

Slow Food 의 조리과학적 접근

-전통발효음식 장류 중심으로-

박 금 순

대구가톨릭대학교 외식산업학부

슬로 푸드는 대량생산과 규격화, 산업화, 기계화를 통한 맛의 표준화와 전 지구적 미각의 동질화를 지양하고 나라별, 지역별, 특성에 맞는 전통적이고 다양한 음식과 식생활 문화를 계승 발전시킬 목적으로 1986년부터 이탈리아의 작은 마을에서 시작된 식생활 운동이다.

그러나 1990년대 세계적으로 불어닥친 광우병 파동과 함께 슬로 푸드 운동은 단지 미각의 문제에서 벗어나 유기농 문제 등으로 관심의 폭이 넓혀졌다. 나아가 생활 속에서 여유를 찾아 느리게 살기 슬로 라이프(slow life) 운동으로까지 이어졌다. 그래서 슬로 푸드 운동은 느림의 상징인 달팽이를 심벌 마크로 하고 있다.

최근 우리나라에서 건강과 여유로운 삶을 행복의 척도로 삼는다는 ‘웰빙(Well-Being)’이 등장하는 등 건강에 관한 관심이 높아지고 있으며 경기도에서 소비자들의 건강을 돕고 농가 소득도 높일 수 있는 ‘슬로 푸드 시범 마을’ 사업을 적극 전개하고 김치나 두부처럼 각 지역의 특성에 맞춰 전통적인 방법으로 생산된 음식 또는 식생활을 지향하고 있다.

우리나라는 일찍이 염장 기술과 제조 기술을 정착시켜 5대 발효 음식권을 형성하였고 주류, 식초류, 장류, 채소류, 염류 등을 주축으로 한 발효 음식 문화를 완성하였다.

이들 저장성 발효음식은 바로 우리나라 음식 맛으로 뿌리를 내리고 전통성을 이어오고 있으며 문화민족으로서 자존을 지키기 위해서는 전통음식문화의 계승과 아울러 국제화를 위한 연구 노력을 아끼지 않아야겠다.

특히 옛부터 우리나라 음식 맛을 깊숙이 뒷받침하여 온 슬로 푸드로써 장류문화에 대한 최근의 연구 개발동향을 살펴보고 또한 사라져 가고 있는 전통 재래 장류 문화를 재조명하고, 장류의 조리과학적 접근 방법을 찾아보고자 한다.

장 류

우리나라 전통적인 장의 종류로는 표 1과 같이 된장은 토장, 막된장, 막장, 죽장이 있으며 간장은 곱장, 막간장, 어간장이 있으며 청국장, 고추장이 있다. 그러나 된장의 죽장이나 담복장, 막장은 거의 그 형태가 소멸되어 가고 있는 실정이다.

1. 된장

된장은 우리나라 대표적인 콩 발효식품으로써, 곡류단백질에서 부족되기 쉬운 필수 아미노산 및 지방산, 유기산, 미네랄, 비타민 등을 보충해주는 영양학적 우수성을 지닌 식품이다.

표 1. 장류의 분류와 특성¹⁾

| 대분류 | 소분류 | 영문표기 | 종 류 | 특성 |
|-----|-----|--------------|---------|--------------------------------|
| 장 | 된장 | Doenjang | 토 장 | 메주로 간장을 뽑지 않고 담근 된장 |
| | | | 막된장 | 간장을 뽑고난 된장 |
| | | | 막 장 | 메주로 속성식으로 담근 것 |
| | | | 죽 장 | 수분이 많고 보통메주나 또는 속성메주로 담금 |
| | 청국장 | Chunggukjang | 청국장 | 2-3일 발효시키고 소금을 넣어 찜는다. |
| | | | 담복장 | 청국장에 무채나 생강 등의 부원료를 넣고 다져 놓은 것 |
| | 간장 | Kanjang | 곱 장 | 간장에다 메주를 담가서 된 진간장 |
| | | | 막간장 | 염수에 메주를 담그는 보통간장 |
| | | | 어간장 | 어류를 원료로한 간장(젓국물의 일종) |
| | 고추장 | Kochujang | 고추장 | 고추장 메주가루에 쌀밥이나 찹쌀밥을 혼합하여 속성시킴 |
| | | | (전통고추장) | |

된장은 크게 메주에 식염수를 가하여 숙성시킨 후 간장을 분리하고 남은 고형물을 된장으로 이용하는 재래식 된장과 국균을 이용한 메주에 소금, 물 등을 가하여 숙성시킨 후 여별하지 않고 그대로 식용하는 개량식 된장으로 대별한다.^{2,3)}

된장의 연도별 연구 동향은 표 2와 같고 1990년대 후반에 가장 많이 연구되어졌으며 대부분이 실험 연구이다. 2000년도 이후에는 된장의 기능적인 면에 관심이 높아짐에 따라 향산화성 및 항돌연변이나 항암효과에 관한 연구가 시도되었다.

표 2. 된장의 연도별 연구동향

| 연도 | 1985-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2004 | 총계 |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| 된장 | 19 | 22 | 31 | 21 | 93 |

된장에 관한 논문은 표 3과 같이 총 93편이 보고되었으며 주제별로 제조 및 숙성에 관한 연구가 22편, 품질 특성에 관한 연구가 46편, 기능적 특성이 16편, 포장 및 보존성이 5편, 조사연구가 1편, 문헌 연구가 3편이 보고되었다. 그에 대한 내용은 다음과 같다.

표 3. 된장에 대한 연구동향별 분류

| 연구 목적 | 제조 및 숙성 | 품질 특성 | 기능적 특성 | 포장 및 보존성 | 조사 연구 | 문헌 연구 | 총계 |
|-------|---------|-------|--------|----------|-------|-------|----|
| 논문 | 22 | 46 | 16 | 5 | 1 | 3 | 93 |

제조 및 숙성

1980년대는 두유가공 공업의 부산물로 생기는 두유박을 식품으로 활용하기 위하여 밀된장^{4,5)}, 보리된장⁶⁾, 쌀된장^{7,8)}을 만드는 연구를 시도하여 아미노산 조성과 그 단백질의 품질 평가에서 비교적 값이 싼 밀가루로도 75%까지 두유박을 배합하여 비교적 품질이 좋은 된장 표 4를 만들 수 있다고 보고하였다.

표 4. 두유박을 이용한 된장종류별 이화학적 특성

| 내용 | 보리된장 | 쌀된장 | 밀된장 |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 수분 함량 | 약간 증가 | 약간 증가 | 약간 증가 |
| 환원 당 | 숙성 50일경까지 증가하다 감소 | 숙성 50일경까지 증가하다 감소 | 숙성 50일경까지 증가하다 감소 |
| 아미노태질소 | 50일까지 증가 후 증가율 감소 | 50일까지 증가 후 증가율 감소 | 50일까지 증가 후 증가율 감소 |
| 총산 | 30일까지 증가 | 30일까지 증가 | 40일까지 증가 |
| 관능 검사 | 두유박함량 75%까지 대체 가능 | 두유박함량 관계없이 좋음 | 두유박함량 75%까지 대체 가능 |

1980년대에는 된장에 서식하는 세균이 재래식 된장의 독특한 향과 주 맛 성분인 아미노산과 유리당을 생성할 수 있는지에 대한 연구가 보고되었다.^{9,10)}

또한 *Bacillus*속과 *Aspergillus oryzae*로 만든 메주가 재래식메주로 담금한 된장의 성분을 비교하고 유리 아미노산, 유리당, 유기산을 분석 연구하였다.

1990년대 후반에는 김¹¹⁾등이 전통된장으로부터 안지오텐신전환효소(Angiotensin converting enzyme : ACE)를 저해하는 물질을 추출하고 그 특성이 보고되었다.

또한 재래식 된장의 발효숙성 중 생성되는 향기성분에서 김¹²⁾등은 표 5에서와 같이 중성, 염기성, 페놀성 및 산성 분획분으로 분획하여 중성 분획분에서는 구수한 냄새의 64종 화합물, 염기성 분획분에서는 자극취와 볶은 콩냄새의 11종 화합물, phenol성 분획에서는 의약품 냄새의 9종 화합물 그리고 산성 분획분에서는 산패취의 15종 화합물이 동정되었다고 보고했다.

표 5. 재래식 메주 및 된장의 향기성분

| 성분 | 냄새 | 주 휘발성 성분 |
|-----------|-------------|--|
| 중성 (64종) | 구수한 냄새 | 3-methyl-1-butanol, 2-Furancrboxy-aldehyde 등 |
| 염기성 (11종) | 자극취와 볶은콩 냄새 | 2,6-dimethylpyrazine, trimethylpyrazine 등 |
| 페놀 (9종) | 의약품 냄새 | 4-vinylphenol, P-ethylguaiacol |
| 산성 (15종) | 산패취 | pentadecanoic acid |

또한 된장을 콩대신 대체자원으로 쌀이나 팽화밀을 이용해서 제조하여 이화학적 특성 등에 대해 연구되어졌다.¹³⁻¹⁵⁾

그리고 이¹⁶⁾ 등이 된장의 산업화의 일환으로 휴대용 전자코에 의한 된장의 숙성정도를 예측할 수 있는 연구가 보고되었으며 2001년도에는 전통된장을 담금용기를 달리하여 숙성시키면서 숙성기간 중 담금용기에 따른 된장의 품질변화를 조사연구 하였다.

2002년도에는 된장 제조과정중 불쾌취와 점질물을 생성하는 부패균인 *B. subtilis*의 생육억제를 위해 Nisin생성 유산균을 이용한 저염 된장을 제조하는 연구가 보고되었다.¹⁷⁾

품질 특성

1990년대는 양^{18,19)}등의 한국재래식 된장의 맛 특징과 성분 조성의 최적화에 대한 연구보고에서 재

래식 된장(40표본)의 독특한 맛을 내는 구성성분들은 감미, 지미, 염미, 고미, 산미였으며 맛에 대한 기여율은 각각 25.97%, 17.84%, 8.58%, 7.79%으로 보고되었으며 재래식 메주와 개량식 메주로 담금한 된장의 향기성분에 대한 비교 연구^{20,21)}와 그 외 다수의 논문이 된장의 맛 성분이나 향기성분에 대한 연구보고가 있었다.

2000년대는 박²²⁾등과 유^{23,24)}등이 가정에서 제조된 한식된장의 품질을 비교하기 위해 전통된장의 물리화학적 품질 변화를 측정하였으며 2002년에는 국산 콩 재배를 장려하고 메주 및 된장 가공용으로 적합한 우수 콩 품종을 선발하고자 콩 품종에 따른 품질 특성 연구가 보고되었고²⁵⁾ 각 부재료 첨가에 의한 된장 제조 및 품질특성 표 6에 관한 연구가 행해졌다.

오²⁶⁾등은 오징어 내장을 첨가한 된장의 품질 특성을 조사한 결과 수분함량, 염도, 아미노태질소 함량은 재래된장과 유사한 수준이었으나 pH 및 과산화물가는 오징어된장이 높고 특이적으로 taurine 함량이 높았으나 저장 8중후 맛에 대한 기호도는 높은 점수를 나타냈으나 향과 색에 대한 기호도는 재래된장에 비해 크게 감소하였다고 하였다.

2003년에는 된장의 생산성 증대 및 부가가치를 높이기 위한 방안으로 된장의 갈변을 억제하기 위해 citric acid와 phytic acid가 첨가된 된장을 제조하여 색도와 품질 특성에 어떠한 영향을 주는지에 대한 연구²⁷⁾와 품질향상을 위하여 일반 미역된장과 녹차미역된장, 멸치·다시마·바지락 엑기스와 파, 감자, 양파·마늘가루첨가 된장의 이화학적 특성을 측정하였다.

이중 녹차미역된장이 조단백과 단백질함량, 회분

함량은 일반미역된장보다 낮았으나 탄수화물함량과 아미노산함량 및 유기산의 함량이 높게 나타났다. 관능평가에서 색, 맛, 전반적 기호도에서는 유의적 차이가 없으나 냄새의 경우 시판된장이 녹차제품에 비해 유의적으로 높게 나타났다고 한다.²⁸⁾

기능적 특성

된장에 대한 기능적 특성을 연구한 논문은 1990년 중반부터 그 수가 늘어나고 있으며 현재 활발히 연구되어 오고 있는 주제이다.

1990년에는 박²⁹⁾등이 전통된장의 Aflatoxin B₁에 대한 항돌연변이 효과의 연구로 인해 된장이 상품용 된장보다 그 저해능이 크다는 것이 보고되었고 지방질 산화에 대한 된장 및 그 추출물들의 항산화 특성을 살펴본 결과 어육-된장 시스템에서 높은 수준으로 조합된 된장은 어육조직의 지방질의 산화를 현저히 저하시킨다는 것이 보고되었다.^{30,31)}

1994년에는 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구를 지용성과 수용성 갈변물질의 분리와 항산화력에 대해 연구³²⁻³⁵⁾되어졌으며 이³⁶⁾등은 fibrin 단백질을 분해할 수 있는 효소를 분리하는 균을 된장으로부터 분리하여 고혈압과 혈전증치료가 가능하다는 것을 보여주었다.

