

한국산 잡곡류 첨가에 따른 전통고추장의 품질특성

김윤성 · 황수정
청강문화산업대학 푸드스타일리스트과

Quality characteristics of Traditional *Kochujang* added with concentrations of Korean various grain

Yoon-Sung Kim, Soo-Jeong Hwang
Dept. of food styling, Chungkang College

Abstract

This study investigated the changes in physicochemical characteristics after 120 days of aging Korean red pepper paste, "*Kochujang*", made of minor cereals in substitution for glutinous rice which has been conventionally used as starch source. The cereals used were waxy job's tears, proso millet, sorghum, barley and foxtail millet, Glutinous rice with barley was used as controls. The items determined were water activity, pH, content of amino nitrogen, chromaticity and sensory test.

1. The water activities(Aw) of *Kochujang* samples were in range of 0.72~0.82 at the beginning of fermentation, with Aw barley paste being the lowest, and Aw of sorghum paste being the highest. Then Aw were slowly decreased to the range of 0.49~0.50 during 120 days of fermentation
2. The pH of the pastes was in range of 4.94~5.02 at the initial time of fermentation, and decreased steadily to 4.32~4.73 at the end.
3. The content of amino nitrogen was in range of 330.9~340.7 mg% at the early time of fermentation. The highest content, 351~381 mg%, was observed at the 90th day of aging of glutinous rice paste, 105th day of job's tears paste, 75th day each of barley and proso millet, and 60th day each of sorghum and foxtail millet.
4. The Hunter tristimulus values (L, a, b) of all pastes were gradually decreased during fermentation. The value of barley paste was lowest among the pastes.
5. The texture of barley paste in sensory test showed significant difference with other pastes, whereas there were no differences in color, odor, taste and sensory qualities.

Key words : *Kochujang*, physicochemical characteristics, content amino nitrogen

1. 서 론

고추장은 간장 및 된장과 더불어 조미를 목적으로 예로부터 널리 애용되어져 온 우리 고유의 전통 대두 발효식품 중의 하나로서 전분질의 가수분해로 생성되는 당의 단맛, 메주콩의 가수분해로 생성된 아미노산

의 구수한 맛, 고춧가루의 매운맛, 소금의 짠맛이 잘 조화되어 있는(Kim DH 와 Kwon YM 2001) 우수한 전통 식품이고 간장과 된장에 비해 vitamin B₁, B₂, C 및 folic acid 등이 다량 함유되어 있는 식품(Kim YS 등 1993)이기 때문에 비타민의 주요 공급원이기도 하다.

고추장에는 대표적으로 두 종류가 있는데, 예전부터 남아오던 재래식 고추장과 최근 유통되고 있는 개량식 고추장으로 크게 나누어 볼 수 있다.

일반적으로 재래식 고추장은 찹쌀, 메주, 고춧가루, 및 식염 등을 혼합하여 자연 상태에서 숙성시켜 제조하는 것으로 이들 재료의 혼합비율과 숙성과정의 조건

Corresponding author : Soo-Jeong Hwang, Sanggye Joongong APT 1213-1503, Sanggye 9-dong, Nowon-gu, Seoul, Korea
Tel : 02-936-0169 017-233-3163
Fax : 02-936-0169
E-mail : singa45@hanmail.net

에 따라 맛이 달라지고 특히 전분질원에 따라 숙성에 영향을 받는다(이갑상 1980).

전분질원인 곡류는 대부분은 식물학적 분류법으로 보아 화본과에 속하는데 여기에는 쌀, 보리, 밀, 조, 수수, 기장, 귀리, 호밀 등이 있다.

특히 쌀은 우리의 식생활에서 주식으로 이용되는 가장 중요한 곡류이며 또한 탄력성과 점성이 강한 amylopectin의 함량에 따라 멥쌀과 찰쌀로 나뉜다. 멥쌀은 찰쌀에 비해 amylopectin의 함량이 낮은 반면에 찰쌀은 거의 amylopectin으로 구성되어 있다.

잡곡을 대표하는 보리는 식물성 단백질을 비롯해 철분, 비타민 B₁, B₂가 풍부하며 다른 잡곡에 비해 섬유질이 풍부해 숙변을 용이하게 해준다.

울무는 다른 곡류보다 지방질, 단백질 및 칼슘을 함유하며, 전분은 점도가 강하여 과거에는 풀로 이용된 기록이 있다(김영수 1992).

수수는 탄닌(tannin)과 페놀성분(polyphenol)이 함유되어 있어 항산화작용과 항암작용이 있으며 수수 고유의 색소는 항암작용을 하며, 위장을 따뜻하게 하고 구토와 설사를 멎게 하는 효능이 있다(류기형 2002).

