

전통고추장의 발효관리와 품질

신 동 화

전북대학교 응용생물공학부 (식품공학 전공)

요약

장류 중 비교적 늦게 우리식생활에 도입된 고추장은 고추의 도입시기인 임진란 이후 장류의 기본인 메주와 어울려 채소류 중심의 우리 식생활에 도입되었을 것이며 지금은 우리의 모든 요리에 광범위하게 이용되고 있는 향신 조미료의 하나로 세계에 그 유례를 찾아볼 수 없다. 고추장은 크게 나눠 전통고추장과 개량식으로 구분하는 바 가장 큰 차이점은 전자는 자연 발효한 고추장 메주를 사용하는 반면 후자는 순수 황국균에 의한 koji를 이용하면서 최종 제품에 가열과정이 없는 것이다. 우리 나라 고추장 수요량은 약 16만 톤 정도며 매출액은 약 1,165억 원으로 추산되는데 그중 60%가 공장산으로 고추장의 제조가 급격히 주부의 손을 떠나고 있다. 전통고추장의 비중은 전체 고추장에서 미미하나 아직도 상당수의 소비자에게서 선호되고 있으며 중소형 혹은 가내 규모로 농민의 소득증대에 기여하고 있다. 전통고추장의 문제는 자연발효에 의한 품질균일화 미흡과 품질개선 노력이 부족한 점과 유통 중 변색 및 가스생성에 의한 팽창과 내용물 유출인 바 이번 연구를 통하여 변색의 주원인은 빛(U.V.)과 열 임을 밝혔고 주로 효모에 의해서 발생하는 가스 및 내용물의 유출문제는 천연 항균성 물질을 함유한 양고추냉이와 겨자를 첨가하는 경우 성공적으로 방지할 수 있었으며 품질도 오히려 개선되는 결과를 얻었다.

1. 고추장의 역사

장류의 기본은 콩인데 콩의 원산지에 대한 주장은 지금까지 확실히 밝혀지지 않고 있으나 고구려가 차지하였던 지역일 것으로 추정되어 우리 나라가 콩 원산지의 일부일 거라는 주장도 있다⁽¹⁾. 역사적으로 콩을 가장 다양하게 이용한 우리 나라의 경우 콩을 발효한 장(醬)류의 문헌상 첫 등장은 「삼국사기」 신라 본기 신문왕 3년(683)의 폐백 품목에 醬 豉 醢 (장, 시, 해)가 나오며 이 豉가 콩에 곰팡이를 착생시킨 것으로 추정하고 醬은 콩에 다른 곡류를 혼합한 것으로 보인다⁽²⁾. 처음 豉는 散麩였던 것이 餅麩으로 바뀌

어 우리의 메주가 되었다고 보며 이들 콩 제품은 콩의 원산지인 만주와 한토(韓土)⁽³⁾에서 장류 문화가 시작되었다고 보는 견해가 많다^(2,4).

2. 전통 고추장의 제조 현황과 개선 내용⁽⁶⁾

가. 제조 방법의 차이

고추장의 제조 방법은 크게 나눠 전통 고추장과 개량고추장으로 구분할 수 있는데 두 방법을 비교하면 표 1과 같다.

표 1. 전통 및 개량식 고추장 제조방법 비교

	전통고추장	개량식 고추장
효소원	전통고추장 메주	고지(<i>Aspergillus oryzae</i>)
전분질원	쌀, 보리	밀(일부 쌀)
당화방법	식혜, 메주가루	효소제, 고지
식염(%)	8-15	8-10
보존제	없음	일부사용
발효기간	4개월 - 1년	10일 - 30일
살균처리	없음	살균처리
포장방법	개방형	밀폐형

전통 고추장은 표 1과 같이 메주로부터 발효까지 모두를 자연조건에 의지하고 있어 발효기간이 길고 관리가 어렵기 때문에 균일한 품질을 얻기가 힘들고 품질개선의 폭이 좁은 단점이 있으나 장기 발효와 복합 발효에 의한 깊고 오묘한 맛으로 소비자의 기호를 충족시킨다. 반면 개량식은 선발된 황국균으로 만든 koji를 이용하므로 발효기간을 크게 단축할 수 있으며 품질 균일화가 가능하고 품질개선을 위한 폭이 넓은 장점이 있다. 그러나 단기간 발효와 단일균주로 인한 깊은 맛의 부여와 독특한 풍미부여에 한계가 있다.

