0일		6.07	20.1
	1℃	20일	6.08	20.2
		40일	6.09	20.2
	20℃	20일	5.90	21.0
		40일	5.83	22.2
	35℃	20일	5.83	22.2
		40일	5.78	23.8
	소르빈산칼륨	0일		6.07
1℃		20일	6.09	20.2
		40일	6.06	20.2
20℃		20일	5.90	21.0
		40일	5.85	22.4
35℃		20일	5.84	22.5
		40일	5.77	23.8
주정		0일		6.07
	1℃	20일	6.12	19.5
		40일	6.08	20.2
	20℃	20일	5.94	21.5
		40일	5.83	22.4
	35℃	20일	5.81	22.0
		40일	5.69	26.0
	주정+ 탈산소제	0일		6.07
1℃		20일	6.15	18.0
		40일	6.12	17.0
20℃		20일	5.93	21.5
		40일	5.83	22.2
35℃		20일	7.35	25.4
		40일	5.77	23.8
Vit. B1		0일		6.07
	1℃	20일	6.08	20.0
		40일	6.08	20.0
	20℃	20일	5.94	21.5
		40일	5.83	22.2
	35℃	20일	7.33	25.4
		40일	5.77	23.8

나) 총질소 함량과 아미노태 질소함량

총질소함량과 아미노태질소함량은 Table 62에서 보는 바와 같다. 총질소함량은 전체적으로 변화가 없으나, 아미노태 질소함량은 저장초기 보다 저장기간이 길수록 저장온도가 높을 수록 점차 증가하였다. 이등의 연구에 의하면 담근 초기 보다 담근 후기의 수용도가 단백질을 수용성 질소로 분해하는데 크게 기여한다고 한다. 아미노태 질소함량은 담근 초기보다 60일 정도 저장되었을 때 1.4-1.6배 정도 증가한다는 유의 결과와 같은 경향을 보였다. 일부 종균을 첨가하여 고온 배양의 단기 발효된장에 비하여 가정의 전통된장은 아미노산 질소의 함량이 비슷하거나 약간 낮다고 하였는데 이는 저장온도가 높을 수록 아미노태 질소함량이 높은 결과와 일치한다. 안등의 보고에 의하면 아미노태 질소는 발효식품의 숙성도를 판정하는 중요한 성분으로 발효과정 중에 콩중의 단백질이 효소작용으로 가수분해되어 구수한 맛인 아미노산을 생성하게 되는데 숙성기간 중의 아미노산성 질소의 함량이 높은 된장이 성분 면에서 좋은 것으로 평가된다고 한다.

다) 유리아미노산 조성

유리 아미노산은 된장의 대표적인 7종 검출하여 조성분포로 나타내었다(Table 63). 각 아미노산 중 glutamic acid가 가장 많았으며, leucine, alanine, lysine 및 valine 등의 순으로 나타났다. 안 등은 전통메주로 90일간 숙성시킨 된장에서 glutamic acid가 전체 유리아미노산의 25%로서 가장 많았고 그 다음으로 aspartic acid가 많은 함량이라고 하였다. 본 결과 저장기간이 길수록 aspartic acid함량이 많아졌고 반면에 glutamic acid함량이 적어졌다.. 대체로 된장의 유리아미노산은 종균의 사용여부와 종류, 원료배합, 발효기간 및 조건에 따라 그 조성과 함량이 매우 다르게 나타난다고 한다. 이는 앞으로 저장기간을 좀 더 길게 하여 관찰되어야겠다.

Table 62. 저장온도와 첨가물에 따른 쌀된장의 총질소 함량과 아미노태 질소 함량

첨가물	저장온도/ 저장일수		총질소	아미노태질소
무처리	0일		11.13	378.00
	1℃	20일	11.91	435.17
		40일	11.42	503.30
	20℃	20일	11.80	450.23
		40일	11.20	520.11
	35℃	20일	11.32	576.80
40일		11.59	599.20	
솔빈산칼륨	0일		11.13	378.00
	1℃	20일	11.40	441.47
		40일	11.57	510.30
	20℃	20일	11.20	460.20
		40일	11.30	580.20
	35℃	20일	11.32	591.85
40일		11.17	592.20	
주정	0일		11.13	378.00
	1℃	20일	11.73	443.10
		40일	11.21	548.45
	20℃	20일	11.20	520.30
		40일	11.10	580.20
	35℃	20일	11.13	605.50
40일		11.15	582.75	
주정+ 탈산소제	0일		11.13	378.00
	1℃	20일	11.25	428.87
		40일	11.72	514.50
	20℃	20일	11.14	520.00
		40일	11.40	550.00
	35℃	20일	11.12	591.85
40일		11.40	584.85	
Vit. B1	0일		11.13	378.00
	1℃	20일	11.61	484.87
		40일	11.25	550.90
	20℃	20일	11.30	540.30
		40일	11.20	589.00
	35℃	20일	11.31	590.80
40일		11.27	598.85	

Table 63. 저장온도와 첨가물에 따른 쌀된장의 유리아미노산 조성
(unit : %)

전처리	저장온도	저장기간	Asp	Glu	Ala	Val	Phe	Leu	Lys	total
	0일		12.5	32.3	17.5	3.4	2.2	18.7	13.3	100
무처리	0℃	20일	12.6	43.3	15.0	2.3	1.0	12.5	13.3	100
		40일	17.1	17.7	21.0	3.5	1.6	22.0	17.1	100
		20일	12.8	35.6	24.0	3.0	1.3	13.0	13.0	100
	25℃	40일	13.2	33.0	25.0	2.2	1.6	18.0	7.1	100
		35℃	20일	16.9	25.4	20.5	3.0	2.0	19.6	12.6
			40일	17.1	23.1	18.0	2.8	1.6	21.2	16.1
소르빈산칼륨	0℃	20일	13.3	31.6	14.9	2.9	1.9	20.4	14.9	100
		40일	13.9	29.8	16.2	3.3	1.9	22.0	12.7	100
		20일	11.1	24.2	21.1	4.1	1.4	23.9	14.2	100
	25℃	40일	17.1	22.1	20.0	3.5	1.6	20.0	15.7	100
		35℃	20일	15.6	28.2	16.9	3.1	2.5	21.0	12.7
			40일	13.0	22.0	13.9	3.9	1.7	28.0	17.5
주정	0℃	20일	14.2	28.6	17.6	2.9	3.6	21.6	11.3	100
		40일	14.2	31.6	17.7	3.0	1.8	19.4	12.2	100
		20일	12.1	31.1	16.0	2.8	2.8	15.9	20.3	100
	25℃	40일	14.2	25.5	15.3	3.4	3.4	16.4	22.8	100
		35℃	20일	16.9	25.4	20.5	3.3	2.1	19.6	12.2
			40일	15.6	23.4	18.9	3.7	2.7	20.5	15.2
주정+탈산소	0℃	20일	21.4	13.7	23.7	4.7	2.1	15.8	18.6	100
		40일	14.8	32.1	15.5	3.0	2.2	20.8	11.6	100
		20일	22.2	21.2	18.5	2.3	2.5	16.8	16.5	100
	25℃	40일	18.6	16.8	22.6	3.4	2.2	19.0	17.4	100
		35℃	20일	16.3	30.9	17.8	3.5	2.1	17.9	11.4
			40일	15.5	26.8	15.8	3.8	2.9	16.9	18.3
Vit. B ₁	0℃	20일	14.7	30.6	16.2	3.1	2.8	19.7	13.4	100
		40일	12.9	28.7	16.3	3.3	2.1	21.9	14.8	100
	25℃	20일	12.3	25.0	22.0	2.9	3.4	21.0	13.4	100
		40일	13.5	22.3	13.4	4.5	8.7	24.6	13.0	100
	35℃	20일	17.5	30.8	16.1	3.3	1.9	18.2	12.2	100
		40일	19.0	28.9	18.0	3.3	2.8	17.0	11.0	100

라) 유리당 조성

Table 64. 저장온도와 첨가물에 따른 쌀된장의 유리당 함량

(unit : %)						
첨가물	저장온도	저 장 기 간	Suc	Glu	Fru	total
		0일	0.59	0.71	0.65	1.95
무처리구	0℃	20일	0.62	0.61	0.39	1.62
		40일	0.54	0.63	0.32	1.50
	25℃	20일	0.41	0.69	0.33	1.43
		40일	0.36	0.56	0.23	1.15
	35℃	20일	0.47	0.55	0.37	1.39
		40일	0.35	0.67	0.33	1.35
소르빈산칼륨	0℃	20일	0.44	0.43	0.31	1.19
		40일	0.46	0.63	0.32	1.41
	25℃	20일	0.46	0.65	0.48	1.59
		40일	0.37	0.61	0.41	1.39
	35℃	20일	0.48	0.54	0.37	1.38
		40일	0.49	0.56	0.37	1.42
주정	0℃	20일	0.61	0.62	0.36	1.59
		40일	0.56	0.69	0.46	1.71
	25℃	20일	0.45	0.63	0.38	1.46
		40일	0.46	0.68	0.33	1.47
	35℃	20일	0.55	0.52	0.31	1.37
		40일	0.45	0.66	0.35	1.46
주정+ 탈산소	0℃	20일	0.58	0.57	0.29	1.44
		40일	0.42	0.59	0.33	1.54
	25℃	20일	0.36	0.63	0.34	1.33
		40일	0.44	0.56	0.32	1.32
	35℃	20일	0.48	0.52	0.28	1.27
		40일	0.45	0.59	0.45	1.49
Vit. B1	0℃	20일	0.65	0.66	0.41	1.72
		40일	0.67	0.74	0.43	1.84
	25℃	20일	0.66	0.78	0.34	1.78
		40일	0.56	0.67	0.34	1.57
	35℃	20일	0.43	0.47	0.25	1.15
		40일	0.41	0.55	0.34	1.30

마) 미생물

저장 중 미생물의 변화는 Table 65에서 보는바와 같다. 오염미생물로 대장균과 살모넬라균을 검출하였으나 나타나지 않았으며, 총균수가 조금 낮았졌으나 바실러스균은 거의 변화가 없었다. 호기성균의 경우 저장초기에 약간 증가하다가 감소한다고 하였는데 이는 저장온도와 첨가물의 종류에 따라 저장기간에 따라 어떻게 변화되는지 좀 더 관찰해 보아야겠다.

Table 65. 저장온도와 첨가물에 따른 싹된장의 미생물 함량

첨가물	저장온도/ 저장일수	총균(log N ₀)	Bacillus(log N ₀)	대장균	살모넬라		
무처리	0일	6.01	5.71	ND	ND		
	1℃	20일	5.07	5.48	ND	ND	
		40일	5.27	5.50	ND	ND	
	20℃	20일	5.86	5.34	ND	ND	
		40일	5.02	5.12	ND	ND	
	35℃	20일	5.85	5.61	ND	ND	
		40일	5.07	5.12	ND	ND	
	소르빈산칼륨	0일	6.01	5.71	ND	ND	
		1℃	20일	5.35	4.59	ND	ND
			40일	4.71	4.87	ND	ND
20℃		20일	5.89	5.23	ND	ND	
		40일	5.05	5.08	ND	ND	
35℃		20일	5.99	5.92	ND	ND	
		40일	5.07	5.85	ND	ND	
주정		0일	6.01	5.71	ND	ND	
		1℃	20일	5.28	5.61	ND	ND
			40일	5.12	5.24	ND	ND
	20℃	20일	5.98	5.23	ND	ND	
		40일	5.13	5.34	ND	ND	
	35℃	20일	5.74	5.10	ND	ND	
		40일	5.07	4.98	ND	ND	
	주정+ 탈산소 제	0일	6.01	5.71	ND	ND	
		1℃	20일	5.44	5.17	ND	ND
			40일	5.02	5.85	ND	ND
20℃		20일	5.89	5.88	ND	ND	
		40일	5.34	5.09	ND	ND	
35℃		20일	5.63	5.22	ND	ND	
		40일	5.07	6.50	ND	ND	
Vit. B1		0일	6.01	5.71	ND	ND	
		1℃	20일	5.20	5.14	ND	ND
			40일	6.36	5.96	ND	ND
	20℃	20일	5.99	5.13	ND	ND	
		40일	5.03	5.54	ND	ND	
	35℃	20일	5.14	5.33	ND	ND	
		40일	5.07	5.51	ND	ND	

바) 색 도

된장의 Hunter색차계 L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)은 Table 66에서 보는 바와 같다. 저장 기간이 길수록 , 저장온도가 길수록 L값(명도)은 낮아지고 a값과 b값이 증가하였다. 낮은 온도에서는 차이가 없었으나 저장온도가 높을 수록 차가 많이 났다. 이는 저장기간과 저장온도에 따라 흑변함을 알수 있었는데 좀더 저장기간을 길게 하여 관찰하여야겠다.

Table 66. 저장온도와 첨가물에 따른 쌀된장의 색도의 변화

		(unit : %)				
첨가물	저장온도	저장기간	L	a	b	△E
	0일		48.56	5.14	33.21	28.9
Control	0℃	20일	45.37	5.58	35.33	29.1
		40일	57.53	6.66	33.24	25.6
	25℃	20일	46.21	13.41	34.31	30.3
		40일	39.02	18.90	37.89	34.5
	35℃	20일	37.33	16.08	45.18	36.4
		40일	30.48	23.33	66.37	38.9
소르빈산칼륨	0℃	20일	50.00	5.32	33.61	30.1
		40일	57.40	7.24	31.59	29.9
	25℃	20일	48.10	12.01	35.12	31.2
		40일	38.00	19.00	43.21	34.2
	35℃	20일	33.61	16.48	50.40	40.2
		40일	26.26	19.54	57.43	43.1
주정	0℃	20일	50.31	6.74	34.00	34.1
		40일	56.45	6.25	33.45	35.4
	25℃	20일	45.68	10.00	35.67	36.2
		40일	36.20	13.23	41.23	40.5
	35℃	20일	32.94	14.48	48.57	43.2
		40일	30.32	17.42	53.68	49.0
주정+ 탈산소	0℃	20일	51.44	5.53	32.61	32.3
		40일	56.34	7.33	34.46	36.5
	25℃	20일	48.90	12.90	37.67	40.4
		40일	39.00	14.56	46.45	49.1
	35℃	20일	33.34	15.75	49.68	50.2
		40일	25.35	17.51	51.76	43.2
Vit. B1	0℃	20일	50.04	5.68	33.15	32.2
		40일	56.44	6.87	33.23	33.5
	25℃	20일	49.10	7.89	36.54	37.5
		40일	42.00	14.56	43.34	40.6
	35℃	20일	30.68	15.18	51.88	40.4
		40일	26.23	20.74	59.56	43.5

사) 관능검사

첨가물	저장온도	저 장 기		색	냄새	맛	기호도
		간					
		0일		2.0	1.2	2.6	2.5
무처리구	0℃	20일		2.2	1.1	1.9	2.2
		40일		2.4	1.3	2.2	2.5
	25℃	20일		4.1	3.9	4.3	2.3
		40일		5.6	4.6	4.3	4.5
	35℃	20일		6.7	5.5	5.7	3.9
		40일		7.8	4.7	4.3	3.8
소르빈산칼륨	0℃	20일		2.2	2.3	3.1	2.9
		40일		2.6	3.3	2.1	2.4
	25℃	20일		4.6	6.5	4.8	5.9
		40일		5.7	5.1	5.1	5.2
	35℃	20일		6.1	5.4	4.7	3.8
		40일		7.9	5.6	4.1	4.6
주정	0℃	20일		2.3	1.6	2.6	2.9
		40일		2.9	2.6	2.3	4.1
	25℃	20일		4.5	4.3	4.8	3.6
		40일		6.0	3.8	4.3	4.1
	35℃	20일		6.5	5.2	4.1	4.7
		40일		6.5	5.6	5.5	3.6
주정+탈산소	0℃	20일		1.8	1.7	2.9	2.4
		40일		2.1	1.9	3.3	3.4
	25℃	20일		4.6	3.1	3.4	4.1
		40일		5.4	5.6	5.2	6.2
	35℃	20일		6.8	5.2	5.8	4.7
		40일		7.5	6.9	4.5	3.9
Vit. B1	0℃	20일		1.6	2.6	4.1	2.2
		40일		1.7	2.4	5.3	3.4
	25℃	20일		4.6	3.7	4.1	4.4
		40일		5.6	4.7	5.4	5.7
	35℃	20일		6.3	5.4	5.9	5.1
		40일		7.4	5.5	4.2	4.1

자. 쌀된장제품의 경제성분석

1) 쌀된장제품의 시장성 분석

가) 된장시장의 동향

대부분의 전통식품이 그러하듯 식생활패턴이 변화됨에 따라 된장의 소비가 과거에 비해 감소하고 있다. 그러나 최근 건강에 대한 소비자들의 관심이 증대되고 된장의 기능성에 대한 인식이 높아지면서 소비감소추세가 둔화되고 있는 것으로 알려져 있다. 집에서 담아 먹는 된장을 포함한 된장의 전체 소비는 조사통계자료가 없기 때문에 파악하기 어렵지만 시판된장의 소비는 최근에 들어 다소 증가하고 있다.

제조업체 출하액 기준으로 본 2005년도의 된장시장 규모는 2,069억원이며 이 중 된장이 979억원으로 47.3%를 차지하고 있고 혼합장(쌈장)과 청국장이 각각 810억원(39.1%)과 280억원(13.5%)의 시장을 형성하고 있다. 전체 장류시장에서 된장이30.9%를 차지하여 고추장의 37.8% 보다는 낮지만 간장의 29.1%보다는 시장점유율이 약간 높다.

된장시장의 성장패턴을 보면 제품고급화의 영향으로 매출이 증대하면서 2001년 이후 연평균 12.4%의 높은 성장률을 나타내고 있다. 2005년도에는 제품고급화의 영향이 둔화되고 시장점유율 확보를 위한 제조업체간의 경쟁이 치열해 지면서 청국장을 제외한 된장과 쌈장 시장이 전년 대비 3.7%와 0.2%의 성장에 머물렀고 이에 따라 전체 된장시장도 4.7%의 저성장을 기록하였다.

표67. 공장된장의 출하액 변동추이(백만원)

	2001	2002	2003	2004	2005	성장률
된 장	71,430	75,359	87,966	94,414	97,945	8.2
청국장	4,726	5,060	7,745	22,491	28,031	56.1
혼합장	53,389	61,546	69,960	80,865	80,991	11.0
계	129,545	142,145	165,671	197,770	206,967	12.4

자료: 보건산업진흥원, 식품첨가물 생산실적

현재 된장시장의 가장 중요한 성장동인(driving force)을 꼽으면 소비자의 기호에 맞는 제품개발을 들 수 있을 것이다. 2002~2004년 기간 동안 된장 시장이 매년 10~20%씩 고성장이었던 것은 소비자 니즈에 따라 제조업체들이 제품 고급화와 다양화에 노력한 결과라고 할 수 있다. 그러나 약 65%의 소비자들이 여전히 시판된장보다는 집에서 담근 된장을 선호하고 있으며, 따라서 된장시장의 지속적인 성장은 이들 소비자들의 요구를 충족시키는 제품개발에 달려 있다 하겠다.

주부들이 시판된장보다는 집에서 담근 된장을 선호하는 이유는 시판되고 있는 개량메주된장은 대부분 콩과 밀가루를 주원료로 사용하고 있어 단맛과 구수한 맛이 떨어지고 찌개를 끓였을 때 담백한 맛이 떨어져 전통메주된장에 익숙한 소비자들의 입맛에 맞지 않기 때문이다. 그러나 전통메주된장의 경우 메주 제조 등의 제조과정이 복잡하고 숙성기간이 길어 대량생산, 대량판매를 하는 대기업의 특성과 부합되지 않기 때문에 소비자들의 요구를 충족시키기에는 상당한 어려움이 있다.