조는 쌀보다 더 오래 전부터 주요 곡식으로 재배되어 왔으며 죽, 엿, 소주의 원료 등으로 쓰이며 생리적으로 정장작용, 불면증 치료작용 등이 있는 것으로 알려져 있다(현영희 2000).

이와 같이 잡곡에는 우리의 건강에 유익한 생리활성 물질이 다량 함유되어 영양적, 건강적면에서 전통발효 식품의 전분질원으로써 좋은 연구 재료가 될 수 있을 것이다.

그러나 지금까지 우리(Moon TW와 Kim ZU 1998, Shin DH 등 1997) 전통발효식품인 고추장에 관한 연구로는 저장성에 관한 연구(Chun MS 등 1992, Lee KY 등 1997), 담금원료와 발효 숙성 중의 이화학적 변화(Kim YS 1993, Kim MS 등 2000)에 관한 것이 대부분이고, 숙성·저장중의 품질변화 요인의 원인 규명(Jung SW 등 1994, Kim GT 등 2000)에 관한 연구였으나 최근에는 동충하초(Kwon DJ 2004), 구기자(Kim DH 등 2003), 다시마와 키토산(Kwon YM 와 Kim DH 2002) 등의 기능성 식품 첨가와 매실과 오미자(Kim YS 등 2003), 키위(Kim YS 와 Song GS 2002)와 같이 과일첨가 고추장에 관한 연구는 이루어지고 있으나 고추장 제조시의 기본이 되는 전분질의 종류를 달리한 고추장에 관한 연구는 미비한 실정이다.

본 연구에서는 그 동안 고추장으로 제조되지 않았던 잡곡인 찰울무, 찰보리, 차조, 찰기장, 차수수 등을 전분질원으로 고추장을 제조하여 가공적성 및 관능적 특성을 살펴보고 다양한 잡곡류를 이용한 고추장의 제조 가능성을 제시하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

실험에 이용한 잡곡류와 부재료는 모두 2000년산을 구입하였으며 찰쌀은 대구산, 울무는 강원산, 보리는 전남 나주산, 기장과 수수는 강원도 원주산, 조는 경남 함양산을 사용하였고 메주가루는 경남 거창산 재래식 메주를 직접 분쇄하여 사용하였으며, 고춧가루는 2000년에 생산된 경기도 김포산을 사용하였다. 엿기름은 전남 나주산을 사용하고 소금은 한주 정제염을 사용하였다. 메주를 제외한 나머지 재료들은 농협 하나로 마트에서 구입하였다.

2. 일반성분 분석

A.O.A.C(1990)법에 따라 각 원료의 수분함량은 105℃ 상압가열건조법, 회분 함량은 건식 회화법, 조지방 함량은 Soxhlet추출법, 조단백질 함량은 semi-micro Kjeldahl법, 식이섬유는 Prosky법, amylose와 amylopectin은 요오드 정색반응에 의한 비색법으로 측정하였다.

3. 고추장의 제조

일반적으로 찰쌀고추장 담는 방법(윤숙자 2001)으로 주원료인 찰쌀을 대조구로 하여 찰울무, 찰보리, 차조, 찰기장, 차수수 등의 잡곡을 수세한 후 12시간 수침하여 30분간 탈수하고 분쇄((주)우남, 한국, KM202)하였다. 3 L의 물을 45℃로 하여 엿기름가루 150 g을 풀어 30분간 방치하여 손으로 주물러 아사면 주머니에 넣어 걸러 건더기는 꼭 짜서 버리고 엿기름물을 가라앉혔다. 지름 26 cm, 깊이 30 cm의 솥에 엿기름물을 맑은 옷물만을 2 L 취하여 붓고 6가지 잡곡가루를 넣은 다음, 가열하여 45℃가 되면 불을 끄고 30분간 방치하여 당화시킨 후 찰쌀가루가 삭아서 묽어지면 다시 가열하여 풀 상태로 만들고 완전히 냉각시킨 후 부재료인 메주가루, 고춧가루, 소금을 혼합하여 2 kg의 고추장을 생산하여 같은 종류의 재래식 항아리에 담아 자연 숙

성시켰다.

6가지의 고추장 재료의 배합비는 잡곡 6.1%, 고춧가루 14.1%, 메주가루 6.5%, 엿기름물 64.8%, 소금 8.3%로 대조구인 찹쌀과 동일하게 제조하였다. 전분질 자체의 당 성분을 측정하는데 더욱 용이하도록 물엿 등의 감미료는 첨가하지 않았다.