나. 제조 판매현황.

현재 우리가 소비하고있는 고추장은 전통식, 개량식(공장식) 및 자가 소비를 위한 가

정내 생산 고추장 등으로 구분할 수 있는데 고추장 총 추정소요량과 공장 공급량을 간장, 된장 등과 비교하여 보면 표 2와 같다.

표 2. 장류 생산량 현황

연도	간 장			된 장			고 추 장		
	추 정 소 요 량	공 공 장 급	비 율	추 정 소 요 량	공 공 장 급	비 율	추 정 소 요 량	공 공 장 급	비 율
1980	397,540	108,765	27.3	274,375	53,995	19.1	131,317	35,750	27.2
1985	404,602	107,890	26.7	275,638	46,270	16.8	141,724	32,548	23.0
1990	46,700	167,040	40.0	278,450	59,300	21.2	148,600	43,890	29.5
1995	414,300	178,818	43.2	280,200	94,444	33.7	160,100	77,058	48.1
1997	397,800	191,196	48.1	267,500	118,862	44.4	159,700	85,586	53.6
1998	388,700	198,800	51.1	261,300	126,000	48.2	156,200	92,400	59.1

대한장류협동조합(2000. 4)

표2에서 보면 고추장의 총 추정소요량은 150,000 - 160,000톤으로 1996년을 정점으로 조금씩 감소하는 경향을 보였고 공장산 공급 비율은 1999년 기준 약 60%로 자가 생산이 40% 수준에 머물고 있으나 자가 생산 소비 추세는 계속 감소할 것으로 보인다. 이들 장류의 생산액 현황을 보면 표 3과 같다.

표 3. 우리 나라 장류 생산액 현황

(출하액 : 천원, 신장율 : %)

품 목 명	1995년		1996년		1997년		1998년	
	출하액	신장율	출하액	신장율	출하액	신장율	출하액	신장율
양조간장	43,893,247	198.78	25,775,192	-41.28	44,699,393	73.42	36,598,689	-18.12
혼합간장	39,781,927	-5.09	39,167,904	-1.54	68,332,161	74.46	84,881,157	24.22
산분해간장	9,011,084	19.84	17,207,622	90.96	11,367,298	-33.94	12,666,188	11.43
된 장	64,889,861	53.39	47,324,687	-27.07	61,339,430	29.61	53,077,125	-13.47
고 추 장	100,321,387	26.68	104,898,915	4.56	126,241,762	20.35	116,500,286	-7.72
춘 장	9,476,590	29.37	11,589,599	2.30	19,870,552	71.45	9,829,181	-50.53

식품 및 식품첨가물생산실적(식약청, 1998)

표3에서 보면 1998년 장류 중 고추장의 출하액이 1,165억원으로 가장 많았으나 신장을 면에서는 혼합간장이나 산분해 간장에 뒤지는 경향을 보이고 있다.

다. 전통 고추장의 산업화 문제점

1) 품질의 균일화 미흡

고춧가루를 포함한 메주 등 원부재료의 규격화가 미흡하여 고추장용 메주의 미생물 관리가 거의 불가능하여 전체적으로 발효 관리가 어렵다.

2) 저장 유통 중 변화 계속

비 살균 제품으로 저장, 유통 중 변색, 가스발생으로 인한 팽창, 액즙 분리 현상이 발생하여 상품성을 하락시킨다.

3) 제품 다양화 미흡

젊은 세대에게 부응할 수 있는 새로운 형태의 제품개발 및 보급이 미진하고 국제화하기 위한 노력도 부족한 상태이다.

4) 포장방법 개선

전통적으로 독이나 유리용기를 사용하고 있으나 현대인의 취향에 맞게 소포장이 필요하고 디자인 및 포장재질의 개선이 필요하다.

라. 전통 고추장의 품질개선 방향

1) 고추장용 우수원료 확보 및 규격화

고추장용 우수 고추 품종 육종 및 다양화가 필요하며 고추장용 메주 생산을 위한 우수 콩 육종도 검토되어야 한다. 또한 고추장용 원부재료의 규격화도 시도 되어야 한다.