소비자들의 미충족 수요를 해결하고자 하는 기업들의 마케팅 전략으로 인하여 제품고급화와 다양화 현상이 최근 된장시장의 뚜렷한 트렌드로 나타나고 있다. 가장 보편적인 현상은 개량메주된장의 취약점을 보완하기 위하여 개량메주된장에 전통메주된장을 섞은 혼합된장의 출현을 들 수 있다. 혼합된장은 품질의 개선으로 소비자 기호도를 높이는 효과도 있지만 과도한 제조원가 상승을 피하여 적절한 제품가격으로 공급함으로써 다양한 고객층을 흡수할 수 있다는 측면도 있다.

원재료의 차별화를 통한 제품고급화 현상도 나타나고 있다. 사례로 100% 콩을 사용한 된장, 엽분의 함량을 줄이고 냉장유통을 하는 저염된장, 유기농으로 재배한 콩을 사용한 유기농 된장과 쌈장 등을 들 수 있다. 포장용기나 제품디자인의 고급화를 통해 제품 차별화하는 경향도 보이고 있는데, 이에 따라 저장과 사용의 편의성을 높인 용기나 PTEG 투명용기 사용도 확대되고 있다.

조리의 편의성을 증진한 제품다양화 현상도 뚜렷하다. 이러한 제품들은 가정에서 된장찌개나 된장국, 쌈장을 조리할 때 사용하는 부재료를 혼합한 형태가 일반적인데 시판제품을 보면 조개멸치찌개된장, 각종 야채를 넣은

‘강된장’, 달래된장, 소고기된장, 우렁된장, 참깨마늘양념쌈장 등 매우 다양한 제품들이 출시되고 있다.

분말이나 과립제품이 상품화되어 유통되고 있는 청국장과는 달리 된장과 쌈장은 아직 페이스트 형태의 제품만이 있지만 최근 라면 수프의 소재로 사용되고 있어 앞으로 식품소재로서의 활용도 확대될 것으로 기대된다. 얼큰한 맛이 주도하는 라면 시장에서 웰빙에 관심이 높은 소비자들을 겨냥하여 한국야구르트가 2005년 9월 된장분말을 수프에 넣은 ‘장라면’을 처음으로 출시하였고 후속으로 삼양식품이 11월에 ‘된장라면’을, 오뚜기가 2006년 1월에 ‘미소라면’을 출시하였다.

장류업계는 공통되게 된장시장의 성장잠재력이 매우 큰 것으로 예측하고 있다. 최근 5년간의 시장동향을 보더라도 간장시장의 성장추세는 크게 둔화된 반면 된장과 고추장 시장은 빠른 속도로 성장하고 있다. 더욱이 된장은 시판된장의 가정 보급률이 간장 90%, 고추장 50%에 비해 낮기 때문에 미충족수요를 시장으로 이끌어내는데 성공할 경우 고속 성장의 기회를 맞을 수 있을 것으로 기대되고 있다.

미래의 성장잠재력뿐만 아니라 우리 전통식단의 기본인 되는 된장의 특성으로 인하여 식품업체들이 적극적으로 시장에 참여하고 있다. 왜냐하면 광범위한 소비층을 갖고 있는 장류시장 진출은 기업인지도 제고 및 종합식품회사로서의 면모를 갖추기 위해 중요하기 필수적이기 때문이다. 이에 따라 기존 장류 시장의 터줏대감인 대상, 해찬들, 샘표식품, 풀무원, 진미식품, 신송식품을 비롯해 장류시장에 신규 진입한 두산식품BG, 대한제당 등의 시장 확보를 위한 각축전도 치열하게 전개되고 있다.

브랜드 된장 시장의 경쟁구조를 살펴보면 CJ의 해찬들과 대상의 청정원이 선두 다툼이 치열한 가운데 이 두 업체가 65% 이상의 시장을 점유하고 있다. 두 달에 한번 장류 시장을 조사하는 AC닐슨의 집계에 따르면 2006년 8~9월의 된장시장 점유율은 해찬들이 33.8%, 청정원이 32.3%로 지난 4~5월의 해찬들이 33.5%, 청정원 33.8%에서 순위가 역전되었다. 쌈장 시장은 6~7월의 조사에서는 해찬들이 35.6%로 청정원의 44.4%에 비해 많이 뒤졌으나 8~9월의 집계에는 시장점유율 40.9%로 청정원에 0.9% 앞섰다.

AC닐슨 집계는 이마트 등 대형할인점에서 유통 중인 제품에 한 해 조사한 것이기 때문에 전체 시장을 점유율을 반영한다고 보기 어렵다. 그러나 된장제품의 브랜드파워를 조사 결과도 해찬들과 청정원이 타 업체 브랜드에 비해 앞선다. 최근 자료는 아니지만 2002년 ‘브랜드탑10’에서 전국 20-49세 주부 800명을 대상으로 장류 브랜드에 대한 이미지와 선호도를 조사한 결과를 보면 가장 먼저 생각나는 브랜드를 질문한 결과 ‘순창’ 된장이 27.0%로 가장 높았으며 해찬들이 11.0%로 뒤를 이었다. 청정원의 순창콩된장은 된장의 대표 상표라는 응답이 42.8%로 가장 높았으며 품질우수성에서도 다른 브랜드에 비해 순창브랜드의 이미지가 높은 것으로 나타났다.

나) 쌀된장 시제품의 소비자관능평가

개발 시제품인 쌀된장에 대한 소비자반응을 평가하기 위해 수도권 지역인 수원시와 성남시에서 임의 추출한 81가구 318명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 내용은 쌀된장에 대한 기호도 조사, 쌀된장 구매의향 조사와 더불어 된장제품의 소비 및 구매행위에 관한 조사의 세 가지 사항으로 구성하였으며 기호도 조사는 전체 가구원을 대상으로, 구매의향 조사와 소비, 구매행위 조사는 주부만을 대상으로 실시하였다.

식품에 대한 관능평가는 일반적으로 동일하게 조리한 식품을 소비자나 관능평가패널에 제공하여 조사하는 방법을 사용하고 있다. 그러나 된장은 페이스트 형태로 직접 소비되지 않고 찌개, 국, 찜 등으로 조리하게 되므로 이러한 방법을 적용하는데 문제가 있다. 왜냐하면 가정에서의 조리방법에 차이가 많고 이와 같은 조리방법의 차이가 쌀된장에 대한 기호도에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

이러한 문제를 완화하기 위하여 본 연구에서는 가구단위의 조사를 실시하여 시제품인 쌀된장과 찜장을 제공하고 된장찌개, 된장국, 찜장을 평상시와 같이 조리하여 가족들이 다 같이 시식한 후 관능평가를 하도록 하였다.

관능평가에 응답한 표본은 가구당 4인으로 총 318명이었으며 성별, 연령별 분포를 보면 남자가 46.8%, 여자가 53.2%이고, 10대가 25.5%, 40대가 30.9%로 나타났다. 월평균 가족의 지출수준은 200~300만원이 29.3%,

300~400만원미만이 26.1%로 가장 많은 것으로 나타났다. 모집단과 비교해 볼 때 연령층에서는 30대와 60대가 낮고 40대가 높았으며 월 평균 소비지출수준은 100만원 이하는 없고 600만원 이상의 가구가 모집단에 비해 낮은 비율로 적출되었다.

표 68. 표본의 연령별 분포(%)

	10대	20대	30대	40대	50대	60대
표 본	25.5	20.7	4.1	30.9	16.2	2.5
모집단*	24.6	15.1	17.3	17.2	11.8	14.0

자료: 통계청

주: *는 2007년 1/4분기 추계치

표 69. 표본의 월평균지출수준별 분포(%)

	100만원 이하	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600만원 이상
표 본	-	22.9	29.3	26.1	12.7	5.1	3.8
모집단*	10.3	19.8	23.1	18.5	11.2	6.5	10.6

자료: 통계청

주: *는 2007년 1/4분기 자료임

쌀된장에 대한 소비자들의 기호를 살펴보기 위해 맛, 냄새, 색깔 및 종합적 관능을 9점 척도로(매우 불량 1점, 보통=5, 매우 우수 9점) 평가하였다. 조리 형태에 따라 각 관능적 평가가 다를 것으로 가정하고 쌀된장 페이스트에 대한 관능을 직접 평가하기 보다는 된장찌개, 된장국, 쌈장 각각에 대하여 관능평가를 실시하였다. 또, 평소에 먹는 된장에 대한 관능평가를 동시에 실시하여 쌀된장과의 비교가 가능하도록 하였다.

쌀된장의 종합 관능평가 점수를 보면 된장찌개의 경우 평균 6.63으로 평소 집에서 먹는 된장 6.51에 비해 높았다 (mean difference에 대한 t 검정 결과도 유의하게 나타났다). 된장국과 쌈장에서도 쌀된장이 각각 6.74, 6.59로 평소 집에서 먹는 된장 6.69, 6.49에 비해 높게 나타났다. 따라서 전체적으로 볼 때 쌀된장의 기호도가 양호한 것으로 판단된다.

표70. 찐된장의 종합관능평가 점수

		맛	냄새	색깔	종합
된장찌개	찐된장	6.53	6.65	6.32	6.63
	콩된장	6.50	6.17	6.41	6.51
된장국	찐된장	6.66	6.78	6.45	6.74
	콩된장	6.92	6.35	6.51	6.69
	미소된장	5.46	5.93	6.10	5.58
쌈장	찐된장	6.44	6.65	6.23	6.59
	콩된장	6.45	6.32	6.40	6.49

맛, 냄새, 색깔의 관능요소에 따른 찐된장의 상대적 기호도를 분석한 결과 된장찌개 용도로 사용할 경우 평소 집에서 먹는 된장과 비교하여 냄새와 맛에서 우월하고 색깔이 불량한 것으로 나타났다. 된장국으로 끓였을 경우는 냄새가 상대적으로 좋은 반면 맛과 색깔이 덜 좋았고, 쌈장의 경우는 냄새가 좋고 색깔이 덜 좋았으며 맛은 큰 차이가 없었다.

표본에서 찐된장을 선호하는 집단, 무차별적인 집단, 비선호 집단의 구성비를 살펴보기 위해 빈도 분석을 한 결과, 찐된장 용도로 설문에 응답한 표본의 26.6%가 찐된장과 평소 집에서 먹던 된장과 차이가 없다고 답변하였고 42.7%가 더 좋다고 응답하였으며 29.5%만이 못하다고 답변하였다. 특히 평균 점수와 유사하게 찐된장의 맛과 냄새를 더 선호하는 것으로 나타났다.

된장국 용도의 종합적 선호도는 찐된장을 선호하는 집단이 42.7%, 콩된장 선호집단이 30.6%, 선호도에 차이가 없는 집단이 26.6%로 찐된장에 대한 선호도가 더 높은 것으로 나타났으며, 항목별로는 맛과 색깔에 대한 선호도는 콩된장이 더 높게 나타났고, 냄새에 있어서는 응답자의 45.4%가 찐된장을 더 선호하고 있는 것으로 나타났다. 쌈장의 경우도 종합적 선호도에 있어서는 43.5%의 응답자가 찐된장을 더 선호하며, 항목별로는 맛과 냄새에 있어서 각각 45.7%, 49.0%로 찐된장의 선호도가 더 높은 것으로 나타났다.

표71. 찢된장 찌개, 국, 찜장의 상대적 기호도의 빈도 분포(%)

		맛	냄새	색깔	종합
된 장 찌 개	매우 좋다	-	2.5	0.6	0.3
	상당히 좋다	15.6	16.1	11.5	14.6
	약간 좋다	26.3	32.3	19.1	27.8
	차이가 없다	22.5	27.2	33.1	26.6
	약간 나쁘다	19.7	13.6	18.2	18.0
	상당히 나쁘다	14.9	7.6	16.9	12.0
	매우 나쁘다	1.0	0.6	0.6	0.6
된 장 국	매우 좋다	-	0.9	0.3	-
	상당히 좋다	11.7	17.7	11.9	11.6
	약간 좋다	25.9	27.8	24.2	30.2
	차이가 없다	24.0	29.0	25.2	25.5
	약간 나쁘다	24.9	16.7	24.5	21.4
	상당히 나쁘다	12.6	7.6	12.9	10.4
	매우 나쁘다	0.9	0.3	0.9	0.9
찜 장	매우 좋다	-	0.6	-	-
	상당히 좋다	13.9	15.8	12.0	14.3
	약간 좋다	31.6	32.6	20.6	29.2
	차이가 없다	14.2	25.9	29.7	23.8
	약간 나쁘다	25.9	15.8	19.6	18.7
	상당히 나쁘다	13.3	8.5	17.7	13.3
	매우 나쁘다	0.9	0.6	0.3	0.6

주: 콩된장과 찢된장의 점수 차이를 5~7(매우 좋다), 2~4(상당히 좋다), 1(약간 좋다), 0(차이가 없다), -1(약간 나쁘다), -2~-4(상당히 나쁘다), -5~-7(매우 나쁘다)로 구분 분류

이상의 결과에서 보듯이 찢된장에 대한 소비자들의 기호도는 조리 용도에 따라 차이가 존재하기 때문에 품질 개선을 계획할 시 이러한 점이 충분히 반영되어야 할 것으로 본다. 찢개, 국, 찜장 중에서 특히 국으로 조리할 경우 맛이 콩된장에 비해 떨어지는 것으로 나타나 품질 개선이 필요한 부분이다. 품질개선을 위해서는 이처럼 조리용도에 따라 기호도의 차이가 발생할 뿐만 아니라 시장의 트렌드 역시 용도별로 구분되고 있어 찢된장을

찌개용, 국용, 찜장용과 같이 용도별로 제품을 다양화하는 방안이 바람직하다고 판단된다.

쌀된장의 맛에 대한 기호도를 ‘부드러운 맛’, ‘깊은 맛’, ‘담백한 맛’, ‘개운한 맛’, ‘짠맛’의 다섯 가지 항목으로 세분화하여 살펴보면 된장찌개의 경우에는 평소 집에서 먹던 된장에 비해 부드럽고, 담백하며 짠맛이 덜하나 깊은 맛이나 개운한 맛이 모자란 것으로 나타났다. 된장국이나 찜장의 경우에도 거의 유사하고 일관된 소비자 반응을 보이고 있어 콩된장에 대한 쌀된장의 품질이 어떤 면에서 차이가 나는 가를 보여주고 있다.

평균적으로는 쌀된장에 대한 소비자 기호가 높게 나타났지만 집단간의 선호 차이가 있을 수 있다. 시장성을 평가하거나 표적시장마케팅 전략을 수립하는 데는 평균적인 기호도 보다는 세분시장에 대한 기호도를 파악하는 것이 더 중요하기 때문에 집단에 따른 쌀된장의 기호도를 분석할 필요가 있을 것으로 본다.

소비자의 특성에 따라 쌀된장에 대한 기호도 차이가 있는가를 살펴보기 위해 소비자집단을 성별, 연령, 소비지출수준, 그리고 평소 먹는 된장의 종류에 따라 구분하여 분석하였다. 평소 먹는 된장의 종류는 전통메주된장, 개량메주된장, 그리고 이 둘을 혼합한 된장으로 구분하였으며 표본 가구의 경우 전통메주된장을 먹는 가구는 53.8%였고 개량메주된장과 혼합된장을 먹는 가구는 각각 16.3%, 30.0%로 나타났다.

표72. 쌀된장 찌개, 국, 찜장 맛의 항목별 관능평가 점수

		부드러운 맛	깊은 맛	담백한 맛	개운한 맛	짠 맛
된장찌개	쌀된장	6.73	6.07	6.59	6.36	6.49
	콩된장	5.95	6.53	6.19	6.40	5.72
된 장 국	쌀된장	6.73	6.38	6.59	6.43	6.53
	콩된장	6.10	6.84	6.32	6.54	5.76
	미소된장	6.34	4.99	5.87	5.57	6.46
쌈 장	쌀된장	6.70	6.29	6.49	6.33	6.47
	콩된장	6.08	6.48	6.31	6.45	5.81

소비자집단 간에 쌀된장에 대한 관능평가 점수의 차이가 발생하는 경우

는 (1) 실제로 찢된장에 대한 기호도 차이가 있는 경우, (2) 된장 자체에 대한 기호도 차이가 있는 경우, (3) 기호도 차이와는 무관하게 평가 척도에 대한 주관적 차이가 있는 경우의 세 가지 요인이 있을 수 있다. 여기서 (2)와 (3)은 찢된장에 대한 기호도를 반영한다고 볼 수 없기 때문에 관능평가의 절대 점수를 사용하는 것에 문제점이 있을 수 있다.

이러한 문제점을 완화하기 위해 설문에 응답한 점수를 그대로 사용하지 않고 일반 콩된장의 점수와 찢된장 점수의 차이를 이용한 상대적 평가척도를 사용하였다. 예를 들어, 동일한 관능평가항목에서 표본 i 가 부여한 찢된장의 점수를 R_i , 일반 콩된장의 점수를 B_i 라고 둘 때 상대적 평가척도 d_i 를 다음의 산식에 의해 결정하였다.

$$d_i = R_i - B_i$$

연령, 성별, 집에서 먹던 된장의 종류에 따라 찢된장의 기호도에 차이가 있는가를 살펴보기 위해 분산분석을 한 결과 성별에 따라서는 유의적인 차이를 발견하지 못하였으나 연령과 집에서 먹던 된장의 종류에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다.

연령별 선호도의 차이를 살펴보면 전반적으로 젊은 연령층일수록 찢된장에 대한 선호도가 높은 것으로 나타났다. 된장찌개의 경우 맛에서는 10대와 20대가 찢된장선호도가 가장 높았고 연령이 높아질수록 콩된장을 선호하는 경향이 나타났으며, 냄새와 색깔에서도 20~30대의 찢된장 선호도가 높게 나타나 종합적인 찢개 선호도는 10대~30대의 젊은 연령층의 찢된장 선호도가 40대 이상의 고연령층보다 높은 것으로 관찰되었다.

된장국과 쌈장의 경우도 마찬가지로 20~30대의 찢된장 선호도가 높은 것으로 나타났다. 특이할 만한 것은 찢된장 선호도가 가장 높을 것으로 예상되었던 10대의 경우 몇몇 항목에서 콩된장을 더 선호하는 것으로 나타났고 20~30대, 특히 30대의 찢된장 선호도가 가장 높게 나타났다는 것이다. 하지만 이 결과는 가까운 미래에 주요 수요층이 될 잠재고객인 20~30대의 찢된장 선호도가 높다는 것은 매우 고무적인 결과라 할 수 있다.

집에서 먹는 된장의 종류에 따른 소비자집단별로 상대적 관능평가점수를 분석한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다. 전통메주된장을 먹고 있는 소비자의 경우 찢된장보다는 콩된장을 더 선호하였고 개량메주된

장을 먹고 있거나 전통메주된장과 개량메주된장을 혼합하여 먹고 있는 소비자들은 쌀된장을 더 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 그 차이는 경미한 것으로 판단된다.

