



## 한국식품연구원 전통장류 관련 연구결과

### 전통식품연구본부

#### 전통장류의 산업화 기술개발에 관한 연구

- 연구기간 : 1989. 12. 1 ~ 1992. 1. 31
- 연구책임자 : 강통삼
- 참여연구원 : 김영수, 신동빈, 권동진, 구민선, 정문철
- 연구결과

전통고추장의 종류 및 제조공정에 관하여 조사하여 공장에서 산업적 생산을 유도할 수 있도록 숙성중의 이화학적, 미생물학적 성분의 변화를 추적하였다. 전국 각지에서 제조되고 있는 고추장의 종류는 참쌀고추장, 보리고추장, 밀고추장의 3가지로 조사되었다.

고추장의 단백질원을 분해하는 Protease중 alkaline Protease는 거의 나타나지 않았다. 매운맛 성분인 Capsaicin과 색소인 Capsanthin은 숙성기간동안 감소하는 경향을 보였다. 미생물상은 초기 중기에는 세균이 관여하며, 57종의 고추장에 대한 GC-Sniffing에 의하여 고추장으로 인식된 Chromatogram상의 Peak중에서 4번, 28번 및 30번 Peak는 중 회귀분석결과 고추장의 방향성에 기여율이 높았다. 전통 고추장의 산업화를 유도하기 위해서는 장류업체에서 사용되고 있는 *Aspergillus*속의 곰팡이 외에 *ascosporogenous yeast*에 속하는 효모와 *Bacillus licheniformis*의 혼합 배양시스템 개발 및 고추장

원료, 발효미생물, 발효숙성 조건 등 제조공정의 표준화와 안정화에 대한 연구가 시급하다.

#### 장류의 수입방지를 위한 품질개선 및 효율적인 장기저장기법 개발

- 연구기간 : 1992. 1. 1 ~ 1992. 12. 31
- 연구책임자 : 유진영
- 참여연구원 : 권동진, 박종현, 구영조
- 연구결과

현재 장류 중에 사용되고 있는 화학합성보존제인 소르빈산 칼륨 대신 천연물질인 에틸알콜, 호박산, 젖산, 겨자씨, 겨자류 및 자몽씨 추출액 등을 된장 중에 첨가하여 저장성을 비교해 본 결과 소르빈산 칼륨이 첨가된 처리구보다 에탄올이 첨가된 처리구는 약 1.6배, 호박산이 첨가된 처리구는 약 1.2배, 호박산과 에탄올이 첨가된 처리구는 약 1.9배, 에탄올과 젖산이 첨가구는 약 1.9배, 겨자씨가 첨가된 처리구는 약 1.6배 저장성이 연장되었다. 장류의 향미는 ethyl alcohol을 비롯한 propyl, amyl, isoamyl 및 butyl alcohol 등의 고급 알콜과 isoamyl acetate와 같은 에스테르 화합물이 풍미의 주요지표로 알려져 있다. 특히 이중에서도 isoamyl alcohol과 isoamyl acetate가 풍미와 직접적인 관계에 있다. 따라서 장류 제조에 관여하는

효모를 Ethyl methanesulfonate로 변이 처리하여 얻은 변이주는 기존의 효모보다 많은 양의 고급알콜을 생성할 뿐 아니라 특히 iso-amylacetate는 모균주에서는 거의 흔적만이 검출되었지만 변이주에서는 3.98~287.87 ppm으로 상당한 양이 검출되었다. 장류의 저장성 예전부터 18%이상의 식염을 사용하여 저장성을 유지해왔으나 장류 제조회사에서 제조되는 낮은 식염농도 때문에 소르빈산칼륨 등의 화학합성보존제를 첨가하기 때문에 천연물질인 에틸알콜을 이용하고자 하여 알콜 생성효모인 *Saccharomyces cerevisiae*를 내염성을 갖도록 변이 처리하여 내염성 변이주를 얻었다. 그 결과 18%의 식염농도에서도 생육이 가능하고 ethyl alcohol도 3%이상 생성하는 변이주를 얻었다. 장내균총을 개선시키는 인자를 검색하기 위하여 시중에 유통 중인 고추장, 된장, 찜장 및 메주가루를 메탄올과 물을 1 : 1 (w/v%)로 사용하여 추출한 후 장내 유익균과 유해균에 대하여 조사한 결과 고추장, 된장 및 메주가 장내 유해균인 *Cl. perfringens*의 생육을 억제하는 것을 볼 수 있었다. 따라서 장류 제품이 인체 장내의 균총을 개선시킬 수 있는 우수한 제품임을 입증하기 때문에 장내의 유해균을 억제시키는 물질을 분리, 정제하여 이화학적 성질을 규명할 보완 연구가 필요하다.

#### 장류의 수출 촉진을 위한 품질개선 및 효율적인 장기 저장 기법 개발

- 연구기간 : 1992. 1. 1 ~ 1992. 12. 31
- 연구책임자 : 유진영
- 참여연구원 : 권동진, 박종현, 구영조
- 연구결과

1차 년도에서 장류의 보존성 개선에 효과가 있는 것으로 선정된 에틸알콜, 호박산, 젖산 등의 최적 농도를 결정한 결과 에틸알콜은 약 2.5%이상, 호박산은 2.5%이상, 에틸알콜과 호박산 및 에틸알

콜과 젖산의 혼합물일 경우에는 에틸알콜은 약 2.5%와 각 유기산은 0.5%이상 혼합하였을 때 현재 장류에 사용하고 있는 소르빈산칼륨에서 볼 수 있는 저장 효과보다 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 1차 년도에서 장류의 향미개선을 목적으로 돌연변이 시킨 *Zygosaccharomyces rouxii* var. *rouxii* H-62를 된장 제조시험에 이용하여 숙성시킨 결과 모균주에 비해 에탄올은 약 1.1배 많은 2.27%가 생성되었고 장류의 주된 향기성분인 isoamyl alcohol은 약 1.8배 많은 63.17 ppm이 생성되었으며 isoamylacetate는 모균주에서는 검출되지 않은 반면 변이주가 첨가된 처리구에서는 약 3.89 ppm이 생성되었다. 향미개선 변이주인 *Zygosaccharomyces rouxii* var. *rouxii* H-62와 보존물질 생성균주인 *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* N-2를 된장에 혼합 배양한 결과 된장의 숙성효모를 첨가하지 않은 처리구에 비해 에탄올을 비롯한 고급 알콜류의 생성이 두드러졌으며, 특히 에탄올은 약 4배 많은 3.28%가 생성되어 향미와 저장성이 개선된 결과를 얻을 수 있었다. 장류의 저장성을 연장하기 위해 포도당을 5% 첨가하여 *Zygosaccharomyces rouxii* K-1을 첨가하여 배양한 결과 에탄올은 균주 무첨가구에 비해 약 2.9배 많은 2.38% 생성되어 저장성이 개선된 결과를 얻을 수 있었다. 장류의 저장성 개선을 목적으로 돌연변이로 유도한 내염성 균주인 *Saccharomyces cerevisiae* var. *cerevisiae* K-2를 첨가한 결과 균주무첨가구에 비해 약 3.5배 많은 에탄올이 2.8% 생성되어 된장의 저장성을 개선시킬 수 있는 결과를 얻었다. 장류의 보존성 개선에 뛰어난 에탄올을 약 2.5%이상 생성시키기 위한 목적으로 *Zygosaccharomyces rouxii* K-1과 *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 42940을 융합시킨 결과 32주의 융합주를 얻을 수 있었으며 이중 장류의 저장성에 효과가 있는 에탄올을 약 2.5%이상 생성하는 3주의 융합주를 얻을 수 있었다. 보존제로 이용되고 있는 소르빈산 칼륨이 첨가된 처리구(control)는 우리나라 연평균 기온인 12.5°C

에서 저장가능 기간이 약 360.1일로 예측된 반면 무방부제이며 변이주 무첨가구(T-1)는 약 92.3일로 예측되었다. 한편, *Z. rouxii* K-1이 첨가된 처리구(T-2)는 control에 못 미치는 215.0일로 예측되었으며 *P. halophilus*와 *Z. rouxii* K-1이 혼합 배양시킨 처리구(T-5)는 control에 비해 약 1.8배 많은 653.9일로 예측되었고 *Sacch. cerevisiae* var. *cerevisiae* N-2가 첨가된 처리구(T-3)는 control에 비해 약 2.2배 많은 803.7일로 예측되었고 *Sacch. cerevisiae* var. *cerevisiae* N-2와 *Z. rouxii* var. *rouxii* H-62가 첨가된 처리구(T-6)는 약 2.1배 많은 756.1일로 예측되었고 glucose로 가당된 처리구(T-4)는 가장 많은 약 2.3배로 약 841.2일이 예측되었다. 된장, 고추장 및 메주가루 등이 인간의 장내 미생물에 미치는 영향을 분석한 결과 *Clostridiumperfringens*의 생육을 강하게 억제하고 *bifidobacteria*의 생육을 촉진하는 물질이 있는 것으로 나타났고 이런 물질은 장류의 원료인 대두에서 유래된 것으로 *in vitro* culture system에서 나타났으며 이 물질을 용매로 분획해 본 결과 에틸 아세테이트 분획에 존재하는 것으로 나타났다.

