

순창전통고추장의 물리화학적 특성에 관한 연구

정도연* · 신동화** · 송미란**

순창군청*, 전북대학교 응용생물공학부 식품공학전공**
(2001년 6월 8일 접수)

Studies on the Physicochemical Characteristics of Sunchang Traditional *Kochujang*

Do-Youn Jeong*, Dong-Hwa Shin**, and Mi-Ran Song**
*Sunchang county, Chollabuk-do.**

*Faculty of Biotechnology(Food Science & Technology Major), Chonbuk National University.***
(Received June 8, 2001)

Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical characteristics of Sunchang traditional *kochujang*(fermented hot pepper-soy bean paste) for quality standardization. The *kochujang* samples, which have been fermented for 8 months in 1999, were collected from 20 firms at folk village in Sunchang area and analyzed their chemical compositions and color reference. The mean value of moisture, amino-type nitrogen, pH, acidity and salt content of the samples collected were $44.62 \pm 1.79\%$, $132.66 \pm 21.67 \text{ mg}\%$, 4.52 ± 0.08 , 15.77 ± 1.62 and $8.76 \pm 1.55\%$, respectively. The moisture, pH, acidity and salt content of each sample did not show much differences among samples. The Hunter values(L, a and b) of Sunchang traditional *kochujang* were 25.72 ± 1.58 , 23.26 ± 1.71 and 9.86 ± 0.94 , respectively. The mean content of amino-type nitrogen of Sunchang traditional *kochujang* was $132.66 \pm 21.67 \text{ mg}\%$, and there were a little difference between the minimum($100.33 \text{ mg}\%$) and the maximum($164.56 \text{ mg}\%$). The main free sugars of Sunchang traditional *kochujang* were fructose($1.86 \pm 1.01\%$), dextrose($4.29 \pm 2.06\%$), sucrose($0.54 \pm 1.21\%$), and maltose($1.48 \pm 0.77\%$). The contents of fructose, dextrose, and maltose had little difference among samples. The fatty acids in Sunchang traditional *kochujang* were composed of palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic, octadecatetraenoic, arachidonic and behenic acid. The linoleic acid(18:2) showed the highest, occupying 59.37% of the total fatty acids.

Key Words : *kochujang*, red pepper, red pepper paste

I. 서론

순창전통고추장은 순창지역에서 전래되는 전통발효 식품(傳統醱酵食品)인 동시에 우리식탁에서 매우 중요

한 위치를 차지하는 향신조미식품(香辛調味食品)의 하나로서, 세계에서 그 유래를 찾아볼 수 없는 우리고유의 전통식품이다. 고추장은 고추의 매운맛과 콩 단백질 분해산물인 아미노산 및 핵산에 의한 구수한 맛, 참

쌀의 분해 산물인 당류에 의한 단맛이 적절히 조화되어 있는 향신 조미료로서 독특한 풍미를 갖고 있으며, 발효용기로 옹기를 사용하는 특징이 있다.

순창전통고추장의 과학적 근거자료는 수문사설(設聞事說, 이표, 1740년 영조때) 중 식치방의 기록이 가장 오래된 문헌이다¹⁾. 수문사설의 내용과는 달리 현재 순창전통고추장은 찹쌀을 주원료로 사용하여 밥 고추장, 떡 고추장, 식혜 고추장을 제조하고 있으며, 이 방법들도 제조공정의 편의성과 위생 개선 측면에서 변화되어 왔다. 이 지역 전통고추장의 제조방법은 규합총서(閩閩叢書, 빙허각 이씨, 1800년대 중엽)의 고추장 제조방법과 매우 유사하다고 할 수 있다. 즉, 찹쌀을 주원료로 고추장을 제조하였으며, 고추장에 사용되는 원료에서도 큰 차이가 없다.

고추장에 관한 과학적인 연구는 이미 오래 전부터 이루어져 왔으나, 전통고추장의 제조방법 및 이화학적 특성에 관한 연구보다는 코오지를 이용한 공장고추장에 대한 제조방법 및 이화학적 특성에 대한 연구²⁻⁷⁾에 많은 비중을 두어 왔다. 전통고추장과 공장고추장은 이화학적 성분뿐만 아니라⁸⁾, 제조공정, 원료배합, 전분질원료의 종류에서 큰 차이를 보이고 있다.