각 고추장 시료를 120일 동안 자연 숙성시키면서 수분활성도, pH, 아미노태 질소 등 이화학적 변화를 분석하였으며, 고추장의 품질평가에서 중요한 색도를 측정하였고, 관능적인 변화는 90일 이후의 관능적인 변화를 나타내었다.

4. 수분활성도 측정

각 고추장을 일정량 취하여 수분활성도 측정 cap에 넣어 균일하게 도말한 후 수분활성도 자동 측정기 (Model 232, novasina., Swiss)에 넣고 측정하였다.

5. pH 측정

저장 중 시료의 pH는 Accumant Basic pH meter (Fisher Scientific 300403. 1 Rev. D)를 이용하여 측정하였다.

6. 아미노태질소 측정

시료 10 g에 증류수 40 ml에 0.1 N NaOH로 pH 8.5로 조절한 후 중성 포르탈린 20 ml을 넣고, 다시 0.1 N NaOH로 pH 8.5까지 적정하여 이 때 소비된 0.1 N NaOH 함량으로부터 아미노태 질소 함량을 산출하였다(Lee KH 등 1976).

7. 색도 측정

각 고추장을 2 g을 취하여 색차계(Model JP 7200F,

Color Techno System Co. Ltd., Japan)를 이용하여 측정하였다.

8. 관능검사

잡곡 고추장의 관능평가를 위하여 고려대학교 식품공학과 대학원생 17명을 panel로 하여 90일 숙성 고추장에 대하여 6가지의 고추장을 제시하여 점도, 색, 향기 및 맛을 평가하였다.

검사 방법은 고추장을 맛에 민감한 오전 11시경 훈련된 17명의 패널들에게 6가지의 시료를 흰 용기에 담아 제시하였다. 1시료의 관능검사가 끝나면 물로 입을 헹구게 한 후 무과당 과자를 제공하여 고추장의 잔미를 한번 더 제거하고 다음 관능검사 직전에 다시 물로 입을 헹구게 하였다.

평가방법은 7점 척도법으로 '대단히 좋다' 7점, '좋다' 6점, '약간 좋다' 5점, '보통이다' 4점, '약간 나쁘다' 3점, '나쁘다' 2점, '대단히 나쁘다' 1점으로 하였고, 전분질 원료에 따른 6개 처리는 완전임의배치법으로 통계분석 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

일반성분 함량은 찹쌀 및 잡곡의 수분함량은 9.9~13.2% 범위 내에서 다소 차이를 나타내었는데, 찰기장의 수분함량이 최고 높았으며 찰보리가 가장 낮았다. 단백질의 함량은 찰울무와 찰기장의 경우 19.8%와 11.2%로 높았으며 그 외의 것들은 8.6~9.5%였다. 지방의 함량은 1.2~3.3%로 찰울무가 가장 높았으며, 찹쌀이 가장 낮았다. 당질함량은 61.1~74.5%로 다소 차이가 있었으며, 섬유소는 찰보리가 2.0%로 가장 높았

Table 1. Chemical composition of various grains.

(unit : %)

Constituents	A	B	C	D	E	F
Moisture	10.4	13.1	9.9	12.6	13.2	11.1
Crude protein	11.1	19.8	9.3	11.2	8.6	9.5
Crude lipid	1.2	3.3	2.0	1.4	2.1	2.2
Crude ash	1.0	1.5	0.9	1.3	1.1	1.6
Sugar	74.2	61.1	74.3	73.1	73.0	74.5
Fiber	0.9	1.1	2.0	0.3	0.5	1.2
Amylose	1.0	0.4	4.0	0.6	6.0	0.05
Amylopectin	99.0	99.6	96.0	99.4	94.0	99.95

A : Glutinous rice

B : Waxy Job's tears

C : Waxy Barley

D : Waxy Proso millet

E : Waxy Sorghum

F : Waxy Foxtailmillet

으며 차수수도 1.2%의 함량을 보였으며, 희분은 차조가 1.6%로 높았으며, amylopectin은 찹쌀이 99%인데 비해 차조 99.95%, 찰울무 99.6%, 찰기장 99.4%,로 높았으며, 반면 찰보리 96%, 차수수는 94%로 낮게 나타나 Table 1에서 보는 바와 같다.