**전통 된장 펩타이드의 분리 및 동정**

- 연구기간 : 1993. 1. 1 ~ 1993. 12. 31
- 연구책임자 : 김정옥
- 참여연구원 : 김영수, 신동빈, 김영호, 김명호, 정승원, 이옥숙, 구민선, 차진

**연구결과**

국내에서 생산되고 있는 공장산 고추장의 제조 후 경과기간에 따른 품질특성치의 변화 및 그 원인을 조사하여 품질저하를 방지하고 이를 토대로 고추장의 KS규격 개정을 위한 기초자료를 도출하고자 하였다. 본 연구결과를 통하여 공장산 고추장의 제조 후 경과기간과 상관성이 높은 품질열화 지표는 맛과 색에 대한 기호도 이외에 변색지표 6

종(색도 4종, HMF, capsanthin), 맛과 관련된 지표 2종(포르몰데 질소, threonine) 및 수분과 수분 활성도였다. 이중 기계적으로 측정된 색도는 관능 검사 결과 색에 대한 기호도와는 높은 상관성을 유지하였으므로 향후 국가규격 또는 공장 내에서 품질관리 지표로 이용이 가능하리라고 판단된다. 고추장의 색도 중 저장온도에 따른 변화가 적은 지표는 lightness(L값)로 진열대의 온도가 다양한 국내의 여러 유통조건하에서 품질관리 지표로서 가장 타당성이 있을 것으로 사료된다. redness(a 값), yellowness(b 값)는 27℃ 또는 13℃ 조건하에서 저장기간 중 증가하다가 감소하여 상당기간 저장 후에도 초기값과 큰 차이가 없는 경우도 있어 규격화 대상항목으로 다소 부적절한 측면이 있었다. 고추장의 상품성(구매의사)과 가장 관련이 있는 것으로 알려진 고추장 색의 열화방지에 포장재를 달리하여 고추장을 생산하는 것은 큰 효과가 없는 것으로 나타났는데 이는 고추장변색이 주로 포장 이전에 고추장 중에 포함된 변색 원인인자에 의하여 일어나는 것이 아닌가 생각된다. 따라서 이들 내부 인자를 제어하기 위해서는 본 연구를 통하여 알아냈듯이 유통온도를 낮추는 것이 더 바람직할 것으로 판단된다.

**콩의 효율적 이용을 위한 기본기술 개발 (청국장을 원료로한 새로운 가공식품 개발)**

- 연구기간 : 1993. 1. 1 ~ 1993. 12. 31
- 연구책임자 : 김길환
- 참여연구원 : 김승호, 김동만, 이부용
- 연구결과

콩의 활용도 및 이용성을 증진시키고자 제조기간이 짧고 제조방법이 간편하나 조리시 냄새가 강한 특성이 있는 청국장의 발효 중 아미노산 등 영양학적 특성과 생리적 기능성을 조사하였고, 이를 소재로 하여 열처리하지 않고도 편리하게 이용할

수 있으며, 기호성이 우수한 새로운 가공식품의 개발을 시도하였다. 청국장 점질물의 61%는 단백질을 함유하고 있었고 구성 단백질의 32%는 저분자 펩타이드류였으며 점질물 중 단백질을 제외한 나머지는 다당류이었다. *Bacillus. acillus natto*에 의한 점질물의 pH에 따른 용해도는 *B. subtilis*에 의한 점질물과 차이를 보였다. 점질물은 plasmin으로 환산할 때 *B. natto*로 제조한 경우 0.438 unit/mg protein이었으며, *B. subtilis*로 제조한 청국장의 0.163 unit/mg protein보다 훨씬 높은 fibrinolytic activity를 나타냈으며, 단시간 가열처리 시에도 활성은 비교적 안정하였다. 이러한 생리적 기능성을 갖고 있는 청국장을 소재로 한 새로운 가공식품으로 spread type제품, 쌈장, 청국장 분말이 첨가된 두부, 청국장, 스프 등의 개발을 시도하였다.

### 전통 된장 펩타이드의 분리 및 동정

- 연구기간 : 1994. 1. 1 ~ 1994. 12. 31
- 연구책임자 : 김승호
- 연구결과

된장을 추출, ultrafiltration(molecular weight cut-off of 3,000), reverse phase HPLC하여 얻은 6개의 획분을 아미노산 분석, 펩타이드 sequencing한 결과, 이들은 펩타이드로만 구성되어 있지 않고 대체로 유리 아미노산을 많이 함유하고 있으며, 특히 4개의 획분은 약 30%에서 84%의 단일 또는 2개의 유리 아미노산을 함유하고, 또한 펩타이드 부분들도 단일 펩타이드들로만 구성되어 있지 않은 것으로 추정되었다. 따라서 된장 펩타이드의 순수 분리를 위해서는 추가 분리 단계가 필요한 것으로 사료된다. 된장 펩타이드의 reverse phase 패턴이 된장 시료에 따라 상당한 차이를 보였으며 이는 콩 이외의 밀 등을 일부 시판 된장에서 사용하는 점, 된장 발효에 관여하는

미생물의 다양성, 숙성정도의 차이 등으로 볼 때 놀랄 일이 아니며, 된장의 숙성정도의 지표, 된장의 구별, 콩 이외의 다른 원료 사용여부의 감식 등에 사용될 수 있겠다. 본 연구는 관련 연구 개발의 시작이요, 기초이며, 앞으로 많은 연구가 계속되어야 하겠다.

### 재래식 간장의 산업화를 위한 개발기술의 현장적용 시험연구

- 연구기간 : 1994. 12 ~ 1995. 12 (1년)
- 연구책임자 : 유진영
- 연구결과

#### (1) 연구개발 목표

본 연구 사업의 목표는 국산 대두를 이용한 메주를 이용하여 재래 간장을 만드는 공정을 재현하여 대두 생산 및 메주 제조 사업을 재래 간장 제조 사업까지 연결시키는 것으로 향미 증진 미생물로 개발된 종균을 재래 간장 사업 시 이용하여 재래 간장의 향미상의 결점을 보완하는 공정을 시험하는 개발 기술의 현장 적용 시험이다.

이를 위하여,

- 가. 재래 간장 제조를 위한 모델을 설정하고 자연적인 조건에서의 발효 실시
- 나. 온도를 조절한 발효 온도별 시험 실시
- 다. 가수량을 조절한 간장 발효 실시
- 라. 염도를 조절한 간장 발효 실시
- 마. 개량 미생물 첨가에 의한 발효 실시
- 바. 메주의 형태에 따른 발효 시험을 실시하고
- 사. 분석 및 관능 평가에 의하여 간장을 평가한 뒤
- 아. 공정에 관한 자료를 도출하여 산업화의 근간을 만드는 것을 목표로 하였다.

#### (2) 연구개발 내용

간장, 된장 및 고추장 등의 재래식 장류는 옛

부터 주로 조미를 목적으로 널리 애용되어져 온 전통 발효식품이다. 특히 재래식 장류의 주원료인 대두는 육류자원이 부족했던 우리 민족에게 육류 자원에서 부족하기 쉬운 필수 아미노산 및 필수지방산을 보충해 준다는 데서 그 영양학적인 가치가 매우 컸었다고 할 수 있다. 재래식 간장은 주로 미역국 등의 국을 끓여 식용하는 하는 제한적인 이용성으로 인해 재래식 간장의 품질 개선이 미흡하였던 것이다. 또한 재래식 간장은 식염을 약 18%이상 사용으로 짠맛이 강하여 간장에서 느낄 수 있는 다른 풍미를 상쇄하여 풍미가 약한 것으로 지적되고 있다.

장류의 향미 개선을 위하여 개발된 효모인 H-62를 이용하여 재래식 간장의 향미를 개선하고자 하였다. 실험규모는 현지에서 장독을 이용한 실험 및 실험실적 규모의 스케일로 수행하였다. 간장의 발효 시 향미에 영향을 주는 인자를 조사한 결과 발효온도는 30℃가 우수하였고 소금의 농도는 15.5%가 적정하였다. 소금물의 양은 메주 1장 (1.2Kg)당 5 liter이면 양호하였으며 12등분하여 사입하되 발효기간은 약 50일이면 적당한 것으로 판단되었다. 관능검사 결과 효모를 처리한 간장이 우수하다고 평가되었다. 이와 같은 연구 결과의 현장 적용을 위한 시설에 대한 권장 사항이 고려되었으며 앞으로 본 연구 결과의 실용화를 위한 반복실험 및 규모별 연구가 진행되어야 하며 이를 위한 지원이 요구된다.

**전통장류의 항돌연변이성, 항암성 효과 구명 연구**

- 연구기간 : 1995. 1. 1 ~ 1995. 12. 31
- 연구책임자 : 장건섭
- 참여연구원 : 권동진, 홍석산, 윤기도
- 연구결과  
대두 및 대두발효식품의 항돌연변이성 및 항암성을