전통고추장에 대한 연구로는 대부분 담금 원료에 따른 전통고추장의 숙성 중 이화학적 특성⁹⁾, 미생물, 효소활성^{10, 11)}, 맛 성분의 변화에 대한 포괄적인 연구¹²⁾ 등이 대부분이고 산업화를 위한 실질적인 연구들은 미흡한 실정이다. 이와는 반대로 공장고추장은 산업화측면의 연구가 진행되면서 제품의 규격화에 따른 균에 대한 중요성 인식으로, 제국 조건 등에 관한 연구, 예를 들면, 액체국²³⁾ 및 액체홍국코지⁴⁾를 이용한 고추장제조 그리고 고추장에서 분리한 *Aspergillus oryzae*에 대한 연구가 수행되어^{5, 6)} 제품의 규격화가 가능하게 되었다. 또한 전통고추장의 맛에서 가장 문제가 되는 염도를 낮추는 방법으로 *Aspergillus oryzae*와 *Bacillus subtilis*의 균을 이용하는 방법도 공장고추장에서는 보고된⁷⁾ 바 있다.

근래에 와서 중국(*koji* 또는 *meju*)에 대한 중요성이 전통고추장에서도 적용되면서 전통매주에 대한 연구들이 보고되고 있고^{13, 14)}, 전통매주의 발효과정에서 *Bacillus* sp.가 전체 균의 50%이상을 차지하고¹⁵⁾, 이외에도 다른 많은 미생물들이 존재한다고 알려¹⁶⁾지고 있다. 이러한 미생물에 의해 전분이나 단백질분해효소가 생성되어 고추장의 발효에 직접적인 영향을 주며¹⁷⁾, 발효 중 고추장에서 미생물은 효모를 제외하고, 대부분 감소하는 경향을 보이고^{11, 18)}, 고추장 내의 미생물 수는 보통 $10^7 \sim 10^8$ CFU/g 정도라고 보고하고 있다¹⁹⁾. 고추장의 제조방법과 성분변화 측면 외에도 고추장은

기능성에 대한 관심이 대두되면서 고추장의 다이어트와 항암 효과에 관한 연구들이 이루어지고 있다. 고추장 매운맛 성분인 캡사이신(*trans-8-methyl-N-vanillyl-6-nonenamide, capsaicin*)이 혈중지질 및 항산화성 비타민수준에 긍정적인 영향을 준다는 Yu 등^{20, 21)}의 연구결과와, 된장과 비슷한 수준의 항암 효과가 고추장에도 존재한다는 Kim 등²²⁾의 연구결과가 보고되고 있어 고추장의 기능성에 대한 소비자들의 관심이 높아지고 있다. 이 외에도 고추장은 매운맛과 구수한 맛으로 식욕을 증진시킬 뿐 아니라 된장, 간장에 비해 비타민 B₁, B₂, C 및 folic acid 등이 많이 함유되어 있기 때문에 비타민 공급원으로도 중요한 발효식품이기도 하다²¹⁾.

본 연구에서는 제조자에 따라 품질이 서로 다른 순창전통고추장의 성분표준을 제시하고 품질관리를 위한 지표설정을 위하여 1999년도에 순창지역에서 제조된 순창전통고추장을 폭 넓게 수집한 후, 그 성분을 분석하여 품질 특성과 각 성분의 함량분포를 확인하였기에 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

순창지역에서 1999년도에 생산된 고추(품종: 마니타, 다복, 2000년)와 찹쌀(전북, 동계산)을 주원료로 제조한 후, 순창전통고추장 민속마을에서 8개월 이상 숙성하여 상품으로 판매되고 있는 고추장을 수거하여 시료로 사용하였다.

2. 일반성분

고추장 수분함량은 해사를 혼합하여 105°C 건조법²³⁾으로 측정하였고, pH는 pH meter(MP-220, Tolloed Mettler, UK)를 이용하였다. 산도는 고추장 1 g을 pH 8.3으로 적정하는데 소요되는 0.1 N NaOH 용액의 mL 수로 계산하였다.

3. 색 도²⁴⁾

색도는 색차계(Color and color difference, Model TC-3600, Tokyo Denshoku Co., Japan)를 사용하였으며, 이때 reference plate는 백색판을 기준으로 L값 99.46, a값 +0.01, b값 +2.10이로한 Hunter scale에 의해 L(밝기), a(적색도), b(황색도)값으로 하였고, L, a, b값을 이용하여 총색차를 구하였다.

4. 염 도

시료 5 g에 증류수(HPLC용, Duksan, Korea) 95 mL를 첨가하여 20배 희석하였다. 희석된 시료를 교반기에서 교반하면서 염도계(NS-3P, Sinar Medical Co., Ltd, Japan)를 이용하여 측정하였다.