2) 전통 고추장의 품질향상을 위한 시도

고추장용 메주를 우수균주로 발효관리할 수 있는 방안이 시도되어야 하며 물성 개량을 위한 표준화 공정수립이 필요하다.

3) 유통 중 품질 유지를 위한 조치 필요

전통 고추장의 유통 중 가장 문제가 되는 변색과 가스발생에 의한 팽창 문제 해결을 위한 연구가 필요하다.

4) 제품의 다양화

차세대를 위한 수용 가능한 제품과 용도별 제품을 다양하게 개발하고 fast food에 적용할 수 있는 다용도 제품이 나와야 한다.

5) 고추장의 기능성확인 및 건강 지향적 제품보급

현재 고염도 (10 - 20%)로 유통되고 있는 고추장의 저염화 시도가 필요하며 여러 가지 실험을 통한 고추장의 생리활성 기능성을 확인하며 소비 촉진에 기여해야 한다.

3. 전통 고추장 품질개선 시도

가. 고추장 변색원인의 확인⁽⁷⁾

고추장의 색택은 주로 고추의 capsantin과 깊은 관계가 있으나 많은 양의 아미노산 성 물질과 당이 존재하므로 maillard reaction도 상당히 관여할 것으로 보인다. 전통고추장을 저장 유통할 때 가장 큰 문제의 하나는 흑갈색으로 변색되어 상품성을 잃는 바 그 원인을 추적한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 식혜고추장 발효(25℃)중 변색(ΔE value)원인의 요인 분석

발효 기간	갈변요인						
	A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	A×B	B×C	A×C	A×B×C
20	0.0001 ^{**4)}	0.0025 ^{**}	0.2717	0.2117	0.0590	0.0070 ^{**}	0.0590
40	0.0001 ^{**}	0.0012 ^{**}	0.1675	0.0012 ^{**}	0.8390	0.0002 ^{**}	0.1917
60	0.0001 ^{**}	0.1398	0.1067	0.9695	0.5430	0.1928	0.8484
80	0.0001 ^{**}	0.0001 ^{**}	0.0001 ^{**}	0.6892	0.0347 [*]	0.0347 [*]	0.0755
100	0.0001 ^{**}	0.0008 ^{**}	0.0007 ^{**}	0.0326 ^{*5)}	0.3309	0.0003 ^{**}	0.0096 ^{**}
120	0.0001 ^{**}	0.0001 ^{**}	0.0001 ^{**}	0.0304 [*]	0.0087 ^{**}	0.0001 ^{**}	0.0881

¹⁾ : 가열과 비가열 관계

²⁾ : 빛 차단 및 UV조사관계

³⁾ : 공기와 질소 대체 관계

⁴⁾ : 통계적 유의성 있음(P < 0.01)

⁵⁾ : 통계적 유의성 있음(P < 0.05)

표 4에서 보면 식혜 고추장에서 갈변에 가장 큰 영향을 주는 것은 빛과 열처리임을 알 수 있다. 이들 갈변 물질은 아세톤 추출물로 흡광도 450 - 470 nm와 수용성 물질로 200 - 205 nm에서 흡수하는 물질로 밝혀졌다.

나. 우수균주에 의한 발효 관리⁽⁸⁾

전통고추장은 전통적으로 모든 과정이 자연발효에 의하여 제조되었기 때문에 품질 균일화 혹은 품질개선의 어려움이 있었다. 이에 따라 메주로부터 풍미가 좋고 효소역가가 높은 우수균을 분리하여 고추장용 메주에 접종, 고추장 메주를 발효하고 이 메주로 고추장을 제조하여 관능 검사한 결과는 표 5와 같다.