조사하기 위하여 대두, 된장, 간장, 고추장 및 청국장 을 물, 메탄올, 헥산 등의 용매로 추출하였다. 항돌연 변이성 측정은 SOS chromotest를 이용하여 실시하였고, 돌연변이원으로 4-nitroquinoline-1-oxide(4NQO), N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine(MNNG), aflatoxin BI(AFBI) 등을 사용하였다. 메탄올 추출 물은 물 추출물과 헥산 추출물에 비해 비교적 높은 항돌연변이성을 나타내었다. 대두, 된장, 고추장, 청 국장 등의 메탄올 추출물은 MNNG에 대해서 각각 68.4, 96.3, 17.5, 100.9%의 항돌연변이성을 나타내 었고, AFBI에 대해서는 각각 28.6, 109.1, 41.3, 101.3%의 항돌연변이성을 나타내었다. 된장 메탄올 추출물은 4NQO, MNNG, AFBI에 대해 각각 51.0, 96.0, 109.1%의 항돌연변이성을 나타내었고, 추출물 의 처리농도가 일정농도까지 증가할수록 항돌연변 이성이 증가하는 것으로 나타났다. 된장 및 청국장 메탄올 추출물은 100℃에서 60분간 열처리한 후에도 MNNG와 AFBI에 대해서 열처리하지 않은 것 에 비하여 95% 이상의 항돌연변이성을 나타내었 다. 추출물의 항암성은 암세포에 대한 성장억제효 과를 MTT 방법으로 측정하였다. 14종류의 용매 추출물들의 항암성 1차 스크리닝을 P388DI(mouse lymphoid neoplasm)과 L1210(mouse leukemia) 세포 주를 이용하여 실시한 결과, 된장 메탄올 추출물, 고추장 헥산 추출물, 청국장 메탄올 추출물, 청국장 헥산 추출물 등은 P388DI 세포주에 대해 각각 86.1, 94.3, 83.6, 81.1%의 성장억제효과를 보였고, L1210 세포주에 대해서 각각 69.4, 96.9, 51.4, 95.1%의 성 장억제효과를 보였으며, 다른 추출물들은 50% 이 하의 성장억제효과를 보이는 것으로 나타났다. 시 료의 추출회수율이 비교적 높은 된장 메탄올 추출 물과 청국장 메탄올 추출물을 대상으로 그 처리농 도에 따라 P388DI, L1210, 사람의 위암, 간암, 대장 암에서 각각 유래된 SNU-16, HepG 2, WiDr 세포 주에 대한 성장억제효과를 조사한 결과 처리농도가 증가함에 따라 성장억제효과가 높은 것으로 나타났 으며, IC50은 된장 메탄올 추출물의 경우 각각 67.7,

90.4, 1338.0, 706.4, 371.2  $\mu\text{g/ml}$ , 청국장 메탄올 추출물의 경우 각각 107.1, 228.3, 756.2, 1346.0, 327.0  $\mu\text{g/ml}$ 로 나타났다.

### 재래식 간장의 산업화를 위한 개발기술의 현장적용 시험연구

- 연구기간 : 1995. 1. 1 ~ 1995. 12. 31(2년)
- 연구책임자 : 유진영
- 참여연구원 : 정건섭, 권동진, 정진웅
- 연구결과

(1) 연구개발 목표 : 본 연구 사업의 목표는 국산 대두를 이용한 메주를 이용하여 재래 간장을 만드는 공정을 재현하여 대두 생산 및 메주 제조 사업을 재래 간장 제조 사업까지 연결시키는 것으로 향미 증진 미생물로 개발된 종균을 재래 간장 사업 시 이용하여 재래 간장의 향미상의 결점을 보완하는 공정을 시험하는 개발 기술의 현장 적용 시험이다.

이를 위하여,

가. 재래 간장 제조를 위한 모델을 설정하고 자연적인 조건에서의 발효 실시

나. 온도를 조절한 발효 온도별 시험 실시

다. 가수량을 조절한 간장 발효 실시

라. 염도를 조절한 간장 발효 실시

마. 개량 미생물 첨가에 의한 발효 실시

바. 메주의 형태에 따른 발효 시험을 실시

사. 분석 및 관능 평가에 의하여 간장을 평가한 뒤

아. 공정에 관한 자료를 도출하여 산업화의 근간을 만드는 것을 목표로 하였다.

(2) 연구개발 내용 : 간장, 된장 및 고추장 등의 재래식 장류는 옛 부터 주로 조미를 목적으로 널리 애용되어져 온 전통 발효식품이다. 특히 재래식 장류의 주원료인 대두는 육류자원이 부족했던 우리 민족에게 육류자원에서 부족 되기 쉬운 필수 아미노산 및 필수지방산을 보충해 준다는 데서 그

영양학적인 가치가 매우 컸었다고 할 수 있다. 재래식 간장은 주로 미역국 등의 국을 끓여 식용하는 하는 제한적인 이용성으로 인해 재래식 간장의 품질 개선이 미흡하였던 것이다. 또한 재래식 간장은 식염을 약 18%이상 사용하고 있어 짠맛이 강하여 간장에서 느낄 수 있는 다른 풍미를 상쇄하여 풍미가 약한 것으로 지적되고 있다.

장류의 향미 개선을 위하여 개발된 효모인 H-62를 이용하여 재래식 간장의 향미를 개선하고자 하였다. 실험규모는 현지에서 장독을 이용한 실험 및 실험실적 규모의 스케일로 수행하였다. 간장의 발효 시 향미에 영향을 주는 인자를 조사한 결과 발효온도는 30°C가 우수하였고 소금의 농도는 15.5%가 적절하였다. 소금물의 양은 메주 1장(1.2 Kg)당 5 liter이면 양호하였으며 12등분하여 사입하되 발효기간은 약 50일이면 적당한 것으로 판단되었다. 관능검사 결과 효모를 처리한 간장이 우수하다고 평가되었다. 이와 같은 연구 결과의 현장 적용을 위한 시설에 대한 권장 사항이 고려되었으며 앞으로 본 연구 결과의 실용화를 위한 반복실험 및 규모별 연구가 진행되어야하며 이를 위한 지원이 요구된다.

### 전통 장류용 메주 생산의 산업화 연구

- 연구기간 : 1995. 8. 1 ~ 1996. 7. 31
- 연구책임자 : 유진영
- 참여연구원 : 최신양, 권동진
- 연구결과

한국전통 장류의 제조 원료인 메주의 산업적 생산을 위하여 대학, 산업체 및 연구소가 참여하여 수행되는 과제이다. 연구 분야는

가. 종균 개발 분야

나. 발효공정 분야

다. 효모 및 젖산균의 역할

라. 가공 적성 분야

마. 메주발효미생물의 안정성이다.

종균개발 분야에서는 메주의 다양한 수집, 단백질 분해 효소 생산 미생물의 수집, 동정, 기능성 탐색, 단백질 분해 효소의 특성을 조사하고 발효 공정 분야에서는 기존 균주를 이용하여 메주제조를 제고하고, 화학성분 분석, 효소활성 분석, 발효 패턴을 분석하였다.

원료의 가공 적성 분야에서는 각종 국내산 대두의 이화학 특성, 물성조사 및 메주 특성을 조사하였으며 이에 따라 단백질, 신평달콩 2호, 두유콩, 황금콩등이 선발되었다. 메주발효미생물의 안정성 분야에서는 분류된 메주균에 대한 안정성 조사를 위하여 메주균의 수리학적 분류, 균 독소의 확인 검토를 실시하여 *Aspergillus*속에 대한 자료, *Penicillium*속에 대한 자료 *Mucor*에 대한 자료, *Scopulariopsis*속에 대한 자료를 얻었으며 메주균에 대한 생태학적인 연구로서, 수분활성도, 다른 메주균에 균의 성장도, 측정메주 콩에 배양된 균의 단백질과 전분 분해도를 조사하였다.

**근적외 분광법을 이용한 전통식품의 비파괴 품질평가법 개발**

- 연구기간 : 1995. 12. 1 ~ 1996. 11. 30
- 연구책임자 : 하재호
- 참여연구원 : 허우덕, 신동빈, 구민선
- 연구결과

(1) 근적외 분광법을 이용한 간장의 비파괴 품질 평가법 개발 (2) 비파괴 측정법을 응용한 고추장의 품질성분 측정 (3) 참기름의 비파괴 품질 평가법 개발 (4) 참깨의 원산지 판별법 개발 (5) 벌꿀의 비파괴 품질 평가법 개발 (6) 된장의 비파괴 품질 평가법 개발 (7) 식초의 비파괴 품질평가 및 진위 판별법 개발.

(1) 근적외 분석법을 응용하여 고추장의 품질성분 중 수분, 식염, 조단백질 및 당도를 매우 정확

하게 30초 이내에 비파괴 측정할 수 있었으며, 아미노태 질소, 산도 및 pH 도 측정이 가능함 (2) 고추장 측정 전용 근적외 분석 장치를 개발하고자 시료의 측정이 용이하도록 시료 측정부를 고추장 측정에 적합한 형태로 개조함 (3) 화상처리법으로는 원산지를 100% 판별하기가 곤란하여, 근적외 분석법을 도입한 결과 한국산, 중국산 및 일본산 참깨의 원산지를 판별함에 있어 연구용 근적외 분광장치와 현장용 근적외 분광장치에 상관없이 판별할 수 있었음 (4) 비파괴 측정법으로서는 양조 식초와 조제 식초 간에 연구용 근적외 분석기와 FT - NIR에 의한 분석을 수행하였는데 연구용 근적외 분석기에 의해 측정된 근적외 스펙트럼은 판별분석 결과 매우 높은 정확도로 두 그룹간의 판별이 가능한 것으로 나타남 (5) 시료의 핸들링이 간편하고, 측정시간이 보다 신속한 FT - NIR을 이용하여 양조 식초와 조제 식초의 근적외 스펙트럼을 측정한 결과 9,300cm<sup>-1</sup>에서 높은 하나의 피크가 식초에서 나타남을 알 수 있었는데, 시료의 측정조건을 고정한 후 이들의 스펙트럼을 측정 한 결과 전체적으로 유사한 경향을 보임 (6) 보다 개선된 방법으로 FT - NIR 스펙트럼을 측정하였는데 확산 반사가 가능하도록 하였으며, 시료의 측정이 일정한 조건이 되도록 하여 시료의 측정에러를 최대한 줄이고 스펙트럼을 얻음.