5. 아미노산성 질소(기계적분석방법)

고추장 10 g을 비커에 취하고, 100 mL 용량플라스크에 정용하였다. 상온으로 조절된 shaking water bath(HB-205 SWM, Korea)에서 1시간 교반 한 후, filter paper(Lot, No. 2, Japan)를 이용하여 여과하였다. 여과액을 아미노산성질소분석기(Sumigraph N-300, Shimadzu, Japan)를 사용하여 다음과 같은 조건으로 분석하였다. Column은 모리큐라프X(60~120mesh)을 사용하였고, detector는 TCD를 사용하였다. column, injector, detector 온도는 각각 120°C로 하였으며, carrier gas는 helium을 사용하였다.

6. 고추장 중 지방추출

Modified Folch Method²⁵⁾에 따라 지방을 추출하였다. 즉 500 mL 삼각플라스크에 시료 40 g을 정확히 칭량하고 여기에 증류수 10 mL를 넣고 현탁시킨 다음 CHCl₃:MeOH (2:1, v/v) 혼합용매를 200 mL 첨가하고 stirrer를 사용하여 상온에서 1시간 이상 교반하였다. 용액을 감압 여과한 후 여과지의 잔사를 다시 수거하여 상기의 방법으로 2회 반복 추출하였다. 여액을 분별깔때기(500 mL)에 정량적으로 옮기고, 추출액의 10% (volume)에 상당하는 증류수(약 10 mL)를 첨가하였다. 분별깔때기에 마개를 한 후 3분간 진탕한 후 정치시켰다. 상층인 수용성 분획을 제거하고 MeOH:H₂O(1:1, v/v) 혼합용매를 적당량 첨가하여 진탕한 후 정치시켰다. 하층인 용매층을 회수하여 45°C에서 감압 농축하였다. 얻은 시료에 질소가스를 충전하여 지방산 분석용 시료로 사용하였다.

7. 지방산 조성분석

고추장에서 얻은 고추장 지방시료를 Metcalfe 등²⁶⁾의 방법으로 지방산 메틸에스터화 하였다. 즉, 0.5 N - NaOH·MeOH로 가수분해 시킨 후, 14% BF₃·MeOH 용액을 사용하여 methylester화 시킨다음 n-heptane 용액으로 추출하여 Gas chromatograph(GC-17A, Shimadzu, Japan)를 사용하여 다음과 같은 조건으로

분석하였다. Column은 Omegawax 250 Capillary column(30m×0.25mm I.D., 0.25 μm film thickness; Supelco, Inc, Bellefonte, USA)을 사용하였고 detector는 FID를 사용하였다. Column의 초기온도는 200°C로하고 1°C/min으로 230°C까지, 그 후 240°C까지 25°C/min으로 온도를 상승시켜 10분간 유지시켰다. Injector와 detector 온도는 각각 240°C와 280°C로 하였으며, carrier gas는 helium을 사용하였고 split ratio는 1:100으로 하였다. 각 지방산의 동정은 동일 조건에서 표준지방산 methyl ester(Sigma Chemical Co., St. Louis, USA)와 retention time을 비교하여 확인하였고, 함량은 각 표준 지방산 peak의 면적을 비교하여 상대적인 백분율로 나타내었다. 지방산 정량 분석시 내부 표준물질로 heneicosanoic acid(C₂₁H₄₂O₂, Sigma Chemical Co., St. Louis, USA)를 사용하였다.

8. 유리당분석²⁷⁾

고추장 2 g을 증류수(HPLC용, Duksan, Korea)로 50 배 희석한 후, shaking water bath에서 1시간 교반하였다. 교반된 시료액을 여과지를 이용하여 여과한 후에 고추장 색소와 염을 제거하기 위해 Sep-Pak[®] Plus C₁₈ cartridges(Waters, Part No. WATO20515, USA)로 처리한 후 얻은 당액을 HPLC 분석용 시액으로 사용하였다.

고추장의 유리당은 HPLC(LC-10, Shimadzu Co., Japan)로 분석하였고, 분석조건은 다음과 같다. Column은 carbohydrate column(4.6×250 mm, Waters, USA)을 사용하였고 detector는 RI를 사용하였다. Mobile phase로 acetonitrile:water(75:25)용액을 사용하였고 flow rate는 1.4 mL/min으로 하여 분석하였다. 유리당 정량을 위해 표준물질로 과당, 포도당, 설탕, 맥아당을 사용하여 얻은 표준곡선을 이용하여, 고추장 시료 당액에 함유된 각 유리당을 정량하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 수 분

고추장에서 수분은 관능적 특성에서 매우 중요한 인자이며, 수분함량이 너무 적으면 유동성이 없어 고추장으로서의 상품적 가치가 하락되어 다른 식품에 첨가하기가 부적합하다. 특히 순창 전통고추장의 경우 수분함량이 적은 고추장은 물엿이나 엿기름, 물 그리고 꿀인 설탕물을 이용하여 적은 수분함량을 보충하여

제품의 기호성을 부여하고 있다.