2. 수분활성도의 변화

전분질 원료를 달리한 고추장의 숙성 중 수분함량 변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 담금 직후에는 0.72~0.82 정도로 찰보리고추장이 가장 낮았고, 차수수 고추장이 가장 높았다. 숙성기간 30일까지는 수분활성이 급격히 감소하는 경향이였으며, 숙성기간 30일 이후부터 120일까지는 경시적으로 감소하여 수분활성 0.49~0.50에 도달하였으며, 고추장의 종류에 따라 다소 차이가 있었지만 감소 추세는 비슷하였다. 잡곡고추장의 수분활성은 90일 경과 후 0.52~0.62 정도로 나타나 저장기간 동안 곰팡이류가 자라지 못한 것은 곰팡이가 일반적으로 자라는 수분활성도 0.65보다 잡곡 고추장 모두 수분활성이 낮아 곰팡이의 생육이 억제되었고(유태종 등 1998), 재래식 방법에 따라 저장하면서 햇볕을 쬐어 주어 수분증발 및 자외선에 의한 곰팡이의 생육이 억제된 것으로 생각된다.

각 고추장의 수분활성은 함유된 용질의 종류(현영희 2000)에 따라 달라지므로 각 잡곡을 달리한 고추장에서 차이가 나는 것으로 사료된다.

3. pH의 변화

고추장의 숙성기간에 따른 pH는 Fig. 2와 같다. 고

추장의 pH는 담금 초기에 4.9~5.0 수준이었으며, 숙성이 진행됨에 따라 감소하여 대부분의 고추장이 pH 4.3~4.7를 보였다. 대부분의 고추장에서 숙성중의 pH 감소는 비교적 완만하게 진행되었다. 이러한 결과는 박(Park WP 1994) 등과 이(Lee KH 등 1976)의 재래식 고추장에서 pH 변화와 유사한 경향이였다.

그러나 찰수수 고추장과 찰울무 고추장에서는 60일 저장 후 pH가 다른 고추장에 비해 급격하게 감소하는 경향을 보였다. 미생물의 성장은 주변 pH에 의해 많은 영향을 받으며, 각각의 미생물들은 최소, 최적, 최고의 성장 pH를 갖는다. 세균류의 성장 최적 pH는 일반적으로 중성부근이고, pH 4.5~5.0이하가 되면 성장이 억제된다(민경찬 2004).

곰팡이와 효모는 세균의 성장이 많이 억제되는 약산성(pH 5.0~6.0)에서 가장 잘 자라며 내산성을 가지는 것도 있어 pH 2.0 또는 그 이하의 강산성에서도 성장하기도 한다. 다른 환경요인들과 함께 식품의 pH는 식품의 부패를 일으키거나 발효를 주도하는 미생물의 종류를 결정하게 된다(유태종 등 1998). 본 실험에서 pH는 위에서 설명하는 바와 같이 pH 4.3~4.7정도로 세균의 증식이 어렵고, 곰팡이와 효모 증식 또한 저해되는 상태라 하겠다. pH의 감소 및 산도의 증가는 저장 중 미생물의 작용에 의해 유기산이 축적된 데 기인한 것으로 사료된다. Fig. 2에 나타난 바와 같이 찹쌀과 찰기장의 경우 후반기 pH가 약간 증가하는 현상은 효모에 의한 알콜 발효 결과 생성된 알콜과 유기산의 esterification으로 유기산이 감소되는 것이거나 또는 *Bacillus subtilis*가 분비하는 deaminase에 의한 amino

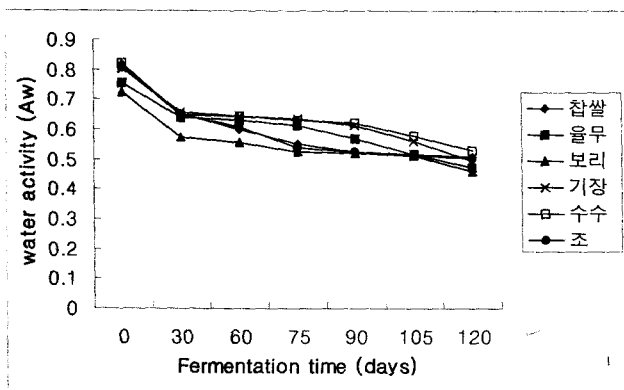


Fig. 1. Changes in water activity of Kochujang during fermentation.

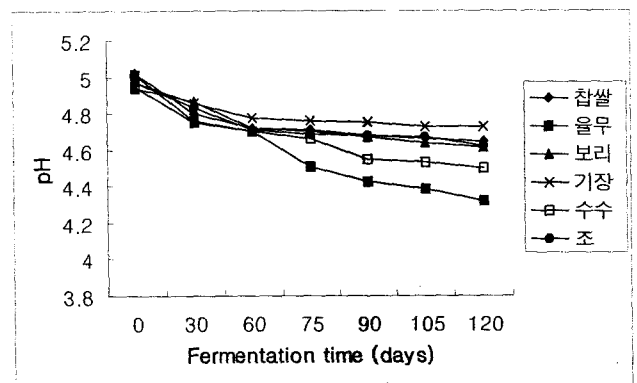


Fig. 2. Changes in pH of Kochujang during fermentation.

acid 감소 때문이라 사료된다(유태종 등 1998).