또한 서³⁷⁾등은 된장의 새로운 기능성을 검색하기 위해 된장의 ACE(Angiotensin converting enzyme) 활성 저해효과를 측정하였으며 신³⁸⁾등도 생리활성 peptide를 분리할 목적으로 된장으로부터 혈압강화기능을 가지는 ACE(Angiotensin converting enzyme) 저해활성 peptide를 분획하기 위한 연구도 보고되었다.

1990년대 후반에는 된장 추출물의 면역 조절 기능과 그 작용기전에 대한 연구와 된장의 항암효과에

표 6. 부재료 첨가에 의한 된장 제조 및 품질 특성

| 연도 | 제목 | 부재료 | 품질 특성 | 학회지 |
|------|--|--|--|------------|
| 1997 | 팽화밀을 이용한 고추장 및 된장의 숙성 중 이화학적 특성 | 밀쌀, 소맥분, 대두 | pH, 적정산도, 숙성도, 총균수, 곰팡이 측정결과 품질향상 | 한국식품영양과학회지 |
| 2000 | 홍국첨가가 된장의 이화학적 특성에 미치는 영향 | 홍국 | 홍국 30%까지 품질의 차이 없이 기호도 좋음 | 한국식품과학회지 |
| 2001 | 오징어 내장을 첨가한 된장의 품질 특성 | 오징어 내장 | 오징어 내장 10%까지 기호도 좋음 | 한국식품과학회지 |
| 2003 | Nisin생성 유산균을 이용한 저염 된장의 제조 | Nisin 생성 유산균 | 이미, 이취를 억제, 8%저염시 12% 식염된장과 유사하게 생육 억제 | 한국식품영양과학회지 |
| 2003 | 동결건조미역 된장 블록의 제조 및 이화학적 특성 | 미역, 된장, 멸치, 다시마, 바지락 엑기스, 양파, 마늘가루, 녹차 | 미역 첨가 된장 제조시 녹차미역된장과 일반미역된장을 비교 분석하여 건강증진 및 품질 향상 | 한국조리과학회지 |
| 2003 | Citric acid과 phytic acid가 첨가된 된장의 색도와 품질특성 | Citric acid과 phytic acid | Citric acid 0.25%, phytic acid 0.5% ⇒된장의 갈변억제제로 활용 | 한국식품과학회지 |

대한 연구가 보고되었다.³⁹⁾

2000년대에는 버섯 된장의 추출물에 의한 고지혈 증 억제에 관한 연구에서 영지버섯 된장균(ESG)이 고지혈증 억제뿐 아니라 관상동맥경화증을 비롯한 각종 동맥경화증을 예방할 수 있음이 보고되었다.⁴⁰⁾

또한 된장 제조시 사용하는 황국의 10,20,30%를 홍국으로 대체하여 홍국균이 가지는 기능적 특성을 살려 홍국된장제품개발에 대한 연구보고도 있었다.⁴¹⁾

인삼 농축액 첨가 및 표고버섯 첨가에 따른 재래식 된장 발효과정 중의 기능성을 연구한 결과 인삼이나 표고버섯을 10% 첨가시 항돌연변이 활성이 가장 높게 보고되었다.⁴²⁾

다시마 분말을 첨가한 전통된장 에탄올 추출물의 항돌연변이성 및 항암효과에 관한 연구결과 매주와 다시마를 사용하여 자연발효에 의해 제조한 전통된장이 기존의 된장에 비해 대부분의 무기물 함량이 증가하였으며 직접변이원인 MNNG(N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine)에 대한 항돌연변이 효과가 다시마 분말 5%첨가된장이 다른 첨가 농도보다 높은 97.0%의 억제효과가 나타났다고 연구되어졌다.⁴³⁾

또한 재래식 버섯균사체 된장의 항종양성, 항산화성, 항돌연변이성에 대한 연구결과 항종양성(S-180세포로 유발한 mouse ascites cancer)에서는 느타리, 영지, 상황, 신령버섯균사체된장이 각각 33,30,26,25%억제하여 재래식 된장(11%)에 비해 매우 우수한 항종양성이 나타난다고 보고되었다.⁴⁴⁾

부재료(마늘, 매실, 생강)를 첨가한 된장과 쌈장에 대한 관능검사, 항산화작용 및 항돌연변이 효과에 대해 실험한 결과 된장의 맛, 색 및 향에 관한 항목에는 마늘된장이 가장 좋은 선호도를 나타냈으며 생강된장이 낮은 점수를 나타내었다. 또한 기능적 특성으로 *Sal. typhimurium* TA100에 대한 MNNG(N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine) 돌연변이 유발억제 작용은 쌈장이 가장 높았고 다음으로 생강, 마늘, 매실순이었다. AFB₁(against aflatoxin B₁)에 의한 돌연변이 유발도 5mg/plate 첨가로 쌈장이 79%의 저해효과를 나타냈으며 생강, 마늘, 매실된장이 75%, 55% 및 51%의 억제작용이 나타남에 따라 쌈장을 비롯하여 매실, 마늘, 생강을 첨가하면 항돌연변이 작용이 상승되는 것이 연구보고되었다.⁴⁵⁾

포장 및 보존성

1990년 후반에 콩의 품종에 따른 된장가공적성과 제품의 가공 공정을 효과적으로 구성하기 위해 대두의 침지상태를 화상처리 시스템을 이용하여 대두의

투상면적을 비교하여 각 공정에서 발생될 수 있는 공정의 변수를 획득하고 새로운 방식의 연속 증자 시스템을 개발하기 위해 대두의 물리적 특성을 조사한 연구가 보고되었다.^{46,47)}

2. 청국장

청국장은 콩을 원료로 한 우리나라의 대표적인 발효식품으로 영양면에서 된장이나 고추장보다 단백질과 지방함량이 높은 식물성 고영양식품이며 삶은 콩을 *Bacillus subtilis*를 이용하여 띄워 만든 것으로 발효과정중에 *B. subtilis*가 생성하는 효소에 의해서 그 특유의 맛과 냄새를 내는 동시에 원료 콩의 당질과 단백질에서 유래된 levan form fructan과 polygalutamate의 중합물질인 끈적끈적한 점질물을 생산한다.

이처럼 우수한 식품학적 특성을 갖는 전통청국장에 관한 연구는 표 7과 같이 1995년 이전에는 거의 연구보고가 되지 않았으며 1990년대 중반이후로 그 연구가 증가하였다.

표 7. 청국장의 연도별 연구동향

| 연도 | 1985-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2004 | 총계 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| 청국장 | 1 | 5 | 16 | 10 | 32 |

청국장에 관한 논문은 표 8과 같이 총 32편이며 주제별로는 제조 및 숙성이 9편, 품질특성이 17편, 기능적 특성이 4편, 포장 및 보존성이 1편이며 조사 연구가 1편으로 보고되었다.

그에 대한 연구내용은 표 9과 같다.

표 8. 청국장에 대한 연구동향별 분류

| 연구 목적 | 제조 및 숙성 | 품질 특성 | 기능적 특성 | 포장 및 보존성 | 조사 연구 | 문헌 연구 | 총계 |
|-------|---------|-------|--------|----------|-------|-------|----|
| 논문 | 9 | 17 | 4 | 1 | 1 | | 32 |

품질 특성

김⁴⁸⁾등은 서울, 부산을 비롯한 전국 9개도의 가정 단위에서 전통적인 방법으로 제조하여 시판 중인 청국장 제품 67점을 수집하여 이화학적 품질 특성을 조사하였다. 청국장의 제품의 조리특성상 3~5%이상의 소금을 첨가하기 힘들고 수분도 50%내외로 높기 때문에 염에 의한 삼투압 및 수분활성도의조절로 부패미생물의 생육을 억제하는 다른 장류제품과는 달리 청국장은 상품으로서의 발효시의 특이한 냄새와 번거로운 제조법과 이러한 문제점을 해결하기 위한 노력으로 1990년대의 후반의 연구는 거의 청국장의 품질향상과 고품질의 청국장 산업화에 대한 연구⁴⁹⁾

가 주를 이루었다. 단백질 분해력과 항산화성을 가진 색소를 생성하는 *Bacillus subtilis* DC-2, *Bacillus sp.* CS-17, *Bacillus licheniformis* CN-115⁵⁰⁾, *Bacillus natto* 와 *licheniformis*의 혼합 starter를 이용한 전통청국장제조 및 발효기간별 품질변화와 맛 성분 및 기호도의 변화, 단백질 및 아미노산의 변화를 살펴보았다.

최⁵¹⁾등은 색소 생성균 *Bacillus subtilis* DC-2로 청국장을 제조하여 그 품질을 분석하고 관능검사를 통하여 실제 제품화가 가능하다는 것을 연구하였다. 손⁵²⁾등도 *Bacillus sp.* CS-17로 제조한 청국장의 발효기간별 품질특성중 관능검사에서 향기를 제외한 모든 영역에서 숙성이 지속되어도 기호도가 감소하지 않았으며 시판청국장과도 차이가 없다고 보고하였다. 한편 연⁵³⁾등도 청국장의 산업적인 대량생산 system 에 *B.subtilis*, *B. natto*, *B. licheniformis* 그리고 *B. natto*, *B. licheniformis*의 혼합균주를 starter 로 하여 45시간동안 청국장을 발효시키면서 품질을 평가한 결과 색, 향, 맛 그리고 전체적인 선호도의 모든 항목에서 *B. natto*, *B. licheniformis*의 혼합 시료가 가장 높은 선호도를 보였다고 보고하였다.⁵⁴⁻⁵⁶⁾

기능적 특성

이상과 같이 1990년대 후반에 전통 청국장의 산업화 및 품질향상에 대한 연구에 이어 2000년대에는 전통 청국장의 기능성을 확인하고 재조명하는 기능성 탐색연구의 경향을 나타내었다.

조⁵⁷⁾등은 청국장 발효과정 중 고혈압을 유발하는 angiotensin converting enzyme(ACE)의 저해 peptide를 분리하고 저해효과를 검토한 결과 청국장의 발효시간이 경과함에 따라 protein 함량의 증가율과 ACE저해율이 40℃, 60시간에서 최대로 최적의 배양조건이었다는 것을 보고하였다.

또한 손⁵⁸⁾등과 김⁵⁹⁾등도 항염증 치료와 항산화, 항암작용의 약리기능을 가진 작두콩과 검정콩을 이용한 청국장의 제조 및 생리활성 및 isoflavone 함량을 조사한 연구에서 작두콩 청국장은 작두콩과 대두의 비율이 3:7에서 기호도가 가장 좋게 평가되었다.

청국장의 발효숙성과정 중에 *Bacillus natto*, *Bacillus subtilis*류가 생산하는 효소의 작용으로 대두의 여러 단백질이 분해되어 소화되기 쉽고 청국장 특유의 구수한 맛을 형성함과 동시에 점질물이 생성되면서 특유의 향을 내는 우리 고유의 대두발효가공식품이라고 보고하였다. *Bacillus*균주를 이용하여 42℃에서 72시간동안 발효된 대립검정콩과 소립 검정콩 청국장

의 몇가지 생리활성 및 isoflavone 함량을 조사한 결과 대립 검정콩의 메탄올 추출물이 소립 검정콩의 것보다 항균효과가 우수하였다. 또한 아질산염 소거능은 대립 검정콩이 소립 검정콩보다 그 효과가 크게 나타났으나 균종간에는 차이가 나타나지 않았다고 하였다. 과산화물이 및 흰쥐의 liver homogenate에 대한 TBARS 함량으로부터 볼 때 검정콩 청국장의 메탄올 추출물은 상당한 항산화 효과가 있었다. 그 효과는 소립 검정콩의 청국장 추출물이 대립 검정콩의 청국장 추출물보다 크게 나타났다고 보고하였다.

최근에는 손^{60,61)}등이 검정콩 청국장의 품질 개선과 이취 생성억제를 목적으로 키위와 무를 첨가하여 42℃에서 3일간 발효시킨 검정콩 청국장의 화학성분의 변화와 맛성분 및 기호도를 조사하였다. 키위와 무를 첨가하여 발효시킨 결과 pH는 증가하였고, 총산은 감소하였으며 단백질의 분해율은 증진시켜 대두 청국장과 비슷한 함량을 나타내었다. 무기질은 K가 가장 많았고 다음으로 P>Mg>Ca 순이며 대체로 검정콩 청국장류가 대두 청국장보다 비슷하거나 약간 많았다. 또한 맛의 기호도면에서는 검정콩 청국장의 찌개가 대두 청국장에 비해 단맛이 있어서 기호도가 높게 나타났다.

포장 및 보존성

2003년도에 안⁶²⁾등은 청국장의 위생화와 장기저장을 위한 방사선 조사를 한 결과 청국장의 멸균을 위해서는 20~40kGy정도의 조사 선량으로 미생물 수를 10² 이하로 충분히 낮출 수 있고 다가불포화지방산의 감소를 방지하면서 청국장 고유의 관능적 특성을 유지할 수 있을 것으로 판단되었다.