(1) 전통식품의 품질을 비파괴 적으로 측정할 수 있는 방법을 개발하여 업체에 전수코자 함 (2) 비파괴 분석을 이용하여 참깨의 원산지를 판별하는 방법과 양조식초를 초산식초와 구분하는 방법을 관련단체에 전수하여 참깨생산 농가와 양조식초 제조업체를 보호하고자 함 (3) 대표적인 장류 업체에 보급하기 위하여 전통식품과 KS 사후관리 식품에 근적외 분광법을 이용한 비파괴 분석법을 실질 적용하고자 함 (4) 정기적인 세미나를 개최하여 비파괴 분석법을 확대 보급코자 함 (5) 근적외 분광법에 의한 식품성분의 비파괴 분석법을 학회에 보고하여 활용도를 증진시키고자 함이다.

### 전통 발효식품의 미생물자원 발굴 및 보존 연구

- 연구기간 : 1995. 12. ~ 1999. 12. (4년)
- 연구책임자 : 차성관
- 참여연구원 : 안병학, 김왕준, 홍석산, 김영명
- 연구결과

전통발효식품의 수집 및 보존에서, 젓갈의 수집은 전통발효식품 품질 인증업체를 우선 대상으로 하고 지역과 계절을 고려하여 4년간 총 187종이 수집되었고, 누룩의 수집은 전국적으로 지역적인 안배를 고려하여 4년간 총 302종을 수집하였으며, 김치는 종류가 다른 김치와 지방별로 특색 있는 김치 등 전국에서 다양한 김치를 수집하여 잣풀나박김치, 치커리김치, 대나무동치미, 민들레김치 등을 비롯한 106종의 서로 다른 140가지의 김치를 수집하였다. 장류는 메주와 된장을 중심으로 4년간 총 118종을 수집하였고, 수집된 전통발효식품은 동결보존제와 함께 섞어 액체질소 탱크에 보존하였다. 수집된 전통발효식품으로부터 미생물의 분리과 보존은, 수집된 187종의 젓갈로부터 총균수를 조사한 한천배지의 집락으로부터 9,435개의 미생물을 순수 분리하였으며, 이들 미생물들 중 1차 동정 후, 4년간 총 2,015개의 주요 미생물을 동결건조 vial 제조방법을 이용하여 보존하였다. 수집된 302종의 누룩으로부터 총 1,845개의 효모와 곰팡이를 분리하였고, 수집한 140가지의 김치에서 젖산균을 중심으로 총 2,761주의 서로 다른 미생물들을 단일 집락으로 1차로 분리하였고, 이들 중 액체배지에서 재배양이 가능한 2,486주의 미생물을 동결건조 vial 형태로 보존하였다. 수집된 장류로부터는 총 2,052주의 미생물을 분리하여 동결건조 vial 형태로 보존하였다. 이들 전통발효식품으로부터 분리된 미생물들의 동정을 통한 균총조사가 이루어졌고, 보존된 식품 및 미생물의 활용 방안 조사를 위한 연구가 이루어졌다.

### 전통 간장, 된장의 기능성 물질 탐색, 동정 및 기능성 강화 제조공정 설정

- 연구기간 : 1995. 12. 1 ~ 1996. 12. 31
- 연구책임자 : 최신양
- 참여연구원 : 김승호, 박종현, 홍석산, 손동화, 윤기도, 이봉기
- 연구결과

전통 간장, 된장의 기능성 물질탐색, 동정 및 기능성 강화 제조공정 설정의 1차년도 연구로 장류의 항암성, 혈압강하 효과, 면역 활성을 측정할 수 있는 실험 조건들을 설정하고 간장, 된장 추출물의 생리활성을 검색하였다. 항암성 측정을 위해 세포주 선정과 배양, 시료의 추출조건 및 용매분획조건을 적절하게 확립하였으며 된장시료의 추출물 중 중간 극성을 지닌 메탄올 추출물이 MTT assay 방법에 의한 암세포 성장억제효과가 비교적 높게 나타났다. 혈압강하효과의 측정은 농림부 품질인증 전통식품 수종을 대상으로 활성을 측정하여, 순수하게 정제된 된장의 혈압강하 활성물질을 얻었다. 전통식으로 제조된 순천지방의 된장을 선정하여 된장으로부터 면역증진 물질을 추출하여 추출액으로부터 면역증강 물질을 분리하였다. 된장 추출물에는 적어도 2가지 이상 분자량(100K 이상 분자량과 100K 미만, 10K 이상 분자량)을 나타내는 면역 증강 물질이 존재하며, 이들 분획물들은 T세포 B세포 모두에 세포 증식 반응을 유도하는 것으로 나타났다.

### 근적외 분광법을 이용한 전통식품의 비파괴 품질평가법 개발

- 연구기간 : 1995. 12. ~ 1998. 6. (2년6개월)
- 연구책임자 : 하재호
- 연구결과



(1) 근적외 분석법을 응용하여 고추장의 품질성분 중 수분, 식염, 조단백질 및 당도를 매우 정확하게 30초 이내에 비파괴 측정할 수 있었으며, 아미노태 질소, 산도 및 pH도 측정이 가능함 (2) 고추장 측정 전용 근적외 분석 장치를 개발하고자 시료의 측정이 용이하도록 시료 측정부를 고추장 측정에 적합한 형태로 개조함 (3) 화상처리법으로 원산지를 100% 판별하기가 곤란하여, 근적외 분석법을 도입한 결과 한 국산, 중국산 및 일본산 참깨의 원산지를 판별함에 있어 연구용 근적외 분광장치와 현장용 근적외 분광장치에 상관없이 판별할 수 있었음 (4) 비파괴 측정법으로서는 양조 식초와 조제 식초 간에 연구용 근적외 분석기와 FT - NIR에 의한 분석을 수행하였는데 연구용 근적외 분석기에 의해 측정된 근적외 스펙트럼은 판별분석 결과 매우 높은 정확도로 두 그룹간의 판별이 가능한 것으로 나타남 (5) 시료의 핸들링이 간편하고, 측정시간이 보다 신속한 FT - NIR을 이용하여 양조 식초와 조제 식초의 근적외 스펙트럼을 측정한 결과  $9,300\text{cm}^{-1}$ 에서 높은 하나의 피크가 식초에서 나타남을 알 수 있었는데, 시료의 측정조건을 고정한 후 이들의 스펙트럼을 측정 한 결과 전체적으로 유사한 경향을 보임 (6) 보다 개선된 방법으로 FT - NIR 스펙트럼을 측정하였는데 확산 반사가 가능하도록 하였으며, 시료의 측정이 일정한 조건이 되도록 하여 시료의 측정 에러를 최대한 줄이고 스펙트럼을 얻음

(1) 전통식품의 품질을 비파괴 적으로 측정할 수 있는 방법을 개발하여 업체에 전수코자 함 (2) 비파괴 분석을 이용하여 참깨의 원산지를 판별하는 방법과 양조식초를 초산식초와 구분하는 방법을 관련단체에 전수하여 참깨생산 농가와 양조식초 제조업체를 보호하고자 함 (3) 대표적인 장류 업체에 보급하기 위하여 전통식품과 KS사후관리 식품에 근적외 분광법을 이용한 비파괴 분석법을 실질 적용하고자 함 (4) 정기적인 세미나를 개최하여 비파괴 분석법을 확대 보급코자 함 (5) 근적

외 분광법에 의한 식품성분의 비파괴 분석법을 학회에 보고하여 활용도를 증진시키고자 함

### 전통 발효식품의 미생물자원 발굴 및 보존 연구

- 연구기간 : 1996. 12. 1 ~ 1997. 12. 31
- 연구책임자 : 차성관
- 참여연구원 : 안병학, 김왕준, 홍석산, 김영명
- 연구결과
  - 전통발효식품의 수집 및 보존
    1. 연간 180종의 전통발효식품 수집 (4년 총 720종의 수집)
    2. 수집된 전통발효식품의 보존 (4년 총 720종의 보존)
  - 수집된 전통발효식품으로부터 미생물의 분리 및 보존
    1. 연간 2,000개 이상의 젓갈 미생물의 분리 및 500개 미생물의 보존
    2. 연간 500개의 누룩 미생물의 분리 및 보존
    3. 연간 500개의 김치 미생물의 분리 및 보존
    4. 연간 500개의 장류 미생물의 분리 및 보존
  - 전통발효식품의 미생물 균총조사
    1. 젓갈 분리 미생물의 1차 동정 및 젓갈 발효 중의 균총조사
    2. 누룩의 미생물 동정
    3. 김치 미생물의 동태분석 및 분류체계 수립
    4. 장류 미생물의 동정
  - 보존식품 및 미생물의 활용방안 조사
    1. 액체질소에 보존중인 젓갈의 미생물 및 균총 변화 조사
    2. 장류 우수균주의 탐색
 젓갈의 수집은 전통발효식품 품질 인증업체를 우선 대상으로 하고 지역과 계절을 고려하여 4년간 총 187종이 수집되었고, 누룩의 수집은 전국적으로 지역적인 안배를 고려하여 4년간 총 302종을 수집하였으며, 김치는 종류가 다른 김치와 지방별

로 특색 있는 김치 등 전국에서 다양한 김치를 수집하여 잣풀나박김치, 치커리김치, 대나무동치미, 민들레김치 등을 비롯한 106종의 서로 다른 140가지의 김치를 수집하였다. 장류는 메주와 된장을 중심으로 4년간 총 118종을 수집하였고, 수집된 전통발효식품은 동결보호제와 함께 섞어 액체질소 탱크에 보존하였다. 수집된 전통발효식품으로부터 미생물의 분리와 보존은 수집된 187 종의 젓갈로부터 총균수를 조사한 한천배지의 집락으로부터 9,435개의 미생물을 순수 분리하였으며, 이들 미생물들 중 1차 동정 후, 4년간 총 2,015개의 주요 미생물을 동결건조 vial 제조방법을 이용하여 보존하였다. 수집된 302종의 누룩으로부터 총 1,845개의 효모와 곰팡이를 분리하였고, 수집한 140가지의 김치에서 젖산균을 중심으로 총 2,761주의 서로 다른 미생물들을 단일 집락으로 1차로 분리하였고, 이들 중 액체배지에서 재배양이 가능한 2,486주의 미생물을 동결건조 vial 형태로 보존하였다. 수집된 장류로부터는 총 2,052 주의 미생물을 분리하여 동결건조 vial 형태로 보존하였다. 이들 전통발효식품으로부터 분리된 미생물들의 동정을 통한 균총조사가 이루어져졌고, 보존된 식품 및 미생물의 활용방안 조사를 위한 연구가 이루어졌다. 활용실적 및 계획 수집되어진 747점의 식품과 수집식품으로부터 분리된 8,398개의 미생물은 현재 한국식품개발연구원에 보존되어 있으며, 이들의 지속적인 보존관리 및 활용을 위한 후속연구가 한국식품개발연구원 지원연구과제(식품미생물 유전자은행)로서 수행되어질 예정이다.