순창 전통고추장 민속마을 20개 업소에서 1999년에 8개월 이상 발효하여 완전히 숙성된 전통고추장을 수집하여 수분함량을 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서 보면, 평균수분 함량은 $44.62 \pm 1.79\%$ 이었고, 최소값은 41.12%이었고, 최대값은 47.56%이었다. Kim 등²⁸⁾에 의하면 1997년도에 제조된 순창전통고추장의 수분함량이 $41.96 \pm 3.17\%$ 라고 보고하였으며, Kim²⁹⁾은 180일 숙성된 순창전통고추장의 수분함량이 42.0%라고 보고하였는데, 1999년도에 생산된 순창전통고추장과는 2~3%의 차이가 있었다. Shin 등¹⁹⁾은 전북 지역 전통고추장 수분함량이 $46.92 \pm 5.69\%$, 강원·경기도 지역은 $49.54 \pm 4.05\%$, 전남은 $45.63 \pm 6.05\%$, 경상도는 $42.84 \pm 5.08\%$ 라고 보고하였는데, 경상도 지역의 전통고추장이 순창전통고추장의 수분함량과 비슷하였다. 이러한 수분함량의 차이는 기후적인 차이와 고추장 제조 시기에 따른 수분 조절에 의한 것으로 생각된다. 특히, 순창지역에서는 겨울에 고추장을 제조할 때와 늦은 봄에 고추장을 제조할 때에 수분함량 차이가 심하고, 늦은 봄에 고추장을 제조할 때 고추장이 젖산균에 의해 산성화되는 것을 방지하기 위해 수분량을 줄여 제조하고 있다.

2. pH, 산도

고추장의 pH와 산도는 미생물에 의한 고추장의 숙성과도 관련이 있으며, 특히 산도는 발효 중 생성되는 유기산의 함량과 밀접한 관계가 있다. 그래서 pH와 산도는 고추장의 관능적인 측면에서 신맛의 강약과 상관성이 매우 높은 것으로 알려져 있다.

대부분 고추장은 숙성과정을 거치면서 pH는 5이하로 떨어지고, 산도는 증가하는 경향을 보인다. 1999년

도에 생산된 순창전통고추장의 pH와 산도를 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서 보면, 평균 pH는 4.52 ± 0.08 이었고, 산도는 15.77 ± 1.62 이었다. pH의 최소값은 4.36 이었고, 최대값은 4.76 이었으며, 산도의 최소값은 12.67 이었고, 최대값은 19.14 이었다. 이와 같이, 각각의 시료에서 pH와 산도 값이 차이가 나는 이유는 원료 배합비 및 고추품종에서 오는 화학적인 차이와 첨가된 메주가루의 균 분포가 다르고, 숙성된 정도가 차이가 있기 때문이라 본다. Kim 등²⁸⁾은 1997년도에 생산된 순창전통고추장의 pH가 4.62 ± 0.21 라고 보고하였는데, 1999년도 생산된 고추장과는 0.1의 차이를 보였다. 그리고 Shin 등¹⁹⁾은 강원·경기도지역 전통고추장 pH가 4.58 ± 0.14 , 충청도가 4.63 ± 0.12 , 전북지역이 4.49 ± 0.27 , 전남지역이 4.74 ± 0.22 , 경상도지역이 4.63 ± 0.67 이라고 보고하였는데, 전북지역을 제외하고 강원·경기도지역 전통고추장이 순창전통고추장과 비슷하였고 다른 지역과는 차이를 보였다. 이는 고추장의 발효 조건 중 특히 환경적 요인에서 오는 것으로 생각되며, 발효중 유기산 생성이 1999년 생산된 고추장이 1997년 생산된 고추장에 비해 많이 생성되었기 때문이라고 본다. 결과적으로 각 시료구의 pH 수치만 비교하였을 때, 1997년도 표준 배합비를 적용하지 않았을 때보다 차이가 적어 시료간에 성분함량이 어느 정도 균일화되었다고 볼 수 있다.