4. 아미노태 질소 함량의 변화

아미노태 질소는 고추장과 같은 발효 식품에 있어서 숙성 및 품질변화의 정도를 나타내는 지표로 주로 사용되고 있다. 고추장 중의 단백질은 미생물에 의하여 발효되면서 분비되는 효소에 의하여 유리 아미노산으로 분해되는데, 유리아미노산의 측정은 용이하지 않다. 따라서 장류 공장에서는 단백질이 유리아미노산의 형태로 어느 정도까지 분해되어 있는지를 신속히 측정하기 위하여 간접적인 수단으로 아미노태 질소함량을 측정한다. 따라서 국가규격 또는 사내 품질관리 기준으로서 아미노태 질소의 이용은 고추장 숙성의 정도와 구수한 맛을 예측하는데 효과적이라고 사료된다.

고추장 중 아미노태 질소 함량은 담금 초기에는 330.9~340.7 mg%로서 비교적 높게 나타났으며, 찰을무 고추장이 가장 높게 나타났다. 담금 재료도 메주가루를 사용하여 제조한 고추장이므로 초기부터 높은 아미노태 질소 함량을 보인 것으로 여겨지며, 원료가 찰을무인 고추장이 아미노태 질소 함량이 높은 이유는 곡류가 함유한 자체 단백질 함유량이 높기 때문이라고 생각된다.

찰쌀고추장의 아미노태 질소 함유량은 90일 숙성 후 370.8 mg%로 가장 높았으며, 숙성 120일 후에는 369.4 mg%로 경미하게 감소하였고, 찰을무고추장의 경우에는 숙성 105일 후 381 mg%로 가장 높았으며, 찰보리고추장과 찰기장 고추장은 숙성기간 75일 후가 가장 높은 366.4 mg%과 371.8 mg%이었고, 차수수고추장과 차조고추장은 숙성 60일 후 각각 351.4 mg%, 365.6 mg%로 가장 높게 나타났다.

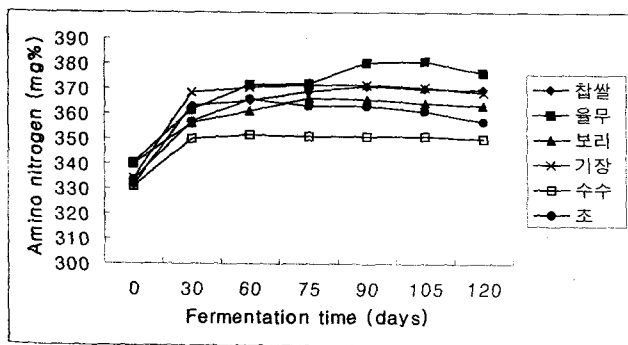


Fig. 3. Changes in amino nitrogen content of Kochujang during fermentation.

Fig. 3에서와 같이 아미노태 질소의 함유량이 높은 것은 조(Cho HO 등 1981)의 연구에서 순창 고추장의 경우와 비슷한 경향을 나타내는데, 이는 고추장의 재료로 메주가루를 사용하였고, 소금의 양이 적어 발효 미생물의 생육에 저해를 받지 않아 충분히 숙성 될 수 있었던 것으로 사료된다. 숙성기간 중 아미노태 질소의 변화를 살펴보면 차수수와 차조고추장의 경우 숙성 초기부터 증가하여 전형적인 숙성과정을 보여주고 있는 반면 찰을무 고추장은 아미노태 질소의 증가가 낮은 것은 다른 고추장에 비해 수분활성도가 낮아 protease 및 peptidase 분비 미생물의 생육 및 효소활성이 저해되었기 때문인 것으로 사료된다.

전통식품규격에서 아미노태 질소는 300 mg% 이상으로 잡곡고추장의 아미노태 질소는 모두 기준치 보다 높게 나타났다. 일반적으로 찰쌀을 전분질 원료로 이용하여 고추장을 만들었지만, 다른 곡류를 이용하여도 숙성에 다른 저해를 받지 않고 훌륭한 장류를 생산할 수 있을 것이라 생각된다.