표73. 평소 먹는 된장 종류별 상대적 관능평가 점수

		맛	냄새	색깔	종합
된장찌개	전통메주된장	-0.21	0.35	-0.27	-0.09
	개량메주된장	0.12	0.76	-0.26	0.00
	혼합(전통+개량)	0.48	0.61	0.31	0.64
	전체	0.03	0.48	-0.10	0.13
된장국	전통메주된장	-0.47	0.36	-0.15	-0.15
	개량메주된장	0.21	0.10	-0.29	0.19
	혼합(전통+개량)	-0.09	0.71	0.22	0.42
	전체	-0.27	0.42	-0.06	0.06
쌈장	전통메주된장	-0.11	0.41	-0.22	0.02
	개량메주된장	-0.12	0.07	-0.45	0.10
	혼합(전통+개량)	0.27	0.29	0.07	0.27
	전체	-0.01	0.33	-0.17	0.10

관능요소별 기호도에 미치는 영향 분석 소비자들의 관능 요소별 평가가 종합관능점수에 미치는 영향을 보기 위하여 된장찌개, 된장국, 쌈장 각각에 대해 절편이 없고 계수 값들의 합이 1이 되도록 제약조건을 부여한 회귀방정식을 설정하고 SPSS 제약 단순회귀분석(restricted OLS) 방법을 적용 추정하였다.

$$\text{Total}_i = a \text{ Taste}_i + b \text{ Flavor}_i + c \text{ Colour}_i$$

$$\text{subject to: } a + b + c = 1$$

위의 방정식은 모든 소비자들에게 있어서 관능요소별 가중치가 동일하다는 암묵적 가정을 하고 있다. 그러나 실제에 있어서는 소비자들이 맛, 냄

새, 색깔의 중요도를 서로 다르게 생각할 가능성이 크다. 이러한 경우 추정 계수 자체가 확률변수가(stochastic variable)되기 때문에 소비자의 주관적 중요도에 차이가 많을 경우 계수값의 통계적 유의성이 낮게 나타나는 원인이 된다. 그렇지만 가중치를 동일하게 부여하는 것에 비해 종합점수에 대한 설명력이 더 높다.

회귀분석 결과를 보면 된장찌개의 경우 맛, 냄새, 색깔이 종합관능점수에 미치는 영향이 각각 56.7%, 21.5%, 21.8%로 나타나 맛이 소비자들의 기호에 가장 큰 영향을 미치고 있었으며 냄새와 색깔도 상당히 영향을 미치는 것으로 나타났다. 된장국과 쌈장의 경우도 비슷하나 찌개에 비해 색깔 보다는 냄새가 미치는 영향이 약간 높게 나타났다. 따라서 맛을 개선하는 것이 소비자들의 쌀된장에 대한 기호를 증진하는데 가장 효과가 높을 것으로 예상할 수 있다.

표74. 된장찌개, 국, 쌈장의 관능요소별 가중치(%)

	맛	냄새	색깔	R ²
된장찌개	56.7	21.5	21.8	.634
된 장 국	59.6	23.5	16.9	.768
쌈 장	57.7	25.4	17.0	.725

맛을 구성하는 다섯 가지 항목들이 소비자들이 느끼는 전체적인 맛의 기호도에 미치는 영향은 차이가 있을 것으로 예상할 수 있다. 설문조사에서 된장찌개, 된장국, 쌈장의 맛을 좌우하는데 어떤 속성들이 중요한가를 ‘전혀 상관없다’는 0점, ‘매우 중요하다’는 10점으로 정하고 응답자들이 중요도 점수를 부여하도록 하였다. 이들 점수들의 합은 1이 되지 않으므로 다음과 같은 방법으로 모수 값들을 조정하였다

$$A^* = A/(A+B+C+D+E)$$

맛의 항목별 설문 응답의 결과를 보면 조리의 종류에 관계없이 다섯 가지 세부항목 모두 비슷한 비중으로 맛을 구성하는 것으로 나타났다. 짠맛이 가장 적은 비중을 차지했지만 이는 매우 경미한 차이였다. 그러나 응답

자가 부여하는 중요도는 주관적 척도를 사용하기 때문에 기호와는 무관한 요인이 영향을 미칠 수 있다는 문제점이 있다. 따라서 관능종합평가점수와 맛, 냄새, 색깔의 관능평가점수간의 관련성을 보기 위해 회귀분석을 실시하였듯이 동일한 방법으로 맛의 관능평가점수와 맛의 다섯 가지 항목별 관능평가점수간의 회귀분석을 실시하였다.

표75. 된장찌개, 국, 찜장 맛의 항목별 가중치(%)

		부드러운 맛	깊은 맛	담백한 맛	개운한 맛	짠 맛
된장찌개	설문응답	20.2	20.0	20.2	20.2	19.4
	회귀추정	19.0	33.5	20.8	19.5	07.2
된 장 국	설문응답	20.0	20.6	20.1	20.2	19.1
	회귀추정	17.9	32.1	24.7	20.9	04.4
쌈 장	설문응답	20.2	20.2	20.1	20.1	19.4
	회귀추정	21.8	32.2	16.4	14.9	14.6

회귀분석 결과를 보면 세부 맛별 비중의 차이가 거의 없었던 설문응답결과와는 달리 조리의 종류에 따라 세부 맛별 비중이 다르게 나타났다. 된장찌개의 경우 깊은 맛이 0.335로 가장 큰 비중을 차지하여 깊은 맛>담백한 맛>개운한맛>부드러운 맛>짠 맛의 순이었으며, 된장국 또한 같은 순이지만 찜개에 비해 담백한 맛과 개운한맛의 비중이 큰 것으로 나타났다. 찜장의 경우 깊은 맛>부드러운 맛>담백한 맛>개운한 맛>짠 맛의 순이었으며 부드러운 맛과 짠 맛의 비중이 다른 용도에 비해 높게 나타났다.

쌀된장 선호집단은 세부항목별 구성비가 전체 표본과 어떤 차이가 있는지 알아보기 위해 쌀된장 선호집단만을 추출하여 동일한 분석을 실시하였다. 먼저 설문응답의 분석결과는 전체 표본과 크게 차이하지 않았다. 하지만 회귀추정결과는 된장찌개와 국의 경우 깊은 맛>부드러운 맛>담백한 맛>개운한 맛>짠 맛의 순으로 찜장은 부드러운 맛>깊은 맛>담백한 맛>짠 맛>개운한 맛의 순으로 나타났다. 특히 전체 표본에 비해 부드러운 맛의 비중이 크게 증가하고 개운한맛의 비중이 크게 감소한 것을 알 수 있다. 따라서 쌀된장을 선호하는 소비자들은 그렇지 않은 소비자들에 비해 깊은

맛을 중요시하는 반면 개운한 맛을 덜 중요시하는 경향이 있는 것으로 유추 해석할 수 있을 것이다.

표76. 쌀된장 선호집단의 찌개, 국, 찜장 맛의 항목별 가중치(%)

		부드러운 맛	깊은 맛	담백한 맛	개운한 맛	짠 맛
된장찌개	설문응답	20.1	20.1	20.3	20.4	19.0
	회귀추정	26.4	35.7	24.9	6.9	6.1
된 장 국	설문응답	20.3	20.7	19.9	20.2	18.9
	회귀추정	26.2	32.4	23.7	15.8	01.9
쌈 장	설문응답	20.1	20.3	20.1	20.2	19.3
	회귀추정	32.4	26.1	17.3	9.0	15.2

맛의 항목별 중요도 분석결과를 앞에서 분석한 쌀된장과 콩된장의 상대적 관능평가 결과와 연관 지어 생각해보면, 된장찌개와 된장국 용도에서 소비자들이 가장 중요하게 생각하고 있는 ‘깊은 맛’은 콩된장에 비해 쌀된장이 가장 열등한 요소이며 다음으로 중요하게 생각하고 있는 ‘담백한 맛’, ‘개운한 맛’, ‘부드러운 맛’은 쌀된장이 우위에 있거나 큰 차이가 없는 항목들이다. 찜장의 경우에는 소비자들이 가장 중요하다고 평가하는 ‘부드러운 맛’이 쌀된장이 가장 강점을 갖고 있는 항목이며 ‘깊은 맛’은 콩된장이 더 나으나 큰 차이가 없다.

소비량의 분포를 보면 표본조사 80가구의 한 달 된장 소비량을 조사한 결과를 보면 전체의 66.6%가 500g이하의 된장을 소비하는 것으로 나타났으며, 용도별 소비량은 된장찌개용이 46.8%로 가장 비중이 큰 것으로 나타났고 된장국, 찜장의 순이었다. 용량과 용도별 소비량 모두 쌀된장 선호집단과의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

표77. 된장 소비 수준별 구성비(%)

	500g이하	500g	1kg	1.5kg	2kg	2kg이상
전 체	25.9	40.7	17.3	4.9	8.6	2.5
선호집단	26.7	40.0	17.8	2.2	13.3	-

표78. 용도별 소비비중(%)

	된장찌개	된 장 국	쌈 장	기 타
전 체	46.8	33.6	17.1	2.5
선호집단	47.2	35.8	15.1	1.9

된장 소비량과 용도별 소비량의 소비집단간 차이를 살펴보기 위해 주부의 연령, 소비지출수준 및 평소 먹는 된장의 종류에 따라 구분하여 빈도 분석을 한 결과 개량된장을 먹는 가정보다 전통된장을 먹는 가정의 소비량이, 40대 주부의 소비량이 좀 더 많은 것으로 나타났다. 용도별소비량은 전통된장을 먹는 가정보다 개량된장을 먹는 가정이 된장찌개 소비비중이 많은 것으로 나타났으며, 연령별로는 연령이 높아질수록 국과 쌈장의 소비비중은 줄어들고 된장찌개용 소비량이 증가 하는 경향을 보였지만 통계적 유의성은 없었다.

된장제품 구매방법은 할인점/백화점, 하나로마트에서 구매하는 비율이 90%이상이며 기타구매방법으로는 재래시장이나 지인을 통해 구매하고 있었다.

표79. 된장제품 구매장소(%)

	할인점/백화점	홈쇼핑	택배주문	하나로마트	기타
전 체	63.5	1.4	1.4	25.7	8.1
선호집단	65.1	2.3	2.3	23.3	7.0

선호하는 구매용량(선호집단/전체) 대체적으로 소용량을 선호하며 500g

정도의 용량을 가장 선호하는 것으로 나타났고 쌀된장 선호집단은 전체표본보다 비교적 큰 용량의 제품을 선호하는 경향을 보였다.

표80. 선호하는 구매용량(%)

	450-500g	900g-1kg	2kg	4kg	기타
전 체	41.1	35.6	15.1	5.5	2.7
선호집단	34.9	34.9	16.3	9.3	4.7

개량메주된장과 전통메주된장의 차이와 시중제품의 제조방법에 대한 소비자 인지도를 살펴본 결과 개량메주된장과 전통메주된장의 제조방법의 차이와 시중제품의 제조방법에 대해 잘 알고 있는 주부는 17.7%였고 둘 다 모르고 있는 주부는 40%이상이고, 전통과 개량식의 차이에 대해서는 70% 이상이 인식하지 못하고 있는 것으로 나타나 된장의 제조방법에 대한 주부들의 지식은 많이 부족한 것을 알 수 있다.

표81. 된장제품에 대한 소비자의 인지도(%)

		개량메주된장과 전통메주된장의 차이		
		잘 알고 있다	몰랐다	계
시중제품의 제조방법에 대한 인지도	잘 알고 있다	7.0(17.7)	44.2(36.7)	51.2(54.4)
	몰랐다	4.7(5.1)	44.2(40.5)	48.8(45.6)
	계	11.6(22.8)	88.4(77.2)	100(100)

주: ()내는 쌀된장 선호집단만을 대상으로 한 백분비임.

다) 쌀된장제품의 시장성 분석

개발 신제품의 시장성은 제품 개발을 착수하기 이전에 시장규모, 성장패턴, 경쟁제품, 소비자니즈 등 전반적인 시장상황을 분석하여 판단하게 되지만 개발 후의 시장성 평가는 소비자들을 대상으로 구매의향과 가격지불의사 등을 직접 물어보고 판매예상과 적정가격 산정을 하는 방법을 보편적으

로 사용하고 있다. 그러나 이러한 방법은 과대평가 또는 과소평가된 응답 결과를 유도할 가능성이 크기 때문에 본 연구에서는 이러한 결점을 완화한 킨조인트(conjoint) 분석 방법을 사용하였다.

쌀된장 제품의 킨조인트 분석을 위하여 제품 구매에 영향을 미칠 것으로 예상되는 된장 종류, 브랜드, 원료 콩의 원산지, 가격의 네 가지 속성을 설정하였다. 된장 종류는 설문에서 동시에 조사한 쌀된장과 일반 콩된장의 관능적 기호도를 반영하는 속성으로 간주할 수 있으며 쌀된장은 다시 쌀의 함유량 10%와 20%의 쌀된장을 따로 구분하여 정하였다.

제품 브랜드가 구매 선택에 영향을 미칠 것으로 예상하고 대기업 제품으로서 소비자들의 인지도와 시장점유율이 높은 ‘청정원’과 ‘해찬들’ 중에서 ‘청정원’을 대표 브랜드로 제시하고 전통메주된장을 생산하는 업체 브랜드로서 가칭이라는 주석과 함께 ‘본가집’이라는 대표 브랜드를 제시하였다. 제품 가격의 수준은 450~500g의 포장용량으로 판매되는 개량메주된장과 전통메주된장의 시중가격인 1,500원과 5,000원을 일차적으로 정하고 쌀된장의 가격은 참여업체가 제시한 최저가격 수준으로서 4,000원을 책정하였다.

표82. 킨조인트 분석의 제품 특성 및 수준

된장 종류	브랜드	원료콩	가격
콩 된 장	청정원	국 산	1,500원
쌀 된 장 ¹⁰	본가집	수입산	4,000원
쌀 된 장 ²⁰			5,000원

두 개의 속성이 세 가지 수준을 갖고 나머지 두 개의 속성이 두 가지 수준을 갖기 때문에 전체 네 개의 속성에서 수준이 다른 제품들의 조합 수는 모두 $32 \times 22 (=36)$ 개가 되므로 설문응답자가 36개의 상품을 모두 비교하여 선호도를 작성하는 것은 현실적으로 불가능하다. 그러나 킨조인트의 직교계획을 사용하면 9가지 제품으로 축약할 수 있으며, 설문조사에서는 주부에게 이들 9가지 제품의 속성별 수준을 명시한 카드를 제시하고 순위를 작

성하도록 하였다. 이들 9개 제품의 프로파일은 (그림 9)에서 제시하였다.

설문조사 결과는 SPSS 프로그램을 사용하여 컨조인트 분석을 실시하였으며 분석결과는 (표 83)에 제시하였다. 먼저 각 속성별 된장 제품의 선호도에 미치는 영향을 보면 원료 콩의 원산지가 73.7%로 가장 중요하게 나타났고 다음으로 중요한 속성은 가격으로서 16.38%의 중요도를 보이고 있다. 쌀된장이냐 콩된장이냐의 중요도는 9.63%로 원료 콩의 원산지나 가격에 비해 구매 선택에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났는데 그 이유는 콩된장과 쌀된장의 관능적 기호도가 평균적으로 볼 때 큰 차이가 없기 때문으로 판단된다.

그림 9. 컨조인트 분석을 위한 제품 카드

청정원
콩된장 수입콩 1,500원

(A)

청정원
콩된장 국산콩 4,000원

(B)

본가집
콩된장 국산콩 5,000원

(C)

청정원
미두된장 ¹⁰ 국산콩 5,000원

(D)

청정원
미두된장 ¹⁰ 국산콩 1,500원

(E)

본가집
미두된장 ¹⁰ 수입콩 4,000원

(F)

청정원
미두된장 ²⁰ 수입콩 5,000원

(G)

청정원
미두된장 ²⁰ 국산콩 4,000원

(H)

본가집
미두된장 ²⁰ 국산콩 1,500원

(I)

예상과는 달리 표본조사의 주부들의 경우 된장제품의 브랜드에 대해 별로 중요하게 생각하지 않고 있었으며 오히려 대기업 브랜드보다는 전통식으로 제조하는 제품 브랜드에 대한 선호도가 다소 높게 나타났다. 결론적으로 소비자들은 국산콩으로 만든 쌀된장 제품을 선호하고 브랜드는 크게 중요하지 않으나 전통메주된장 브랜드를 대기업 브랜드보다 선호하고 있었다.

표83. 컨조인트 분석결과(전체 표본가구)

속성(attribute)	평균 중요도	요인 수준	효용
제품 종류	10.54	콩 된 장	-0.2521
		쌀 된 장 ¹⁰	-0.0128
		쌀 된 장 ²⁰	0.2650
브랜드	0.39	청 정 원	0.0096
		본 가 집	-0.0096
원료콩	71.73	국 산	1.7596
		수 입 산	-1.7596
가 격	17.33	1,500원	-0.4252
		4,000원	-0.8504
		5,000원	-1.2756
절 편			5.2607
R ²			0.991

이상의 컨조인트 분석에서는 설문에 응답한 전체 표본을 포함하였으나 표본 가구의 40%는 현재 시장에서 된장을 구입하지 않고 집에서 된장을 담아 먹고 있다. 시판 된장제품의 품질에 만족하지 않는 이들 소비자들은 새로운 제품인 쌀된장이 출시되었을 때 구매할 수 있는 잠재고객이기는 하

지만 구매가 반드시 실현된다는 보장도 없다.

이러한 점을 고려하여 현재 시중 된장제품을 구매하여 소비하고 있는 가구들만을 대상으로 컨조인트 분석을 실시하여 보았다. 전체적으로 각 속성별 중요도나 요인수준별 효용에서 큰 차이가 없었으나 시판된장 구입가구는 전체 표본가구에 비해 가격에 조금 더 민감하고 콩된장에 대한 쌀된장의 기호도 차이가 줄어 든 것으로 나타났다.

표84. 컨조인트 분석결과(시판된장 구입가구)

속성(attribute)	평균 중요도	요인 수준	효용
제품 종류	4.66	콩 된 장	-0.1111
		쌀 된 장 ¹⁰	-0.1204
		쌀 된 장 ²⁰	0.0093
브 랜 드	1.68	청 정 원	0.0417
		본 가 집	-0.0417
원 료 콩	74.44	국 산	1.8472
		수 입 산	-1.8472
가 격	19.22	1,500원	-0.4769
		4,000원	-0.9537
		5,000원	-1.4306
절 편			5.3241
R ²			0.991

이와 같이 컨조인트 분석은 각 속성의 수준에 대한 부분효용(part-worth)을 산출해주기 때문에 추정된 부분효용의 값을 이용하여 제품의 속성에 따른 제품별 시장점유율을 예측할 수 있다. 즉, 소비자가 특정 제품 k를 선택할 확률은 모든 제품으로부터 얻을 수 있는 효용의 합에 대

한 k 제품으로부터 얻을 수 있는 효용의 비율로 표시할 수 있으며, 시장점유율은 표본에 속하는 모든 소비자들의 선택 확률을 평균하여 산출하게 된다.

컨조인트의 시장점유율 분석에서 Bradley-Terry-Luce(BTL)와 Logit 모형이 통상적으로 사용되고 있는데 BTL은 효용을 선형으로 나타내며 Logit 모형은 효용을 로그변환(log-transformation)한 형태로 나타낸다. 따라서 Logit 모형은 제품들 간의 효용 차이를 증폭하는 효과를 유발하며 이에 따라 시장점유율의 추정치도 BTL과 비교하여 확대되는 경향이 있다.