3. 염 도

고추장에 있어서 염은 젖산 발효에 의한 고추장의 품질열화를 방지하고, 고추장 표면에 곰팡이가 생육하는 것을 억제하기 위해서도 상당히 많은 양을 사용하고 있다. 1999년도 생산된 순창전통고추장의 염 함량을 측정된 결과는 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서 보면, 염도의 최소값은 6.43%이었고, 최대값은 10.84%이었고, 평균값은 $8.78 \pm 1.55\%$ 이었다. 이와 같이 염 함량이 차이가 나는 이유는 고추장 제조시 사용하는 염의 함량이 다르고, 완전 숙성된 고추장의 늘리기 과정에서 물엿이나 식혜물, 그리고 설탕 풀인물의 첨가량이 각 시료마다 다르기 때문일 것이라고 본다. Kim 등²⁸⁾은 1997년도 생산된 순창전통고추장의 염 함량은 $8.1 \pm 1.97\%$ 라고 보고하였는데 1999년도 생산된 고추장과는 0.66%의 차이를 보였다. 결과적으로 각 시료구의 염 함량만 비교하였을 때, 1997년도 표준 배합비를 적용하지 않았을 때보다 차이가 적어 시료간에 성분함량이 어느 정도 균일화되었다고 볼 수 있다. Shin 등¹⁹⁾은 강원·경기도지역 전통고추장 염도가 $19.65 \pm 2.66\%$, 충청도가 $21.01 \pm 9.39\%$, 전북지역이 $15.20 \pm 5.67\%$, 전남지역

<Table 1> Chemical composition of Sunchang traditional *kochujang*¹⁾

Attribute	Content
Moisture(%)	$44.62 \pm 1.79^{2)}$
pH	4.52 ± 0.08
Acidity(0.1N-NaOH titration ml-value)	15.77 ± 1.62
Amino-type nitrogen(mg%)	132.66 ± 21.67
Salt	8.78 ± 1.55

1) The *kochujang* for analysis were collected from 20 firms which are producing commercial products at folk village in Sunchang

2) Mean \pm standard deviation

이 $13.35 \pm 4.69\%$, 경상도지역이 $8.92 \pm 5.16\%$ 라고 보고하였는데, 경상도 지역의 전통고추장이 순창전통고추장과 염 함량이 비슷하였다.

순창전통고추장의 염 함량은 관능적인 측면에서 많은 영향을 줄 것으로 판단되며, 염 함량을 줄이면서 보존성을 향상시킬 수 있는 연구가 필요하다.

4. 아미노산성질소

고추장에 있어서 아미노산성질소는 품질기준 및 구수한 맛을 제공하는 중요한 인자로서 고추장 발효중 단백질 분해효소에 의해 생성되는 유리아미노산의 함량이라고 할 수 있다. 그러나 유리아미노산을 측정하는 것은 여러 가지 측면에서 어렵고, 통상적으로 아미노산성질소 함량을 측정하여 유리아미노산 함량 기준으로 삼고 있다.

현재 아미노산성질소 함량은 2001년 5월을 기준으로 식품공전³⁰⁾에서 제외되었으며, 전통식품표준규격에만 $110 \text{ mg}\%$ 이상으로 규정하고 있다.

순창전통고추장의 아미노산성질소를 분석한 결과는 <Table 1>과 같다. <Table 1>에서 보면, 아미노산성질소 함량의 최소값은 $100.33 \text{ mg}\%$ 이었고, 최대값은 $164.56 \text{ mg}\%$ 이었으며, 평균값은 $132.66 \pm 21.67 \text{ mg}\%$ 이었다. 고추장의 아미노산성질소함량에 가장 많이 영향을 주는 요인은 고추장의 메주가루와 발효중 단백질 분해효소의 역가와 관련이 있다. 순창전통고추장은 재래식방법으로 제조된 메주가루를 사용하기 때문에 단백질 분해효소가 일정치가 않아 각 전통고추장 중 아미노산성질소의 함량 차이가 많이 나는 것으로 판단된다. 또한 아미노산성질소 분석방법에는 미소 분석법, 홀몰 적정법, 기계적 분석방법이 있는데 이들 분석방법에서 오는 분석적 오차도 크다고 볼 수 있다.

Shin 등¹⁹⁾은 강원·경기도지역 전통고추장 아미노산성질소 함량이 $370 \pm 200 \text{ mg}\%$, 충청도가 $410 \pm 170 \text{ mg}\%$, 전북지역이 $210 \pm 70 \text{ mg}\%$, 전남지역이 $190 \pm 70 \text{ mg}\%$, 경상도지역이 $280 \pm 20 \text{ mg}\%$ 라고 보고하였는데, 모든 지역의 전통고추장이 순창전통고추장 보다 아미노산성질소 함량이 높았다. Kim 등²⁸⁾은 1997년도에 생산된 순창전통고추장의 아미노산성질소 함량이 $109.64 \pm 25.63 \text{ mg}\%$ 라고 보고하였는데, 1999년도에 생산된 순창전통고추장의 아미노산성질소함량이 $23 \text{ mg}\%$ 정도 높았으며, 이는 표준배합비에 준하여 각 고추장을 제조하였기 때문일 것으로 생각된다. 결과적으로 1997년도에 비해 1999년도에 제조된 고추장이 각 시료간의 성분함량 차이가 적었다.