표 9은 위의 내용을 요약한 청국장의 품질 및 기능성 특징에 대한 내용이다.

3. 즈장·막장·시금장

3-1. 즈장

1970년대에 다수 즈장과 막장에 대한 보고가 있은 후 1980년대, 90년대는 찾아볼 수 없었는데 2003년도에 유⁶³⁾등의 전분질 원료에 따른 즈장과 막장의 품질특성에 관한 연구가 보고되었다.

즈장은 밀, 콩을 물에 불려 함께 뺏아서 쪄 다음 빻아서 닥나무잎을 덮어 띄워 말린 메주에 소금물을 섞어 항아리에 담아 말뚝 속에 7일간 익힌 것으로 「수운잡방」, 「규합총서」에 기록되어 있다.

즈장은 지방마다 그 담는 재료가 약간씩 다르긴 하지만, 충청도, 전라도, 경상도 등 중부이남 지방에

표 9. 청국장의 품질 및 기능성 특성

| 제목 | 제조 | 특성 | 연도 | 학회지명 |
|--|--|---|------------------|-------------------------------|
| 키위와 무를 첨가한 검정콩청국장의 발효 중 화학성분의 변화 | 엽경채류 (배추 등) 근채류 (무, 당근 등) 과채류·장과류 인과류 (감귤, 배 등) 핵과류 (매실, 복숭아) 열대과실류 (바나나 등) 향신료 (생강, 겨자 등) 야생식용식물 | 품질증진을 위한 키위와 무를 첨가한 검정콩청국장을 이용 청국장의 제조에 있어서 단백질 분해율을 증진시키기 위한 부재료로는 키위나 무가 가장 적당 | 2001 | 한국식품저장 유통학회지 |
| Bacillus균주를 이용한 청국장의 기호도 및 품질 특성 변화 | Bacillus subtilis DC-2 Bacillus sub. CS-17 | 실제제품화 가능 모든 영역에서 기호도좋은(향기제외) 시판 청국장과 차이가 없음 | 1998 2000 | 한국식품영양 과학회지 한국농화학회지 |
| Bacillus natto와 B. licheniformis의 혼합 Starter로 제조된 청국장의 품질 특성 | Bacillus subtilis KCCM35409, B.licheniformis KCCM35409 혼합사용 | 혼합 균주별로는 제조한 청국장에서 총 41종의 향기성분이 검출 색, 향, 맛 그리고 전체적인 선호도의 모든 항목에서 B. natto와 B. licheniformis의 혼합시료가 가장 높은 선호도 B. subtilis를 starter로 한 시료의 선호도가 가장 낮음 | 2002 | 한국식품영양 과학회지 |
| 전통식품(청국장)으로부터 fibrin용해 세균의 분리동정 | 청국장에서 분리한 단백질 분해능이 있는 10개 균주를 선별 Basillus subtilis KCK-7선발 | Bacillus subtilis KCK-7의 fibrinolytic enzyme 생성을 위한 최적 배양 온도는 37℃, pH 8.0 | 1998 | 한국응용생명 화학회지 |
| 청국장 발효과정 중 향고혈압성 peptide의 생산 및 분리 | Bacillus subtilis CH1023을 이용 | 최적의 배양조건 : 40℃에서 60시간 | 2000 | 한국응용생명 화학회지 |

서 즐겨 만들어 먹던 별미장으로 특히 충청도 예산, 경상도 진양·밀양, 전라도 전주·나주 죽장은 특히 그 맛이 뛰어났던 것으로 전해지고 있으나 지금은 그 제조방법이 제대로 전수되지 않고 거의 자취를 감추어서 그 맛도 잊혀질 정도다. 이에 유⁶³⁾ 등의 연구보고는 죽장과 막장에 대한 전통 향토 별미장을 새로이 상기시키는 중요한 일이라고 생각된다.

죽장의 제조는 표 10과 같이 콩과 밀 또는 쌀을 각각 정선하여 물에 불린 다음 물기를 빼서 증자하고 원료 콩 무게 기준 1:1, 1:2, 1:3(w:w)의 비율로 각각 혼합하여 빵고 직경 8cm의 구형메주를 만들어 관행 메주 제조법과 유사하게 띄우고 로울러 제분기로 마쇄하여 죽장용 메주가루를 각각 준비하였다.

죽장용 메주가루에 메주가루 중량의 65%(w/w)에

해당하는 물과 메주가루와 물을 합한 총량의 6% (w/w)가 되도록 소금을 혼합하고 오지 향아리에 각각 담아 65℃의 incubator에서 7일간 발효시키면서 매일 시료를 채취하여 품질 특성을 조사한 결과 콩에 밀과 쌀 전분질 원료 배합비가 증가할수록 amylase활성은 증가하고 protease활성을 감소하였으며, 생성된 아미노산성 질소의 함량도 낮았으나 환원당의 함량은 높았다고 하였다.

또한 죽장은 콩에 밀과 쌀의 전분질 원료 배합비에 따른 죽장의 이화학적 특성과 관능적 특성을 종합하면 적정발효기간이 65℃에서 6일간으로 설정되었으며 관능적 특성에는 전분질 원료차이에 따른 유의성은 없었고 콩과 밀의 비율이 1:3의 다소 우수하게 나타났다고 보고하였다.

표 10. 전분질 원료 배합비에 따른 죽장 제조 및 효소활성⁶³⁾

(unit:U/g)

| 전분원료 | 메주 혼합비율 | Amylase activity | | Protease activity | | |
|------|------------|------------------|-------|-------------------|---------|----------|
| | | α | β | acid | neutral | alkaline |
| 밀 | 1:1 | 45.93 | 45.55 | 39.89 | 86.62 | 78.42 |
| | 1:2 | 46.29 | 48.36 | 38.07 | 78.38 | 60.91 |
| | 1:3 | 47.01 | 69.46 | 34.11 | 75.83 | 55.59 |
| 쌀 | 1:1 | 40.05 | 41.44 | 35.02 | 101.21 | 80.71 |
| | 1:2 | 48.62 | 50.20 | 16.14 | 66.30 | 51.39 |
| | 1:3 | 53.08 | 54.46 | 15.07 | 51.72 | 39.59 |

3-2. 막장

막장 또한 숙성장의 하나로 메주를 빵아서 소금물로 버무리어 담가 따뜻한 장소에서 익혀 먹는다. 막장은 제조시 일반적으로 장 담글 때 쓰는 보통 메주를 쓰기도 하고 메주콩에서 곡류를 섞어서 찐 후 조그맣게 성형하여 띄운 막장전용 메주를 사용하기도 하며, 막장 메주가루를 소금물로 버무리 때 찹쌀밥, 메주밥, 보리밥, 삶은 밀 등을 섞어서 담가 국이나 찌개 등으로 즐겨 먹는 별미장인 것이다.

막장의 제조는 표 11과 같이 콩, 보리와 찹쌀을 각각 정선하여 물에 불린 다음 물기를 빼서 증자하고 원료 콩 무게 기준 1:0, 1:0.7, 1:1.5(w:w)의 비율로 각각 혼합하여 빵고 구형으로 성형하여 관행 메주 제조법과 유사하게 띄우고 곱게 빵아서 막장용 메주가루를 각각 준비하였다. 메주가루 중량의 55% (w/w)에 해당하는 물과 메주가루와 물을 합한 총량의 9%(w/w)가 되도록 소금을 혼합하고 오지 항아리에 각각 담아 상온에서 2개월간 숙성시키면서 10일간격으로 시료를 채취하여 품질 특성을 조사하였다.

그 결과 콩에 보리와 찹쌀 등의 원료 배합비가 증가할수록 amylase 활성은 증가한 반면, protease 활성은 감소하여 증장용 메주의 효소활성과 유사하였다.

콩에 보리와 찹쌀의 원료 배합비에 따른 막장의 발효중 이화학적 품질특성에서 막장 발효기간을 40일로 설정되었으며 관능적 특성에서는 색에서는 유의적 차이가 있었으나 향, 맛, 전반적인 기호도에서는 유의적 차이가 없었고 콩만으로 만든 막장보다 보리나 찹쌀 전분혼합 막장이 다소 우수하게 평가되었다.

3-3. 시금장

2003년도 유⁶³⁾ 등의 연구에서 증장과 막장에 대한 전분질 원료 배합비에 따른 품질 특성에 관한 연구 보고는 아쉽게도 그 지역에서 직접 제조된 향토 별미장은 아니고 실험실에서 제조, 숙성시키면서 행한 연구의 결과였다. 필자가 증장과 막장에 관한 자료를 찾던 중 귀한 연구보고를 찾을 수 있었는데 바로

경상도 지역의 전통 시금장에 관한 자료였다.

전통 시금장은 여름철에 보리 등겨를 반죽한 뒤 모닥불로 서서히 익혀 건조한 뒤 처마 밑에 메달아 자연 발효시켜 메주를 만들어 두었다가 겨울철에 여러 가지 부재료와 함께 장을 만들어 밑반찬으로 활용되어온 대표적인 한국 전통장류로 지역에 따라 막장, 시금장, 겨장, 거름장 등으로 불리어지고 있으며 된장, 고추장, 청국장 등과는 제조 방법과 맛에 큰 차이를 갖고 있다.⁶⁴⁾

시금장은 발효가 매우 빠른 식품으로 색깔이 거무스름하며 소금을 많이 넣지 않아 된장에 비해 짜지 않고 담백한 식품이나 원료의 부족으로 인해 대량으로 보급되지는 못했다.

이에 1991년 최⁶⁵⁾ 등은 경상도 지방의 등겨장의 전통적인 제조법을 계승, 보존하고 그 식품향상을 도모하기 위한 연구의 일환으로 경주시 2개소, 경주군 2개소, 안동시 6개소 10곳의 각 가정을 방문하여 현지에서 직접 참여하여 등겨장을 만든 제법 조사는 표 12⁶⁵⁾와 같다.

그 후 2000년도에 전통 시금장의 맛의 특징과 휘발성 향기 성분과 품질 특성 조사 등의 연구가 행하여지고 있다.⁶⁶⁾

특히, 시판 전통 시금장 메주의 품질특성조사에서는 경주시, 영천시, 경산시, 안동시 등의 5개소 시금장 12종을 구입하여 품질특성을 조사하였는데 평균 발효기간은 약 60일에서 90일 정도였으며 무기질 함량은 K가 910.8±207.3mg%gh 가장 많이 함유되어 있었으며, 유리당은 maltose를 포함하여 5종류가 검출되었다. 유리아미노산의 총 함량은 1524.9±1295.3mg%이었고 총 필수아미노산의 함량은 총 아미노산에 대해 30.0±12.9%로 비교적 많이 포함되어 있는 것으로 나타났다. 주요 구성 지방산은 18:2, 18:1, 16:0이 전체의 93.7%를 차지하고 있었다.

4. 간장 및 어간장

4-1. 간장

간장은 콩을 주원료로 제조하는 우리나라 고유의

표 11. 전분질 원료 배합비에 따른 막장 제조 및 효소활성⁶³⁾

| 메주 | | Amylase activity | | Protease activity | | |
|------|-------|------------------|-------|-------------------|---------|----------|
| 전분원료 | 혼합비율 | α | β | acid | neutral | alkaline |
| 보리 | 1:0.0 | 70.27 | 14.95 | 72.34 | 88.91 | 74.06 |
| | 1:0.7 | 71.43 | 21.04 | 59.09 | 68.76 | 54.50 |
| | 1:1.5 | 75.78 | 26.60 | 50.43 | 56.96 | 47.41 |
| 찹쌀 | 1:0.7 | 73.52 | 35.95 | 60.30 | 66.02 | 49.73 |
| | 1:1.5 | 77.14 | 49.62 | 55.78 | 54.30 | 42.58 |

표 12. 경상도 지역의 전통 등겨장 제조⁶⁵⁾

| 등겨장 | 보리 (g) | 등겨메주 (g) | 물 (L) | 소금 (%) | 고추가루 (g) | 무 (g) | 고추 (g) | 콩 (g) | 엿기름 (g) |
|-----|--------|----------|-------|--------|----------|-------|--------|-------|---------|
| A | 800 | 800 | 3.0 | 6.26 | 30 | - | - | - | - |
| B | 800 | 400 | 3.5 | 4.58 | - | - | - | - | 400 |
| C | 800 | 400 | 3.0 | 4.27 | - | 100 | 60 | 50 | 400 |
| D | 800 | 600 | 3.5 | 5.86 | 40 | 160 | - | - | - |
| E | 800 | 800 | 3.0 | 6.24 | 38 | - | - | 50 | - |
| F | 800 | 800 | 3.5 | 5.16 | - | - | 80 | - | - |
| G | 800 | 800 | 4.0 | 4.89 | 45 | - | 50 | - | - |
| H | 800 | 400 | 3.0 | 6.08 | - | 80 | - | - | - |
| I | 800 | 800 | 3.0 | 5.26 | - | 100 | - | - | - |
| J | 800 | 600 | 3.5 | 4.74 | - | - | - | 60 | - |

· A~F : 안동시 · G, H : 경주시 · I, J : 경주군

발효식품으로 각 가정의 음식맛을 좌우하는 기본 조미료이다. 제법에 따라 양조간장과 산분해간장으로 대별되고 양조간장은 콩으로 메주를 만들어 메주중에 생육하는 각종 균류의 효소작용을 이용하여 제조하는 재래식 간장과 탈지대두와 소맥에 국균을 배양하여 만든 코오지 중의 효소를 이용하여 제조하는 개량식 간장으로 분류된다. 간장에 관한 논문은 총 91편으로 표 13과 같이 연도별로 분류해보면 연도별로 증가되는 추세이나 된장보다는 연구가 활발하지는 못하나 2001년부터 현재까지 가장 많은 연구가 보고되었으며 대부분은 실험연구이다. 표 14과 같이 연구 목적별로 분류하면 품질특성은 50편, 제조 및 숙성은 19편, 기능적 특성은 8편, 포장 및 보존성은 11편, 조사연구 3편으로 품질특성에 관한 연구논문이 가장 많았다.