시장점유율 예측을 위한 모의실험분석(simulation analysis)에서 세 가지 제품을 고려하였으며 각 제품의 특성(profile)은 다음과 같다. 제품 A는 대기업 브랜드의 개량메주 콩된장으로 수입콩을 사용하며 가격은 1,500원으로서 현재 시중에서 주로 판매되고 있는 제품이다. 제품 B는 전통식품 생산업체의 전통메주 콩된장으로 국산콩을 사용하며 가격은 5,000원으로서 현재 전통된장을 선호하는 소비자집단을 대상으로 틈새시장을 형성하고 있는 제품이다. 제품 C는 본 연구에서 개발한 제품을 전통식품 생산업체에서 상품화하여 출시할 경우를 가정한 제품으로 국산콩을 사용하는 것으로 정하였다.

표85. 컨조인트 시장점유율 분석을 위한 제품 프로파일

제품 A	콩 된 장	청정원	수입콩	1,500원
제품 B	콩 된 장	본가집	국산콩	5,000원
제품 C	쌀 된 장 ²⁰	본가집	국산콩	4,000원 5,000원

시장점유율 분석은 전체 표본가구를 대상으로 하거나 현재 시판된장을 구입하는 가구만을 대상으로 하는 경우와, 쌀된장의 판매가격을 4,000원으로 하거나 5,000원으로 하는 경우를 구분하여 모두 네 가지 상황을 설정하여 각각의 상황에서 시장점유율을 분석하였으며 분석결과는 <표86>에서 제시하였다.

표86. 컨조인트 시장점유율 분석결과

된장 종류	전체 가구(N=77)				구입 가구(N=35)			
	4,000원		5,000원		4,000원		5,000원	
	BTL	로깃	BTL	로깃	BTL	로깃	BTL	로깃
제품 A	19.22	1.94	19.79	2.57	20.81	2.78	21.49	3.55
제품 B	37.19	27.50	38.30	36.39	38.36	39.60	39.60	50.68
제품 C	43.59	70.56	41.81	61.04	40.83	57.62	38.91	45.77

먼저 쌀된장 제품을 4,000원으로 책정할 경우를 보면 전체 표본을 대상으로 하였을 때 예측되는 BTL 시장점유율은 43.59%로 나타났고 현재 시판된장을 구입하는 가구만을 대상으로 하였을 때도 40.83%로 시장점유율이 세 제품중에서 가장 높게 나타났다. 제품가격을 5,000원으로 높게 책정하더라도 시장점유율에는 큰 변동이 없는 것으로 나타났는데 이는 표본 가구들의 경우 가격에 대해 비교적 민감하지 않기 때문으로 판단된다.

컨조인트를 이용한 시장점유율 분석 결과를 해석할 때 다음 몇 가지 사항을 주의할 필요가 있다. 첫째, 컨조인트 분석의 시장점유율은 소비자 구매 선택할 확률을 나타내기 때문에 시장 수요와 다를 수 있다는 점이다. 왜냐하면 소비자들의 구매량에는 차이가 있기 때문이며, 예컨대 쌀된장을 선호하는 소비자집단의 구매량이 전체 평균보다 크면 추정된 시장점유율보다 시장수요가 크고 평균보다 작으면 시장수요가 작다고 볼 수 있다. 동일한 맥락에서 가격민감도는 가격탄력성과 다르다.

둘째, 시장점유율의 추정치는 제품군의 선정에 민감하다. 모의실험분석에서는 세 가지 제품들만을 고려하였으나 실제 시장에서는 혼합된장이나 유기농콩 제품이 있고 조리 용도별로 차별화하거나 편의성을 증진시킨 제품들 등 매우 다양한 제품들이 존재한다. 이들 제품들을 모의실험분석에 포함시킬 경우 각 제품들에 대한 수요가 발생할 것으로 예측되기 때문에 쌀된장의 시장점유율은 하락할 것이다. 따라서 컨조인트 분석의 시장점유율은 고려된 제품들만의 상대적 시장점유율에 대한 판단 기준이 되어야 할 것이다.

셋째, 신제품의 속성에 대한 소비자정보가 완전하다는 것을 가정하고 있

다. 컨조인트 분석을 위해 실시한 표본조사에서는 소비자들이 개발 시제품인 쌀된장을 조리, 식한 후 답변을 하기 때문에 제품에 대한 정보를 갖고 있지만, 마트에 진열하였을 경우 일반소비자들은 쌀된장에 대해 충분한 정보를 갖고 있지 못하다고 보는 것이 타당하다.

넷째, 시장 상황의 변화에 따라 달라진다. 추정된 시장점유율은 모의실험 분석에서 정한 상황에 변화가 발생할 경우 변동하게 된다. 예를 들어, 다른 제조업체에서 쌀된장을 생산하거나 다른 신제품을 개발할 경우, 또 콩세상에서 쌀된장의 품질을 개선할 경우가 발생하면 시장점유율이 변동하게 될 것이다.

2) 쌀된장 제품의 생산원가 및 수익성 분석

가) 쌀된장제품의 제조원가 추정

(1) 생산계획 및 소요설비

생산규모에 따라 적정 설비투자의 규모와 단위당 제조원가가 변동하기 때문에 소요설비 추정 및 제조원가 분석에 앞서 생산계획이 먼저 정해져야 한다. 시장수요는 생산계획을 세울 때 중요한 변수가 된다. 그러나 시장 수요가 충분하더라도 자금동원능력, 판매능력, 경쟁관계 등 자사능력도 중요한 영향을 미치기 때문에 제조업체가 누구냐에 따라 생산계획이 달라질 수밖에 없다.

생산계획은 본 연구의 참여업체이면서 기술이전이 예상되는 (주)콩세상식품을 생산업체로 선정하고 (주)콩세상식품에서 계획하고 있는 연간 생산량 360톤과 목표 생산량의 절반인 연간 180톤을 동시에 검토하여 비교하였다. 또, 생산된 쌀된장은 가정용으로 450g과 1kg 용기에 포장되어 판매되고 업소용으로 10kg 제품이 생산되는데 각 제품의 생산 비율을 쌀된장 환산으로 50%, 30%, 20%로 가정하였다.

생산량과 함께 소요설비의 규모 결정에 영향을 미치는 것은 생산주기와 계절성이다. 생산량이 동일하더라도 생산주기가 짧으면 짧을수록 소요설비 규모는 감소하게 된다. 생산주기를 최적화하려는 또 다른 이유로 생산주기가 짧으면 주문에 즉각 응할 수 있으므로 불필요한 제품 재고의 발생을 줄일 수 있다는 점도 있다. 설비규모는 작업부하가 가장 높을 때를 기준으로 정하게 되므로 생산량이 동일하더라도 계절진폭이 클 경우 소요설비 규모가 증가하게 된다.

최적의 생산주기를 설정하여 공장을 가동하는 것은 관리자의 능력에 달려있어 실제 생산주기가 어떻게 이루어지게 될지를 결정하는 것은 어려운 측면이 있다. 때문에 본 분석에서는 생산주기를 따로 설정하지 않고 완충(buffer) 역할을 하는 유희생산능력을 설정하여 간접적으로 반영하는 방법을 사용하였다. 생산의 계절진폭 역시 유희생산능력에서 반영되는 것으로 간주하여 계절 변동을 두지 않았다.

전체 생산규모가 결정된 후 각 설비의 소요능력을 파악하여야 하는데 이를 위해서 제조공정이 확립되어야 한다. 쌀된장의 제조공정은 개량메주된장의 제조공정과 유사하다. 우선 콩을 정선하여 세척한 후 물에 8~9시간 정도 침지하고, 침지가 끝나면 물을 충분히 제거한 다음 증자관에 투입하여 삶는다.

쌀은 정선하여 볶아서 분말화한 다음 증자기에 투입하여 삶은 후 냉각하여 코오지균을 접종, 제국한다. 제국시 접종 후 18~20시간 정도에 덩어리진 국을 잘 부수어 통기가 잘 되도록 하고 다시 6~7시간 후에 2차 손질을 하여 품온을 25℃이하로 유지시킨다. 제국은 보통 40~43시간 정도에 완료되는데 이때 국의 수분함량은 26~28%가 된다.

출곡한 곡자와 증자한 단백질원에 정제염과 정제수를 일정비율 혼합해 마쇄하여 발효탱크에 사입하여 숙성시킨다. 숙성시의 된장 품온은 25~30℃가 적당하며 숙성기간은 약 2개월이 소요된다. 숙성된 된장을 시중 유통하기 위해 가열 살균하여 포장기에 사입하게 되는데, 장류공장에서는 일반적으로 60℃에서 30분간 가열하고 있다.

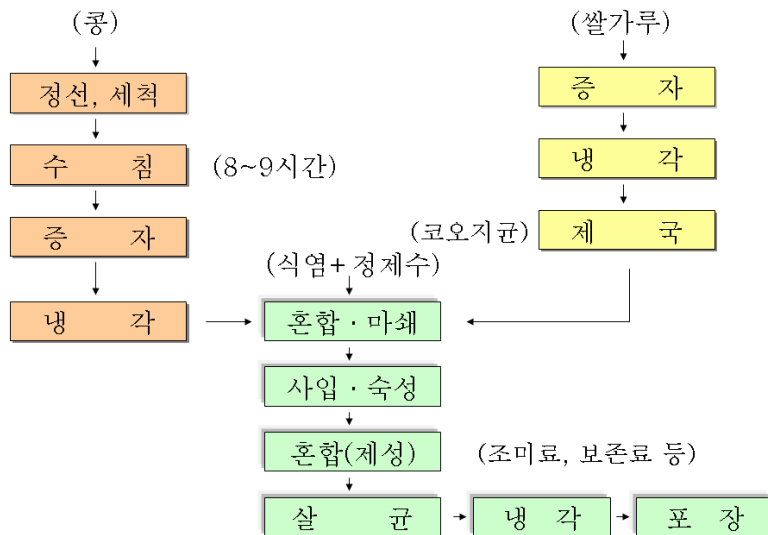


그림10. 쌀된장 제품의 제조공정도

<표87>은 이러한 작업공정을 토대로 작성한 쌀된장 생산설비의 소요능력과 소요량을 생산규모에 따라 추정한 것이다. 단위 처리능력은 단위 설비의 1일 처리할 수 있는 물량을 나타내며 1일 8시간을 가동한다고 가정하였다. 처리능력은 투입 재료를 기준으로 작성한 것으로, 예컨대 쌀증차기의 처리능력은 하루에 증차할 수 있는 쌀의 양을 표시하고 있다.

소요능력은 쌀된장 제품의 계획된 물량을 생산하기 위해 필요한 해당 설비의 가동일수로서 연간 투입물의 소비량에 처리능력을 곱하여 산정하며, 투입물의 소비량은 연간 생산량에 원재료투입계수를 곱하여 구하였다. 증차기의 경우를 예로 들어 설명하자면, 연간 180톤의 쌀된장을 생산하기 위해서는 72톤의 콩을 처리하여야 하는데 연간 작업일수 300일에 8시간 풀가동을 가정하면 하루에 처리하여야 할 콩은 240kg이 되며 여기에 buffer 비율 10%를 곱하면 소요능력 264kg이 산출된다.

유희생산능력을 두는 이유는 여러 가지가 있다. 상품 주문이 모자랄 경우를 제외하더라도 공장에서는 작업준비, 공정변경으로 인한 작업지연, 기계정비 및 세척, 작업 후 정리, 정돈 등 생산능력의 정상적인 로스가 발생하고 기계 고장이나 설비교체 등의 돌발적인 상황이 발생할 수도 있다. 실제로도 공장 현장에서 가동률 100%를 달성하기가 매우 어렵다.

유희생산설비는 저장탱크와 같은 경우는 일정한 버퍼가 필요하지만 기계장치와 같이 작업시간의 연장을 통해 가동률을 높일 수 있는 설비의 경우에는 많은 버퍼가 필요 없을 것이다. 여기서는 가동률을 비교적 탄력적으로 조정할 수 있는 기계장치의 유희설비능력을 10%, 가동률을 100%이상 증가시키는 것이 제약되는 설비의 유희능력을 40%로 설정하였다. 대부분의 생산설비는 일정한 규모로 나누어져 소요능력에 정확히 맞출 수 없기 때문에 최종적인 유희설비능력과는 다소 차이가 있다.

표 87. 쌀빈장 생산설비의 세부내역

기계설비명	단위	처리능력	180톤			360톤		
			소요능력	소요대수	유희능력	소요능력	소요대수	유희능력
건물								
냉장창고								
건조실								
증자기		500	264	1.0	47.2	528	2.0	47.2
이송펌프		5,000	660	1.0	86.8	1,320	1.0	73.6
분쇄기		2,667	370	1.0	86.1	739	1.0	72.3
건조기		300	376	2.0	37.3	752	3.0	16.4
쌀증자기		300	106	1.0	64.8	211	1.0	29.6
혼합기		500	370	1.0	26.1	739	2.0	26.1
살균기		2,400	660	1.0	72.5	1,320	1.0	45.0
충진기		960	660	1.0	31.3	1,320	2.0	31.3
실링기		7,200	660	1.0	90.8	1,320	1.0	81.7
이송컨베이어		5,000	660	1.0	86.8	1,320	1.0	73.6
컴프레서		100	660	7.0	5.7	1,320	14.0	5.7
저장탱크		5,000	780	1.0	84.4	1,560	1.0	68.8
냉장탑차		1.5톤/일						
지게차								
사무집기								

(2) 제조원가 추정

(가) 재료비

재료비는 쌀된장 제품 생산에 투입되는 원재료와 부재료를 구분하여 산출하였으며 먼저 쌀된장 제품 단위당 투입되는 재료량인 투입계수를 정한 후 제품 생산 계획에 따라 연간 소요량을 추정하고 연간 소요량에 구입단가를 곱하여 재료비를 산정하였다.

부재료는 단위 포장에 필요한 플라스틱 용기, 포장용기 겉면에 부착하는 레이블과 내지, 그리고 포장박스 등이 소요된다. 현재 사용하고 있는 포장디자인이나 용기를 변경하지 않는 것으로 가정하고 450g 제품, 1kg 제품, 10kg 제품의 비율을 제품 생산계획에 따라 각각 50%, 30%, 20%로 정하여 연간 소요량을 산정하였다. 포장박스는 내용 제품에 관계없이 한 가지 종류만 사용하고 있고 450g 제품은 20개, 1kg 제품은 12개가 들어간다.

표88. 원부재료비 산정내역

품 명		투입계수	구입단가	재료비	
				180톤	360톤
원 재 료	콩	40.0	2,500	180,000	360,000
	쌀	16.0	2,000	57,600	115,200
	정제염	12.0	300	6,480	12,960
	코오지	0.04	10,000	720	1,440
	계			244,800	489,600
부 재 료	용기(450g)	111.1	200	40,000	80,000
	용기(1kg)	30.0	250	13,500	27,000
	용기(10kg)	2.0	800	2,880	5,760
	레이블(450g)	111.1	150	30,000	60,000
	레이블(1kg)	30	180	9,720	19,440
	레이블(10kg)	2.0	200	720	1,440
	포장상자(450g)	5.6/2.5	520	7,540	15,080
	계			104,360	208,720

구입단가는 2007년 4월 현재 (주)콩세상식품에서 실제 구입하는 가격을 기준으로 정하였고 콩과 쌀은 국내산을 사용하는 것으로 가정하였다. <표88>의 투입계수는 쌀된장 100kg 생산에 필요한 재료 투입량을 나타내고 있으며 생산규모에 관계없이 일정하기 때문에 연간 소요량과 구입비는 생산규모에 정확히 비례한다.

(나) 노무비

노무비는 제품의 제조에 직·간접적으로 종사하는 공장종업원들에게 지급하는 임금, 상여, 잡급과 퇴직급여 등을 말하며 제품 판매와 관리 종사자들에게 지급하는 일반관리노무비는 제조원가에 포함시키지 않는다. 직·간접노무비는 다시 직접 생산에 투입되는 종사자에게 지급되는 직접노무비와 공장장 등 관리직이나 공장 사무직 종사자에게 지급되는 간접노무비로 구분되며 이 중 직접노무비가 생산규모와 밀접하게 연관된 항목이다.

(표89)은 생산규모별 직접노무비를 산정한 것이다. 노동의 투입계수는 현재 (주)콩세상식품이 사용하고 있는 공정과 작업방법을 그대로 적용하여 쌀된장 제조과정에서 필요한 작업 내용에 따라 필요한 쌀된장 100kg당 노동투입량을 조사하여 정하였다. 소요노동력은 생산계획에 노동투입계수를 곱하여 구하였고 소요인력은 하루 8시간, 한 달에 25일 근무하는 것으로 가정하고 소요노동력을 200시간으로 나누어 구하였다.

단위 제품 생산에 필요한 노동 투입량은 설비의 자동화 수준이나 작업방법에 따라 변동하게 되는데 (주)콩세상식품이 현재 운영하고 있는 공장설비와 작업방법을 살펴보면 자동화 수준이 매우 낮고 노동집약도가 높아 큰 생산규모에 적합하지 않다. 따라서 생산규모를 연간 360톤까지 증가시킬 경우 생산성을 높이기 위해 설비 자동화, 공정의 연속성 향상, 작업동선 개선 등 공장설계에서부터 작업방법까지 대폭적인 조정이 필요할 것으로 판단된다.

직접 생산 작업에 참여하는 근로자 외에도 공장을 가동하기 위해서는 관리자나 사무직 요원이 필요할 경우가 많다. 현재 (주)콩세상식품의 경우를 보면 사장이 공장관리를 도맡아 하고 있고 공장과 영업 사무를 맡고 있는 사무직 요원이 있으나 주로 판매, 영업업무를 담당하고 있기 때문에 현재의 인력체제로 운영할 경우에는 간접노무비가 발생하지 않을 것이다.

그러나 생산규모가 확대되면 체계적인 공장관리가 요구될 것이기 때문에 관리직 요원의 충원이 필요할 것으로 본다. 이러한 점을 고려하여 연산 180톤 규모의

경우 원재료 및 제품 품질검사, 설비점검, 근로자 관리 등을 맡을 기술직 1명을 고용하고 360톤 규모로 크게 증가하면 기술직 1명에 추가하여 공장장 1명을 고용하는 것으로 가정하였다.

표89. 쌀된장 생산계획에 따른 월평균 소요인력

작업내용	투입계수	소요시간	소요시간
		180톤	360톤
· 콩 정선, 세척, 증자	3.2	528	1056
· 콩매주 생산	2.1	347	693
· 쌀코오지 생산	2.4	396	792
· 콩매주 분쇄	1.6	264	528
· 쌀코오지 분쇄	0.8	132	264
· 혼합, 탱크 저장	3.56	587	1173
· 살균, 포장	8.00	1320	2640
· 운반, 저장	0.22	37	73
계	21.88	3,610	7,220
소요인력	0.11	18	36

공장 근로자를 상근직으로 둘 경우 퇴직적립금, 복리후생비, 직장의료보험료 지급 등 인건비 부담이 증가하고 매출 변동에 탄력적으로 인력을 운용할 수 없기 때문에 유희노동력의 발생으로 제조원가가 상승하게 된다. 반면에 일용직을 사용할 경우 인력확보가 원활하게 이루어지지 못하여 계획된 작업 수행에 차질을 빚게 되고 공장 가동률을 저하시키거나 숙련도가 낮은 노동력의 투입으로 생산성을 떨어뜨리게 되는 문제가 있다.