5. 색 도

고추장의 색도는 소비자들이 평가하는 기호도와 가장 큰 상관관계가 있는 것으로 알려져 있으며⁸⁾, 특히 색 지표와 색에 대한 기호도와 상관분석 결과 적색도(a), 황색도(b), 총색차(ΔE) 및 밝기(L)의 pearson상관계수 값이 모두 $r=0.98$ 이상이고, $p<0.001$ 로 색에 대한 기호도가 높고, 또한, 색도는 고추장 품질 평가의 기준으로 사용할 수 있어 전통고추장에서는 매우 중요한 품질평가기준이다.

색도계를 이용하여 1999년도 생산된 순창전통고추장의 색도값을 측정된 결과는 <Table 2>와 같다. <Table 2>에서 보면, 밝기(L), 적색도(a), 황색도(b) 및 총색차(ΔE)의 최소값은 각각 13.50, 20.60, 7.90, 0.54 이었고, 최대값은 19.3, 26.5, 10.3, 4.56 이었으며, 평균값은 15.72 ± 1.58 , 23.26 ± 1.71 , 9.86 ± 0.94 그리고 1.98 ± 1.26 이었다.

각 시료구의 색도값이 차이가 나는 것은 고추품종, 고추장 제조시 고춧가루 첨가량, 고추의 건조방법, 발효기간 등의 차이에서 기인되는 것으로 본다.

Shin 등¹⁹⁾은 강원·경기도지역 전통고추장의 L, a, b 값이 16.02 ± 1.87 , 19.72 ± 3.63 , 9.42 ± 1.25 , 충청도가 17.27 ± 4.50 , 21.97 ± 6.50 , 10.22 ± 3.17 , 전북지역이 15.82 ± 2.73 , 21.29 ± 4.07 , 9.84 ± 1.75 , 전남지역이 16.38 ± 2.74 , 19.50 ± 3.63 , 9.84 ± 1.81 , 경상도지역이 15.00 ± 3.01 , 19.24 ± 5.25 , 8.98 ± 2.04 라고 보고하였는데, 전북지역을 제외한 모든 지역의 전통고추장이 순창전통고추장과 차이를 보였다. Kim 등²⁸⁾은 1997년도에 생산된 순창전통고추장의 L, a, b, ΔE 의 평균값이 14.88 ± 1.20 , 20.75 ± 1.88 , 9.20 ± 1.11 그리고 2.05 ± 1.14 라고 보고하였는데, 1999년도 생산된 고추장이 밝기와 적색도 값이 높았고, 나머지 값들은 비슷하였다. 밝기와 적색도 값이 높은 이유는 표준배합비에 준하여 고추장을 제조해서, 고춧가루 첨가량이 증가되었고, 메주가루 첨가량이 감소되었기 때문이라고 판단된다. 각 시료구간의 색도값의 차이는 1997년과 비교하여 크게 차이는 없었다.

<Table 2> Hunter value of Sunchang traditional kochujang

Hunter value	Measure value
L(lightness)	15.72 ± 1.58 ¹⁾
a(redness)	23.36 ± 1.71
b(yellowness)	9.86 ± 0.94
ΔE ²⁾	1.98 ± 1.26

1) Values are mean \pm standard deviation

2) $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$

6. 유리당

고추장의 단맛은 발효중 미생물이 생성한 효소에 의한 전분질 가수분해로 생성되는 유리당과 고추장의 기호성을 증진시키기 위해 후첨되는 몰엿, 식혜물, 설당 끓인물에서 유래된다. 그리고 고추장의 감미는 고추의 매운맛을 상쇄하여 소비자의 기호성을 증진시키는 역할을 하기도 한다.

순창전통고추장의 유리당을 측정 한 결과는 <Table 3>과 같다. <Table 3>에서 보면, 순창전통고추장에서 과당, 포도당, 설탕, 맥아당이 검출되었으며, 평균값은 각각 $1.86 \pm 1.01\%$, $4.29 \pm 2.06\%$, $0.54 \pm 1.21\%$ 그리고 $1.48 \pm 0.77\%$ 이었다. 결과적으로 순창전통고추장은 포도당 함량이 다른 유리당에 비해서 높았고 예상외로 설탕 함량이 적게 검출되었으며, 과당 함량이 높게 검출되었다. 각 시료구간의 과당, 포도당, 맥아당의 경우 함량차이가 적었고, 설탕의 경우는 검출되지 않는 시료구간이 있어, 각 시료구간에 두드러진 차이를 보였다.