표 5. 메주종류별 및 가열처리 방법별 고추장의 관능검사 결과

고추장 ¹⁾	색택	냄새	맛	종합적기호도
CON	5.5 ^{a2)}	4.9 ^a	5.7 ^a	5.6 ^a
BHF	5.1 ^a	4.8 ^a	4.1 ^a	4.4 ^a
MKP1	5.6 ^a	6.4 ^a	4.9 ^a	5.7 ^a
MKP2	4.9 ^a	6.3 ^a	5.5 ^a	5.8 ^a
KP1	5.1 ^a	5.8 ^a	4.5 ^a	5.3 ^a
KP2	4.9 ^a	5.1 ^a	4.2 ^a	4.5 ^a

¹⁾ CON ; 대조구, BHF ; 발효 전 60℃, 15분 열처리, MKP1 ; P-1 koji와 전통메주, MKP2 ; P-2 koji와 전통메주, KP1 ; P-1 koji, KP2 ; P-2 koji

²⁾ 세로줄에서 같은 알파벳은 유의성 없음

전체적으로 균주 접종에 의하여 통계적으로 우수한 결과는 얻지 못하였으나 균주를 접종함으로써 기호성이 증가하는 경향을 발견할 수 있으며 품질의 지표 물질로 알려진 아미노산성 질소의 함량은 그림 1과 같이 크게 증가함을 알 수 있었다.

다. 고추장 유통 중 가스 발생 억제⁽⁹⁾

전통 고추장의 특성은 개량식 고추장과는 달리 비열처리로 고추장에 미생물과 효소가 활성을 갖고 존재하므로 유통 중 변화가 계속 일어날 수 있다. 이 변화 중 가장 큰 문제는 포장된 제품에서 가스 발생에 의한 용기의 팽창과 이에 따른 내용물의 유출로 알려지고 있다. 고추장에서 발생하는 가스는 주로 효모에 의해서 일어나는데 효모의 증식억제로 전통 고추장 유통 중 가스 발생을 완전히 억제할 수 있음을 확인하였다.

항균활성이 있다고 알려진 양고추 냉이와 겨자를 고추장 재료에 혼합하여 발효하는 경우 고추장 발효는 정상적으로 이루어지면서 효모의 증식억제를 통하여 가스 발생을 완전