공장 근로자를 상근직으로 할 것인지 일용직으로 할 것인지는 기업의 경영방식에 달려 있다. 대체로 매출의 불확실성에 대하여 위험기피도가 높고 높은 임금을 지불할 능력이 부족한 소규모 업체의 경우에는 일용직을 더 선호하는 경향이 있다. 여기서는 (주)콩세상식품의 의사를 반영하여 2명만을 상근직으로 고용하고 나머지 인원은 일용직으로 두는 것으로 가정하였고 직급별 임금은 현재 지급되는 수준을 적용하였다.

표90. 노무비 산정내역

작업내용	월급여	퇴직 적립금	연 지급액	plant A		plant B	
				인원	금액	인원	금액
공장장	2,000	2,000	24,000	-	-	1	26,000
기술직	1,500	1,500	18,000	1	19,500	1	19,500
생산직	1,000	1,000	12,000	2	26,000	2	26,000
일용직	1,000	-	12,000	16	192,590	34	409,180
계				19	238,090	38	480,680

(다) 제조경비

제조경비란 제품의 제조를 위하여 지출된 원가요소 중 재료비, 노무비를 제외한 일체의 비용을 말하며 복리후생비, 전력비, 가스수도비, 감가상각비, 세금과 공과, 임차료, 보험료, 수선비, 외주가공비 등이 이에 포함된다. 이들 중 감가상각비, 보험료, 전력비 등 일부를 제외한 나머지 비목들은 기업의 경영방침에 따라 정해지는 경향이 있기 때문에 추정하기가 쉽지 않다.

본 분석에서는 감가상각비만을 추정하고 나머지 비목들은 한국은행의 「기업경영분석」에서 발표된 세부업종 중 된장제조업과 가장 유사한 ‘조미료 및 식품첨가물제조업’의 제조원가 자료를 활용하여 적절한 비율을 적용하였다. 다소 임의적인 방법이지만 감가상각비를 제외한 나머지 경비가 제조원가에서 차지하는 비중이 12% 정도에 불과하여 큰 오차는 없을 것으로 예상된다.

감가상각비는 상각기간동안 매년 동일금액만큼 상각시키는 정액법과 동일비율로 상각시키는 정율법이 있다. 정율법은 상각초기에는 상각액이 많고 후기로 갈수록 상각액이 감소하게 되므로 제조원가를 변동시키는 단점이 있기 때문에 본 분석에서는 정액법을 이용하였다. 또, 상각연한은 차량 7년, 일반기계류 11년, 탱크류 30년, 건물 40년을 적용하여 감가상각비를 계산하였다.

복리후생비는 급식비, 직원단합대회비 등 직원의 복리후생증진을 위해 소요된 경비로서 공장직원과 연관되므로 기업경영분석 자료의 노무비 대비 복리후생비 비율인 10.36%를 노무비에 곱하여 산정하였다. 보험료는 공장시설에 대한 화재

보험료로서 건물과 기계설비가액의 0.3%를 적용하여 추정하였다.

표91. 감가상각비 산정내역

기계설비명		구입단가	상각 년수	180톤		360톤	
				구입비용	감가상각액	구입비용	감가상각액
시 설	건물	231,000	40	231,000	5,775,000	231,000	5,775,000
	냉장창고	2,000	11	2,000	66,667	4,000	133,333
	건조실	45,000	30	45,000	1,500,000	45,000	1,500,000
기 계 장 치	증자기	1,500	11	1,500	136,364	3,000	272,727
	이송펌프	1,350	11	1,350	122,727	1,350	122,727
	분쇄기	4,500	11	4,500	409,091	4,500	409,091
	건조기	9,000	11	27,000	1,636,364	27,000	2,454,545
	쌀증자기	2,300	11	2,300	209,091	2,300	209,091
	혼합기	11,000	11	22,000	1,000,000	22,000	2,000,000
	살균기	850	11	850	77,273	850	77,273
	충진기	13,500	11	27,000	1,227,273	27,000	2,454,545
	실링기	3,800	11	3,800	345,455	3,800	345,455
	이송컨베이어	3,625	11	3,625	329,545	3,625	329,545
	컴프레서	550	11	7,700	350,000	7,700	700,000
	저장탱크	1,150	30	1,150	38,333	1,150	38,333
차 량	냉장탑차	17,500	7	17,500	2,500,000	17,500	2,500,000
	지게차	10,000	7	10,000	181,818	10,000	1,428,571
	사무집기	2,000	11	2,000	1,428,571	2,000	181,818

전력비와 가스수도비는 설비장치의 에너지 효율과 가동률, 건물의 냉난방과 조명에 소비되는 에너지와 가격을 추정하여 정하는 것이 원칙이나 여기서는 기업경영분석 자료의 기계장치평가액 대비 비율인 10.0%와 11.4%를 각각 적용하였다. 수선비로 공장건물은 평가액의 0.5%, 폐수처리시설은 10%, 건조실은 3%, 차량 및 기계장치는 일률적으로 5%를 계상하였다.

제조부문에서 발생한 각종 재산세, 주민세 등의 세금과 공과금은 기업경영분석 자료의 유형고정자산 대비 세금과 공과금 비율인 0.3%를 토지와 건물, 기계장치의 평가액에 곱하여 산정하였다. 제조원가 구성비 비율을 그대로 적용하였으며 임차료, 외주가공비는 없는 것으로 가정하였다.

표92. 쌀된장의 제조원가 추정

	plant A(180톤/년)			plant B(360톤/년)		
	금액	kg당	구성비	금액	kg당	구성비
1. 재료비	349,160	1,940	51.0%	698,320	1,940	51.9%
원재료비	244,800	1,360	35.8%	489,600	1,360	36.4%
포장재료비	104,360	580	15.2%	208,720	580	15.5%
2. 노무비	238,090	1,323	34.8%	480,680	1,335	35.7%
3. 경 비	97,399	541	14.2%	165,627	460	12.3%
복리후생비	24,672	137	3.6%	49,811	138	3.7%
전력비	6,743	37	1.0%	10,828	30	0.8%
가스수도비	7,619	42	1.1%	12,235	34	0.9%
감가상각비	17,469	97	2.6%	21,068	59	1.6%
세금과공과	4,116	23	0.6%	4,344	12	0.3%
임차료	-	-	0.0%	-	-	0.0%
보험료	1,030	6	0.2%	1,153	3	0.1%
수선비	7,354	41	1.1%	9,396	26	0.7%
외주가공비	-	-	0.0%	-	-	0.0%
운반/하역/보관비	5,896	33	0.9%	11,792	33	0.9%
경상개발비	1,974	11	0.3%	3,948	11	0.3%
기타경비	20,526	114	3.0%	41,052	114	3.1%
계	684,649	3,804	100.0%	1,344,627	3,735	100.0%

이상의 방법으로 쌀된장 제품의 제조원가를 산정한 결과 plant A의 경우에는 180톤을 생산하였을 때 지출되는 비용은 약 684,6백만원이 되고 plant B은 360톤 생산에 1,344.6백만원이 소요되는 것으로 추정되었다. 이를 쌀된장 1kg당 제

조원가로 환산해보면 plant A의 경우는 3,804원, 그리고 plant B는 3,735원으로 plant B가 조금 낮으나 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

나) 쌀된장제품의 수익성 분석

(1) 손익계산서 추정

앞서 산정한 제조원가에 판매 및 일반관리비를 더한 후 재공품이나 제품의 재고 변동을 반영하여 매출원가를 정하게 되며 매출원가는 영업과 관련하여 발생하는 제비용을 나타낸다. 여기에 예상 매출수입을 산정하면 수입과 비용, 수익을 밝혀주는 추정 손익계산서를 작성할 수 있게 되고 이 추정 손익계산서는 쌀된장 사업의 수익성을 평가하는 기초 자료가 된다.

표93. 판매 및 일반관리 종사자 급여

작업내용	월급여	퇴직 적립금	연 지급액	plant A		plant B	
				인원	금액	인원	금액
임 원	3,000	3,000	36,000	1	39,000	1	39,000
관리직	1,500	1,500	18,000	1	19,500	1	19,500
판매직	1,500	1,500	18,000	1	19,500	1	19,500
계				3	78,000	3	78,000

수입항목에서는 제품 판매이외에도 부산물 판매수익이나 외부로부터의 임가공 등 수탁수수료가 있을 수 있으나 부산물이 없고 수탁계획이 없으므로 제품 판매에 따른 수입만을 고려하였다. 제품 판매가격은 소비자가격을 기준으로 450g 제품은 4000원, 1kg 제품은 7,500원, 10kg 제품은 70,000원으로 정하였다. 여기에 유통마진 25%를 가정하고 부가가치세 10%를 고려하여 산정한 제조업체의 판매가격은 각각 2,727원, 5,114원, 47,727원을 적용하였다.

판매 및 일반관리비는 생산된 제품의 판매를 위한 제 경비와 기업의 관리, 운영을 위한 비용으로서 매출원가에 포함되지 않는 모든 영업비용을 말하며 급여, 복리후생비, 수도광열비, 세금과 공과, 광고선전비, 접대비 등이 이에 속한다. 기업경영분석 자료의 ‘조미료 및 식품첨가물 제조업체’들의 판매 및 일반관리비는

매출액 대비 19.05%이고 이중 급여와 퇴직급여가 5.53%를, 그리고 나머지 항목들이 13.52%를 차지하고 있다.

판매 및 일반관리비 항목에서 급여 및 퇴직급여는 제조업체 조사를 통해 확보가 가능하나 기타 항목들은 정확한 추정이 어렵기 때문에 일괄적으로 매출액의 13.52%를 적용하였다. <표94>은 (주)콩세상식품에서 계획하고 있는 영업관리직 종사자와 임금 수준을 나타내고 있으며 생산규모가 180톤에서 360톤으로 증가하더라도 고용인력은 변동이 없고 연간 급여액은 78,000천원으로 추정된다.

영업손익에서 영업외수익과 특별이익을 더하고 영업외비용과 특별손실을 차감하면 세전 손익이 되고 여기에 법인세를 차감하면 당기순손익이 산출된다. 영업외 수익은 이자수익, 배당금수익, 외환차손, 투자-유형자산처분이익 등이 있고 영업외 비용은 이자비용 등 이로 인해 발생하는 손실로 구성된다. 특별이익과 특별손실은 각각 자산수증이익, 채무면제이익, 보험차익과 자산몰수, 재해손실 등이 있다. 본 분석에서는 영업외 손익과 특별손익은 없는 것으로 가정하고 법인세만 고려하였고 법인세율은 1.5%로 가정하였다.

이상의 방법으로 추정한 쌀된장 제품 생산의 손익구조를 살펴보면 plant A의 경우에는 180톤을 생산하여 전량 판매하였을 때 발생하는 수입은 993.4억원이고 총비용은 916.5백만원으로서 영업수익은 76.9백만원, 영업수익률은 약 7.7%가 될 것으로 예상되었다. plant B는 360톤 생산, 판매에 판매수입은 1,986.8백만원, 비용 지출은 1,710.8백만원으로 추정되어 예상 수익은 276.0백만원, 수익률은 13.9%로 plant A보다 높게 산출되었다.

한 가지 유념할 점은 추정 손익계산서의 수익과 비용은 고정된 것이 아니며 기업의 경영방침에 따라 달라진다는 것이다. 예를 들어 경영주가 직원의 복리후생에 관심이 많으면 비용이 증가하고 공격적인 마케팅을 전개할 때 광고·관측비용이 증가할 것이다. 또 공장의 효율성을 높이기 위해 과감한 설비투자를 이행할 경우 생산성이 증가하고 단위당 제조원가가 감소할 것이다. 즉, 추정 손익계산서는 정해진 생산공정이나 평균적인 기업활동을 전제하여 작성되는 것이라 할 수 있다.

표94. 쌀된장의 추정 손익계산서

	plant A(180톤/년)		plant B(360톤/년)	
	금액(천 원)	kg당(원)	금액	kg당
1. 매출액	993,409	5,159	1,986,818	5,519
2. 제조원가	684,649	3,084	1,344,627	3,735
재료비	349,160	1,940	698,320	1,940
노무비	238,090	1,323	480,680	1,335
경 비	97,399	541	165,627	460
3. 판매 및 일반관리비	231,822	1,288	366,144	1,017
4. 비용계(2+3)	916,471	5,092	1,710,771	4,752
5. 영업손익(1-4)	76,938	427	276,048	767
6. 영업외손익	-	-	-	-
7. 특별손익	-	-	-	-
8. 세전 손익(5+6+7)	76,938	427	276,048	767
9. 법인세비용	1,154	6	4,141	12
10. 당기순손익(8-9)	75,784	421	271,907	755

(2) 투자수익률, 손익분기점 분석

추정 손익계산서는 실제 발생한 자료를 토대로 한 것이 아니라 앞으로 발생하게 될 예상비용과 예상수입의 흐름을 통하여 손익의 여부를 분석하는 것이기 때문에 손익계산서상의 비용과 수익은 일정한 가정하에서 예상할 수밖에 없고 이 같은 가정이 변하게 되면 손익의 결과가 달라질 수 있다.

수입과 비용이 장기에 걸쳐 발생하는 설비투자사업의 수익성을 평가할 때 투자의 순현재가치(Net Present Value), 내부수익률(Internal Rate of Return), 투자 회임기간(Return of Investment) 등의 지표를 사용하고 있다. 먼저 설비투자의 순현재가치는 설비투자를 이용한 생산 활동에 의해 발생할 것으로 예상되는 미래의 비용과 수입을 일정한 비율로 할인하여 현재가치로 평가한 금액에 초기 설비

투자액을 차감하여 구한 값이며 순현재가치가 영보다 크면 사업성이 있다고 말할 수 있다.

투자의 내부수익률은 순수익의 현재가치를 영으로 만드는 할인율을 말하며, 순현재가치법의 할인율은 기업이 자금을 확보할 수 있는 실제 이자율을 의미하는 반면 내부수익률의 할인율은 가상 금리로서 내부수익률이 실제 금리보다 크면 사업성이 있다고 평가한다. 이와 같이 순현재가치와 내부수익률은 기본적인 개념에서 큰 차이가 없으나 순현재가치가 금액으로 표시되어 사업의 외형규모에 영향을 받게 되지만 내부수익률은 비율이기 때문에 규모에 영향을 받지 않고 사업들 간의 비교가 용이하다는 장점이 있다.

단기 수익성과는 달리 장기 수익성을 평가할 때는 사업성 평가기간(time horizon)과 평가기간 동안의 수입과 비용을 어떻게 설정하느냐에 따라 결과가 달라진다. 평가기간은 투자설비의 내용연한을 기준으로 하기도 하지만 대체로 30년 이상이 되므로 내용연한 이전에 설비교체 내지 재투자가 발생하는 것이 일반적이다. 그 시점은 초기투자의 합리성과 기술혁신, 경쟁관계, 시장수요 등에 따라 달라지기 때문에 불확실한데 여기서는 임의로 평가기간을 15년으로 정하였다.

투자의 내부수익률이 사업성 평가기간을 어떻게 설정하느냐에 따라 변동하는 문제점이 있는 반면 투자회임기간은 어떤 시점에서 초기투자액을 전액 회수할 수 있을 것인가를 밝혀준다.

다음으로 고려할 점은 미래 수익의 변동에 관한 사항이다. 사업성 평가기간 동안의 수익의 흐름은 제품가격, 판매량, 생산요소가격 등의 변동에 의해 달라질 수 있는데 향후 15년 동안의 실질임금 변동률을 구하는 것과 같이 그 변동값을 정확하게 추정하는 것은 쉽지 않다.

제품가격, 생산요소가격, 매출 변동 등의 영향은 감응도 분석에서 살펴보기로 하고 여기서는 사업 착수 후 3년간은 수익률의 변동이 없고 그 이후부터 전년대비 5%씩 감소하는 것으로 가정하고 분석하였다. 이러한 가정은 제품수명주기(product life-cycle)상 시장이 성장기를 거쳐 성숙기에 들면서 경쟁이 치열해지고 수익률이 감소하는 일반적인 현상에 근거를 두고 있다.

연간 180톤의 쌀된장을 생산하기 위하여 필요한 시설장비의 구입에 734,925천 원이 소요되고 내부수익률은 3.0%, 투자회수기간은 9.55년으로 추정되었다. 내부수익률 3.0%는 기업이 투자자금을 이 수준이하로 차용할 수 있을 경우에만 사업수익성이 있다는 것을 의미하여 매우 낮다고 말할 수 있다. 그러나 초기투자에

서 토지구입비를 제외할 경우에는 내부수익률이 16.0%로 시중 이자율보다 월등히 높고 투자회수기간도 5년이 채 되지 않아 사업성이 매우 높은 것으로 나타났다.

사업성 분석에서 토지도 초기투자비용에 포함하는 것이 일반적인데 외국과는 달리 지가상승률이 높은 우리나라의 경우 토지구입비를 포함하는 것이 적절한 것 인지는 애매한 점이 없지 않다. 포함시킬 경우에는 지가상승분을 예측하여 특별 이익의 형태로 손익에 반영하는 것이 원칙이지만 정확한 예측이 어렵다는 문제가 있기 때문에 실제로 반영하는 경우는 드물다.

표95. 쌀된장 설비투자의 장기 수익성 분석

	투자 (천원)	투자* (천원)	IRR (%)	IRR* (%)	ROI (년)	ROI* (년)
plant A	734,925	374,925	3.0	16.0	9.55	4.87
plant B	775,775	415,775	32.7	64.6	3.56	1.82

주: *는 토지구입비를 제외한 수치임

사업규모를 연간 쌀된장 360톤 생산으로 확대할 경우는 내부수익률은 35.7%, 투자회수기간은 2.54년으로 사업성은 더욱 높아졌는데 이는 생산규모를 확대하더라도 공장부지 및 건물, 냉장고, 건조창고 등의 시설물을 그대로 사용하고 관리직 직원들의 충원이 없이 운영이 가능하다고 가정하였기 때문이다.

다) 수익성의 감응도 분석

이상의 수익성 분석은 제품가격과 생산요소의 가격이 변화 없이 일정하고 계획된 생산과 판매 목표가 실현된다는 가정에서 이루어진 것이다. 그러나 현실에서는 시장의 상황이 끊임없이 변동하고 있으며, 매출이 예상 기대치에 못 미치거나 반대로 목표량을 초과할 경우도 발생할 것이다. 수입과 비용을 구성하는 모든 항목들이 변동한다고 볼 수 있지만 상대적으로 비중이 높고 변동 가능성이 큰 제품 가격, 원재료가격, 그리고 매출의 변동이 수익성에 미치는 영향을 분석하였다.

(1) 제품 및 원재료 가격변동

제품가격이나 생산요소 가격이 변동하였을 때 수익에 어떤 영향을 미칠 것인가

를 분석하기 위해서는 변동된 가격을 사용하여 새로운 손익계산서를 추정된 후 이전과 비교하는 방법이 있을 것이다. 그러나 재무회계자료를 이용한 분석에서는 이와 같은 복잡한 시산 없이 수식을 이용하여 간편하게 구할 수 있다.

예를 들어, 연간 쌀된장 생산량 180톤의 규모에서 제품가격이 1% 상승할 경우를 생각해보자. 가격 상승 이전에 수입이 993.4백만원, 비용이 916.5백만원으로 영업수익은 76.9백만원이었는데 제품가격이 상승하면 비용은 변화가 없고 수입만 1,003.3백만원으로 증가하여 수익은 86.8백만원으로 약 12.9% 증가하게 되는데 이 변동율은 가격변동 이전의 수익 대비 수입의 비율과 일치한다.