5. 색도의 변화

고추장의 관능적 선호도에 중요한 요소인 색도는 숙성 중에 명도, 적색도, 황색도가 모두 조금씩 감소하는 경향이였다. 고추장 저장 중의 변색의 기작 및 원인은 아직 연구되어 밝혀진 바가 없지만, 고추장 담금 초기에 비해 저장 기간이 경과할수록 공기 노출시 심한 변화를 일으키는 것으로 미루어 보아 간장에서와 마찬가지로 마이알 반응과 비효소적 갈변화현상인 것으로 알려져 있다(Kim JO 와 Lee KH 1994). 간장의 이러한 갈변화 현상(Shin DB 등 1994)은 산소나 철이온에 의하여 더욱 촉진되는 것으로 알려져 있다. 즉 산소가 있는 조건의 것이 산소가 없는 조건보다 빨리 갈변되었으며, 유리병의 포장한 제품보다는 PET병에 포장한 제품이 갈변화 속도가 빨랐다고 한다. 또한 철분을 제거한 용수를 사용할 경우 갈변화 현상이 적게 나타났다고 한다.

Table 2와 같이 대조구인 찰쌀고추장의 명도는 25.05~22.71로 감소하는 추세를 나타내었으며, 찰쌀고추장보다 찰기장 고추장이 초기부터 26.29~23.11로 가장 높은 경향을 나타내었다. 찰보리고추장은 초기 24.40로 비슷하였으나 30일 이후부터 22.49로 급속히 낮아져서 숙성말기 120일에는 20.39로 가장 낮게 나타났다.

적색도는 숙성이 진행됨에 따라 감소하는 경향을 보였으며, 명도와 마찬가지로 찰기장 고추장이 17.70~15.84로 다른 고추장에 비해 높게 나타났다. 또한 차수수과 차조 고추장은 동일하게 감소하는 추세를 나타내었다. 황색도는 찰기장고추장의 경우 30일 경과 후부터 12.82~11.59로 다른 고추장에 비해 낮게 나타났으며, 찹쌀고추장은 75일 경과 후부터 급격하게 낮아지는 경향을 보여 숙성말기에는 11.90~11.72로 나타났다. 고추장의 색도에서 찹쌀고추장의 L, a, b값이 각각 41.38, 13.60, 27.19이었던 조(Cho HO 등 1981)의 보고와 비교해 볼 때 재래식 고추장이 제조시 코오지와 물엿을 사용하는 개량식에 비해 고춧가루 첨가량이 많은 것으로 추정된다.

본 실험에서 기장 고추장은 명도와 적색도가 다른 고추장에 비해 높고 황색도는 낮아 고추장의 관능적인 면에서 우수하다고 할 수 있다. 이와 달리 찰보리고추장은 명도가 다른 고추장에 비해 가장 낮은 경향을 나타내었고 적색도, 황색도는 다른 고추장과 유사한 경향을 나타내었다. 이는 찰보리고추장은 보리 껍질의

섬유질이 많은 원료이므로 투과도의 저해로 명도가 낮게 나타난 것이라 사료된다.

6. 관능검사

관능검사의 평점 차이를 Duncan's multiple range test(SAS 1990)에 의하여 검정 비교한 결과는 Table 3과 같았다.

조직감에서만 잡곡간에 유의차가 있었고 색, 향기 및 맛은 유의차가 없었다. 조직감은 찰보리고추장이 가장 낮은 기호성을 나타냈으며 그 외에 다른 잡곡 고추장 간에 유의적 차이가 없었다.

색은 찰기장, 찹쌀, 찰울무, 차수수, 차조, 찰보리고추장의 순으로 평점이 높았으며, 고추장의 향기에 대한 기호도는 찰울무, 찹쌀, 차수수, 찰기장, 찰보리, 차조 고추장의 순서로 높았으나, 그 평균값에도 유의차가 없었다. 맛은 차수수, 찰울무, 찹쌀, 찰보리, 차조의 순서로 기호도가 높았으나 그 평균간에 유의차가 없었다.