표 13. 간장의 연도별 연구동향

| 연도 | 1985-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2004 | 총계 |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|----|
| 간장 | 15 | 18 | 27 | 31 | 91 |

표 14. 간장에 대한 연구동향별 분류

| 연구 목적 | 제조 및 숙성 | 품질 특성 | 기능적 특성 | 포장 및 보존성 | 조사 연구 | 문헌 연구 | 총계 |
|-------|---------|-------|--------|----------|-------|-------|----|
| 논문 | 19 | 50 | 8 | 11 | 3 | | 91 |

제조 및 숙성

1980년대 성⁶⁷⁾ 등은 재래식 간장의 제조에 강한 발암성 물질인 N-nitrosamine(NA)의 생성 유래를 밝히고 생성을 억제시키는 방안의 일환으로 식품첨가제를 이용하여 살펴 본 결과 ascorbic acid, sorbic acid가 억제효과가 있었으며 간장중에 존재하는 유리아미노산 glutamic acid, proline, histidine이 효과가 있었다고 보고했다.

품질 특성

서^{68,69)} 등의 재래식 간장과 시판양조간장의 냄새 성분 및 관능 특성에서는 원료, 제조방법, 발효방법, 숙성일수, 저장 등에 따라 현저한 차이를 보임을 알 수 있었다. 이와 더불어 재래식 조선간장과 시판 양조간장의 맛 성분에 관한 연구⁷⁰⁻⁷⁵⁾로 간장의 아미노산^{76,77)}, 유기산^{78,79)}, 당류^{80,81)}, 아민류⁸²⁾, 향기성분분석⁸³⁾, 이화학적 특성제조⁸⁴⁻⁸⁶⁾, 품질 개선⁸⁷⁻⁸⁹⁾, 품질 특성^{85,91,92)}, 재래간장의 품질 향상을 위한 메주제조법 개선과 전통 간장제조에 대한 연구가 보고되었다.

최근의 연구동향으로 최⁸⁵⁾ 등은 한국전통간장 제조시 맥아첨가 방법이 간장의 성분과 식미에 미치는 영향에서 30%의 맥아를 첨가한 간장이 모든 기호도 특성에서 우수하였다고 보고했다.

2002년 전⁹³⁾ 등은 메주의 종류와 숙성기간, 담금용기의 제조조건에 따른 한국전통간장의 색 특성에 관한 보고에서 유리병에 담근 간장이 항아리에 담근 간장보다 맛과 향미 색의 면에서 바람직하지 못하다고 하였다.

기능적 특성

최근의 2000년도에 들어와서 간장 연구경향은 역시 새로운 장류 제품의 개발과 기능성 간장의 연구가 활발하게 되었다. 컴프리와 표고버섯을 이용한 제품, 산채류(더덕, 곰취, 컴프리) 및 고려엉겅퀴를 사용한 기능성 간장양조간장의 개발에 대한 보고가 있으며 간장 담금용수 대신 고로쇠 및 대나무 수액으로 간장을 제조하여 90일간 숙성시킨 후 무기질의 총량이 일반간장보다 2.0배, 대나무 수액에서는 4.4배 높았다고 보고하였다.

또한 새로운 장류제품의 다양화의 일환으로 간장 제조용 원료의 대체 및 처리에 관한 연구를 살펴보면, 유⁹⁴⁾들과 이⁹⁵⁾이 개량식 간장의 원료 중 탈지 대

두를 옥수수 글루텐과 소맥 글루텐으로 30%까지 대체하여도 맛에 영향을 주지 않고 콩과 밀로 제조한 간장에 비교해도 품질이 떨어지지 않는다고 보고하였으며 이⁹⁵⁾은 개량식 간장의 전분질 원료인 밀을 옥수수와 겉보리로 대체하여 간장을 제조한 결과 옥수수는 밀의 60%, 겉보리는 70%까지 대체하여도 우수한 간장을 제조할 수 있다고 보고하였다.

이에 손⁹⁶⁾등과 이⁹⁷⁻⁹⁹⁾등은 장류가 우리 식생활에 차지하는 중요성을 고려하여 기능적 식품으로 이용될 수 있는 보리등겨를 식품소재로 이용하기 위해 보리메주로 간장을 제조한 후 각종 품질 특성을 대두간장과 비교하여 조사하였다. 보리 등겨 간장의 최적발효조건은 메주량 15%, 소금량 19%, 초기온도 30℃, 중기온도 38℃, 말기온도 23℃로 보고^{100,101)}하였으며 또한 발효기간별의 맛성분의 변화를 pH, 총질소, 유리당, 휘발성 유기산, 비휘발성 유기산, 유리 아미노산에 대한 변화를 살펴보고 관능검사결과 속성 45일과 60일의 기호도가 가장 높았다고 한다.

권¹⁰²⁾등은 기능성 간장제조에의 일환으로 검정콩전통간장의 숙성 후 유리당, 유기산, 지방산의 보고가 있었다. 또한 김¹⁰³⁾등은 한국재래간장으로부터 혈전 용해효소를 강하게 생산하는 균주를 선발하고 이를

Bacillus Subtilis K7으로 동정하였다.

포장 및 보존성

2003년에 보고된 것으로 정¹⁰⁴⁾등은 간장 고유의 향미를 보존하여 품질을 향상시키면서 저장성을 높이기 위하여 간장의 발효 패턴을 분석한 후 막여과법을 이용하여 재래식 간장을 비열 살균한 후 이화학적 특성을 조사한 결과 간장의 미세여과 시 fouling과 농도분극현상에 의해 여과속도가 저하되는 문제점을 개선한다면 미세여과에 의한 비열 살균이 간장의 제조공정에 효과적으로 도입될 수 있을 것으로 기대된다고 보고하였다.

다음의 표 15은 위에서 설명한 간장의 품질 특성 및 기능성 향상을 위한 제품 개발에 대한 논문을 몇 가지 소개한다.

4-2. 어간장

어간장은 젓갈과 더불어 수산발효식품으로 오래 전부터 알려져 왔으나 간장의 품질이 대두간장에 비하여 맛이나 향기 등이 개선되지 못하여 널리 이용되지 못하고 있는 실정이다.

어간장은 어류에 붙어있는 미생물이나 자체의 효

표 15. 간장의 품질 특성, 기능성 향상을 위한 간장 제품 개발

| 제목 | 연도 | 학회지 | 부재료첨가 | 적정농도 |
|--|------|---------------|-------------------------------------|---|
| 한국재래간장으로부터 분리한 <i>Bacillus subtilis globigii</i> CCKS-118이 생성한 protease의 특성 및 작용양상 | 1996 | 한국농화학 회지 | | protease 생산 최적조건 -soluble starch 20% -yeast extract 0.2% (NH ₄) ₂ SO ₄ 0.2% -pH 7.5 |
| 고려영경귀 및 썬프리를 이용한 양조간장의 개발 | 1997 | 한국식품영 양과학회지 | 고려영경귀, 썬프리 | 고려영경귀 간장 1~5% 썬프리 간장 5% |
| 한국재래간장으로부터 분리한 <i>Bacillus subtilis globigii</i> CCKS-111이 생성한 protease의 분리 및 정제 | 1997 | 한국농화학 회지 | | <i>Bacillus subtilis subtilisin</i> DY와 동일 |
| 산채류를 이용한 양조간장의 제조 및 특성 | 1999 | 한국식품 과학회지 | 더덕 곰취 + 썬프리 | 항돌연변이 효과 더덕간장 7% 산채혼합간장 5% |
| <i>Bacillus subtilis</i> Var. <i>globigii</i> 종균검종 메주로 제조한 콩 품종별 간장의 품질 특성 | 1999 | 한국농화학 회지 | 태광콩, 검정콩, 실파달콩, 황금콩, 단백콩, 단엽콩 | 단백콩이 간장콩 품종으로 가장 적합 |
| 고로쇠 및 대나무 수액간장의 성분 조성 | 2001 | 한국식품영 양과학회지 | 고로쇠 수액 대나무 수액 | 간장담금용수 대신 수액 첨가 90일간 숙성 무기질 고로쇠 수액 간장 2배 대나무 수액 간장 4.4배 Ca>K>Mg |
| 표고버섯이 함유된 간장의 발효 중 품질 특성 | 2003 | 한국농화학 회지 | 표고버섯 | 영양적으로 우수 표고버섯간장 5% |
| 원료콩의 증자조건을 달리한 검정콩 간장의 유리당, 유기산 및 지방산의 변화 | 2003 | 한국식품 저장유통 학회지 | 검정콩 | 유리당 - glucose, fructose, xylose 검정콩 간장 - 원료콩에 존재하지 않는 myristic acid가 많이 함유 |

소에 의하여 단백질을 분해하여 지분자의 펩티드와 아미노산을 생성하여 간장 특유의 맛과 풍미를 내지만 어류의 비린 냄새와 독특한 쓴맛의 생성으로 인하여 간장으로서의 기호에 맞지 않아 품질 개선 등을 위한 연구가 요구되고 있다.

어류를 이용하여 어간장을 제조하는 연구로는 크릴¹⁰⁵⁾, 고등어¹⁰⁶⁾, 정어리^{107,108)}, 말쥐치¹⁰⁹⁾, 까나리¹¹⁰⁾, 멸치^{111,112)} 등을 재료로 하여 표 16와 같이 어간장의 속성발효와 풍미개선을 시도한 연구가 있으며 어간장의 속성 발효에 관한 연구로는 속성온도를 높이는 방법^{113,114)}, koji의 첨가법¹¹⁵⁾, 고압 산분해법, 어육의 마쇄법, 해양 세균에서 분비하는 단백질 분해효소를 이용하는 방법, 그리고 어육에 효소를 첨가하여 이용하는 방법¹⁰⁹⁾ 등이 제시되어 있으며 속성 발효와 동시에 첨가물에 의한 풍미를 개선하려는 연구도 시도되고 있으나 아직 미비한 실정이다.

한편, 발효기술의 발달로 균체 고정화 기술이 개발되어 bioreactor를 이용한 식품관련산업인 간장, 알코올¹¹⁶⁾, 맥주¹²³⁾, 식균¹¹⁷⁾, 아미노산 및 비타민¹¹⁸⁾ 등의 생산에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 발효기법은 고정화균체를 장기간 사용할 수 있으며 연속발효가 가능하여 제조공정을 단축시키고 생산성을 높일 수 있고 오염을 방지할 수 있는 특징이 있다.

김^{118,119)} 등은 동해안 특산 어종인 까나리 어간장을 속성제조하기 위하여 오징어 내장과 koji를 첨가하였더니 발효기간을 단축시킬 뿐 아니라 독특한 맛을 형성함으로 까나리 어간장의 발효촉진제로 사용이 가능하다고 보고하였다

5. 고추장

고추장은 사용원료에 따라 찹쌀, 쌀, 보리, 밀고추장 등으로 분류하고 담금방법에 따라 가정에서 메주를 이용하여 만드는 재래식 방법과 산업적으로 곰팡이 코오지나 세균효소제 등을 이용하여 담금하는 개량식 방법으로 구분된다. 전통고추장은 개량식 고추장과는 달리 메주를 띄우는 과정에서 많은 종류의 세균이나 곰팡이류가 서식하기 때문에 고추장 속성 과정에서 이들 미생물이 분비하는 효소작용에 의하여 원료성분이 분해되어 각종 맛 성분이 형성된다. 단맛은 전분으로부터 분해된 유리당, 신맛은 당을 발효하는 미생물의 대사산물인 유기산, 구수한 맛은 단백질로부터 분해된 유리아미노산에 의하여 생성되며 이들 맛의 조화로 재래 고추장 고유의 맛을 이와 함께 메주에 함유된 미생물의 대사산물로 유기산, 핵산, 알콜 등이 형성되어 감각적 기호성을 향상시킴으로서 단일 코오지나 효소제를 이용한 개량식 고추장과는 구별된다.