#### 된장의 갈변억제기술 개발

- 연구기간 : 1997. 1. 1 ~ 1997. 12. 31
- 연구책임자 : 홍석산
- 참여연구원 : 김형정, 권동진
- 연구결과

코오지 균의 종류에 따라 된장의 색이 달라졌으며, 된장제조과정에서 유리당을 감소시켜 maillard 반응을 최소화하기 위한 효모의 첨가와 숙성 중 효모의 생육을 촉진하기 위한 온도관리로 갈변을 억제할 수 있었다. 또한 된장의 유통과정에서 된장의 갈변에 영향을 주는 인자는 온도, 산소, 광선, 철과 같은 금속 등이 있으며 이에 대한 관리 조건은 다음과 같다. (1) 유통온도를 20℃ 이하로 할 것 (2) 포장 전에 산소를 충분히 제거할 것 (3) 빛이 없는 장소에서 보관할 것 (4) 된장 제조과정에서 금속의 혼입을 최소화시킬 것 (5) 제품의 품질에 영향을 미치지 않는 양의 갈변억제제를 첨가한다.

#### 전통 장류용 메주 생산의 산업화 연구

- 연구기간 : 1997. 8 ~ 1998. 7
- 연구책임자 : 유진영
- 참여연구원 : 김왕준, 임성일, 차성관, 신동빈
- 연구결과

전북 순창지역의 된장 및 고추장용 메주를 60일간 숙성시키면서 미생물 수, 효소 역가와 주요 성분의 변화를 조사하였다. 고추장용 메주는 9월에 제조되었고 된장용 메주는 11월에 제조되었다. 고추장용 메주는 상대습도 80~90%, 온도 15~20℃에서, 된장용 메주는 상대습도 80~90%, 온도 0~5℃에서 발효하는 것으로 밝혀졌다. 고추장용 메주의 모양은 도넛형이고 된장용 메주는 직육면체(벽돌형)의 형태로 무게가 고추장용 메주는 발효 중 48% 감소하였고 된장용 메주는 28% 정도 감소하였다. 고추장용 메주의 pH는 거의 변화가 없으나 산도는 약간 증가하였다. 된장용 메주의 경우는 초기 pH 6.29에서 pH 5.88로 약간 감소하였으며 산도의 경우 0.08%에서 0.23%로 약간 증가하였다. 단백질은 발효 초기에 빠르게 용해되었다. 수용성 단백질은 고추장용 메주의 경우 발효

7일째 6.85%인 것이 60일째에는 8.32%로 나타났고 된장용 메주의 경우 20일 후에는 2.15%인 것이 60일째는 5.72%로 나타났다. 수용성 당은 발효 시간이 증가함에 따라 함량도 증가하는 것으로 나타났다. 된장용 메주보다 고추장용 메주가 당 함량이 높은 것으로 나타났다. Protease 활성은 대략 발효 30일 후에 높게 증가하였다.  $\alpha$ -amylase와  $\beta$ -amylase 활성도 마찬가지로 가장 높게 나타난 것으로 보아 미생물의 변화와 밀접한 관계가 있다고 하겠다. Lipase 활성은 된장용 메주인 경우는 낮은 활성이 나타났으나 고추장용 메주인 경우는 높게 나타났다. 메주별로 비교하여 보면 호기성 세균수의 경우 된장용 메주보다 고추장용 메주에서 많이 나타났으나 효모와 곰팡이의 균수는 된장용 메주가 많은 것으로 나타났다.

**전통고추장을 이용한 국제적 소스의 개발**

- 연구기간 : 1997. 7 ~ 2000. 7
- 연구책임자 : 홍상필
- 참여연구원 : 권대영, 김현구, 조진호, 김상숙, 강수기, 오승룡, 김현정
- 연구결과

전통 고추장을 이용한 국제적 소스개발을 위해 외국인들을 대상으로 고추장을 소스로 개발 시 반영해야 할 색상, 물성, 맛 등에 대해 설문 조사를 실시하여 고추장 소스제품의 제품형태, 첨가성분, 색상, 풍미, 흐름성, 적용 음식 등에 대한 콘셉트를 설정하였다. 고추장의 이취(메주취) 개선을 위해서 고추장의 발효숙성에 관계하는 균주를 조사하고 메주 제조 시 이취발생이 적은 *Aspergillus oryzae* 등 4종의 균주를 선정하여 우수한 품질의 고추장 제조 방법을 검토하였다.

**전통식품의 고급화 및 상품성 제고를 위한 종합적 연구**

- 연구기간 : 1999. 6. 24 ~ 2001. 6. 23(2년)
- 연구책임자 : 최신양
- 참여연구원 : (주)창진 등 7개 업체
- 연구결과

본 연구는 전통식품의 제조기술을 개선하여 품질을 고급화하고 현대화시켜 상품성 제고에 실용적인 기술개발을 그 목표로 하고, 전통 장류용 메주 미생물의 종균 제재 개발 및 대량 생산체제 구축(제1세부), 전통 발효식품(감식초, 옥선주 등)의 품질개선 및 산업화(제2세부), 식혜, 수정과, 오미자차, 포도차, 송늬, 배숙음료 개선 및 개발(제3세부), 전통떡류의 저장성 연장 및 품질 개선(제4세부), 강정류 및 죽류의 제조공정 개선을 통한 품질 향상 및 편의 식품화(제5세부) 및 전통식품의 소비수요 예측, 마케팅전략 및 기호도 분석(협동과제)을 연구내용으로 하였다. 전통장류의 품질 개량 및 제조공정 개선연구를 위하여 *Aspergillus oryzae*와 *Bacillus subtilis* 두 균주를 선발하고 메주의 제조공정 및 메주 숙성은 송풍량 85 W, 온도 30°C, 습도 90%인 것으로 나타났고 각 메주는 대형(20×10×10 cm)크기로 제조하는 것이 최적조건이었으며 장류의 보존성을 위하여 변패균에 2.5 kGy의 감마선 조사와 50°C에서 20분간의 열처리로, 특히 효모는 0.3%의 겨자로, 젖산균은 0.3%의 키토산 첨가처리가 효과적이었다. 공정설정 및 기계개발을 위해 종균 투입장치를 개발하였고 메주 숙성장치는 송풍량과 온도, 습도를 조절할 수 있는 pilot type 도면 초안을 작성하였다. 또한 고품질 유지를 위한 포장기법으로 100% CO<sub>2</sub>의 기체 치환 포장방법을 개발하였다. 전통 발효식품의 품질개량 및 현대화 연구는 전통 감식초의 품질개선을 위한 청정화 방법으로 2% bentonite와 50 ppm, 50°C에서 60분간 pectinase의 처리, 원심분리 및

0.45  $\mu\text{m}$ 의 Membrane filter를 사용한 여과처리를 개발하였으며 증류주(옥선주)의 증류, 숙성기술과 ACE저해 활성이 강화된 민속주와 혈전용해 활성이 강화된 민속주의 대량생산 기술을 개발하였다. 식혜 제조 시험에서 가장 우수한 배합비는 고두밥 20%, 엿기름 추출액 3%, 당화효소 0.5%, 생강추출액 5%, 정제수 71.5%였으며 수정과는 물 1.5리터에 계피와 생강을 각각 50 g씩 넣고 30분 동안 가열 추출한 후 여과하여 레몬 에센스를 0.05% 첨가하였을 때 가장 좋았다. 사과차 제조 시험은 설탕용액을 78%로 제조한 후 이 용액과 절편한 사과의 중량비를 7 : 3으로 하여 배합한 후 10°C에서 30일 이상 당침, 숙성시킨 후 이것을 다시 물로 3배 희석하여 산미료 malic acid 0.05%, 사과향 0.1% 첨가하였을 때 가장 좋은 기호도를 나타내었다. 송늬음료 제조를 위한 누룽지 제조는 증자한 고두밥을 60°C에서 2시간 열풍건조기에서 수분함량 15% 전후로 건조시킨 후 180°C에서 20분간 볶은 것이 가장 양호하였고 볶은 누룽지를 3% 정도 물에 넣고 90°C에서 30분간 가열하였을 때 기호도가 가장 우수하였다. 오미자차는 오미자를 깨끗이 씻은 후 상온에서 5시간, 40°C에서 3시간 동안 추출하고 이 추출물에 설탕을 15% 첨가했을 때 맛이 가장 좋았다. 당침, 발효 방법에 의한 오미자차 음료 제조는 오미자를 깨끗이 씻은 후 용기에 넣고 꿀이나 고과당을 넣어 15~20°C에서 15일간 발효시키는 방법을 개발하였다. 배숙 음료의 제조는 배를 전처리하여 생강을 우려낸 물과 통후추가 박아있는 배를 넣은 후 설탕을 넣고 제조하는 방법을 개발하였다. 포도차 음료는 포도를 세척한 후 90°C에서 30분간 가열 한 후 착즙하여 과당을 첨가하여 바로 저장하면서 냉온수에 타서 음용하는 달이는 방법과 착즙한 액에 설탕을 첨가한 후 15~20°C에서 15일 이상 숙성 발효시키는 방법을 개발하였다. 전통 떡류의 품질개량 및 저장기간 연장을 위하여 gellan gum을 사용하면 저장 중 물성 개선효과가 컸으며 기존의 novamyl과 혼