Shin 등³⁰⁾은 강원·경기도지역 전통고추장의 과당, 포도당, 설탕, 맥아당 함량이 $1.79 \pm 0.94\%$, $9.89 \pm 6.77\%$, $2.00 \pm 2.89\%$, $1.69 \pm 2.86\%$ 충청도가 $1.71 \pm 0.31\%$, $7.44 \pm 4.26\%$, $1.02 \pm 0.59\%$, $4.68 \pm 5.63\%$ 전북지역이 $1.89 \pm 1.34\%$, $8.83 \pm 5.88\%$, $1.10 \pm 0.68\%$, $5.64 \pm 4.31\%$, 전남지역이 $1.53 \pm 1.35\%$, $7.89 \pm 6.78\%$, $0.64 \pm 0.94\%$, $7.31 \pm 5.39\%$, 경상도지역이 $2.52 \pm 1.20\%$, $6.52 \pm 2.65\%$, $0.94 \pm 0.92\%$, $15.25 \pm 12.46\%$ 라고 보고하였는데, 순창전통고추장과 차이를 보였다.

Kim 등³¹⁾은 순창전통고추장에 과당, 포도당 그리고 맥아당이 각각 0.30%, 1.16% 그리고 0.02%이라고 보고하였는데 본 연구결과와는 많은 차이를 보였다. 또한 보은, 사천의 전통고추장에서 유리당 중 포도당이 각각 1.36% 그리고 1.83%가 들어있다고 하였는데, 순창전통고추장은 이들 고추장에 비해 2.5%정도가 높았다. 특히 이들 지역 고추장과 비교해서 과당 함량이 월등

히 높았다. 이처럼 순창전통고추장이 다른 지역전통고추장이나 공장고추장에 비해 유리당 함량이 차이가 나는 이유는 대부분 제조된 고추장이 식혜고추장이고, 고추장 제조시 고춧가루 함량이 월등히 높으며, 늘이기 공정에서 후첨으로 몰엿이나 식혜물 등을 사용하기 때문이라고 본다.

7. 지방산 조성

고추장의 지방은 대부분 콩과 고춧가루에서 유래되는 것으로 보통 고추장에는 3~4%정도 함유 되어있으며, 전통고추장의 풍미에 영향을 주기 때문에 순창전통고추장에 함유된 지방중 지방산 조성을 확인하는 것은 의미가 있다. 고추장에 함유된 지방중 지방산을 gas chromatography로 분석한 결과는 <Table 4>와 같다. <Table 4>에서 보면, 고추장 지방중 지방산은 palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic, octadecatetraenoic, arachidonic 그리고 behenic acid가 검출되었으며, 전체 지방산의 평균 조성비율은 각각 $15.89 \pm 0.52\%$, $2.95 \pm 0.18\%$, $15.22 \pm 1.03\%$, $59.37 \pm 2.71\%$, $4.56 \pm 1.55\%$, $0.34 \pm 0.11\%$, $0.26 \pm 0.09\%$, $1.29 \pm 1.81\%$ 이었다. 각 시료간의 지방산의 조성 차이는 크지 않아서, 지방산이 비슷한 비율로 구성되었음을 확인하였다. 순창전통고추장에 함유된 지방중 지방산은 linoleic acid가 전체 지방산의 59.37%로 가장 높았는데, 이처럼 linoleic acid의 분포가 높은 이유는 고추장 제조 원료 중 콩과 고추 과피에 linoleic acid가 많이 함유되어있기 때문이라고 본다. Chun 등³³⁾은 고추장에서 lauric, myristic, palmitic, stearic, oleic, linoleic 등이 검출되었고, 이중 oleic acid 조성비율이 가장 높았다고 보고하였으며, 본 연구 결과와는 차이를 보였다.

<Table 4> Fatty acid composition in Sunchang traditional kochujang

Fatty acid	Composition ratio(%)
Palmitic(16:0)	15.89 ± 0.52 ¹⁾
Stearic(18:0)	2.95 ± 0.18
Oleic(18:1)	15.22 ± 1.03
Linoleic(18:2)	59.37 ± 2.71
Linolenic(18:3)	4.56 ± 1.55
Octadecatetraenoic(18:4)	0.34 ± 0.11
Arachidonic(20:4)	0.26 ± 0.09
Behenic(22:0)	1.29 ± 1.81

1) Values are mean ± standard deviation from 20 samples

<Table 3> Free sugar contents of Sunchang traditional kochujang

Free sugar	Content
Fructose	1.86 ± 1.01 ¹⁾
Dextrose	4.29 ± 2.06
Sucrose	0.54 ± 1.21 ²⁾
Maltose	1.48 ± 0.77