고추장의 대표적인 맛은 매운맛과 더불어 전분질 분

Table 2. Hunter values of various *Kochujang* during fermentation

Fermentation days	Hunter's color	A	B	C	D	F	F
0	L	25.05	24.25	24.04	26.29	24.53	24.09
	a	16.66	16.62	16.47	17.70	16.63	16.60
	b	13.69	13.65	13.60	13.48	13.66	13.62
30	L	24.64	23.71	22.49	25.25	24.19	23.38
	a	16.52	16.35	16.34	17.16	15.63	15.71
	b	13.53	13.46	13.38	13.33	13.44	13.51
60	L	23.27	22.58	21.23	24.01	22.72	22.11
	a	15.84	15.66	15.57	16.91	15.34	15.24
	b	13.37	13.22	13.17	12.82	13.19	13.31
75	L	23.14	22.39	21.10	23.87	22.55	21.99
	a	15.66	15.38	15.42	16.80	15.01	14.76
	b	13.08	12.94	12.96	12.67	12.87	13.03
90	L	23.01	22.29	20.77	23.64	22.39	21.80
	a	15.49	15.15	15.31	16.55	14.11	14.50
	b	12.47	12.79	12.89	12.29	12.68	12.80
105	L	22.88	22.05	20.47	23.21	22.23	21.12
	a	15.11	15.00	14.73	16.30	13.81	13.89
	b	11.90	12.55	12.70	11.78	12.35	12.68
120	L	22.71	21.97	20.39	23.11	22.15	20.85
	a	14.88	14.52	14.20	15.84	13.39	13.44
	b	11.72	12.38	12.48	11.59	12.20	12.47

L : lightness

a : redness

b : yellowness

A : Glutinous rice

B : Waxy Job's tears

C : Waxy Barley

D : Waxy Proso millet

E : Waxy Sorghum

F : Waxy Foxtailmillet

Table 3. The sensory evaluation score of various *Kochujangs*.

Attribute	A	B	C	D	E	F
Texture	6.63	6.33	5.48	6.29	6.35	6.00
Color	6.06	6.00	5.47	6.09	5.96	5.94
Oder	4.47	4.47	4.28	4.35	4.74	4.18
Taste	4.35	4.41	4.35	4.29	4.43	4.27

a-b Superscriptive letters in a row indicate sighthificant difference at P<0.05 by Duncan's multiple range test.

A : Glutinous rice B : Waxy Job's tears C : Waxy Barley
 D : Waxy Prosomillet E : Waxy Sorghum F : Waxy Foxtailmillet

해로 얻어지는 단맛으로 고추장의 단맛은 glucose, fructose, maltose 등으로부터 생성되며, 이러한 당류의 전체적인 함량을 알 수 있는 유리당과 환원당함량도 고추장의 품질특성을 파악하는데 중요한 요소이다(장소영 1997).

이상의 결과에서 보면 조식감에서만 찰보리고추장이 다른 고추장보다 그 기호도가 낮았고, 색, 향기, 맛에 있어서는 뚜렷한 차이가 없었다.

일반적으로 잘 알려진 찰쌀고추장과 다른 잡곡 고추장을 비교해 볼 때 고추장의 품질이나 관능면에서 큰 차이가 없는 것으로 생각된다.

IV. 요약

찰쌀, 찰울무, 찰보리, 차조, 찰기장, 차수수 등의 전분질 원료가 다른 잡곡으로 재래식 고추장을 제조 한 후 경과기간에 따른 이화학적 특성의 변화를 규명하기 위하여 120일간 자연 숙성시키면서 고추장의 품질변화를 측정하였다. 숙성기간에 따라 수분활성도, pH, 아미노태 질소, 색도, 관능검사(점도, 색, 냄새, 맛) 등을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 수분활성도의 경우 모두 담금 초기 0.72~0.82 정도로 찰보리고추장이 가장 낮았고, 차수수고추장이 가장 높았으며, 숙성 120일까지 서서히 감소하여 0.49~0.50에 도달하였다.
2. 고추장의 pH는 담금 초기에 4.94~5.02였으며 숙성이 진행됨에 따라 감소하여 pH 4.32~4.73으로 낮아졌다.
3. 고추장의 아미노태질소 함량은 담금 초기엔 330.9~340.7 mg%로 비교적 높게 나타났으며, 숙성기간으로 보면 찰쌀고추장은 숙성 90일, 찰울무 고추장은

숙성 105일, 찰보리고추장과 찰기장 고추장은 숙성 75일, 차수수 고추장과 차조 고추장은 숙성 60일 후 351~381 mg%의 최고치를 보였다.

4. 고추장의 색도는 숙성 중 lightness, redness 및 yellowness가 모두 감소하였는데 찰보리고추장이 다른 고추장에 비해서 가장 색도면에서 떨어지는 것으로 나타났다.
5. 관능검사 결과 점도에서만 찰보리고추장과 다른 고추장 사이에 유의차가 있었고, 색, 향기, 맛은 유의차가 없어 전체적으로 전분질 원료에 따른 품질의 차이는 없었으며 Hunter a값은 육안으로 판정한 주관적 평가의 순위와 높은 상관관계를 보였다.