합하여 처리한 경우 전분 가수분해 효소의 단점인 저장 중 조직감의 저하를 상당 부분 개선할 수 있었다. 식물성 추출물(오미자)에 의해 떡의 저장성 및 물성 개선에 적용이 가능하고 뛰어난 경화 억제 효과를 나타내었다. 강정류와 죽류의 물성 및 품질개선을 통한 기호성 개선 및 편의식품화를 위하여 찹쌀, xanthan gum(0.1%)이 층분리 방지 효과가 있었으며 잣죽, 버섯죽, 북어죽, 콩죽, 닭죽의 제조공정 확립과 쌀가루죽(잣죽, 버섯죽, 북어죽, 콩나물죽, 닭죽)의 최적 공정을 확립하였다. 전통 식품의 소비자 수요 및 기술개발 수요와 기술개발 효과분석은 전통식품 가운데 장류(메주, 된장, 간장, 고추장), 감식초, 옥선주의 생산, 유통, 소비자 구매실태와 문제점 및 개선방안을 제시하였으며 식혜, 오미자차, 떡류, 강정, 죽 등은 제표분석을 통해 소비자의 구매실태 부분을 연구하였다. 장류와 감식초, 옥선주는 생산 공정별 예로기술을 파악하여 개발대상기술을 선정하였으며, Tracing technique를 이용하여 장류, 감식초, 옥선주, 식혜 및 기타 음청류, 떡류, 강정류의 개발기술 파급효과를 분석하였다.

### 전통장류의 품질개량 및 제조공정 개선 연구(1/2)

■ 연구기간 : 1999. 6 ~ 2000. 6

■ 연구책임자 : 임성일

■ 참여연구원 : 신동화, 박노현, 최신양

■ 연구결과

전국의 전통 메주로부터 분리·동정한 30종의 균주를 이용하여 곡자 및 메주를 제조하였다. 국가의 protease, amylase 활성도, 30종의 단독균주 곡자의 관능평가를 한 결과 곰팡이인 *A. oryzae*, *R. stolonifer*와 세균인 *B. subtilis*, *B. megaterium*이 곡자로서 우수한 것으로 평가되었다. 이들 4균주로 곡자를 제조하여 건조 전, 후, 건조 후 분쇄

한 메주의 효소활성도 측정한 결과, 콩전분의 당화에 관련이 있는  $\alpha$ - 및  $\beta$ -amylase의 활성은 세균인 *B. subtilis*에서 가장 높게 검출되었으며, protease의 활성은 4균주 모두에서 높게 검출되었으나 *A. oryzae*에서 가장 강한 활성이 검출되었다. 이러한 결과로부터 곡자의 제조공정을 콩을 배지로 증균을 1%가 되게 집중하였을 때 배양 조건은 세균은 35°C, 곰팡이는 30°C에서 36시간 내로 배양하여 실온에서 송풍 건조하는 방식을 채택하여 곡자를 제조하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

**전통발효식품 토착미생물의 확보 및 활용체계 구축 연구**

- 연구기간 : 1999. 10 ~ 2000. 10
- 연구책임자 : 차성관
- 참여연구원 : 최신양, 안병학, 김왕준, 임성일
- 연구결과
 

전통발효식품 토착미생물을 확보하기 위하여 김치, 장류 및 젓갈과 같은 전통발효식품으로부터 1,654개의 식품미생물의 분리하여 1차 동정을 완료하였으며, 발효과정중의 미생물 균총변화 조사를 수행하였다.

김치발효 과정 중에서의 미생물 균총의 변화는 5°C 및 20°C의 모든 김치발효 과정에서의 미생물 균수의 측정결과 유산균이 모든 발효과정의 주점종균임을 보여주었다. 또한 약 700개의 미생물균주를 순수 분리하여 1차 동정을 한 후, 발효과정중의 미생물 균총의 변화를 조사한 결과에 의하면, 5°C의 김치발효에 있어서는 유산균과 유산간균들이 비슷한 비율로 한 달까지 검출되었으나, 이후에는 유산간균들이 주점종을 이루었고, 20°C의 발효에 있어서는 일주일 이후에 *Lactobacillus*로 추정되는 유산간균들이 주점종을 이루고 있었다. 청국장 발효 중 미생물 균수의 변화와 균총

변화를 조사한 후, 종(species)까지의 동정을 실시한 결과 발효 전 기간에 걸쳐서 가장 많이 존재하는 균은 *Bacillus licheniformis*였고 *B. amyloliquefaciens*와 *B. circulans* 등도 존재하였으며, 발효 진행에 따라 증가 경향을 보임 Gram 양성, catalase 음성균들은 대부분 *Enterococcus faecalis* 종이 밝혀졌다. 전통식품업체 고추장제품의 미생물 균총조사를 한 결과 *Bacillus*속의 미생물이 주점종을 이루고 있음이 밝혀졌다.

**기능성 소재를 첨가한 장류제품 개발 (1차년도)**

- 연구기간 : 2000. 1 ~ 2000. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 안병학, 최신양, 김왕준
- 연구결과
 

선발 소재의 요구량을 정량화한 결과를 바탕으로 고추장 원료(메주 80g, 찹쌀140g, 보리쌀140g, 고춧가루 70g, 솔비톨 100g, 물 380mL)에 은행잎추출분말(0.01%), 산사추출분말(1%), 석류추출분말(1.2%), 무취마늘(0.2%), 홍국분말(1.2%), 키토산(0.2%), 송이버섯(1%), 두충추출분말(1%), 실크웍타이드(1.2%), 동아분말(1.2%)을 각각 첨가하여 고추장을 제조하여 기능성 활성을 측정하였다. 그 결과 고혈압억제활성인 ACE저해활성의 경우, 키토산, 송이, 석류, 산사, 무취마늘, 두충, 홍국분말 첨가구에서 무첨가구에 비해 높은 활성이 검출되었고, 혈액순환 개선능인 혈소판응집 억제능은 석류, 산사, 동아 첨가구에서 약간의 억제능이 검출되었으며, 실크웍타이드와 은행잎추출물 첨가구에서는 약 2배 이상의 활성이 있는 것으로 나타나 기능성 소재 첨가에 따라 기존 고추장의 기능성이 강화되는 결과를 얻었으며 관능조사 결과 이들 제품과 기존 완제품과의 관능적 차이는 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 기능성 강화 제품의 개발 기

술에서 기능성 소재의 배합비율은 김치, 젓갈과 같은 발효식품은 물론 식품 전반에 파급효과가 매우 커 응용 분야가 매우 다양할 것으로 사료된다.

### 식품미생물 유전자은행 사업

- 연구기간 : 2000. 1 ~ 2000. 12
- 연구책임자 : 차성관
- 참여연구원 : 안병학, 최신양, 임성일, 김왕준
- 연구결과

식품미생물 보존사업으로 수집된 1,000개의 미생물은  $-70^{\circ}\text{C}$ 의 저온냉동고에 glycerol stock 형식으로 균주 당 3개씩의 vial이 보존되어 있고, 균주 당 동결건조 vial이 10개씩 제조되어 cold room의 cabinet에 보존되어 있다. 농림수산기술 과제로 수집된 8,000개의 미생물은 현재 2개의 동결건조 vial 형태로 보존되어 있고, 이외에 농림기술개발 과제에 의하여 수집된 김치, 장류, 누룩, 젓갈과 같은 전통발효식품 시료들은 15% glycerol에 현탁하여 2ml cryogenic vial에 담아 시료 당 9개씩 액체 질소 탱크에 보존되어 있다. 농림수산기술 과제로 수집된 8,000개의 균주 중 올 일 년 2,000균주의 특성구명을 통한 database 작업을 진행하였다. 현재 수집·확보하고 있는 균주는 bacteria 616균주, yeast 195균주, fungi 209균주의 총 994동정된 균주와, 농림기술개발과제에 의하여 1996년부터 매년 2,000개씩 수집된 8,000개의 동정되지 않은 균주 등 합계 8,994개의 균주를 보유하고 있다. 2000년도 균주분양 업무는 대학에 134균주, 연구소에 2균주, 산업체에 13균주 그리고 원내에 133균주를 분양하여 281균주의 분양이 이루어졌다. 원내의 균주분양은 생물공학연구본부에 101균주, 식품유통연구본부에 9균주, 식품가공연구본부에 15균주 그리고 품질규격연구본부에 8균주를 분양하였다. 원외의 균주분양 현황은 성균관대학교에 38균주로 가장 많이 분양을 하였고, 충남대학교에 24균

주, 세종대학교에 16균주, 한경대학교 및 경기대학교에 각각 12균주씩, 경산대학교와 서울대학교에 각각 8균주씩 총 148균주를 분양하였다. 분양된 균주들의 미생물 균주명별 10균주 이상 분양된 미생물의 내용은 *Monascus pilosus* 균주가 가장 많은 24균주가 분양되었고, *Lactobacillus casei* 균주가 22균주, *Saccharomyces cerevisiae* 균주, *Monascus purpureus* 균주와 *Monascus ruber* 균주가 각각 13균주씩 그리고 *Bifidobacterium* 균주가 12균주 분양되었다. 이러한 식품미생물 유전자은행사업의 각종 발효식품 관련 생물자원의 분양사업을 통하여 국내 농수축산물 가공 산업의 품질관리 및 신제품개발 연구에의 지원이 가능하고, Green Round 대비 국내 생물자원 확보 및 수집된 전통 발효식품 미생물의 동정 등 특성구명을 통한 database의 축적으로써 산업체에의 활용가능성을 높여 줄 수 있다.