고추장에 관한 논문은 총 108편으로 표 17.에서와 같이 연도별로 분류해보면 1996~2000년까지가 총 48편으로 가장 많은 연구가 보고되었으며 대부분이 실험연구이다. 표 18.와 같이 연구목적별로 분류하면 품질특성은 88편, 포장 및 보존성은 11편, 기능적 특성은 6편, 조사연구는 3편으로 품질특성에 관한 연구논문이 가장 많았다. 그리고 최근에는 고추장의 기능성에 대한 관심이 높아져 고추장을 이용한 항비만효과에 관한 연구도 보고되었다. 다음으로 연구목적별로 따른 내용을 살펴보면 다음과 같다.

표 16. 수산부산물을 이용한 어간장제조

| 제목 | 수산부산물 | 품질특성 | 연도 |
|---|---------|--|------|
| 고등어 가공 잔사를 이용한 어간장의 제조 | 고등어 잔사 | 재래식 콩간장보다 갈습첨가가 높은 평가 | 1986 |
| 말쥐치잔사를 이용한 어간장제조 및 제품의 정미성분 | 말쥐치 잔사 | 색, 냄새, 맛이 시판 간장과 비슷 | 1988 |
| 가다랑어잔사를 이용한 어간장 제조 및 정미성분 | 가다랑어 잔사 | 코오지 첨가→ 풍미개선 솔비톨, 젖산, 알코올 첨가→저염어간장 제조 | 1989 |
| 고정화 균체를 이용하여 속성 발효시킨 정어리 어간장의 젖산, 알코올 및 4-ethylguaiacol의 함량 | 정어리 잔사 | 어간장 제조시 속성발효 및 풍미개선 | 1992 |
| 고정화 효모를 증진한 column형 reactor에 의한 정어리 어간장의 속성 연속발효 | 정어리 잔사 | 어취감소, 풍미 증진을 위해 고정화 효모 이용 | 1993 |
| 속성 발효 까나리 어간장의 품질특성 | 까나리 잔사 | 오징어 내장 첨가 가장 우수 kji첨가 향기, 맛 우수 | 2003 |

표 17. 고추장의 연도별 연구동향

| 연도 | 1985-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2004 | 총계 |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 고추장 | 13 | 19 | 48 | 28 | 108 |

표 18. 고추장에 대한 연구동향별 분류

| 연구 목적 | 품질 특성 | 포장 및 보존성 | 기능적 특성 | 조사 연구 | 총계 |
|-------|-------|----------|--------|-------|-----|
| 논문 | 88 | 11 | 6 | 3 | 108 |

품질 특성

고추장 원료 중 고춧가루와 메주는 지방에 관계없이 공통적으로 쓰이고 있으나 전분질 원료는 지방에 따라 다른데 순창에서는 찹쌀, 전주는 멥쌀, 대구·부산은 물엿, 서울·춘천은 밀가루를 사용하고 있으며 전분질 원료를 달리하여 고추장의 화학적·물리적 성질과 기호성, 품질 변화에 관한 논문이 보고되었다.¹²⁰⁻¹²³⁾

1990년대에는 권¹²⁴⁾ 등, 박¹²⁵⁾ 등, 김¹²⁶⁾ 등은 고추장의 숙성 기간 설정과 화학적 특성, 품질특성 변화에 대해 조사하였다. 품질특성과 관련한 연구는 코오지 고추장과 관련하여 많은 연구가 이루어졌으나 재래식 고추장에 대한 연구는 매우 미미할 뿐 아니라 주로 전라북도지방의 고추장에 관한 것이 치우쳐 있다.

노화된 전분식품을 이용한 고추장 제조에 관한 연구^{127,128)}가 발표되었는데 노화밥과 즉석밥, 노화떡과 즉석떡으로 각각 만든 당화 고추장에는 맛의 차이가 없었으며 오히려 재래식 고추장과 비교했을 때 맛과 외관, 향미, 질감에서 좋은 고추장으로 분석되었다.

그리고 재래식 고추장과 시판중인 공장산 고추장의 향기와 이화학적 특성을 비교한 연구가 보고되었다.^{129,130)}

전통식 고추장의 품질 개선과 담금 방법을 표준화하기 위한 신¹³¹⁾ 등의 연구보고와 담금 원료에 따른 전통식 고추장의 숙성 중 미생물과 효소력의 변화¹³²⁾, 이화학적 특성변화¹³³⁾, 유기산 및 지방산의 변화¹³⁴⁾, 맛 성분의 변화¹³⁵⁾에 관한 연구보고가 있었다.

고추장은 발효 숙성과정을 통하여 독특한 맛과 향이 생기므로 그에 관여하는 미생물 균주의 작용이 매우 중요하다. 그러나 전통 고추장은 그 연구가 매우 미미한 실정일 뿐 아니라 고추장의 담금 및 숙성을 거의 실험실 내에서 진행시켜왔기 때문에 전통고추장 전래지의 미생물, 기후 등의 자연환경 조건을 반영하였다고는 볼 수 없었다. 그래서 순창에서 제조한 고추장을 조사한 결과 메주의 숙성기간은 40일이 가장 적당한 것으로 나타났고^{136,137)} 그리고 순창, 보은, 사천 고추장을 이용하여 조사한 결과 사천 고추장의 α -amylase, β -amylase, glucoamylase 역가가 숙성기간 전반에 걸쳐 가장 높았고 그 다음이 순창, 보은 고추장 순이었다. Neutral protease의 활성은 보은이 가장 높았고 대체로 숙성 60일~90일경에 최대 활성을 보였다.¹³⁸⁾

그리고 산업화를 위한 일환으로 홍국코오지¹³⁹⁾, 콩코오지^{140,141)}, 찹쌀코오지¹⁴²⁾, 고춧가루와 효모를 혼용

첨가한 고추장의 품질특성¹⁴³⁾에 대한 연구가 보고되었다.

고추장의 제조방법에 있어 지역에 따라 독특한 부원료를 사용하기도 하는데 경북 북부지방에서는 사과를 농축하여 사용하고, 영호남권에서는 감과실을 이용한다. 감과실을 첨가한 감고추장의 최적 배합조건은 고춧가루 함량 83.00g, 감퓨레 함량 133.00g, 소금함량 25.00g으로 나타났고¹⁴⁴⁾, 사과, 오렌지, 포도, 파인애플 등의 과즙을 첨가하여 제조한 연구에서는 파인애플이 첨가된 고추장의 관능적 선호도가 높게 나타났다.¹⁴⁵⁾

최근 품질향상을 시도하기 위하여 천연물질을 첨가하였는데 다시마 6%¹⁴⁶⁾, 다시마와 키토산 0.1%¹⁴⁷⁾, 키위 9%¹⁴⁸⁾, 구기자 3%¹⁴⁹⁾ 첨가구가 우수하게 나타났다. 느타리버섯과 표고버섯을 첨가한 관능평가에서는 색, 향에 대한 평점이 높았고 느타리버섯 첨가 고추장에서 높은 점수가 나타났다.¹⁵⁰⁾

고추장의 기호성 향상을 위해 항균성이 있는 마늘과 양파 등의 양념류를 첨가한 전통고추장의 이화학적 특성과 미생물, 효소활성 및 맛 성분의 변화에 관한 연구보고 결과 마늘은 2~4%에서 종합적인 관능치가 높았으며 단백질 분해력은 마늘이나 양파의 첨가로 낮아졌다. 그리고 마늘이나 양파 첨가로 고추장의 serine, glutamic acid, lysine, arginine 함량은 증가하였다.^{151,152)}

고추장 품질 개선을 위하여 열풍건조시 처리방법을 달리한 고춧가루가 고추장 품질에 미치는 영향에서 고추를 마쇄하여 열풍 건조시킨 것을 첨가하면 고추장의 품질을 보다 높일 수 있다는 연구결과가 최근 보고되었다.¹⁵³⁾

기능적 특성

1980년대 이¹⁵⁴⁾ 등은 고추장 제조에 있어서 고혈압, 신장장애 등의 각종질병 예방을 위해 식염의 일부를 알코올로 대체한 논문을 보고하였다.

표 19은 부재료첨가 고추장의 기능적 특성에 대한 내용이다.

키토산을 첨가한 저식염 기능성 고추장을 제조하여 숙성 기간별로 이화학적 성분 변화 및 미생물 변화를 조사한 결과 키토산 첨가의 최적 농도는 0.25%이었다.¹⁵⁵⁾ 그리고 신¹⁵⁶⁾ 등은 홍삼첨가 고추장의 관능적 특성을 향상시키면서 홍삼의 약리효과가 추가되어 고추장의 기능성을 향상시킬 수 있다고 하였다.

주¹⁵⁷⁾는 실험동물에 고추장과 고춧가루를 각각 고지방식에 첨가하여 체지방 축적의 증가에 미치는

영향을 조사한 결과 고추장에 의한 항비만효과는 고춧가루에 의한 것만은 아니며 고추장이나 고춧가루 모두 혈중 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤 농도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그리고 이¹⁵⁸⁾ 등은 최근 고지방식을 섭취한 흰쥐의 체중 및 지방조직과 혈청내의 지질감소효과에서 발효된 전통고추장은 높은 체중 감소효과와 더불어 부고환 지방 및 신장 주위 지방 조직의 총지방, TG, 콜레스테롤의 함량도 낮추는 효과를 나타내었으나 발효되지 않은 고추장 식이군은 감소효과가 크지 않아 발효의 유무가 체중감소, 지방조직감소에 큰 변수임을 알 수 있었다.

그리고 자연발효에 의해 다시마를 첨가하여 제조한 전통고추장에 대한 일반성분을 분석한 결과 기존 고추장에 비해 대부분의 무기물 함량이 증가하였고 생리활성에 효과적인 것으로 나타났다.¹⁵⁹⁾ 또한 김¹⁶⁰⁾ 등은 천연물질인 대추, 구기자, 매실, 오미자, 솔잎발효 추출액(건솔잎, 헛개나무, 감잎, 오리나무, 갈화)의 항균력을 조사하여 현대인의 기호에 맞는 기능성 고추장을 개발하여 약용식물의 효능을 일상식품에서 얻고자 하였다.

포장 및 보존성

고추장에 대한 연구에서 숙성 완료 후 유통 경로상의 저장에 따른 이화학적 변화에 관한 논문은 매우 미약한 실정이다. 고추장의 유통 중 품질 특성 변화를 파악하고 그 원인을 규명하여 품질저하를 방지할 수 있는 방법을 모색하기 위하여 제품의 저장

기간별 아미노산, 당 및 효소활성의 변화와 수분 및 점도변화에 대하여 검토하였고¹⁶¹⁾ 저장온도별로는 일반성분, 캡사이신, 표면색도 및 미생물의 변화를 조사하였다.^{162,163)}

그리고 고추장의 유통기간 예측과 연장에 대한 연구가 보고되었는데 고추장 종류의 다양성 등을 고려하면 이에 대한 연구가 더 필요할 것이다.^{164,165)}

포장조건에 따른 고추장의 품질변화 연구보고에선 고추장을 232ml의 유리병 용기에 포장조건을 다르게 하여 핀홀을 정착시켜 통기성을 준 경우와 CO₂ 흡수제로서 Ca(OH)₂를 장착시킨 경우에 대해 실험한 결과 포장내의 기체조성의 변화는 장류의 품질변화에 영향을 미쳐서 핀홀을 가진 포장에서 그 변화의 정도가 상대적으로 약간 작았다. 그러나 핀홀 포장은 저장 전기간 동안 냄새유출과 외부로부터의 오염 문제의 해결을 필요로 한다.¹⁶⁶⁾

김¹⁶⁷⁾ 등은 고추장의 보존성 향상을 목적으로 고추장에 감마선을 조사하고 고추장의 미생물 및 일반품질 변화를 조사한 결과 감마선 조사는 고추장의 품질에 영향을 주지 않고 미생물만을 선택적으로 사멸시켜 제품의 보존·유통 및 가공에서 미생물 관점의 품질을 유지하는데 유용한 방법이 될 것으로 평가되었다.

또한 고추장에 알콜^{168,169)}이나 마늘¹⁷⁰⁻¹⁷²⁾, 키토산^{173,174)}, 겨자^{175,176)} 등을 첨가하면 숙성중의 미생물을 효과적으로 조절할 수 있어 고추장의 저장성을 향상시킬 수 있다고 보고하였다.