참고문헌

김영수. 1992. 식품학개론. 수학사. 서울. 182-183
 류기형. 2002. 쌀의 여행. 효일출판사. 서울. p 108-114
 민경찬. 2004. 필수식품미생물학. 광문각 98-103
 유태중, 홍재훈, 김영배, 이 호, 김영애, 황한준, 소명환, 이효구. 1998. 최신식품미생물학. 문운당. 서울. pp120-122
 윤숙자. 2001. 한국의 저장·발효음식. 신광출판사. 서울. pp 237
 이갑상. 1980. 고추성분이 국균의성장 및 효소활성에 미치는 영향에 관한 연구. 박사학위논문. 경희대학교. p 112
 장소영. 1997. 전통고추장의 종류별 품질특성에 관한 비교연구, 석사학위논문. 고려대학교. p 20-21
 현영희. 2000. 식품재료학. 형설출판사. 서울. p 47-56
 A.O.A.C. 1990. Official method of Analysis, 15th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C
 Cho HO, Kim JG, Lee HJ, Kang JH, Lee TS. 1981. Brewing method and composition of traditional *Kochuzang* (Red Pepper Paste) in Junrabook-do area. J. Korean Agricultural chemical Society, 24(1):21-29
 Cho HO, Park SA, Kim JG. 1981. Effect of traditional and improved *Kochujang* Koji on the quality improvement of traditional *Kochujang*. Korean J. Food Sci. Technol. 13(4):

- 319-328
- Chun MS, Lee TS, Noh BS. 1992. Effect of gamma irradiation on quality of Kochujang during storage. *Foods Biotechnol.* 1: 117-122
- Jung SW, Kim YH, Koo MS, Shin DB. 1994. Changes in physicochemical properties of industry-type Kochujang during storage. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26:403-410
- Kim DH, Ann BY, Park BH. 2003. Effect of Lycium chinense fruit on the physicochemical properties of Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(3):461-469
- Kim DH, Kwon YM. 2001. Effect of storage conditions on the Microbiological and physico-chemical characteristics of traditional Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 33(5): 589-595
- Kim GT, Hwang YI, Lim SI, Lee DS. 2000. Carbon dioxide production and quality changes in Korean fermented soybean paste and hot pepper-soybean paste. *J. Korean Soc. Food Soc. Food Sci. Nutr.* 29:807-813
- Kim JO, Lee KH. 1994. Effect of temperature on color and color-preference of industry-produced Kochujang during storage. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 23(4):641-646
- Kim MS, Ahn EY, Ahn YS, Shin DH. 2000. Characteristics change of Kochujang by heat treatment. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32: 867-874
- Kim YS, Kwon DJ, Koo MS, Oh HI, Kang TS. 1993. Changes in Microflora and Enzyme activities of Traditional Kochujang during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 25(5):502-509
- Kim YS, Park YS, Lim MH. 2003. Antimicrobial activity of Prunus mume and Schizandra chinensis H-20 extracts and their effects on quality of functional Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 35(5):893-897
- Kim YS, Song GS. 2002. Characteristics of Kiwifruit-added traditional Kochujang. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 34(6): 1091-1097
- Kim YS. 1993. Studies on the changes in physicochemical characteristics and volatile flavor compounds of traditional Kochujang during fermentation. ph thesis, University of King Sejong, Seoul, Korea
- Kwon DJ. 2004. Quality improvement of Kochujang using Cordyceps sp. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 36(1):81-85
- Kwon YM, Kim DH. 2002. Effects of sea tangle and chitosan on the physicochemical properties of traditional Kochujang. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 31(6):977-985
- Lee KH, Lee MS, Park SO. 1976. Studies on the Microflora and Enzymes influencing on Korea Native Kochujang (red pepper soybean paste) aging. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 19(2):82-89
- Lee KY, Kim HS, Lee HG, Han O, Chang UJ. 1997. Studies on the prediction of the shelf-life of Kochujang through the Physico-chemical and sensory analyses during storage. *J. Korean Soc. Food Soc. Food Sci. Nutr.* 26:588-594
- Moon TW, Kim ZU. 1998. Some chemical physical characteristics and acceptability of Kochujang from various starch sources. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* 31:387-393
- Park WP. 1994. Quality changes of Kochujang made of rice flour and rice starch syrup during aging. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 26(1):23-25
- SAS. 1990. Institute, Inc. SAS Use's Guide. Statistical Analysis Systems Institute, Cary, NC, USA
- Shin DB, Park WM, Yi OS, Koo MS, Chung KS. 1994. Effect of storage temperature on the physicochemical characteristics in Kochujang (Red pepper soybean paste). *Korean J. Food Sci. Technol.* 26(3):300-304
- Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. 1997. Physicochemical characteristics of traditional Kochujang prepared with various raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 29: 907-912

(2005년 8월 19일 접수, 2005년 10월 19일 채택)