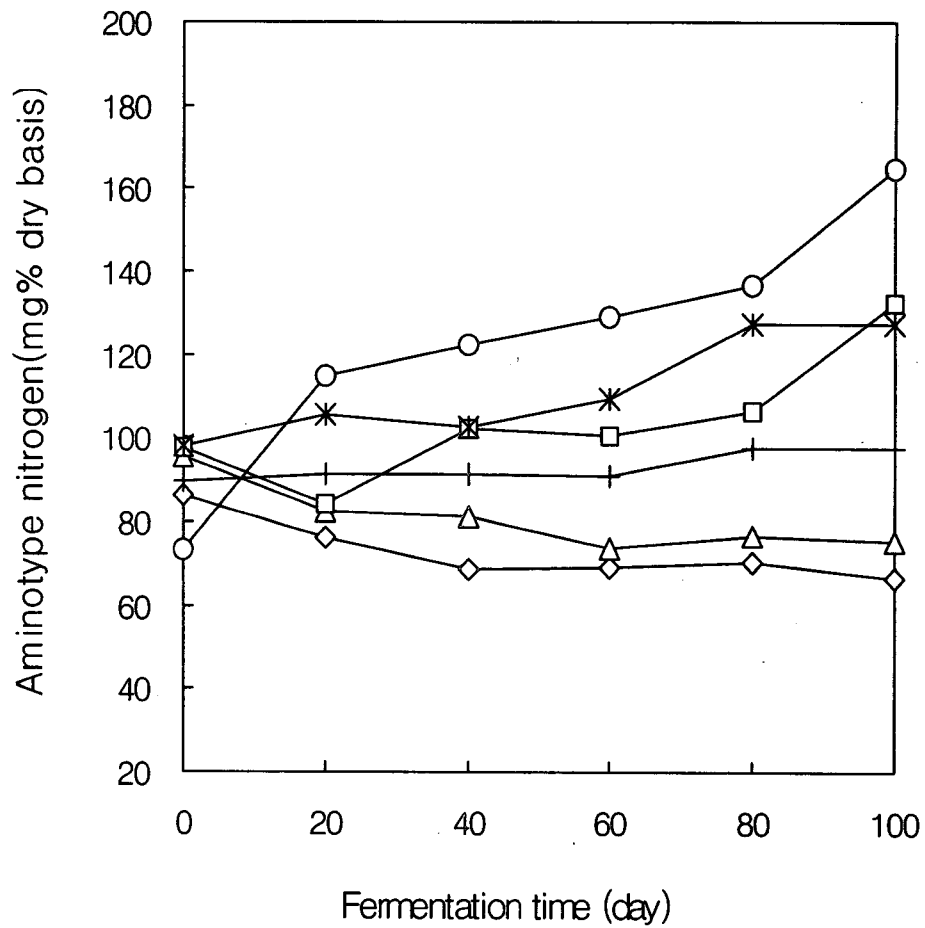


그림 1. 메주별, 가열처리별 고추장 발효 중 아미노산성 질소 변화

-□- ; 대조구, -◇- ; 발효 전 60°C, 15분 열처리, -○- ; P1 koji와 전통메주 ,
 -△- ; P2 koji와 전통메주, +- P1 koji , -×- P2 koji