그리고 고추장 발효 및 유통과정 중 문제가 되는

표 19. 부재료 첨가 고추장 제조 및 기능적 특성 비교

| 연도 | 제목 | 부재료 | 기능성 | 학회지명 |
|------|--|-----------------------------------|---|-------------|
| 1997 | 키토산을 함유하는 저식염 기능성 고추장의 제조 | 키토산 | · 키토산 첨가의 최적농도 : 0.25% · 농도가 높을수록 알콜, 환원당 감소를 억제시킴 | 한국식품영양학회지 |
| 1999 | 홍삼첨가 고추장의 관능적 특성 및 미생물과 효소력의 변화 | 홍삼 | · 홍삼첨가 1, 2%일 때 · 고추장의 전체적인 기도호가 향상 | 한국식품영양학회지 |
| 2002 | 다시마 분말을 첨가한 전통고추장에 탄을 추출물의 생리활성 효과 | 다시마 | · 다시마 분말 5%를 첨가한 고추장 · 향돌연변이, 암세포성장에 높은 억제효과를 나타냄 | 한국식품저장유통학회지 |
| 2003 | 고지방식을 섭취한 흰쥐에서 고추장의 체중 및 지방조직과 혈청내의 지질감소효과 | | · 발효된 전통고추장 · 높은 체중 감소효과와 부고환 지방 및 신장 주위 지방조직의 총지방, TG, 콜레스테롤의 함량을 낮추는 효과를 지님 | 한국식품영양학회지 |
| 2003 | 매실과 오미자 추출물의 항균력과 기능성 고추장의 제조 | 대추 매실 구기자 오미자 솔잎발효추출액 | · 매실/오미자 첨가 고추장의 관능평가 - 찹쌀고추장 3.39 '보통' - 매실고추장 4.29 '약간 좋다' - 오미자고추장 2.43 '약간 나쁘다' · 견고성(대조군 : 찹쌀고추장) - 매실고추장 4.45배 높음 - 오미자고추장 1.78배 높음 | 한국식품영양학회지 |

가스발생의 억제효과가 입증된 천연보존제인 고추냉이와 겨자를 1.2% 수준으로 첨가한 후 염 함량을 4~10%로 조정한 고추장을 발효하면서 성분변화와 관능적 특성을 일반고추장(대조구)과 비교한 결과 고추냉이와 겨자를 첨가한 경우가 관능이 더 우수하였고 염 첨가량 6% 수준까지가 대조구보다 우수하여 저염 고추장 제조 가능성을 확인하였다.¹⁷⁷⁾

Slow Food로서 전통 장류의 조리과학적 접근

각국의 전통식품은 각기 나름대로 고유성과 공통성을 가지고 있기 때문에 다양한 제품개발과 국제적 식품으로의 개발가능성을 가지고 있다고 생각한다. 이러한 관점에서 슬로 푸드로써 우리 전통장류의 조리과학적 접근 방법을 다음과 같이 생각해 보고자 한다.

1. 전통장류의 세계적 식품화를 위한 연구

1) 기초연구의 활성화

2) 전통 장류의 공업적 공정 표준화에 대한 한국적 발전 모델에 대한 연구

첫째, 전통장류 발효 : 천연의존방식 → 통제제어 방식으로 전환

미생물의 종류, 접종방법 및 발효조건을 인위 - 제품 품질의 균질성을 확보, 발효기간의 단축

둘째, microfloral system에 의한 복합발효조건 확립
일본 : 단일 균종 발효

우리 전통발효방식 : 천연 미생물집락들에 의한 복합 발효

발효최적조건 선정과 발효기간 중의 다양한 품질을 창출

셋째, 생산 방식은 전통적인 가내수공업 형태 → 기계화·자동화에 의한 위생적인 양산체제 전환

넷째, 보존성과 포장 방법에 관한 연구

화학제제의 첨가가 아닌 친환경적인 천연 이미지의 연구개발이 필요

다섯째, 맛, 영양, 향을 포함한 관능 품질의 개선 연구가 필요

비자극적이고 온화한 맛 개발, well-being을 추구하기 위한 건강기능성 장류의 개발이 필요

2. 전통 장류의 보존 및 계승을 위한 연구

1) 장류가 농촌이나 도시 일부에서 지속적으로 전통적인 방법을 견지하면서 시행되어야 하겠다. 따라

서 전통 장류제조법을 계속 대물림하는 문화 전승 작업이 필요하며 한국인의 상징성을 지켜나가는 방법이 필요하다.

2) 전통장류 관련 기업 대부분이 중소기업체로서 자체 기술개발 능력이 부족하여 품질이 저하되어 관, 산학 연구체제로 적극적인 상호보완 연구가 이루어져야 할 것이다.

3) 각 지역의 향토 장류의 특성은 기후, 기온, 습도, 계절성, 지역 환경 등에 의해 독특한 발효의 맛과 풍미를 가짐으로 학계의 연구는 실험실에서가 아니라 지역별 전통 방법으로 제조된 장류에 대한 광범위한 분야에서 연구가 활발히 진행되어 소비자에게 홍보 전달되어야 할 것이다.

4) 사라져가는 전라도 대홍사의 두부장, 경상도의 빵장, 강원도의 가루장, 경상도·강원도의 막장, 경상도의 시금장, 경상도의 진양·밀양, 충청도의 예산, 전라도의 전주·나주 등의 죽장, 생황장, 청태장, 지례장 등과 같은 향토 된장의 제조법을 재현하며 전통문화상품으로의 이해에 대한 연구가 시도되어야 할 것이다.

참고문헌

- 이한창 : 한국의 장류(분류, 미생물, 문제점을 중심으로), 한국식문화학회지, 1992
- 이택수, 안호선, 배정설 : 메주균을 달리한 숙성 된장의 유리 아미노산, 유리당 및 유기산 조성의 비교, 한국농화학회지, 30(4), 345-350, 1987
- 김재욱, 전호남, 박우포, 임춘선, 허병석 : 두유박 고오지를 이용한 밀된장 제조, 한국농화학회지, 32(4), 362-366, 1989
- 김재욱, 허병석, 박우포 : 두유박을 이용한 보리 된장 제조, 한국농화학회지, 32(2), 91-97, 1989
- 김재욱, 허병석, 박우포 : 두유박을 이용한 쌀 된장 제조, 한국농화학회지, 32(2), 98-103, 1989
- 정여건, 김종규, 권오진 : 한국재래식 간장 및 된장에서 분리한 세균의 특성, 한국농화학회지, 29(4), 422-428, 1986
- 김승호, 권대영, 이윤진 : 전통된장으로부터 Angiotensin Converting Enzyme 저해물질의 분리, 한국식품과학회지, 31(3), 848-854, 1999
- 이종호, 김태수, 최병대, 김경업, 김미혜 : 재래식 메주 및 된장의 향기성분, 한국식품영양과학회지, 21(5), 557-565, 1992
- 금준석, 한역 : 팽화밀을 이용한 고추장 및 된장의 숙성 중 이화학적 특성, 한국식품영양과학회지, 26(4), 601-605, 1997
- 이택수, 성영권, 노봉수, 홍형기, 권철한, 양영민 : 공학, 가공, 관능검사 : 휴대용 전자코에 의한 된장의 숙성정도 예측, 한국식품과학회지, 31(2), 356-362, 1998
- 이정옥, 류충호 : Nisin 생성 유산균을 이용한 저염된

- 장의 제조, 한국식품영양과학회지, 31(1), 75-80, 2002
12. 김종규, 정영건, 양성호, 최명락 : 한국재래식 된장 맛의 특징, 한국식품영양과학회지, 21(4), 443-448, 1992
 13. 김종규, 정영건, 양성호, 최명락 : 한국재래식 된장의 맛성분 조성의 최적화, 한국식품영양과학회지, 21(4), 449-453, 1992
 14. 이은주, 김종규, 지원대 : 재래식 메주와 개량식 메주로 제조한 된장의 휘발성 향기성분, 한국농화학회지, 35(4), 248-253, 1992
 15. 이영환, 박석규, 서권일, 문주석, 최성희 : 시판 전통식 된장의 품질평가, 한국식품영양과학회지, 29(2), 211-217, 2000
 16. 유승구, 강수민, 노영숙 : 공학, 가공, 관능검사 : 전통 된장으로부터 분리한 균종으로 제조된 된장의 품질특성, 한국식품과학회지, 32(6), 1266-1270, 2000
 17. 오만진, 이가순, 이승수, 이수진, 이종국, 황의성 : 장려 품종 콩을 이용한 메주 및 된장 품질 특성, 한국식품저장유통학회지, 9(2), 205-211, 2002
 18. 정용진, 서지형 : 미생물, 발효 : 오징어 내장을 첨가한 된장의 품질 특성, 한국식품과학회지, 33(1), 89-93, 2001
 19. 임성일, 박완수, 곽은정 : 미생물, 발효 : Citric acid 와 phytic acid가 첨가된 된장의 색도와 품질 특성, 한국식품과학회지, 35(3), 455-460, 2003
 20. 정복미 : 동결건조 미역된장 블록의 제조 및 이화학적 특성, 한국조리과학회지, 19(3), 318-323, 2003
 21. 백형식, 최홍식, 박건영, 문숙희 : 된장의 Aflatoxin B1에 대한 항돌연변이 효과, 한국식품영양과학회지, 19(2), 156-162, 1990
 22. 최홍식, 박건영, 박경숙, 문갑숙 : 지방질의 산화에 대한 된장 및 그 추출물의 항산화특성, 한국식품영양과학회지, 19(20), 163-167, 1990
 23. 이종호, 김성희, 김미혜, 임상선, 김경업 : 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구 2. 지용성 갈변물질의 분리와 항산화력, 한국식품영양과학회지, 23(2), 251-260, 1994
 24. 김경업, 김성희, 김미혜, 임상선, 이종호 : 재래식 메주 및 된장중의 항산화성 물질에 관한 연구 3. 수용성 갈변 물질의 항산화력, 한국식품영양과학회지, 23(4), 604-613, 1994
 25. 이시경, 주현규, 송기방, 허석 : 미생물 발효 생물공학:된장으로부터 fibrin용해 세균의 분리에 관한 연구, 한국농화학회지, 42(1), 6-11, 1999
 26. 정수현, 양한철, 성하진, 서형주, 서대방, 황종현 : 생화학, 분자생물학 : 된장으로부터 Angiotension Converting Enzyme활성 저해물질의 정제, 한국농화학회지, 37(6), 441-446, 1994
 27. 된장으로부터 Angiotensin Converting Enzyme (ACE) 저해 펩타이드의 분획, 한국식품과학회지, 27(20), 230-234, 1995
 28. 정건섭, 최신양, 이봉기, 장윤수, 이숙이 : 된장 추출물의 면역조절 기능과 그 작용기전, 대한면역학회지, 19: 559-569, 1997
 29. 박건영, 김기영, 윤종원, 송지현, 양병근, 하상오, 금교협, 박준보 : 고지질이 유발된 흰쥐에서 버섯된장 추출물의 Hypolipidemic 효과, 산업미생물학회지, 28(4), 228-232, 2000
 30. 김은영, 류미라 : 공학, 가공, 관능검사 : 홍국첨가가 된장의 이화학적 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 32(5), 1114-1121, 2000
 31. 박희동, 이창호, 이주백, 장상문, 안홍 : 인삼 농축액 첨가에 따른 재래식 된장 발효과정중의 미생물, 효소 및 기능성의 변화, 한국식품저장유통학회지, 7(3), 313-320, 2000
 32. 함승시, 이득식, 최승필, 이의용 : 다시마 분말을 첨가한 전통된장 에탄올 추출물의 항돌연변이성 및 항암효과, 한국식품영양과학회지, 31(2), 322-328, 2002
 33. 이주희, 김정옥, 하영래, 김영숙, 박철우, 조현종, 김석중, 박숙자, 임동길 : 재래식 버섯균사체 된장의 항종양성과 항돌연변이성, 한국식품영양과학회지, 32(1), 143-148, 2003
 34. 박건영, 이경임, 이수진, 문란주 : 부재료(매실, 마늘, 생강)첨가된장 및 쌈장의 품질평가, 한국조리과학회지, 17(5), 472-477, 2001
 35. 유진영, 황종신, 신두철, 김선림, 유용환, 손영구 : 콩품종별 전통된장 가공적성 연구, 한국콩연구회지, 14(2), 27-36, 1997
 36. 손천배, 정재선, 조택동, 양상민, 서인현 : 된장의 생산 자동화 장치 개발을 위한 최적 공정조건, 산업식품공학, 2(1), 63-67, 1998
 37. 김재욱, 임춘신, 최준봉, 방찬식 : 밀가루 코오지에 의한 두유박이용 밀된장 제조, 한국농화학회지, 32(4), 357-361, 1989
 38. 김영수, 정승원, 정진섭 : 전처리 방법 및 숙성온도 변화에 따른 쌀된장의 특성 변화, 한국농화학회지, 38(1), 83-89, 1995
 39. 이명렬, 이택수, 박정숙 : 제조 원료를 달리한 된장의 숙성 중 당과 지방산 조성의 변화, 한국식품영양과학회지, 24(6), 917-924, 1995
 40. 김미정, 이혜수 : 재래식, 개량식 된장과 시판 된장의 유리아미노산, 핵산과 그 관련 물질 함량, 17(1), 69-72, 한국식품영양과학회지, 1998
 41. 이영환, 박석규, 서권일, 문주석, 손미예 : 가정에서 제조된 전통된장의 품질특성, 한국조리과학회지, 16(2), 121-127, 2000
 42. 김용석, 박희동, 이창호 : 미생물, 발효 : 된장으로부터 Angiotensin 전환효소 저해제 생산 세균의 분리 및 특성, 한국식품과학회지, 33(1), 84-88, 2001
 43. 이종호, 김경업, 김미혜, 임상선, 유영범 : 재래식 메주 및 된장 중의 항산화성 물질에 관한 연구 1메주발효 및 된장 숙성 중의 지질 산화와 갈변. 한국식품영양과학회지, 20(2), 148-155, 1994
 44. 곽동경, 손경희, 김현정, 채선희, 임성경 : 된장의 지용성, 수용성 추출물에 대한 갈색 특성 및 항산화 효과, 한국조리과학회지, 18(6), 644-654, 2002
 45. 김상달, 김종규 : 돌연변이에 의한 한국된장균의 유전적 육종, 한국농화학회지, 32(2), 148-153, 1989
 46. 이혜수, 김미정 : 된장 숙성 중 정미성분의 변화에 관한 연구(1)- 유리아미노산과 핵산관련물질, 한국조리과학회지, 6(4), 1-8, 1990
 47. 김영수, 정승원, 권동진, 구민선 : 쌀을 이용한 된장의 품질 특성 및 기호성, 한국농화학회지, 37(4), 266-271, 1994
 48. 홍선표, 김진숙, 장창문, 유선미, 최정숙, 박홍주 : 전통 청국장장의 이화학적 특성, 한국농화학회지, 41(5), 377-383, 1998