생산요소의 가격 변동도 동일한 방법을 사용할 수 있다. 생산비 중에서 차지하는 비중이 비교적 높고 변동 폭이 큰 임금과 콩가격을 분석해보면 임금이 1% 상승하였을 때 수익은 수익 대비 노무비의 비율인 4.36%만큼 감소하게 된다. 동일하게 콩의 가격이 1% 상승하게 되면 수익은 수익 대비 콩 구입비의 비율인 2.34%만큼 감소하게 됨을 알 수 있다.

여기서 가격변동에 따른 매출 감소나 비용 항목의 변동이 없는 것으로 가정하고 있다는 점을 주의할 필요가 있다. 일반적으로 제품 가격이 상승하면 매출이 감소하거나 매출을 유지하기 위해 판매비용이 증가할 것으로 예상할 수 있다. 또, 임금이 상승하게 되면 생산원가의 상승을 완화하기 위해 자동화설비를 확충하여 노동 투입을 줄이는 노력을 하게 된다. 재무회계자료를 이용한 분석 결과를 해석할 때 이러한 효과를 고려할 수 없다는 점을 잘 인식하여야 할 것이다.

이상에서는 제품가격과 생산요소가격의 변동에 따른 단기 수익의 변화를 살펴 보았지만 장기 투자수익성, 손익분기점과 같이 다른 수익성 지표에 미치는 영향을 분석할 필요가 있을 것으로 본다. 감응도 분석을 위하여 제품가격과 원재료에서 높은 비중을 차지하는 콩가격을 변경한 후 수익성지표들을 시산하여 비교해 보았다.

먼저 제품의 소비자가격을 450g 제품의 경우 4,000원에서 4,500원으로, 1kg 제품은 7,500원에서 8,000원으로, 10kg 제품은 70,000원에서 7,5000원으로 변경하였다. 제품가격은 궁극적으로는 기업의 마케팅전략에 의해 결정될 사안이지만, 현재 시중에서 국산콩을 사용한 전통된장의 경우 450g 제품의 가격이 5,000원 정도 되기 때문에 기업으로서도 고려해 볼 수 있는 가격수준일 것이다. 이렇게 가격을 조정할 경우 유통마진율이 25%로 변동하지 않는다면 제조업체의 판매가격은 평균 13.0%가 인상되는 효과를 가져온다.

표96. 쌀된장 사업 수익성의 감응도 분석

구 분		제품가격1		제품가격 2	
		콩가격1	콩가격2	콩가격1	콩가격2
Plant A	수 익	76,938	40,938	206,484	170,484
	수익률	7.7%	4.1%	18.4%	15.2%
	고정비용	303,970	303,970	303,970	303,970
	평균가변비용	3.4028	3.6028	3.4028	3.6028
	손익분기점				
	- 매출량	143,642	158,637	107,188	115,322
	- 매출액	792,754	875,507	668,708	719,453
	IRR	3.0%	-5.4%	24.6%	19.1%
	IRR*	16.0%	3.7%	53.0%	43.1%
	ROI	9.55	17.95	2.81	4.31
	ROI*	4.87	9.16	1.51	2.2
Plant B	수 익	276,048	204,048	535,139	463,139
	수익률	13.9%	10.3%	23.8%	20.6%
	고정비	480,004	480,004	480,004	480,004
	평균가변비용	3.4188	3.6188	3.4188	3.6188
	손익분기점				
	- 매출량	228,558	252,615	170,224	183,219
	- 매출액	1,261,396	1,394,168	1,061,965	1,143,038
	IRR	32.7%	22.6%	67.3%	57.8%
	IRR*	64.6%	46.8%	127.8%	110.3%
	ROI	3.56	3.8	1.45	1.68
	ROI*	1.82	2.04	0.78	0.9

주: *는 초기투자비에서 토지비용을 제외하여 산출한 수치임.

앞서의 분석에서는 콩가격을 (주)콩세상식품의 구입가격인 kg당 2,500원으로 설정하였으나 콩가격은 앞으로 변동할 여지가 큰 품목이다. 정부의 지원정책으로 국내 콩생산이 증가하면서 콩가격이 많이 하락하였지만 불과 2년 전만 하더라도 농가판매가격이 3,500원 정도 하였다. 더욱이 웰빙 문화의 확산으로 국산콩의 수요가 증가하는 경향을 보이고 있어 가격이 상승할 것으로 예상된다. 국산콩 가격의 상승에 따른 쌀된장 사업의 수익성 변동 효과를 보기 위해 kg당 3,000원으로

20% 인상된 가격을 책정하여 보았다.

제품가격 인상된 효과를 보면 일반적으로 예상할 수 있듯이 가격 상승으로 수익성이 증대하게 됨으로써 투자수익률이 향상되었다. plant A의 경우 IRR은 3.0%에서 24.6%로 크게 증가하였고, 투자회수기간은 9.55년에서 2.81년으로 대폭 줄어들었다. plant B의 경우에 있어서도 IRR은 32.7%에서 67.3%로 증가하고, 투자회수기간은 3.56년에서 1.45년으로 감소하였다.

콩가격의 인상은 비용 상승을 초래하여 수익성을 감소시킴으로써 제품가격의 인상과 반대 방향의 효과를 가져 올 것으로 기대할 수 있다. 내부수익률의 변화를 보면 plant A의 경우 IRR은 3.0%에서 -5.4%로 변동하고 투자회수기간은 9.55년에서 17.95년으로 늘어났다. 참고로 IRR이 마이너스 값을 갖는 것은 15년 이내에 사업을 중단할 경우 손실을 보게 됨을 의미한다. plant B의 경우에 있어서도 IRR이 32.7%에서 22.6%로 감소하고, 투자회수기간이 1.82년에서 2.04년으로 증가하였으나 여전히 수익성은 높은 것으로 나타났다.

(2) 영업레버리지 분석

판매목표를 설정하고 제품 생산을 위한 설비투자규모를 설정하였지만 기대이하의 소비자반응, 유통채널의 진입장벽, 경쟁업체의 등장 등 예상치 못한 상황이 발생할 수 있기 때문에 계획된 판매목표가 반드시 실현된다는 보장이 없다. 매출 실적에 따라 수익성이 어느 정도 변화할 것인지를 예측하는 것은 경영 차원에서 중요한 자료가 된다. 영업레버리지 분석은 이러한 분석에 매우 유용한 방법이다.

표97. 생산규모별 고정비와 변동비 내역

	plant A			plant B		
	고정비	변동비	계	고정비	변동비	계
재 료 비	-	349,160	349,160	-	698,320	698,320
노 무 비	45,500	172,900	218,400	71,500	369,800	441,300
제 조 경 비	54,609	53,564	108,173	87,281	103,221	190,503
일반관리비	177,642	19,738	197,380	355,284	39,476	394,760
계	277,751	595,362	873,113	514,066	1,210,817	1,724,883

영업레버리지 분석을 하기 위해서는 먼저 제품 생산과 판매에서 발생하는 모든 비용을 매출액에 비례하여 증감하는 변동비와 매출액에 관계없이 일정하게 발생하는 고정비로 구분하여야 한다. 변동비와 고정비의 산출 내역은 <표>에서 제시하였다.

고정비가 존재하기 때문에 매출이 전혀 발생하지 않더라도 비용이 발생하며 이는 고스란히 경영적자가 된다. 매출이 발생하면서 판매수입이 변동비용보다 크면 적자폭이 줄어들고 어떤 시점에서 수입과 비용이 일치하는 손익분기점을 이루게 되며 손익분기점을 지나면 수익이 발생하게 된다. 이러한 관계는 다음 수식에서 쉽게 알 수 있다.

$$\text{수익} = (\text{제품가격}) \times (\text{판매량}) - (\text{고정비}) - (\text{평균가변비용}) \times (\text{판매량})$$

여기서 평균가변비용은 쌀된장 제품 생산량이 한 단위 증가하면 늘어나는 비용을 의미하고 있다.

따라서 전체 비용에서 고정비가 차지하는 비중이 높고 변동비가 차지하는 비중이 낮으면 낮을수록 매출이 수익성에 미치는 영향이 크고 이를 레버리지 효과라고 표현한다. 쌀된장의 경우 연산 180톤 규모의 설비일 때 변동비 비율이 66.8%, 연산 360톤 규모의 설비일 때 변동비 비율이 71.9%로 변동비가 차지하는 비중이 매우 높은 편이다. 따라서 쌀된장 사업은 매출에 따라 비용을 탄력적으로 조정할 수 있는 폭이 크기 때문에 매출 변동이 수익성에 미치는 파급효과가 상대적으로 낮다고 말할 수 있을 것이다.

먼저 쌀된장 제품 가격과 콩가격을 변경하지 않고 원래대로 유지할 경우 plant A는 143.6톤에서 plant B는 228.6톤에서 손익분기를 이루게 된다. 손익분기점에서 매출이 10톤 증가하는 효과를 보면 plant A의 경우에는 수익이 21.2백만원이 발생하고, plant B에서는 21.0백만원의 수익이 발생하는 것으로 추정되었다.

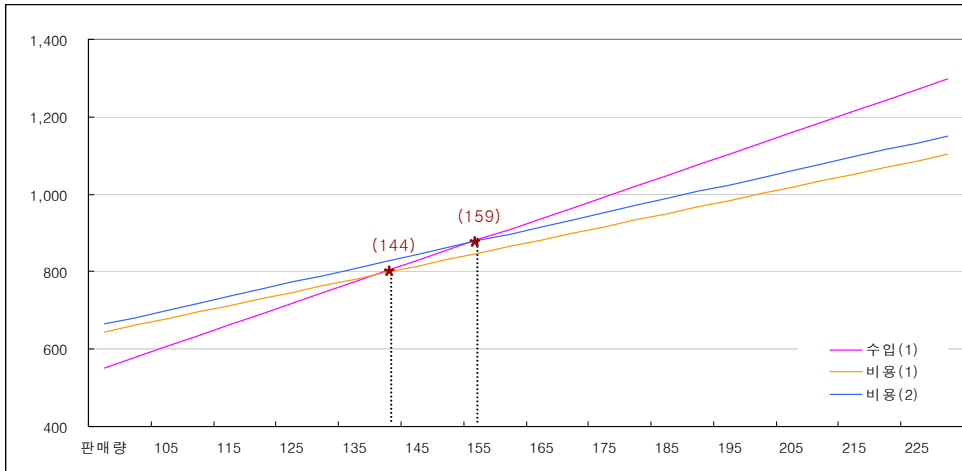
제품가격이 인상될 경우를 보면 수익성이 증가하기 때문에 손익분기점에 빨리 도달하게 되어 plant A는 107.2톤에서 plant B는 170.2톤에서 손익분기를 이루게 된다. 손익분기 이후의 수익률 변화를 보더라도 매출이 10톤 증가하였을 때 plant A는 28.4백만원, plant B는 28.2백만원의 수익이 발생하는 것으로 추정되어 가격인상만큼 수익 증대효과가 증폭됨을 알 수 있다.

콩가격이 20% 인상될 경우를 비교해보면 손익분기점은 plant A에서 158.6톤, plant B에서 252.6톤으로 다소 떨어지지만 큰 차이는 없고 수익 변화를 보면 동일하게 손익분기점에서 매출이 10톤 증가할 때 plant A에서 19.2백만원, plant B

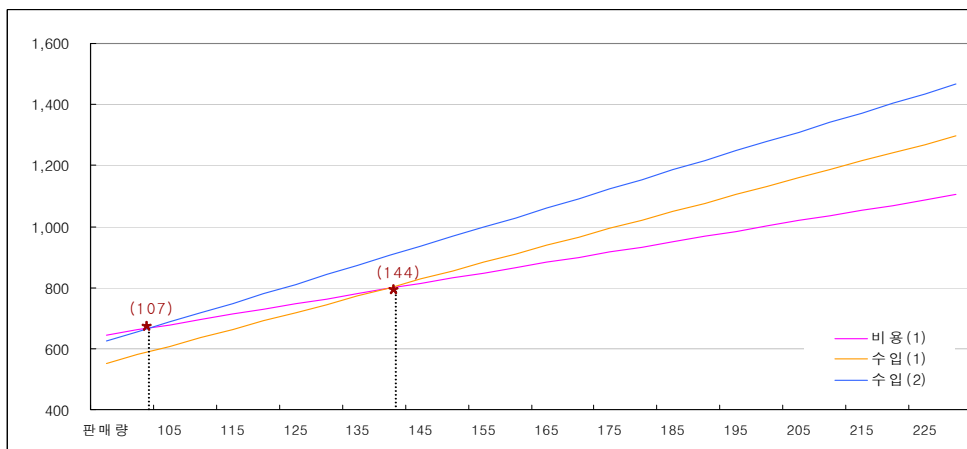
는 19.0백만원의 수익이 발생하는 것으로 나타나 가격인상률만큼 수익 증대효과가 축소됨을 알 수 있다. 이와 같이 제품가격과 원료콩 가격의 변동이 레버리지 효과에 미치는 영향을 설비규모에는 상관관계가 매우 적은 것으로 판명되었다.

그림 11. 영업레버리지와 감응도 분석

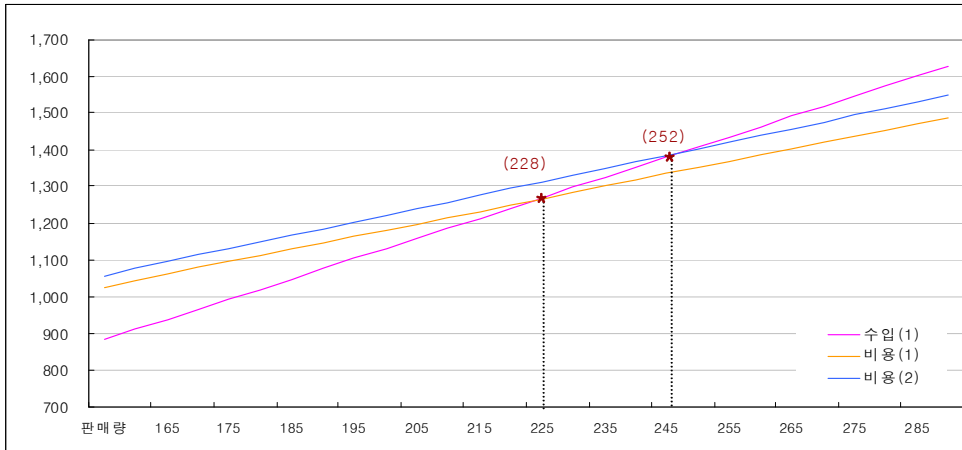
(plant A; 원료가격변동 효과)



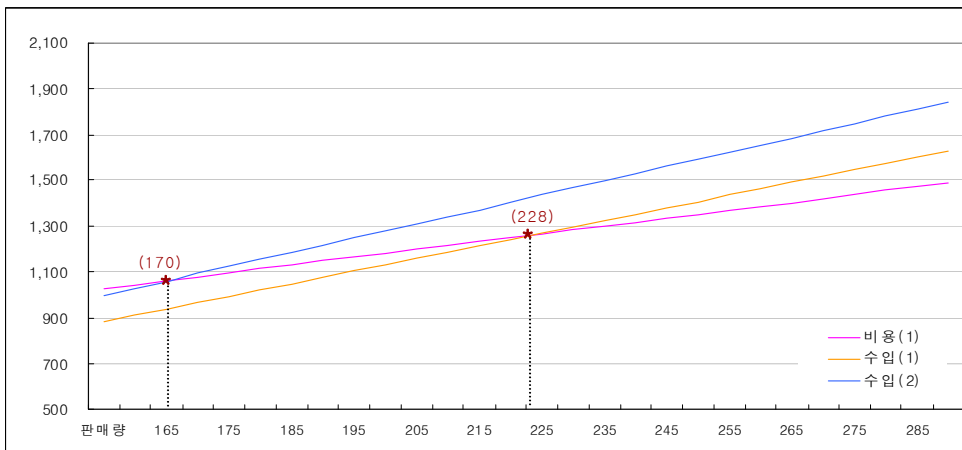
(plant A; 제품가격변동 효과)



(plant B; 원료가격변동 효과)



(plant B; 제품가격변동 효과)



주: 수입(1), 비용(1)은 원래 가격을 기준으로 수입(2), 비용(2)는 변동가격을 기준으로 산출된 수입과 비용임.

라) 쌀된장 제품의 마케팅 전략

본 연구에서 개발된 쌀된장은 시장성과 수익성이 유망한 아이템이다. 그러나 된장시장은 경쟁이 치열하고 대기업에 의해 생산되는 제품들은 수입산 콩을 사용하여 가격경쟁력이 매우 높다. 또한 이들 제품들은 된장의 구매가 주로 이루어지

고 있는 대형 할인점을 장악하고 있으며 브랜드 인지도도 매우 높기 때문에 유통 채널 진입도 쉽지 않을 것으로 예상된다. 따라서 유망한 시장성과 수익성을 현실화하기 위해서는 어떻게 효과적으로 시장을 개척하고 확대해 나가느냐가 관건이라고 할 수 있다.

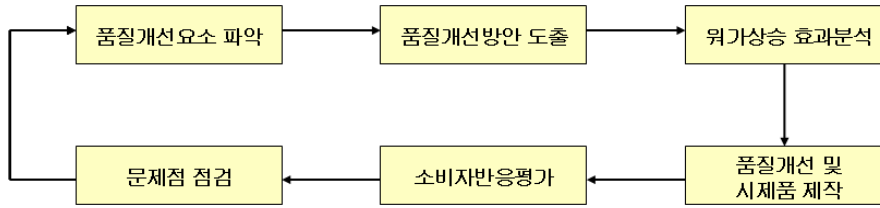
일반적으로 높은 마케팅의 효과를 거두기 위해서는 마케팅에 그만큼 많은 노력과 비용을 투자하여야 한다는 것이 정설이다. 특히, 쌀된장은 신제품으로서 소비자에게 그 품질의 특성을 적극 홍보할 필요가 있으며 또한 (주)콩세상식품은 브랜드인지도가 낮고 판매망이 구축되어 있지 않아 시장개척을 위해 더 많은 마케팅 노력이 필요할 것이다. 그러나 (주)콩세상식품이 마케팅에 투자할 수 있는 자금능력이 사실상 부족하기 때문에 마케팅 수단의 선택 범위가 매우 좁을 수밖에 없다.

(1) 제품전략

(주)콩세상식품은 비록 냄새 없는 작두콩 청국장으로 시장 저변을 확대해 왔지만 아직은 브랜드 인지도가 낮은 편이다. 뿐만 아니라 현재 된장 시장을 점유하고 있는 CJ, 대상, 풀무원, 신송, 샘표 등 대기업에 비해 마케팅 비용의 조달 능력도 떨어지는 것이 사실이다. 때문에 제품의 품질차별화가 가장 중요한 마케팅 전략이 되어야 할 것으로 판단된다.

본 연구의 설문조사를 통한 소비자 관능평가의 분석결과를 보면 시제품 쌀된장의 품질이 우수한 것으로 판명되었지만, 신제품을 론칭할 때 단기 수익을 목적으로 성급히 출시하는 것보다는 최선의 품질 상태를 만들어 출시하는 것이 브랜드 인지도 를 높이고, 시장의 지속적인 확산을 기대할 수 있으며, 후발업체와의 경쟁 관계에서 유리한 입장에 처할 수 있다는 등 장기적인 관점에서 오히려 이득이 될 것이다.