### 전통장류의 품질개량 및 제조공정 개선 연구(2/2)

- 연구기간 : 2000. 6 ~ 2001. 6
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 차성관, 최신양, 한찬규, 윤석후
- 연구결과

전통장류의 제조에 필수적인 균일한 메주의 생산 공정을 확립하고 이에 필요한 종균의 생산체계를 결정하였다. 아울러 전통 장류의 보존성을 부여할 수 있는 물리화학적 방법 및 포장 방법을 개발하고 현대화 및 간이화된 생산시설을 만들었다. 먼저, 전국에서 수거한 메주로부터 효소활성을 측정하고 메주 및 간장, 된장을 제조하여 관능평가한 결과 우수균주로서 *Aspergillus oryzae*와 *Bacillus subtilis* 두 균주를 선발하였다. 이들 균주를 이용한 메주의 최적 제조조건은 송풍량 85W, 온도  $30^{\circ}\text{C}$ , 습도 90%였다.

**전통장류의 유통기간 중 발생하는 산막, 신맛 형성 억제기술 개발**

- 연구기간 : 2001. 5 ~ 2001. 12
- 연구책임자 : 최신양
- 참여연구원 : 차성관, 임성일
- 연구결과
  - 시중 유통되는 변패 장류제품을 수거하여 효모 및 젖산균을 분리하고 동정하였음.
  - 정상적인 장류와 변패 장류의 균총을 분석하여 변패 원인균의 특성을 조사.
  - 분리 균주의 산막, 신맛 형성 유무 시험 및 분리 균주의 액체 배지 상에서의 각종 식품첨가물에 의해 생육억제 시험 수행하였음.
  - 장류 표면의 산막 및 신맛 형성을 억제하기 위한 방법으로 겨자와 키토산의 첨가가 각각 유용하였음.

**기능성 소재를 첨가한 장류제품 개발(2/2)**

- 연구기간 : 2001. 5 ~ 2001. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 차성관, 최신양, 한찬규, 윤석후
- 연구결과
 

기능성이 강화된 고추장 및 된장을 만들기 위해 석류추출물, 동아추출분말, 녹차, 산사자추출물, 은행잎추출물, 키토산, 홍국분말, 실크펩타이드 등 10여종의 기능성 소재를 선별하여 고추장 및 된장에 복합 첨가하여 장류를 제조하였다.

제조 장류의 성분 및 균수를 측정하여 기능성 소재가 장류의 숙성에 영향을 미치는지의 여부를 확인하고, *in vitro* 생리활성으로 angiotension converting enzyme 저해활성(고혈압억제), 혈소판응집억제능(혈액순환개선능),  $\alpha$ -glucosidase

저해활성(항당뇨효능)을 측정하였다. 이들 결과를 바탕으로 생리활성이 우수한 장류를 선택하여 동물실험을 통해 체중감량효과, 고혈압억제효과, 항당뇨효과가 있는지의 여부를 시험하였다. 체중감량효과는 고추장 I9에서 체중감량 효과가 뛰어났으며 SHR을 이용한 혈압억제효과 실험에서는 고추장 G7을 섭취시킬 쥐의 혈압상승억제효과가 있었다.

**한국전통 된장의 맛 펩타이드의 분리, 동정과 맛 평가**

- 연구기간 : 2001. 5 ~ 2001. 12
- 연구책임자 : 김승호
- 참여연구원 : 김남수, 윤석후, 권대영, 김석중
- 연구결과

전통 된장의 수용성 추출물이 염류와 단백질분해중에 생성되는 아미노산, 펩타이드 등 대부분의 맛을 내는 물질을 함유하고 있다고 예상된다. 그러나 아미노산과 또는 유기산을 분석하고 전체적인 기호도 조사를 한 몇 논문 외에는 맛 성분을 분석하여 전통 된장의 맛과 관련지은 연구는 없는 것으로 안다.

따라서, 전통 된장의 맛과 그 성분과를 연관짓는 것을 첫째 목적으로 하였다. 구수한 맛이 전통 된장의 가장 매력적 특징 중의 하나로 일반적으로 인정된다. 그러나 전통 된장에 구수한 맛을 주는 성분들이 무엇인지는 아직 밝혀지지 않았다. 구수한 맛을 내는 glutamic acid와 aspartic acid같은 아미노산과 펩타이드가 그 성분들일 가능성이 있다. 따라서 전통 된장의 구수한 맛을 나타내는 성분들을 밝히는 것을 둘째 목적으로 하였다. 본 연구에 의해 전통 된장의 맛 특히 구수한 맛을 내는 성분들에 관한 지식이 진일보할 것이다.

**장류 등 전통식품의 Codex 규격화 기술 지원**

- 연구기간 : 2001. 6 ~ 2002. 4
  - 연구책임자 : 김영호
  - 참여연구원 : 박완수, 손동화, 김명호, 정승원, 임성일, 이호준, 박기재
  - 연구결과
1. 된장 및 고추장의 Codex 규격화 필요성 및 규격초안 작성을 위한 기초연구
 

당해연도에는 된장과 고추장의 Codex 규격화 필요성 및 규격초안 작성을 위한 기초연구로서 된장 및 고추장에 잔류하는 위해미생물, 미생물 유래독소(Toxins) 및 이물 혼입에 관한 연구를 실시하였다.
  2. 김치, 인삼제품 및 간장의 Codex 규격화 단계별 추진 및 대응전략 지원
    - 1) 김치 Codex 규격화 8단계 지원
      - 제24차 Codex 총회에서 김치 Codex 규격안에 대한 8단계 심의를 통과하여 Codex 규격으로 확정되었다.
    - 2) 인삼제품의 Codex 규격화 1단계 추진 지원
      - Codex 규격화 1단계 추진을 위해 제 24차 Codex 총회에 참가하여 관심국의 동향을 파악하고 협조를 요청하였다. 총회일정 관계로 1단계 추진은 49차 Codex 집행이사회로 순연되었고, 제49차 Codex 집행이사회에서 인삼제품의 Codex 규격범위 및 규격명을 수정하는 조건으로 1단계 추진되었다.
    - 3) 간장 Codex 규격초안 3단계 지원
      - 회원국의 회람을 거쳐 2002년 제21차 가공과 채류분과위에서 심의예정(4단계)이므로 일본과의 공조체제를 유지하고 있다.
  3. Codex 분과별 의제 모니터링을 통한 국내가공식품 및 농축산물의 수출입 전략 지원

- 1) 제29차 Codex 식품표시분과위원회 의제 검토 (2001.5)
  - 유기식품 생산, 가공, 표기 및 판매 지침
  - GMO 식품표기에 관한 권고
  - 선포장 식품의 표기에 관한 일반표준 개정안
  - 건강강조표시 활용에 관한 권고
- 2) 제34차 식품위생분과위원회 의제 검토 (2001.9)
  - 미생물 위해 관리 수행을 위한 원칙 및 지침 초안
  - 유 및 유제품 위생실행 규범초안
  - 식품에서 이물질 평가를 위한 지침초안에 대한 토의서

**혈당강하와 치매예방 기능을 가진 버섯 배양곡물 개발 및 가공제품화**

- 연구기간 : 2001. 9 ~ 2003. 9(2년)
  - 연구책임자 : 최희돈
  - 참여연구원 : (주)미농바이오
  - 연구결과
- 혈당강하 및 치매예방 기능을 가진 버섯배양곡물의 개발
  - 버섯배양곡물의 식품 소재화 및 가공제품 개발
1. 혈당강하 기능을 가진 버섯균 및 버섯배양곡물 탐색
 

균사체의  $\alpha$ -glucosidase에 대한 저해활성과 *in vitro* 포도당 투과지연효과 및 당 부하시험을 통하여 *Pecilomyces japonica*와 *Phellinus linteus*가 혈당강하에 우수한 버섯균임을 밝혔고 동물실험을 통하여 이들 균주를 이용한 버섯배양곡물이 혈당강하에 우수한 효과가 있음을 확인하였음.
  2. 치매예방 기능을 가진 버섯균 및 버섯배양곡물 탐색
 

사람 뇌세포주에  $\beta$ -amyloid peptide를 처리하여 노인성 치매의 신경 독성을 유발하고 버섯균 추출



물이 활성산소종 생성 및 지질과산화 정도를 억제하는 효능을 조사하였고, 선발된 *Cordyceps ophioglossoides*를 배양한 버섯배양곡물이 알츠하이머 동물모델에서 기억력 감퇴에 대한 우수한 억제효능을 가짐을 확인하였음.

3. 버섯배양곡물의 최적 제조조건 확립 및 식품학적 특성 조사

각종 곡물의 적정 수분함량 조절, 침지조건, 고압살균 조건 등의 최적 제조조건을 확립함으로써 기존제품에 비해 균체량을 약 150% 증가시킬 수 있었음. 그리고 *Pecilomyces japonica*와 *Phellinus linteus*를 배양한 버섯배양쌀을 제조하여 이들의 식품학적 특성을 현미와 비교하였으며, 배양기간별 버섯배양쌀 식품학적 특성을 비교하였음.