49. 장창문, 유선미 : 콩 품종별 청국장 가공적성 연구, 42(2), 91-98, 한국농화학회지, 1999
50. 김태완, 최청, 석영란, 김영활, 김성, 우희섭, 이선호 : *Bacillus licheniformis* CN-115 균주를 이용한 청국장 제조 과정에 있어서 단백질 및 아미노산의 변화, 한국농화학회지, 37(5), 65-71, 1994
51. 정영건, 지원대, 손동화, 최종동, 최용규, 임무혁 : *Bacillus subtilis* DC-2를 이용한 청국장 발효과정 중 맛 성분 및 기호도의 변화, 한국식품영양과학회지, 27(5), 840-845, 1998
52. 정영건, 조영제, 권오진, 지원대, 손동화, 최용규, 차원섭, 권오준, 이은정 : *Bacillus* sp. CS-17로 제조한 청국장 발효기간별 품질 변화, 한국농화학회지, 43(1), 1-6, 2000
53. 박병준, 변머우, 조재민, 육홍선, 김정옥, 연구춘, 김동호 : *Bacillus natto*와 *licheniformis*의 혼합 Starter로 제조된 청국장의 품질 특성, 한국식품영양과학회지, 31(2), 204-210, 2002
54. 조영제, 차원섭, 천성숙, 최용규, 복수경, 김명옥 : 청국장 발효과정 중 항고혈압성 펩타이드의 생산 및 분리, 한국농화학회지, 43(4), 247-252, 2000
55. 성낙주, 조영숙, 박석규, 서권일, 손미예 : *Bacillus* 균주를 이용한 검정콩 청국장의 생리활성 및 isoflavone 함량, 한국식품영양과학회지, 30(4), 662-667, 2001
56. 김경탁, 김성수, 홍희도 : 작두콩을 첨가한 청국장 개발, 한국콩연구회지, 18(2), 333-350, 2001
57. 성낙주, 박정로, 박석규, 김미혜, 손미예 : 키위와 무를 첨가한 검정콩 청국장의 맛성분 및 기호도, 한국식품영양과학회지, 31(1), 39-44, 2002
58. 이철호, 안보선 : 고선량(10~120kGy)감마선 조사 청국장의 미생물 변화와 화학적 성분과 관능적 특성 변화, 한국식품과학회지, 35(2), 166-172, 2003
59. 박정로, 박석규, 손미예, 최진상, 권선화 : 키위와 무를 첨가한 검정콩청국장의 발효중 화학성분의 변화, 한국식품저장유통학회지, 8(4), 449-455, 2001
60. 지영애, 최성희 : 청국장 숙성중의 향기성분 변화, 한국식품과학회지, 21(2), 229-234, 1989
61. 주현규 : 시판 청국장의 일반성분과 숙 또는 고추기름을 첨가한 청국장의 향기성분, 한국콩연구회지, 13(2), 44-56, 1996
62. 김진숙, 장창문, 유선미, 최정숙, 김행란 : 발효방법 및 대두품종을 가미한 청국장의 향기 성분, 한국농화학회지, 42(2), 111-115, 1999
63. 김태영, 김진숙, 유선미, 김행란 : 전분질 원료에 따른 증장과 막장의 품질 특성, 한국콩연구회지, 20(1), 57-64, 2003
64. 최용규, 광동주, 손동화 : 보리등겨, 보리메주 및 시금장의 휘발성 향기성분 조성 비교, 농산물저장유통학회지, 7(3), 303-307, 2000
65. 최용규, 김영주, 지원대, 손동화, 최동환, 정민선, 정영건 : 전통 시금장 메주의 휘발성 향기성분, 한국식품과학회지, 31(4), 887-893, 1999
66. 최용규, 손동화, 권오준, 이은정, 광동주, 정영건 : 전통 시금장 맛의 특성, 한국위생과학회지, 6(1~2), 33-40, 2000
67. 이용호, 성낙주, 황외자 : 한국재래식 간장의 니트로소화합물에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 17(2), 125-135, 1988
68. 이형주, 황인경, 성성희, 양호승 : 재래식 간장의 냄새 성분 및 관능특성, 한국콩연구회지, 12(1), 21-32, 1995
69. 이은주, 김종규, 지원대, 김성영 : 한국재래식 간장의 특징적 향기성분, 한국농화학회지, 35(5), 346-350, 1992
70. 장지현 : 우리나라 장류 문화, 한국식문화학회지, 7(4): 365, 1992
71. 한경선, 윤서석 : 한국 가정의 장류의 관리에 관한 연구, 한국조리과학회지, 3(1):1, 1987
72. 안숙자 : 한국 주부의 가공 식품에 대한 인식 및 이용 실태에 관한 연구, 한국조리과학회지, 5(2):75, 1989
73. 이서래, 진항숙 : 한국 고유의 발효 식품에 관한 연구 - 발효식품의 소비실태 및 미래 예측, 한국식문화연구월논집
74. 한경선, 윤서석 : 사회변동에 따른 한국고유의 발효식품의 관리의 변화에 관한 연구, 한국식품과학회지, 7:1, 1991
75. 오경근, 정현용, 박지용, 임재각, 김재철 : 압출성형기에 의한 전처리기가 탈지대두분의 장유 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 25(1):1, 1993
76. Health, HB and Reineccius, G : *Flavor Chemistry and Technology*. Micmillam publishers, 1986
77. Moskowitz, H : *Applied Sensory Analysis of Foods*. CRC press. Boca Raton. Florida, 1988
78. 한국 간장에 대한 심포지엄 별권, 한국농화학회 영남지부, 1988
79. Teranish, R and Robert A : *Flavor research*, 1981
80. numomura, N, Sasaki, M and asao, Y : *Soy Sauce Volatile Flavor Components, Basic Fraction*. Argic, Biol. Chem., 42(11): 2133, 1978
81. 장재희 : 재래식 조선 간장의 무기질 및 질소화합물과 관능 특성에 관한 연구, 서울대학교 가정석사 학위논문, 1995
82. 임원명 : 한국 재래 장류의 마린 방법과 보관 방법에 관한 아파트 주민의 실태조사, 대한가정학회지, 13:131, 1975
83. 안숙자 : 한국장류공업화의 전망에 관한 고찰, 중대사대논집 p114, 1983
84. 김현숙, 김영아, 정명준 : 재래식 조선간장과 시판 양조간장의 이화학적 특성 연구, 한국조리과학회지, 12(3), 273-279, 1996
85. 이종구, 최광수, 권광일, 이륜경, 최종동, 유문균, 임무혁, 김기주, 홍영표, 안영순 : 한국전통간장 제조시 맥아첨가방법이 간장의 성분과 식미에 미치는 영향, 한국농화학회지, 46(3), 195-200, 2003
86. 김남대, 유진영, 이권행 : 한국전통간장 및 메주 제조 과정에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 26(3), 390-396, 1997
87. 김형수, 김재욱 : 보리를 이용한 간장 제조에 관한 연구, 한국농화학회지, 29(2), 107-115, 1986
88. 최광수, 최청, 임무혁, 최종동, 정현채, 권광일, 김영지, 서정식 : 미생물 발효생물공학 : *Bacillus subtilis* var. *globigii* 종균접종 메주로 제조한 콩 품종별 간장의 품질 특성, 한국농화학회지, 42(4), 283-287, 1999
89. 최광수, 최청, 임무혁, 최종동, 정현채, 권광일 : 한국재래간장의 한외여과시 막의 분획분자량 크기가 투과간장의 투과속도와 품질에 미치는 영향, 산업식품공학, 4(2), 55-60, 2000

90. 최광수, 최청, 임무혁, 최종동, 정현재, 권광일, 정민선 : 식품:재래 간장덧의 숙성온도가 간장의 성분 및 식미 특성에 미치는 영향, 한국농화학회지, 43(4), 253-259, 2000
91. 최광수, 최청, 이선호, 최종동, 정현재, 이춘우, 임무혁 : 한국재래식 간장의 품질 향상을 위한 메주 제조법 개선, 한국식품과학회지, 30(3), 608-614, 1998
92. 김현규, 유진영, 권동진 : 효모침가에 의한 재래식 간장 제조공정 개선, 한국식품영양과학회지, 27(2), 268-274, 1998
93. 전형주, 손경희, 채선희, 박현경, 전민선 : 제조조건에 따른 한국전통간장의 색 특성에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 33(1), 32-38, 2002
94. Yu, JH, Kim, YS, Lee, JM and Hong, YM : Studies on the substitution of raw materials for soy sauce. Part 1. Use of comgluten. Korean J. Food sci. Technol. 4:106-111, 1972
95. Lee, JM, Ann, SB, Kim, YS, Hong, YM and Yu, JH : Studies on the substitution of raw materials for soy sauce. Part4. Use of wheat gluten. Korean J. Appl. Microbiol. biotechnol.2: 89-93,1974
96. 정영진, 김성홍, 손동화, 이석일, 권광일, 권오준, 권오진, 최응규, 임무혁 : 보리등겨로 제조한 간장의 맛성분 특성, 한국농화학회지, 45(1), 18-24, 2002
97. 정영진, 이은정, 김대곤, 손동화, 임무혁, 양성호, 최응규, 이석일, 권오준, 권오진 : 보리등겨로 제조한 간장의 발효기간별 맛성분 변화, 한국식품과학회지, 34(1), 85-90, 2002
98. 정영진, 이은정, 김대곤, 손동화, 임무혁, 최응규, 이석일, 권오준 : 공학, 가공, 관능검사 : 보리등겨로 제조한 간장의 품질 특성, 한국식품과학회지, 34(2), 200-206, 2002
99. 정영진, 이은정, 김성홍, 김대곤, 조영제, 손동화, 임무혁, 최응규, 김우성, 이석일, 권오준 : 보리등겨로 제조한 간장의 각종 성분 변화, 한국식품과학회지, 34(5), 751-756, 2002
100. 이은정, 지원대, 손동화, 최응규, 이석일, 권오준, 정연진 : 보리등겨로 제조한 간장의 향기성분, 한국위생과학회지, 8(2), 211-215, 2002
101. 정영진, 김성홍, 조영제, 손동화, 양성호, 최응규, 이석일, 권오준, 임무혁 : 보리등겨로 제조한 간장의 최적 발효 조건, 한국식품과학회지, 33(5), 596-602, 2001
102. 박석규, 손미예, 권선화, 최재훈, 고영란 : 원료공의 증자조건을 달리한 검정콩 간장의 유리당, 유기산 및 지방산의 변화, 10(3), 333-338, 한국식품저장유통학회지, 2003
103. 김두영, 이은탁, 김상달 : 한국재래간장 발효균 *Bacillus subtilis* K7 유래의 혈전용해 Protease 의 정제 및 특성, 한국농화학회지, 46(3), 176-182, 2003
104. 정재호, 박영서, 목철균, 임상빈, 백형희 : 재래식 간장 발효시 이화학적 특성 변화와 막여과에 의한 살균, 산업식품공학, 7(2), 88-96, 2003
105. 이용호, 조순여, 하재호, 박향숙, 권철성 : 크릴간장 제조에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 13, 97, 1984
106. 한봉호, 배태진, 조덕현, 김중철, 김병삼, 최수일 : 효소분해법에 의한 개량 어장유의 숙성제조 및 품질에 관한 연구, 한국수산학회지, 23, 109, 1990
107. 한봉호, 배태진, 조덕현, 김중철, 김병삼, 최수일 : 효소분해법에 의한 개량어장유의 숙성제조 및 품질에 관한 연구, 한국수산학회지, 23, 125, 1990
108. 배태진, 한봉호, 조덕현, 김병삼, 이현숙 : 효소분해법에 의한 개량어장유의 숙성 제조 및 품질에 관한 연구, 한국수산학회지, 23, 361, 1990
109. 이용호, 안창범, 김진수, 임치원, 이승원, 최영애 : 말취치산사를 이용한 어간장 제조 및 제품의 정미성분, 한국영양식품과학회지, 17, 326, 1998
110. 김상무, 이시경, 김우재 : 숙성 발효 까나리 어간장의 품질특성, 한국수산학회지, 35(6), 709-714, 2002
111. 강윤미, 정순경, 백현동, 조성환 : 멸치액젓을 이용한 양조간장의 발효과정 중 이화학적 성분변화, 30(5), 888-893, 한국식품영양과학회지, 2001
112. 신석우, 권매애, 장미순, 강태중 : 숙성어간장 제조 및 품질 평가, 한국식품과학회지, 34(4), 666-672, 2002
113. Tarky, WOP Agarwala and GM Piggot : Protein hydrolysate from fish waste. *J. Food Sci.*, 38, 917, 1973
114. Beddows, CG : Fermented fish and fish products. In "Microbiology of Fermented Foods" (ed. Wood. B.J.B) vol.2. Elsevier *Appl. Sci. Publ.* London, New York, p.1, 1985
115. Tagano, TM, Nagamura and PC Sanchez : Fish sauce in S.E. Asia. 5th, *Int. Congr. food Sci. and Technol.*, Kyoto. Japan. p.300, 1978
116. Mori, A : Production of vinegar by immobilized cells. *Process biochem.*, 20. 67, 1985
117. 류병호, 김혜성, 노명훈, 박법규, 정종수, 배기철 : 세 포융합과 고정화 시스템을 이용한 L-lysine 의 생산성 향상, 한국식품과학회지, 21,154, 1989
118. 김우재, 김상무, 이시경 : 숙성 발효 까나리 어간장의 품질 특성, 한국수산학회지, 35(6), 709-714, 2002
119. 김우재, 김상무 : 발효촉진제로 숙성 발효한 까나리 어간장의 화학 및 미생물적 특성, 한국식품과학회지, 35(3), 447-454, 2003
120. 이택수, 김근향, 배정철 : 찹쌀과 찹쌀가루가 고추장의 품질에 미치는 영향, 한국농화학회지, 29(2), 227-236, 1986
121. 이석선, 신보규, 박창희 : 밀가루와 찹쌀이 고추장 품질에 미치는 영향, 한국농화학회지, 29(4), 375-380, 1986
122. 김재욱, 문태화 : 전분질 원료를 달리한 고추장의 화학적, 물리적 성질과 기호성, 한국농화학회지, 31(4), 387-393, 1988
123. 박상욱 : 전분질 원료 배합을 달리한 고추장의 숙성 중 품질 변화, 한국식품영양과학회지, 22(4), 433-436, 1993
124. 박중현, 유진영, 구영조, 권동진, 정건섭, 정진용, 김종훈 : 식품: 재래식 찹쌀고추장 및 보리 고추장의 적정 숙성기간 설정을 위한 연구, 한국농화학회지, 39(2), 127-133, 1996
125. 오훈일, 이승수, 박종면 : 재래식 고추장 메주 숙성 중 화학적 특성 변화, 한국식품영양학회지, 8(3), 184-191, 1995
126. 김영수, 신동빈, 오훈일, 강통삼, 정문철 : 재래식 고추장 숙성 중 품질 특성의 변화, 한국식품과학회지, 25(6), 724-729, 1993
127. 정수현, 서형주, 조원대, 홍재훈, 이효구 : 홍국 코오지를 이용한 고추장의 특성, 한국식품영양과학회지, 28(1), 61-66, 1999