제품 품질을 개선하기 위하여 일차적으로 본 연구의 관능평가결과분석에서 제시한 문제점들을 해결하고, 최선의 품질상태에 도달할 때까지 이러한 과정을 반복하여 수행할 필요가 있다. 즉, 품질개선요소 파악하여 품질개선방안들을 도출하고, 품질개선방안들이 원가상승에 미치는 효과를 분석하여 합리적인 대안을 도출하여 이 방안을 적용 시제품을 제작하고, 다음으로 소비자의 반응을 조사하여 평가한 후 문제점을 점검하고 품질개선요소를 파악하는 이른바 계획-이행-점검(plan-do-see)의 과정을 반복할 필요가 있다.



제품의 품질개선을 위한 작업을 수행하면서 다음 두 가지 측면을 고려할 필요가 있다. 첫째는 원가관리와 병행하여 이루어져야 한다는 점이다. 품질 개선 노력은 제조원가 상승을 초래할 수 있으므로 품질 개선 방안을 강구할 때 원가상승을 동시에 검토하여 가격경쟁력을 유지하도록 하여야 한다.

둘째는 현재 뿐만 아니라 미래의 경쟁관계를 고려하여 기술적 우위를 확고히 점할 수 있는 방안을 모색하여야 한다는 점이다. 즉, 품질개선의 과정에서 기술적 노하우를 축적하여 후발업체들이 쉽게 모방할 수 없도록 하여야 할 것이다. 이러한 기술적 노하우가 특허 획득으로 이어진다면 최선의 결과라 할 수 있으며 애써 개척한 시장의 점유율 방어에 효과적인 수단이 될 수 있다.

(주)콩세상식품의 경우 작업의 자동화가 미흡하여 품질규격화, 규격화에 애로가 있고 품질검사, 사후관리 등 전체적으로 품질관리가 제대로 이루어지지 않고 있으므로 생산규모를 확대할 경우 제품 품질을 유지, 개선하기 위한 품질관리시스템이 시급히 구축되어야 할 것으로 판단된다. 규모가 작은 대부분의 제조업체들은 품질관리에 따르는 비용 부담을 줄이기 위하여 품질관리를 소홀히 하는 경향이 있는데, 최근 들어 많은 기업에서 이러한 경영방침이 오히려 품질비용을 더 높인다는 것에 인식을 같이 하고 있다.

부연 설명하자면 품질비용은 ① 품질저하를 사전에 예방하는데 발생하는 예방비용, ② 생산된 제품 품질의 평가에 소요되는 평가비용, ③ 판매 이전에 발견된 품질의 결함을 제거하는데 발생하는 내부실패비용, 그리고 ④ 제품 판매 후 품질 결함으로 발생하는 외부실패비용의 네 가지 유형으로 구분할 수 있는데 대개의 기업들이 예방비용과 평가비용만을 비용으로 생각하지 내부실패비용과 특히 외부 실패비용을 품질과 연관된 비용으로 생각지 않고 있다. 그러나 예방과 평가를 소홀히 하면 품질실패비용이 증가하여 전체 품질비용이 증가하는 결과가 초래될 수도 있다

표 98. 품질비용의 구성 항목

내부실패	평 가
└ 제품의 손망실	└ 검사
└ 재작업	└ 테스트
└ 판매가치 하락	└ 품질감사
	└ 테스트 장비 구입 및 유지비
외부실패	예 방
└ 고객에 대한 비용	└ 품질계획
└ 품질보증비	└ 프로세스 계획
└ 고객불만처리	└ 프로세스 통제
└ 반품	└ 훈련

자료: 마이클 헤리, 「6시그마 기업혁명」

외부실패비용이란 제품을 구입한 고객이 품질 결함을 발견되었을 경우 발생하는 비용으로 고객의 구매행동 변화가 초래하는 비용, 보증수리 등의 품질보증 비용, 반품된 제품의 원가, 그리고 리콜 시행, 클레임 접수 처리, 법적 대응 등 각종 고객불만 처리에 소요되는 비용이 포함된다. 이들 중에는 실제로 비용이 발생하는 경우도 있지만 고객의 상실과 같은 내용은 금액으로 지출되지는 않지만 수익에 더 큰 영향을 미칠 수 있다.

된장 시장에서의 가장 주목할 만한 트렌드를 꼽으면 고급화와 다양화를 들 수 있다. 다양화는 된장 시장의 중심 트렌트이지만 어디까지 다양화 할 것인가는 신중한 검토가 필요하다. 단계적으로 확대해 나가는 방법이 합리적이다. 그러나 찌개용, 국용, 쌈장은 기호에 차이가 있기 때문에 용도별 다양화는 기본으로 이행되어야 할 것으로 본다.

포장용기의 다양화에서도 전략적인 사고가 필요할 것으로 판단된다. 일반적으로 제품에 대한 완전한 지식정보를 갖고 있지 않다면 소비자들은 보편적으로 구매실패에 따른 부담이 적은 소용량의 제품을 선호하는 경향이 있다. 따라서 소비자들에게 잘 알려져 있지 않은 찢된장 제품의 시장을 개척하는 초기 단계에서는 포장규격이 작은 것 위주로 판매 전략을 세울 필요가 있다. 즉, 가정용으로 1kg 제품과 450g 제품을 계획하고 있지만 450g 소포장 제품만 우선 출시하여 소비자 동향을 살펴보는 것이 좋다.

(2) 가격전략

본 연구의 시장점유율 예측을 위한 컨조인트 모의실험 결과는 소비자들의 가격에 대한 민감도가 매우 낮고 원료콩의 원산지를 매우 중요시하고 있기 때문에 가격이 비싸더라도 국산콩으로 만들었으면 구매할 의향이 있음을 시사해주고 있다. 그러나 실제 매장에서 동일한 행동이 이루어질 것인가는 백퍼센트 확신할 수 없는 것이 소비자 구매심리다.

제품가격은 이윤과 매출에 직결되기 때문에 매우 신중하게 결정되어야 한다. 기업들은 매우 다양한 형태의 가격전략을 사용하고 있으며, 합리적인 가격전략은 정해진 것이 아니라 시장경쟁구조나 제품의 특성에 따라 달라진다. 다양한 가격전략 중에서 쌀된장 제품의 가격을 책정하기 위하여 ① 원가가산 ② 고가전략 ③ 침투가격의 세 가지 형태를 참고할 필요가 있을 것으로 판단된다.

원가가산 가격전략은 제품 원가에 일정한 마진을 붙여서 가격을 책정하는 방법으로서 가장 고전적이면서도 모든 가격전략의 기준이 되는 방법이라 할 수 있다. 여기서 마진을 정하는 기준은 시장의 관행이나 경쟁업체의 가격 등을 보고 임의로 정할 수 있고 목표 수익이나 자산수익률, 투자수익률 등의 기업경영목표와 관련하여 정할 수 있다. 가격을 경영목표와 연관지우는 원가가산방법은 모든 업체가 예외 없이 고려해야 할 사안이지만, 콩세상식품과 같이 자본규모가 취약하여 경영수지에 민감할 수밖에 없는 중소기업업체에게는 특히 중요하다.

고가전략은 제품 품질에 대한 불완전한 정보를 가진 소비자들이 고가 제품이 품질이 뛰어나다는 것으로 생각하는 심리를 이용하여 원가나 경쟁제품의 가격에 비해 높은 가격을 책정하는 전략이다. 소비자들이 품질에 대해 높은 관심을 갖으며 가격에 덜 민감한 품목들에서 효과를 얻을 경우가 많으며 대표적으로 기능성 식품을 들 수 있다. 시중판매제품과 비교하여 쌀된장의 품질이 양호하고 맛과 식관습에 의해 좌우되었던 된장 소비가 최근 들어서는 된장의 건강기능성이 주요한 소비동기가 되고 있다는 점을 고려할 때 고가전략도 유력한 대안이라 할 수 있다.

침투가격은 시장진입을 시도하면서 일정한 점유율을 확보하기 위하여 시판제품보다 낮은 가격을 제시하는 전략으로 경쟁업체가 시장점유율 방어에 적극적으로 나설 경우 가격전쟁이나 광고관측전이 가열될 가능성이 크다. 그러나 시장에 침투하더라도 전체 시장의 점유율에 미치는 영향이 크지 않는 작은 규모의 업체에서는 고려할 수도 있는 전략이다.

수익성 추정에서 고려하였던 450g 제품 가격 4,000원~4,500원은 경영수지 차원에서 적절하고 국산콩을 사용한 경쟁업체의 된장 제품가격이 5,000원 선보다 낮지만 180~360톤 규모인 콩세상식품이 시장에 진입하더라도 브랜드 된장시장의 규모가 170,000톤 정도로 추정되고 있어 경쟁업체의 시장점유율에 큰 변동이 없을 것이다. 단, 쌀된장 가격을 4,000원~4,500원에서 정할 것인지 아니면 경쟁제품의 가격수준으로 올리고 추가로 발생하는 수익을 판촉비용으로 활용할 것인지 정하는 어려운 결정이 남아 있다.

이러한 결정이 어려운 이유는 수익은 제품 판매 이후에 발생하나 판촉비용은 사전적으로 이루어진다는 점 때문이다. 판매 이전에 발생하기 때문에 매출이 예상보다 떨어지면 손실이 발생하는 위험(risk)이 존재하여 자본력이 취약한 소규모 업체에서 추진하는 것을 일반적으로 주저하게 된다. 어느 것을 선택할 것인지는 결국 경영주의 최종 판단에 달려 있다고 할 수 있지만 적극적인 마케팅 노력과 비용을 투입하지 않고 신제품을 런칭하고 시장을 개척, 확대한다는 것은 사실상 실현되기 어렵다.

(3) 촉진전략

품질지향적인 오늘날의 소비자들에게 통용되는 마케팅 논리는 “좋은 품질의 제품은 높은 가격에서도 팔린다.” 그러나 이것은 소비자가 제품 품질에 대한 완전한 정보를 갖고 있을 때에만 성립한다. 제품사양으로 품질을 평가할 수 있는 컴퓨터나 가전제품과 달리 식품의 품질을 결정하는 주요 요소인 맛은 포장된 상태에서는 차이가 드러나지 않는다.

자사제품의 차별성을 강조하는 기업일수록 제품의 특징을 알리기 위한 광고·홍보의 역할이 중요하다. 광고효과가 높은 것으로 알려져 있는 TV, 신문 등 대중매체를 이용한 광고 선전이 있으나 광범위한 고객을 대상으로 하는 대신 비용이 많이 들어 대량생산, 대량판매를 하는 대기업에게 유리하고 판매물량이 적은 콩세상식품의 경우에는 부적절한 방법이라고 생각된다.

자금규모가 영세하여 광고·홍보 수단의 선택이 제약될 수밖에 없는 중소식품업체에게는 제품 포장용기에 부착하는 광고문구가 매우 유용한 수단이 된다. 소비자가 관심을 갖는 문구를 사용하여 초기 구매가 쉽게 이루어지도록 하여야 한다.

① 밀가루를 사용하지 않습니다 ② 엄선된 국내산 콩을 사용합니다 ③ 쌀을 사용

하여 담백합니다 등은 소비자 관심을 끌 수 있는 내용이라 생각된다. 전달하고자 하는 내용도 중요하지만 이를 효과적으로 전달하는 것도 중요하다. 따라서 포장 디자인에 대한 세심한 연구와 투자가 필요할 것으로 본다.

제품 명칭의 표기는 제품의 컨셉이나 특징을 전달하는데 매우 중요한 요소이다. 쌀된장의 제품 명칭 표기 방법으로 ‘쌀된장’과 ‘미두된장’의 두 가지를 고려할 수 있을 것이다. 본 연구의 설문조사에서 많은 주부들이 쌀된장을 콩 대신 쌀로 만든 된장이라는 오해를 하면서도 동시에 강한 호기심을 표시하고 있었다. 즉, 미두된장은 제품 특성을 정확히 설명하고 있지만, 소비자의 호기심과 관심을 끌기에는 쌀된장이 더 유력할 것으로 추측된다. 이러한 점은 초기 구매를 유도한다는 점에서 매우 중요하다. 왜냐하면 주부들이 마트에서 제품을 선택할 때 많은 시간을 투자하지 않고 습관적으로 장바구니에 담는 경향이 있기 때문이다.

판매를 촉진하기 위한 방법으로는 끼워팔기, 샘플제공, 사은품 증정, 경품, 딜러 인센티브, 할인, 팩세일, 구매시점 전시, 점포 내 실연 등 다양하다. 이 중에서 신제품을 소개하는데 이용되는 방법으로서 쌀된장 제품의 특징을 효과적으로 전달할 수 있는 샘플제공, 청국장 고객들에게 특별 기획된 상품을 무료 또는 염가로 제공하는 사은품 증정, 구매시점 전시나 점포 내 실연 등은 검토할 필요가 있을 것으로 본다.

(4) 유통전략

매출이 발생하기 위해서는 제품을 원하는 고객에게 전달하여야 하므로 유통채널의 선택은 매우 중요하다. 대체로 유통채널의 성격에 따라 방문 고객도 달라지는데 백화점과는 대조적으로 대형할인점 이용고객들은 주로 낮은 연령층, 맞벌이 부부, 저가의 상품 구매를 특징으로 한다. 따라서 쌀된장 제품을 상대적으로 더 선호할 것으로 기대하는 소비자들이 이용하는 유통채널을 선택하여 진입하는 것이 바람직하다.

그러나 쌀된장 마케팅에서의 어려운 점은 표적시장을 명확히 설정할 수 없다는 것이다. 본 연구의 설문조사 결과 소비자들의 연령과 성별, 소비지출수준별 집단 간에 뚜렷한 기호도 차이를 찾아내지 못하였고 단지 가정에서 재래식된장을 먹고 있는 소비자들보다는 개량메주된장을 먹고 있는 소비자들이 쌀된장을 선호하는 경향이 있는 것으로 나타났다.

이처럼 기호도 측면만으로는 개량메주된장과 경합하는 것이 유리하나, 시장점

유율이 높은 대기업의 개량메주된장은 수입콩으로 조제하여 1500원 대의 저가 품목이 주를 이루고 있어 가격경쟁력에서 많이 떨어진다. 따라서 유통물량은 많지만 저가품목을 선호하는 고객들이 주로 찾는 대형 할인매장으로 진출할 경우 판매부진을 경험할 가능성이 없지 않다.

이러한 점을 고려할 때 유통물량이 많으면서 국산 농산물을 선호하는 고객들이 많이 찾는 농협 '하나로마트'가 쌀된장 제품에 더 적절한 선택이 될 것으로 판단한다. 그러나 자사제품이 경쟁에서 유리한 위치를 점할 수 있는 매장을 선택하여 집중적으로 공략하는 것도 중요하지만, 시장개척단계에서는 다양한 유통채널을 시도할 필요가 있을 것으로 보며 유통채널에 따른 판매 성과를 분석하여 점진적으로 판매루트를 단순화하는 것도 훌륭한 전략이 될 수 있을 것이다.

유통채널의 진입이 까다로운 시장을 피하여 단체급식, 식자재공급업체나 프랜차이즈 음식점 등의 대량소비처를 개척하는 것도 하나의 방안이 될 수 있다. 브랜드 된장의 경우 절반 정도가 업소용으로 판매되고 있으며 브랜드 된장시장에 포함되지 않는 군소업체들이 생산하는 된장들도 대부분 업소용으로 판매되고 있을 것으로 생각되어 시장규모 역시 적지 않을 것으로 판단된다.

대량소비처의 경우에는 일반적으로 가격에 민감한 경향이 있기 때문에 가격인하를 요구할 수도 있을 것이다. 이러한 경우를 대비하여 제품 조정을 통하여 원가를 낮추는 방법이 모색되어 있어야 한다. 또 일반소비자들의 선호가 다양하듯이 대량소비처의 경우도 기관마다 다를 가능성이 크다. 즉, 가격을 중시하는 곳이 있는가 하면 맛과 품질을 더 중시하는 기관도 있을 수 있다. 이에 대비하는 전략으로는 고객맞춤형으로 제품 생산을 유도할 필요가 있으며 생산라인도 주문즉시생산(Just-In-Time)이 가능하도록 탄력적인 설계와 운영이 이루어져야 할 것이다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

1. 목표달성도

구분	목표 달성도	(%)
1차년도	○쌀된장 제조시험	100
	○쌀된장을 이용한 소스류 및 빵용잼의 제조공정 및 배합비선정	100
	○소비자 기호도 조사방법의 적합성	100
	○관능적 및 이화학적 품질 특성 분석	100
	○전통, 개량, 미소제품과의 품질 비교 완료	100
2차년도	○쌀된장 분말소재화	100
	○쌀된장 분말식품 개발	100
	○쌀된장과 분말형제품의 기능성 조사	100
	○쌀된장 및 분말형 건강식품의 고지혈증 개선 효과	100
	○쌀된장 및 가공제품의 저장 실험 방법의 적합성	100
	○쌀된장 및 가공제품의 저장시 품질 특성 인자 분석	100
3차년도	○쌀된장 및 기타제품의 상품화	100
	○쌀된장 및 기타제품의 산업화 연구	100
	○쌀된장 제품의 생산원가 및 수익성 분석	100
	○쌀된장 제품의 시장성 분석	100
	○쌀된장 제품의 마케팅전략 수립	100
최종 평가	○쌀된장 제품의 품질 및 상품성	100
	○쌀된장 가공제품의 품질 및 상품성	100
	○공장생산, 상품화 및 산업화 가능성	100

2. 관련분야에의 기여도

- 가. 특허등록 완료(쌀된장 및 그의 제조방법, 등록번호 10-0676368호)
- 나. 참여기업인 (주)콩세상식품에 기술이전 2007년 중에 대량생산 및 상품화 추진 중임
- 다. 국내에서 새로운 품목으로 콩세상식품에서 생산 초기년도에 10억원, 3년 이후부터는 연간 50억원 이상의 판매를 예상하며 타 장류업체에서도 참여한다면 연간 300억원 정도의 시장으로 확대 예상함
- 라. 참여기업에 기술이전 상품화 추진, 다양한 용도로 상품화 예상함
- 마. 참여기업에 기술이전 상품화 추진, 돼지고기 요리용, 치킨요리용 상품화 추진 예정
- 바. 확인된 기능성을 제품판매 홍보에 사용함
- 사. 쌀된장 제품의 공장생산 및 판매전략에 바로 적용함

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

1. 연구개발결과의 활용계획 및 기대효과

- 가. 특허등록 완료(쌀된장 및 그의 제조방법, 등록번호 10-0676368호)
- 나. 참여기업인 (주)콩세상식품에 기술이전 2007년 중에 대량생산 및 상품화 추진 중임
- 다. 국내에서 새로운 품목으로 콩세상식품에서 생산 초기년도에 10억원, 3년 이후부터는 연간 50억원 이상의 판매를 예상하며 타 장류업체에서도 참여한다면 연간 300억원 정도의 시장으로 확대 예상함
- 라. 참여기업에 기술이전 상품화 추진, 다양한 용도로 상품화 예상함
- 마. 참여기업에 기술이전 상품화 추진, 돼지고기 요리용, 치킨요리용 상품화 추진 예정
- 바. 확인된 기능성을 제품판매 홍보에 사용함
- 사. 쌀된장 제품의 공장생산 및 판매전략에 바로 적용함

2. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명	쌀된장 제조기술		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	30,000천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 협약결정 기타 ()		
이전소요기간	6개월	실용화예상시기	2007년
기술이전시 선행조건	기술지도, 생산용 설비와 장비 지도, 상품화 지도, 마케팅 전략 조언 등		