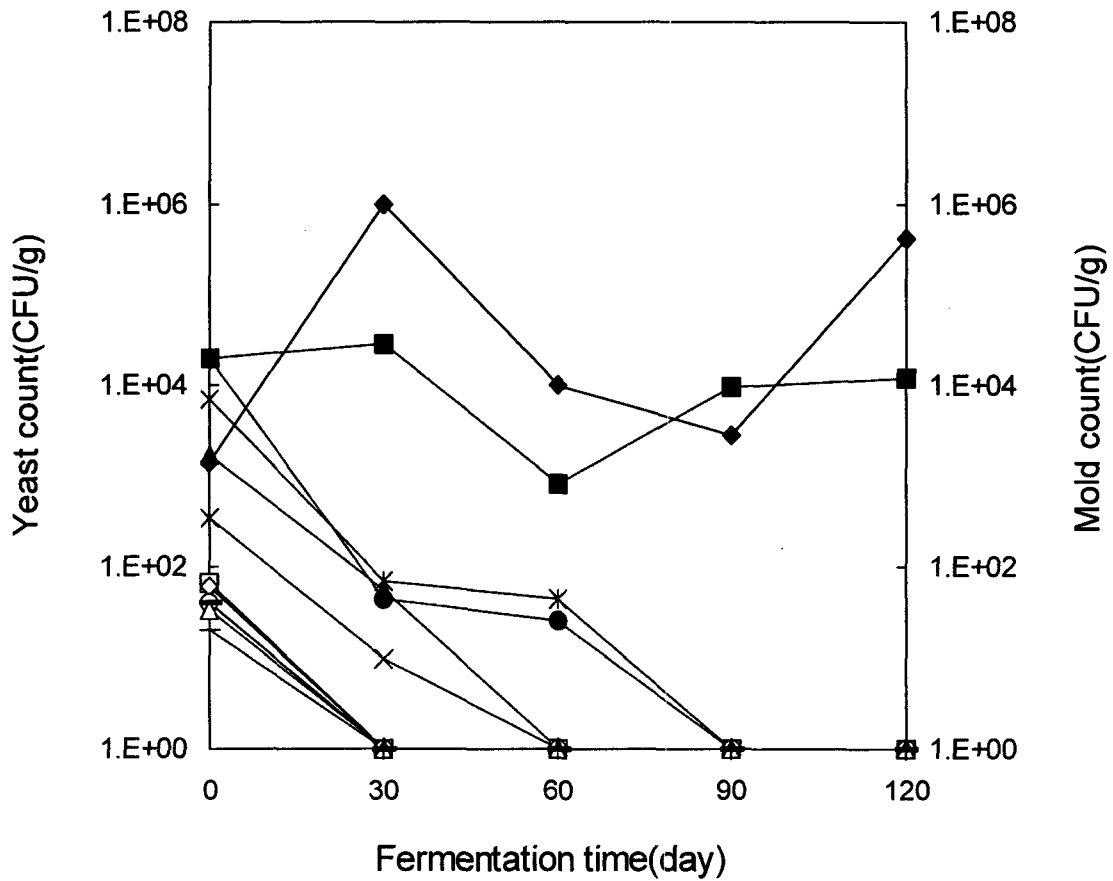


그림 2 양고추냉이와 겨자를 첨가한 고추장 발효 중 곰팡이 및 효모 양상

-□- ; 곰팡이(P-1 koji), -◇- ; 곰팡이(P-2 koji), -○- : 곰팡이(P-1 koji+0.6% 양고추냉이),
 -△- ; 곰팡이(P-2 koji+0.2% 양고추냉이), --- 곰팡이(P-1 koji +0.6% 양고추냉이),
 -+- ; 곰팡이(P-2 koji+1.2% 겨자), -■- ; 효모(P-1 koji), -◆- ; 효모(P-2 koji), -●- ; 효모(P-1
 koji+0.6% 양고추냉이), -▲- ; 효모(P-2 koji+1.2% 양고추냉이), -* ; 효모 (P-1 koji+0.6%
 겨자), -x- ; 효모 (P-2 koji+1.2% 겨자)

히 막을 수 있었다.

양고추 냉이와 겨자를 첨가한 고추장 중 효모와 곰팡이 증식양상을 보면 그림 2와 같다.

그림 2에서 보면 양고추냉이와 겨자를 첨가한 경우 효모가 급격히 감소는 것을 알 수 있으며 효모수의 감소에 따라 가스의 생성도 완전히 억제되는 것을 그림 3에서 보여주고 있다.

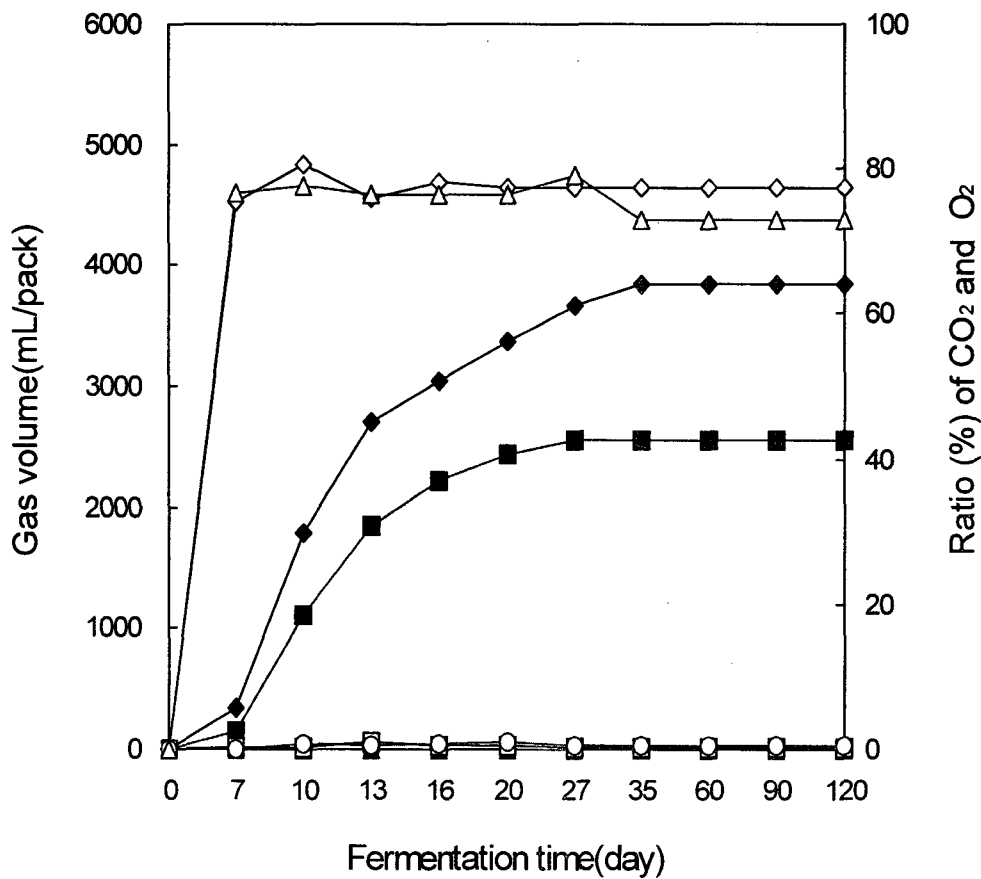


그림 3. 양고추냉이와 겨자를 첨가한 고추장 발효 중 가스생성량과 O₂ 및 CO₂ 조성 변화

-◇- ; CO₂(P-1 koji), -△- ; CO₂(P-2 koji), -□- ; O₂(P-1 koji), -○- ; O₂(P-2 koji), -■- ; 가스생성량(P-1 koji), -◆- ; 가스생성량(P-2 koji), -●- ; 가스생성량(P-1 koji+0.6% 양고추냉이), -▲- ; 가스생성량(P-2 koji+1.2% 양고추냉이), -* ; 가스생성량 (P-1 koji+0.6% 겨자), -x- ; 가스생성량 (P-2 koji+1.2% 겨자)