128. 김경자, 차은정 : 노화된 떡을 이용한 당화고추장의 제조에 관한 연구, 한국조리과학회지, 14(3), 219-224, 1998
129. 김영수, 오훈일 : 재래식과 공장산 고추장의 향기성분, 한국식품과학회지, 25(5), 494-501, 1993
130. 김영수, 오훈일, 권동진, 강통삼 : 재래식과 공장산 고추장의 이화학적 특성 비교, 한국식품과학회지, 26(1), 12-17, 1994
131. 김동한, 최용, 신동화, 임미선, 안은영 : 고추품종을 달리한 전통식 고추장의 숙성 중 이화학적 특성 변화, 한국식품영양과학회지, 26(6), 1044-1049, 1997
132. 김동한, 최용, 신동화, 임미선, 안은영 : 담금원료에 따른 전통식 고추장의 숙성 중 미생물과 효소력의 변화, 한국식품과학회지, 29(5), 901-905, 1997
133. 김동한, 최용, 신동화, 임미선, 안은영 : 담금원료에 따른 전통식 고추장의 숙성 중 이화학적 특성 변화, 한국식품과학회지, 29(5), 907-912, 1997
134. 이택수, 노봉수, 전명숙 : 담금방법을 달리한 고추장의 유기산 및 지방산의 변화, 한국식품과학회지, 27(1), 25-29, 1995
135. 김동한, 최용, 신동화, 임미선, 안은영 : 담금원료에 따른 전통식 고추장의 숙성 중 맛성분의 변화, 한국식품과학회지, 29(5), 913-918, 1997
136. 오훈일, 박종면 : 재래식 고추장 매주 숙성 중 미생물과 효소력의 변화, 한국식품과학회지, 27(1), 56-62, 1995
137. 오훈일, 박종면 : 매주의 발효기간에 따른 재래식 고추장 숙성 중 미생물과 효소력의 변화, 한국식품과학회지, 29(6), 1158-1165, 1997
138. 김영수, 오훈일, 권동진, 구민선, 강통삼 : 재래식 고추장 숙성 중 미생물과 효소력의 변화, 한국식품과학회지, 25(5), 502-509, 1993
139. 정순택, 강성국, 박인배 : 액체홍국코지를 이용한 고추장의 제조, 한국식품과학회지, 29(1), 82-89, 1997
140. 이택수, 최진영, 박성오 : 콩고오지를 사용한 개량식 고추장의 숙성 과정중 휘발성 향기성분의 특성, 한국식품과학회지, 29(6), 1144-1150, 1997
141. 이택수, 최진영, 노봉수 : 매주와 콩고오지를 혼용하여 담금한 고추장 숙성중의 휘발성 향기성분의 특성, 한국식품과학회지, 32(5), 1035-1042, 2000
142. 이택수, 최진영, 노봉수 : 찹쌀고오지를 사용한 개량식고추장의 숙성과정 중 휘발성 향기성분의 특성, 한국식품과학회지, 31(5), 1221-1226, 1999
143. 오훈일, 김정미, 손성현 : 고초균과 효모를 혼용첨가한 고추장 숙성 중 품질 특성의 변화, 한국식품과학회지, 31(6), 1570-1576, 1999
144. 이기동, 정용진 : 감과실을 첨가한 고추장의 관능적 특성 최적화, 한국식품영양과학회지, 27(6), 1132-1136, 1998
145. 박정선, 이택수, 계훈우, 안선민, 노봉수 : 과즙을 첨가한 고추장의 향기성분, 한국식품과학회지, 25(5), 494-501, 1993
146. 배태진, 최옥수 : 다시마를 첨가한 고추장의 숙성 중 유리아미노산 조정 및 관능적 특성 변화, 한국식품영양과학회지, 14(3), 245-254, 2001
147. 김동한, 권영미 : 다시마와 키토산을 첨가한 전통고추장의 품질 특성에 관한 연구, 한국식품영양과학회지, 31(6), 977-985, 2002
148. 김영수, 송근섭 : 키위첨가 전통고추장의 품질 특성, 한국식품과학회지, 34(6), 1091-1097, 2002
149. 김동한, 안병용, 박복희 : 구기자를 첨가한 고추장의 숙성 중 이화학적 특성, 한국식품과학회지, 35(3), 461-469, 2003
150. 김영수, 안미란, 정도연, 홍선표, 송근섭 : 버섯을 첨가한 전통고추장의 품질 특성, 한국농화학회지, 46(3), 229-234, 2003
151. 김동한 : 양념류를 첨가한 전통 고추장의 숙성 중 미생물, 효소활성 및 맛 성분의 변화, 한국식품과학회지, 33(2), 264-270, 2001
152. 김동한, 이정성 : 양념류를 첨가한 전통고추장의 숙성 중 이화학적 특성 변화, 한국식품과학회지, 33(3), 353-360, 2001
153. 이종호, 구혜진, 박영희, 조재선, 박소희, 임호수, 유진현, 황성연, 신언환 : 가공방법을 달리하여 열풍건조한 고춧가루가 고추장의 품질에 미치는 영향, 한국식품영양과학회지, 32(6), 870-875, 2003
154. 이갑상, 김동한 : 알코올 첨가에 의한 저식염 고추장의 양조, 한국식품과학회지, 17(3), 146-154, 1985
155. 최정호, 최동성, 송근섭, 나상언, 서규석 : 키토산을 함유하는 저식염 기능성 고추장의 제조, 한국식품영양과학회지, 10(2), 193-200, 1997
156. 유정희, 주종재, 신동화, 광이성, 신현주 : 홍삼첨가 고추장의 관능적 특성 및 미생물과 효소력의 변화, 한국식품영양과학회지, 28(4), 766-772, 1999
157. 주종재 : 고지방 식이를 섭취시킨 흰쥐에서 고추장의 항비만효과, 한국영양학회지, 33(8), 787-793, 2000
158. 이숙희, 공규리, 정근욱, 박건영 : 고지방식이를 섭취한 흰쥐에서 고추장의 체중 및 지방조직과 혈청내의 지질 감소효과, 한국식품영양과학회지, 32(6), 882-886, 2003
159. 함승시, 이득식, 오상화, 최승필 : 다시마 분말을 첨가한 전통 고추장의 에탄올 추출물의 생리활성 효과, 한국식품저장유통학회지, 9(1), 1-7, 2002
160. 김영숙, 박영선, 임무현 : 매실과 오미자 추출물의 항균성과 기능성 고추장의 제조, 한국식품과학회지, 35(5), 893-897, 2003
161. 김영호, 김영수, 신동빈, 정승원, 구민선, 정건섭 : 공장산 고추장의 저장기간 중 이화학적 특성의 변화, 한국식품과학회지, 26(4), 403-410, 1994
162. 신동빈, 구민선, 정건섭, 이옥숙, 박우문 : 저장온도에 따른 고추장의 품질변화, 한국식품과학회지, 26(3), 300-304, 1994
163. 이규환, 김정옥 : 저장온도가 공장산 고추장의 변색 및 색기호도에 미치는 영향, 한국식품영양과학회지, 23(4), 641-646, 1994
164. 이기영, 이현규, 한익, 장은재, 김형석 : 고추장 저장 중 이화학 및 관능적 특성에 의한 유통기간 예측에 대한 연구, 한국식품영양과학회지, 26(4), 588-594, 1997
165. 이기영, 이현규, 한익, 장은재, 김형석 : 고추장 저장연장에 대한 연구, 한국식품영양과학회지, 26(4), 595-600, 1997
166. 이동선, 황요일, 장대덕 : 포장조건에 따른 한국전통 된장과 고추장의 품질 변화, 한국포장학회지, 6(0), 58-72, 2000
167. 김동호, 변명우, 손천배, 육홍선, 연규춘 : 감마선 조사 고추장의 미생물 및 일반 품질 특성 변화, 한국식

- 식품과학회지, 33(1), 72-77, 2001
168. Yamamoto, Y, Higashi, K and Yoshii, H : Inhibitory activity of ethanol on food spoilage bacteria, Nippon shokuhim Kogyo Gakkaishi. 31:531-535, 1984
 169. Lee, KS and Kim, DH : Trial manufacture of low-salted kochuzang(red pepper soybean paste) by the addition of alcohol. Korean J. Food Sci. Technol. 17:146-154, 1985
 170. Ji, WD, Jeong, MS, Choi, UK, Choi, DH and Chung, YG : Growth inhibition of garlic(*Allium sativum*. L.) Juice on the microorganisms. Agric. Chem. and Biotechnol. 41: 1-5, 1998
 171. Sheo, HJ : The antibacterial action of garlic, onion, ginger and red pepper juice. J. Korean Soc. Nutr. 28: 94-99, 1999
 172. Kim, DH : Effect of condiments on the microflora, enzyme activity and taste components of traditional *kochujang* during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 33:264-270, 2001
 173. Chun, KH, Kim, BY, Son, TT and Hahm, YT : The extension of 새려 shelf-life with water-soluble degraded chitosan as immersion solution. Korea. J. Food. Sci. technol. 29:476-481, 1997
 174. Yun, YS, Kim, KS and Lee, YN : antibacterial and antifungal effect of chitosan. J. Chitin Chitosan 4:8-14, 1999
 175. Shim, KW, Seo, KI, Kang, KS, Moon, JS and Kim, HC : Antimicrobial substances of distilled components from mustard seed. J. Korean Soc. Food Nutr. 24:948-955, 1995
 176. Seo, KI, Park, JR, Kim, HC, Choi, JS and Shim, KH : Changes in antimicrobial activity of hydrolyzate from mustard seed(*Brassica juncea*). J. Korean Soc. Food Nutr. 25:129-134, 1999
 177. 김용석, 신동화, 오지영 : 천연보존제를 첨가한 저염 고추장의 숙성 중 이화학적 성분 변화, 한국식품과학회지, 34(5), 835-841, 2002