제 6 장 참고문헌

1. 권동진, 김유진, 김현정, 홍석산, 김현구 : 갈변인자에 따른 된장 색깔의 변화. 한국식품과학회지, 30(5), 1000-1005(1998)
2. 김승호, 이운진, 권대영 : 전통된장으로부터 Angiotensin Converting Enzyme 저해물질의 분리, 한국식품과학회지, 31(3), 848-854(1999)
3. 박승규, 경규향 : 대두발효식품의 갈변과 관련된 티로신산화 세균에 관한 연구, 한국식품과학회지, 18(5), 376-381(1986)
4. 이숙희, 최홍식, 김창식 : 된장 발효 중 콩 코오지 제조과정에서 지질성분의 변화에 관한 연구, 한국식품과학회지, 14(4), 375-381(1982)
5. 이순원, 신순영, 유태중 : 저염된장 제조시 에탄올 첨가 효과, 한국식품과학회지, 17(5), 336-339(1985)
6. 황응수, 이철원, 유주현, 이신영 : 동결건조 분말 된장의 흡습거동에 대한 속도론적 연구, 한국식품과학회지, 19(3), 231-238(1987)
7. Hayek, T., Masucci-Kagoulas, L., Jiang, X., Walsh, A., Rutin, E., Breslow, J. L. and Tall, A. R. : Decreased early atherosclerotic lesions in hypertriglyceridemic mice expressing Cholesteryl ester transgene. *J. Clin. Invest.*, 96(4), 2071-2074, 1995
8. Levine, G. N., Keaney, J.F. Jr, Vita, J. A. : Cholesterol reduction in cardiovascular disease: Clinical benefits and possible mechanism. *N Engl. J Med* 332: 512-521, 1995
9. Sirtori, C. R., Lovatu, M. R., Manzoni, C., Monetti, M., Pazzucconi, F., Gatti, E. : Soy and cholesterol reduction: Clinical experience. *J Nutr* 125: 598S-605S, 1995
10. Potter, S. M. : Overview or proposed mechanisms for the hypocholestrolemic effect of soy. *J Nutr* 125: 606S-611S, 1995
11. Tikkanen, M. J., Adlercreutz, H. : Dietary soy-derived isoflavone phytoestrogens: Could they have a role in coronary heart disease prevention? *Biochem Pharmacol* 60: 1-5, 2000
12. 백승화, 김충기, 문광현, 김선미, 고영환 : 작두콩 청국장의 기능성 평가, 2002년도 산학연컨소시엄최종보고서, 충북과학대학 산학연컨소시엄센터, (2003)
13. Jung, Y. H., Cho, Y. C., Park, I. S., Ahn, S. H., Kim, J. T., Kang, Y. J., and Hong, Y. K. : Effect of the Seaweed(*Monostroma nitidum*) Extract on Triton WR-1339 Induced Hperlipidemia in Mouse. *J. Korean Fish. Soc.* 30(5), 850-858, 1997

14. 조남철 , 박평심 , 유영균 , 정난희 , 노영희 , 황금희 , 서희숙 , 노인옥 : 양과 농축액이 고지혈증 성인 남자의 체성분, 혈장 전해질 및 지질 성분에 미치는 영향, 한국식품영양학회지, 2003
15. 이종호, 김은미 , 채지숙 , 장양수, 이진희, 이근 : 고지혈증인 폐경 후 여성에서 이소플라본 보충이 혈청 지질 농도 및 항산화능에 미치는 영향, 한국영양학회지, 36(6), 603-612, 2003
16. 김종훈 , 이은정 , 김영식 , 정춘식 , 이대위 , 조해림 : 조직배양산삼 부정근 메탄올 추출물이 식이성 고지혈증에 미치는 영향, 한국생약학회지, 2003
17. 강상모 , 홍성길 , 심지영 , 황성주 , 장혜은 , 박미현 : 고지혈증 유발 흰쥐에 있어서 생식의 건강개선효과, 한국식품영양과학회지, 2003
18. 이영철 , 한용남 , 문영인 , 이정규 , 박희준 , 최종원 : 손바닥선인장 열매 및 줄기 추출물의 생리활성 (2) - 흰쥐의 식이성 고지혈증에 미치는 영향, 한국생약학회지, 2002
19. 김강성 외3인, 우리나라 전통콩의 이화학적 특성 연구, 한국식품과학회지,35, 335-341(2003)
20. 박은정 외2인, Citric acid와 Phytic acid가 첨가된 된장의 색도와 품질 특성, 한국식품과학회지,35, 455-460(2003)
21. 최동원, 전통된장의 품질개선에 관한 연구, 한국식품영양학회지, 16, 218-223(2003)
22. 이시경 외3인, 색상이 개선된 재래식 된장 개발, 한국식품과학회지,34, 400-406(2002)
23. 권동진 외 4인, 갈변인자에 따른 된장 색깔의 변화, 한국식품과학회지,30, 1000-1005(1998)
24. 특허청, 2001신기술동향조사보고서-식품발효기술-, pp73-422(2002)
25. 서형주 외5인, 된장으로부터 ACE활성 저해물질의 정제, 한국농화학회지, 37, 441-446(1994)
26. Kim, M. J. and Rhee, H. S., Studies on the changes of taste compounds during soy paste fermentation, Korean J. Soc. Food Sci., 6, 1-8(1990)
27. Park, J. S. et al, Compositions of nitrogen compound and amino acid in soy bean paste(doenjang) prepared with different microbial sources, Korean J. Soc. Food Sci. Technol., 26, 609-615(1994)
28. Park, S. K. et al, Quality characteristics of home-made doenjang, a traditional Korean soybean paste, Korean J. Soc. Food Sci. , 16, 121-127(2000)
29. Kim, S. H., and Lee, K. A. Evaluation of taste compounds in

- water-soluble extracts of Doenjang(soybean paste). *J. Food Chem.*, 83, 339-342 (2003)
30. Kim, J. G. : Changes of Components Affecting Organoleptic Quality during the Ripening of Traditional Korean soybean Paste - Amino Nitrogen, Amino acid, and Color-. *J. Fd. Hyg. Safety*, 19(1), 31-37 (2004)
 31. 박건영. 한국 전통발효식품 (된장 , 김치) 의 발암안정성 , 항돌연변이 및 항암 기능성, *식품과학과 산업*, 30(2), 89-102, (1997)
 32. Chung, K.S., Yoon, K.D., Kwon, D.J., Hong, S.S., and Choi, S.Y. Cytotoxicity Testing of Fermented Soybean Products with Various Tumour Cells using MTT Assay. *Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.*, 25(5), 477-482(1997)
 33. Choi, S.Y., Cheigh, M.J., Lee, J.J., Kim, H.J., Hong, S.S., Chung, K.S., and Lee, B. K. Growth Suppression Effect of Traditional Fermented Soybean Paste(Doenjang) on the Various Tumor Cells. *J. Kor. Soc. Food Nutr.*, 28(2), 458-463(1999)
 34. Lim, S.Y., Rhee, S.H., and Park, K. Y. Inhibitory Effect of Methanol Extract of Doenjang on Growth and DNA Synthesis of Human Cancer Cells. *J. Kor. Soc. Food Nutr.*, 33(6), 936-940 (2004)]
 35. Yoon, K.D., Kwon, D.J., Hong, S.S., Kim, S. I., and Chung, K.S. Inhibitory Effect of Soybean and Fermented Soybean Products on the Chemically Induced Mutagenesis. *Korean J. Appl. Microbiol. Bioeng.*, 24(4),525-528(1996)
 36. Park, K.Y., Moon, S.H., Baik, H.S., Cheigh H.S. Antimutagenic effect of doenjang (Korean fermented soy paste) toward aflatoxine B₁. *J. Kor. Soc. Food Nutr.*, 19(2), 156-162(1990)
 37. Park K.Y., Moon, S.H., Rhee, S.H. Antimutagenic effect of doenjang (Korean fermented soy paste)- Inhibitory effect of Doenjang stew and soup on the mutagenecity induced by aflatoxine B₁, *Environ. Muta. Carginogen* 14, 145-152 (1995)
 38. Park K.Y., Lim, S.Y., Rhee, S.H. Antimutagenic and anticarginogenic effects of doenjang. *J. Korean Assoc. Cancer Prevention*, 1, 99-107 (1997)
 39. 박건영. 한국전통 콩발효식품의 건강기능성, 제11회 인제식품과학 Forum 논총, 6 (2004)
 40. Son H.M. Anticancer effect of doenjang and its mechanism in mice. MS

Thesis, Pusan National University, Busan (1995)

41. 이봉기. 된장의 면역증강 물질, 제2회 영남대학교 부설 장류연구소 전통장류의 생리활성 기능 심포지움, 73-95 (1995)
42. Lee S.M., Rhee S.H., and Park, K.Y. Antimutagenic effect of soluble dietary fiber from kale and soybean. *Environ. Mut. Carcinogens.* 13, 26-29(1993)
43. Choi, G.S., Lim, S.Y., and Choi, J.S. Antioxidant and nitrile scavenging effect of soybean, meju and Doenjang. *Korean J. Life Sci.* 8: 473-478 (1998)
44. Lee, J.S., and Cheigh H.S. Antioxidative characteristics of isolated crude phenolics from soybean fermented foods(Doenjang). *J. Korean Soc. Food Nutr.* 26: 376-382 (1977)
45. Kim, H. J., Sohn, K. H., Chae, S, H., Kwak, T.K., and Yim, S.K. Brown Color Characteristics and Antioxidizing Activity of Doenjang Extracts. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 18(6) : 644-654 (2002)
46. Cheigh, H.S., Park, K.S., Moon, G.S., and Park, K.Y. Antioxidative characteristics of fermented soybean paste and its extracts on the lipid oxidation, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 19(2), 163-167 (1990) .
47. Kurechi, T., Kikuda, S., and hasunuma, M. Inhibition of N-nitrosoamine formation by soya products. *Food Cosmet. Toxicol.* 19, 425-450 (1981)
48. Bae, E.A., and Moon G.S. A study on the antioxidative activities of Korea soybeans. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 16, 203-208 (1997)
49. Lee, B.K., Jang, Y.S., Yi, S.Y., Chung, K.S., and Choi, S.Y. Immunomodulators Extracted from Korean-style Fermented Soybean Paste and Their Function . 1 . Isolation of B Cell Mitogen from Korean-style Fermented Soybean Paste. *Korean. J. Immunology*, 19(4), 559-567(1997)
50. Lee, J.H., Kim, M.H., and Im. S.S. Lipid oxidation and browning during fermentation of Meju and Doenjang, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 20(2), 148-155(1991)
51. Han, E.S., Lee, H.J., and Shon, D.W. Effect of surface hydrophobicity of soybean peptides on the concentration of serum cholesterol and fecal steroid excretion in rats. *Korean J. Food Sci. Technol.* 25, 571-575 (1993)
52. Messina M. Modern application for an ancient bean, soybeans and the

- prevention and treatment of chronic disease. *J. Nutr.* 125, 567-574 (1995)
53. Choi, Y.B., and Sohn, H.S. Isoflavone Content in Korean Fermented and Unfermented Soybean Food. *Korean J. Food Sci. Technol*, 30(4), 745-750(1998)
 54. Cheigh, H.S., Park, K.S., Moon G.S., and Park, K.Y. Antioxidative Characteristics of Fermented Soybean Paste and Its Extracts on the Lipid Oxidation. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 19(2), 163-167(1990)
 55. Lee, J.H., Kim, M.H., and Im, S.S. Antioxidative Materials in Domestic Meju and Doenjang 1. Lipid Oxidation and Browning during Fermentation of Meju and Doenjang1. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 20(2), 148-155(1991)
 56. Kim, M.H., Im, S.S., Kim, S.H., Kim, G.E., and Lee, J.H. Antioxidative Materials in Domestic Meju and Doenjang 2 . Separation of Lipophilic Brown Pigment and Their Antioxidative Activity, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 23(2), 251-260(1994)
 57. Shin, Z.I., Ahn, C.W., Nam, H.S., Lee, H.Jae., Lee, H.J., and Moon, T.H. Fractionation of Angiotensin Converting Enzyme (ACE) Inhibitory Peptides from Soybean Paste , *Korean J. Food Sci. Technol*, 27(2), 230-234(1995)
 58. Hyun, K.W., Lee, J.S., Ham, J.H., and Choi, S.Y. Isolation and identification of Microorganism fibrinolytic Activity from Korean traditional Doenjang, *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* 33(1), 24-28(2005)
 59. Lee, Huh.S., Lee, S.K., and Ju, H.G. Isolation and identification of the fibrinolytic bacterial strain from traditional food(Chungkookjang). *Kor. J. Agri. Chem. Biotechnol.* 41, 119-124 (1998)
 60. Jang, Y.R., Kim, W.K., Kwon, I.B., and Lee, H.Y. Screening and identification of the fibrinolytic bacterial strain from jeot-Gal, salt-fermented fish. *Kor. J. Food Sci., Tech.*, 30, 655-659 (1998)
 61. Kil, J.O., Kim, G.N., and Park, I.S. Production and characteristics of fibrinolytic enzyme optimal condition for production of the enzyme from *Bacillus* sp. KP-6408 isolated from Chungkookjang. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 27, 51-56 (1998)
 62. Kim, W.E., Choi, K.H., Kim, Y.T., Park, H.H., Choi, J.Y., Lee, Y.S., Oh, H.I. Kwon, I.B., and Lee, S.Y. Purification and characteristics of fibrinolytic enzyme produced from *Bacillus* sp. CK11-4 Screened from

- Chungkookjang. *Appl. J. Environ. Microbiol.*, 62, 2482-2488 (1996)
63. Kim, W., Choi, N.S., Lee, W.Y., Lee, J.W. and Kim, D.H. Isolation of Bacillus strains screening fibrinolytic enzymes from Doen-Jang. *Kor. J. Microbiol.*, 34, 87-90 (1998)
 64. Kim, Y.T., Kim, W.K. and Oh, H.I. Screening and identification of the fibrinolytic bacterial strain from Chungkookjang. *Kor. J. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 23, 1-5 (1995)
 65. Lee, J. S., H. S. Baik, and S. S. Park : Optimal production and characteristics of fibrinolytic enzyme from *Formitella fraxinea* Mycelia. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.*, 30, 325-331(2002)
 66. No, J. D., D. H. Lee, D. H. Lee, S. Y. Choi, N. M. Kim, and J. S. Lee : Changes of Quality and Physiological Functionality during the Fermentation of Doenjangs Made by Isolated Nuruk Mold and Commercial Nuruk Mold. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.*, 35(8), 1025-1030 (2006)
 67. Park, K.Y., Moon, S.H., Cheigh H.S., and Baik, H.S. Antimutagenic effect of doenjang (Korean fermented soy paste). *J. Food Sci. Nutr.*, 1, 151-156(1996)
 68. Yu R.N., Chung D.K., Nam H.S., and Shin Z.I. Effect of soybean hydrolyate on hypertension in spontaneously hypertensive rat. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 25, 1031-1036 (1996)
 69. Carper, Jean. The Food Pharmacy Guide to Good Eating. *Bantam Books*, 209, 232-233, 284, 258, 260, 366-367, (1991)
 70. Cardiovascular disease risk factor New areas of research, World Health Organization, Geneva, (1994)
 71. Giugliano D. Dietary antioxidants for cardiovascular prevention. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 10(1), 38-44 (2000)
 72. Steel, R.G., and Torrie, J.H. Principle and procedure of statistics. McGraw-Hill Book Co., New York, USA. pp.56-70 (1960)
 73. 김성수, 박준희, 신동무, 심상국, 오상용, 원유정, 유진영, 이상효, 이현유, 이한창, 정동효, 정성원, 조석금, 조진호, 한면수, 한복려 : 콩발효식품, 홍익제, 485-686 (2006)
 74. Koh, J.B. Effect of Cheonggukjang on Lipid Metabolism in Hypercholesterolemic Female Rats. *Kor. J. of Nutrition* 39(4), 331-337 (2006)
 75. Kim, B.N., Kim J.D., Ham, S.S., Lee, S.Y. Effect of Spice Added Natto

- Supplementation on the Lipid Metabolism in Rats. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 24(1), 121-126 (1995)
76. Yang, J.L., Lee, S.H and Song, Y.S. Improving Effect of Powders of Cooked Soybean and Chungkukjang on Blood Pressure and Lipid Metabolism in Spontaneously Hypertensive Rats. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 32, 899-905 (2003)
77. Chai, H.Y., Kwon, W., Kim, T.M., Kim H.N., Lee, N.J., Shin, J.S., Lee, D.K., Park, J.B., Park, S.K., Hwang, S.Y., Kim, Y.B., and Kang, J.K. Effect of Green Tea Extract on Atherosclerosis Indices in Hypercholesterolemic Rabbits. *Kor. J. of Lab. Anim. Sci.*, 20(3), 245-251 (2004)
78. Moon, M.S., Lee, J.H., Lee M.S., Kwun I.S., Chung, Y.I., Lee, D.H., and Kim, Y.H. Effect of Corn Peptide Consumption on Plasma Lipid Profiles in Cholesterol-Fed Rats. *Kor. J. Nutr.*, 39(8), 728-732(2006)
79. Park J.H., Ha, A.H., and Cho, J.S. Effect of Green Tea-Soybean Paste on Weights and Serum Lipid Profiles in Rats Fed High Fat Diet. *Korean J. Soc. Food Sci. Techno.* 37(5), 806-811 (2005)
80. Grundy S.M. Cholesterol and Coronary Heart Disease : a new era. *J. Am. Med. Assoc.*, 256 : 2849-2858 (1986)
81. Chapman M.J. Therapeutic Elevation of HDL-Cholesterol to Prevent Atherosclerosis and Coronary Heart Disease. *Pharmacol. Ther.* 111, 898-908 (2006)
82. Despres J.P., Lemieux I., Dagenanis G.R., Cantin B., Lamarche B. HDL-Cholesterol as a marker of Coronary Heart Disease Risk; the Quebec Cardiovascular Study. *Atherosclerosis*, 153, 263-272 (2000)
83. Sirtori C.R., Agradi E., Conti F., Mantero O., Gatti E. Soybean protein diet in the treatment of type-II Hyperlipoproteinemia. *Lancet* 51, 275-277 (1977)
84. Sirtori C.R., Gatti E., Mantero O., Conti F., Agradi E., Tremoli E., Sirtori M., Fraterrigo L., Tavazzi L., Krichevsky D. Clinical Experience with the Soybean protein diet in the treatment of Hypercholesterolemia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 32(8), 1645-1658 (1979)
85. Kim, M.H., Jang, S. Y., and Lee, Y.S. Effect of Dietary Fat and Genistein on lipid Metabolism and Antioxidant Activity in Hyperlipidemic Male Rats induced High Fat Diet. *Korean J. Nutrition* 39(2) : 100-108

(2006)

86. Mol M.A.E., Smet R.C., Terpstra A.H.M., West C.E. Effect of Dietary protein and Cholesterol on Cholesterol Concentration and Lipoprotein pattern in the serum of Chickens. *J. Nutri.* 112, 1019-1025 (1982)
87. Aboutt W.G.H., Swinburn B., Ruotolo G., Hara H., Patt L. Harper I. Grundy S.M., Howard B.V. Effect of a high-carbohydrate, low-saturated-fat diet on apolipoprotein B and triglyceride metabolism in pima indians. *J. Clin Invest.*, 86 : 642-650 (1990)
88. 탁용준, 구연모, 이용덕, 유형준 : 유기인제 농약중독 환자에서의 혈청 cholinesterase 활성치의 임상적 의의. *대한내과학회*, 27(2), (1984)

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.