4. 버섯배양곡물의 식품소재화 및 가공제품 개발

혈당강하 효과가 있는 것으로 조사된 버섯배양쌀로부터 활성획분을 분리하였고 *in vitro* 포도당 투과지연 효과 시험과 당 부하시험을 통하여 이 획분의 혈당강하효능을 확인하였으며, 버섯배양곡물을 이용한 보리차, 선식제품, 현미녹차 등의 차류제품과 된장, 고추장 등의 장류제품을 개발하였음.

**고추장의 세계화를 위한 품질개선 및 제품의 다양화**

- 연구기간 : 2002. 1 ~ 2002. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 홍상필, 최신양, 박완수
- 연구결과

우리나라 고유의 식품인 고추장의 세계화를 위하여 다양한 고추장 관련 제품을 개발하고 품질을 개선하고자 함.

1. 고추장을 이용한 육제품 개발

- 기초 제조 공정 검토
- 소시지, 햄의 제조 및 관능평가

2. 고추장을 이용한 조미상품 개발

- Fellow food 류의 검토 및 선정
- Base의 설정과 물성, 탄성(점성) 및 색상 상품성 부여
- Fellow food 에 대한 향신료의 선정과 적용조건 검토

3. 품질개선 관련 근거 조사

- 고추장 품질관련 자료 조사
- 미생물 제어 소재 첨가에 따른 품질개선 실증 시험

**전통 발효식품의 기능성 물질 규명**

- 연구기간 : 2002. 4 ~ 2002. 12
- 연구책임자 : 최신양
- 참여연구원 : 차성관, 성기승, 임성일
- 연구결과

보리와 홍국의 첨가량은 찹쌀가루를 기준으로 보리는 50% 및 100% 첨가, 홍국은 색도를 고려하여 1.5%와 3.0%를 첨가하여 고추장을 제조하고 발효 중의 pH, 산도, 포르몰테, 질소, 조지방, 조단백, 수분함량, 색도 측정 및 관능검사를 통하여 홍국 1.5% 첨가구와 보리 50% 첨가구의 제조조건을 선정하였으며 *in vitro*에서 HMG-CoA Reductase 저해활성을 측정된 결과 에탄올 추출물에서 대조구는 전혀 저해활성이 없었으며, 보리 대체구는 발효 40일째부터 14-40%의 낮은 저해활성을 보였지만 홍국 첨가구에서는 발효초기에서 말기까지 90%의 저해활성을 보여 기능성을 확인하였다.

**유용 장류미생물의 수집 및 보존**

- 연구기간 : 2002. 4 ~ 2002. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 김승호
- 연구결과

유용 장류 미생물의 수집 및 보존을 위하여 전통식 고추장과 개량식 고추장을 시중 장류회사에 부탁하여 고추장을 제조한 후 실험실에 가져와 30℃에서 발효시키면서 실험에 사용하였다. 고추장 발효 중의 미생물 균수의 측정결과는 개량식 고추장의 경우 일반세균수 및 효모균수가 고추장 발효 진행에 따라 30일까지 계속적으로 감소되는 경향을 보여주었는데, 전통식 고추장의 경우에는 발효 과정에 따라 일반세균수가 30일째에 약간 증가되었으나 다시 줄어드는 경향을 보였고, 개량식과 전통식 고추장에서 큰 차이점은 효모균의 경우 개량식 고추장에서 일반세균과 비슷한 추이를 보이나 완제품에서는 발견되지 않았으며, 전통식 고추장의 경우 개량식 고추장에 비하여 초기 효모균수도 적었을 뿐만 아니라 그 변화가 거의 없었다. 고추장 발효 중의 pH-값은 개량식 5.27에 비하여 전통식 고추장은 4.61로서 매우 낮은값을 보여주었다. 개량식 고추장 발효에 있어 30일 이후에야 전통식 고추장과 같은 pH-값 4.57을 보여주었다. 개량식 고추장과 전통식 고추장의 발효기간 중 거의 비슷한 것으로 나타났다. 고추장 발효 중의 개량식 고추장과 전통식 고추장 모두 Gram positive 균류가 주를 이루고 있으나 발효기간이 지나면서 Bacillus 균으로 추정되는 Gram positive, Catalase positive 간균이 주를 이루는 경향을 보여주었다.

### 고추장의 세계화를 위한 품질개선 및 제품의 다양화

- 연구기간 : 2003. 1 ~ 2003. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 최신양, 홍상필, 박완수, 성기승, 이종경
- 연구결과

고추장을 세계화하기 위해서는 먼저 고추장과 관련된 기능성의 과학적 규명, 유통 개선, fusion food와 같은 고추장 제품의 다양화가 시도되어야 하며 외식사업과 연계할 수 있는 제품의 개발이

필요하다. 본 연구에서는 고추장 관련 제품을 다양화하기 위해 고추장을 이용한 육가공제품과 가열 및 비가열소스를 개발하고 유통 시 발생하는 가스 발생을 억제할 수 있는 기술을 개발하게 되었다.

### 전통 발효식품의 기능성 물질 규명

- 연구기간 : 2003. 1 ~ 2003. 12
- 연구책임자 : 최신양
- 참여연구원 : 차성관, 성기승, 임성일
- 연구결과

일반고추장과 홍국고추장의 일반분석 결과, 전체적인 품질 면에서는 큰 차이 없이 홍국 고추장도 양호하였으며 기능성 탐색으로는 고추장의 HMG-CoA reductase 저해활성, ACE 저해활성, 항산화 활성을 측정하였으며 Rat을 이용한 동물실험을 통하여 이들 기능성(혈액분석, 혈압)을 측정하였다. 된장시험은 Bacillus sp. E1의 최적 탄소원, 질소원 종류와 농도별 최대 생산조건을 설정하였으며 면역증강물질의 분리 및 정제를 행하여 된장에서 분리한 면역증강물질과 세균에서 분리한 면역증강물질이 항원적으로 일치한다는 것을 확인하고 된장에서 발견되는 면역증강물질이 바로 Bacillus sp. E1 세균에 의해서 만들어진다는 것을 확인하였으며 다당체의 구성당분석을 행하였다.

### 유용 장류미생물의 수집 및 보존

- 연구기간 : 2003. 1 ~ 2003. 12
- 연구책임자 : 임성일
- 참여연구원 : 김승호
- 연구결과

유용 장류 미생물의 수집 및 보존을 위하여 청국장 발효 과정중의 미생물 균수의 변화를 측정하였고, 균수측정에 사용된 배지로부터 미생물들을 순수 분리하여 미생물 동정을 함으로서 청국장 발효과정중의 미생물 군총변화를 조사하였다. 청국

장 발효 중의 미생물 균수의 측정은 일반세균수, 대장균군수 및 효모, 곰팡이 균수를 측정하였고, 또한 시료의 pH-값 및 protease 활성과 아미노태 질소함량을 측정하였다. 청국장 미생물의 분리, 동정을 위하여 일반세균수 측정배지로부터 400종의 청국장 미생물을 분리하였다. 청국장 발효과정 중 미생물 균총의 변화를 조사한 결과는 청국장 발효 1일 이후에는 이미 *Bacillus*로 추정되는 Gram 양성, Catalase 양성, Oxidase 양성 간균이 미생물 균총의 주종을 이루고 있는 것으로 밝혀졌고, API 동정 kit를 이용한 2차동정 결과 발효 1일째 및 3일째 청국장의 주 발효균은 *Bacillus licheniformis* 와 *Bacillus subtilis*로 밝혀졌다.

**청국장 강정 제품 개발**

- 연구기간 : 2003. 5 ~ 2004. 5
- 연구책임자 : 최신양
- 연구결과
  - 청국장을 제조하기 위한 콩의 불림 및 증자조건을 설정하였으며 혈전용해효소 생산 미생물을 분리, *B. subtilis*로 동정하고 이 균의 최적 발효조건과 청국장 강정제조시의 잔존효소활성조건, 향미, 조직감을 개선하였음.

**전통식품의 전통적 조리 방법의 현대화 및 국제화를 위한 시스템 구축**

- 연구기간 : 2003. 7 ~ 2005. 8
- 연구책임자 : 장대자

- 연구결과
  - 역사성 입증을 위한 자료
    - 사료, 서지, 실록, 조리서
    - 명문대가의 구전 전통 요리 비법
    - 현존하는 유명 요리가의 전수 요리비법
  - 전통적 조리 방법의 현대화 및 국제화
    - 전통식품의 전통적 조리 방법 조사 및 수록
    - 전통식품의 도량형의 현대화
    - 조사된 전통적 조리방법의 표준 Recipe 및 정의
  - 전통 식품의 산업화적 활용
    - 전통적 조리방법의 산업 규격과의 관련성 검색
  - 전통 조리의 우수성

**중국 진출 전통외식업체 및 현지 중국인을 대상으로 한국전통식품의 기호도 조사를 통한 전통외식산업의 활성화 방안 연구**

- 연구기간 : 2005. 1 ~ 2005. 12
- 연구책임자 : 김선아
- 연구결과
  - 한국전통 소스인 고추장을 중국음식에 가미하여 20종의 상품을 개발 적용하였고 중국인 FGI 그룹 구성 및 평가한 결과, 고추장과 어울리는 식재료 및 조리특성 등의 요인을 분석함.
  - 중국소재 전통외식업체(40여 곳)의 총경리를 대상으로 설문조사를 실시하여 현지에서의 전통외식업체 운영 현황, 메뉴 특성, 현지화 전략을 분석 수행했다.