양고추냉이와 겨자를 첨가하여 발효한 고추장의 관능검사 결과는 표 6과 같은데 비침 가구보다 오히려 기호성이 좋은 것을 알 수 있다.

표 6. Koji종류별 양고추냉이 및 겨자 첨가 고추장의 관능검사 결과

고추장 ¹⁾	냄새	색택	맛	종합기호도
CP1	2.8 ^{az)}	2.9 ^a	2.2 ^D	2.4 ^D
CP2	3.9 ^a	3.5 ^a	3.3 ^a	3.4 ^a
HP1	3.1 ^{ad}	3.0 ^a	3.6 ^a	3.35 ^a
HP2	3.4 ^{ad}	3.5 ^a	3.3 ^a	3.3 ^a
MP1	3.2 ^{ad}	3.0 ^a	2.8 ^{ad}	3.1 ^{ad}
MP2	3.1 ^{ad}	3.2 ^a	2.8 ^{ad}	3.0 ^{ad}

¹⁾ CP1 ; P-1 koji, CP2 ; P-2 koji, HP1 ; P-1 koji + 0.6% 양고추냉이, HP2 ; P-2 koji + 1.2% 양고추냉이, MP1 ; P-1 koji + 0.6% 겨자, MP2 ; P-2 koji + 1.2%겨자

²⁾ 세로줄에서 같은 알파벳은 유의성 없음

4. 결론

세계적으로 유래가 없는 발효 향신 조미료로서 고추장은 우리의 전통식품이면서 세계 조미료화 할 수 있는 가능성이 가장 높은 품목의 하나이다. 이 고추장의 제조방법과 품질개선을 위하여 관련 연구자들과 생산하여 판매하는 업체가 유기적인 관계를 갖고 부단한 노력이 필요하다. 김치가 일본에 의하여 세계에 더 많이 소개되듯 고추장도 그렇게 되지 말라는 법도 없을 것 같다.

우리의 전통식품을 전통적인 방법만을 고집하기보다는 그 원리를 바탕으로 과학적인 연구를 통하여 더욱 발전시키고 새로운 시대에 맞게 맛과 풍미를 개선할 필요가 있다.

참고문헌

1. 권태완 : 콩과 21세기의 과제. 한국콩연구회지, 17(1), 1-4 (2000)
2. 이성우 : 역사적 고찰. 한국 전통 발효식품 연구의 현황과 전망 심포지움, 한국산업미

생물학회지, 1-12 (1988)

3. 이춘녕 : 장류와 문화, 한국장류제조기술의 어제, 오늘 그리고 내일. 한국식품과학회, 1- (1989)
4. 장지연 : 우리 나라 장류 문화, 한국 식생활에서의 장류문화. 한국식품과학회지, 3, 3-7 (1992)
5. 이성우 : 조미 향신료의 역사, 조미 향신 문화. 한국식문화학회, 춘계 심포지움 Proceeding, 3-12 (1990)
6. 신동화 : 전통 고추장의 특성과 품질개선 방향. 제1회 장류심포지움, 영남대학교 장류 연구소, 181-226 (1998)
7. 김문숙, 안용선, 신동화 : 고추장 발효 중 갈변요인에 대한 분석. 한국식품과학회지, 게재 예정 (2000)
8. 신동화, 안은영, 김용석, 오지영 : 우수 균주집종에 따른 고추장의 숙성 중 이화학적 특성변화. 한국식품과학회지, 투고 중 (2000)
9. 신동화, 안은영, 김용석, 오지영 : 양고추냉이와 겨자분말을 첨가한 고추장의 발효특성. 한국식품과학회지, 투고 중 (2000)