1) Values are mean ± standard deviation of 20 samples

2) Not detected at 4 samples

IV. 요약 및 결론

순창전통고추장의 품질표준화를 위하여 물리화학적 특성과 성분을 측정하였다. 분석시료는 순창전통고추장 민속마을 20개 업소에서 8개월 이상 완전히 숙성된 전통고추장을 수거하여 분석하였다. 순창전통고추장 민속마을에서 생산하는 고추장의 평균수분 함량은 $44.62 \pm 1.79\%$, 평균 pH는 4.52 ± 0.08 이었고, 산도는 15.77 ± 1.62 mL(0.1 N NaOH 적정 mL수)이었으며, 소금은 $8.76 \pm 1.55\%$ 이었다. Hunter값으로 측정한 L, a, b 및 ΔE 의 평균값은 각각 15.72 ± 1.58 , 23.26 ± 1.71 , 9.86 ± 0.94 그리고 1.98 ± 1.26 이었다. 아미노산성질소의 평균함량은 132.66 ± 21.67 mg%이었고 최고(164.56 mg%)와 최소(100.33 mg%)간에는 차이가 있었다. 유리당은 과당, 포도당, 설탕 그리고 맥아당이 주로 검출되었으며, 평균함량은 각각 $1.86 \pm 1.01\%$, $4.29 \pm 2.06\%$, $0.54 \pm 1.21\%$ 그리고 $1.48 \pm 0.77\%$ 이었다. 구성지방산은 palmitic, stearic, oleic, linoleic, linolenic, octadecatetraenoic, arachidonic 그리고 behenic acid로 평균 조성비율은 각각 $15.89 \pm 0.52\%$, $2.95 \pm 0.18\%$, $15.22 \pm 1.03\%$, $59.37 \pm 2.71\%$, $4.56 \pm 1.55\%$, $0.34 \pm 0.11\%$, $0.26 \pm 0.09\%$ 그리고 $1.29 \pm 1.81\%$ 이었고 linoleic acid가 전체 지방산의 59.37%로 가장 높았다. 순창전통고추장제품은 아미노산성 질소를 제외한 다른 성분들은 제조업체간에 성분차이가 없다.

감사의 글

본 연구에 시료를 제공하여 주신 순창전통고추장민속마을 주민들에게 감사드립니다.

■ 참고문헌

- 1) Kim SJ. Cancer preventive functions of traditional *kochujang* (Korean red pepper soybean paste), Dongduk Women's University Ph.D. degree thesis, 1999
- 2) Lee TS, Park SO, Kung SS. Changes of chemical composition during the aging of liquid koji *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 16(1): 1-6, 1984
- 3) Lee TS, Park SO, Kung SS. Free amino acid and free sugar contents of lipid koji *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 16(1): 7-10, 1984
- 4) Kang SG, Park IB, Jung ST. Characteristics of fermented hot pepper soybean paste (*kochujang*) prepared by liquid beni-koji. Korean J Food Sci Technol 29(1): 82-89, 1997
- 5) Kim YS, Shin DB, Koo MS, Oh HL. Changes in nitrogen compounds of traditional *kochujang* during fermentation. Korean J Food Sci Technol 26(4): 389-392, 1994
- 6) Lee KS, Kim DH, Moon CO. Effect of ethanol and lactic acid and on the preparation of low salted *kochujang*. J. Wonkwang University 20: 143-166, 1986
- 7) Lee KS, Kim DH. Effect of sake cake on the quality of low salted *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 23(1): 109-115, 1991
- 8) Kim YS, Cha J, Jung SW, Park EJ, Kim JO. Changes of physicochemical characteristics and development of new quality indices for industry-produced koji *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 26(4): 453-458, 1994
- 9) Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. Physicochemical characteristics of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. Korean J Food Sci Technol 29(5): 907-912, 1997
- 10) Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. Changes in microflora and enzymes activities of traditional *kochujang* prepared with various raw materials. Korean J Food Sci Technol 29(5): 901-906, 1997
- 11) Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim MS, An EY. Effect of red pepper varieties on the microflora, enzyme activities and taste components of traditional *kochujang* during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 26(6): 1050-1057, 1997
- 12) Jung YC, Choi WJ, Oh NS, Han MS. Distribution and physiological characteristics of yeasts in traditional and commercial *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(2): 253-259, 1996
- 13) Kim MS, Kim IW, Oh JA, Shin DH. Quality Changes of traditional *kochujang* prepared with different meju and red pepper during fermentation. Korean J Food Sci Technol 30(4): 924-928, 1998
- 14) Oh HI, Park JM. Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* prepared with a meju of different fermentation period during aging. Korean J Food Sci Technol 29(6): 1158-1165, 1997
- 15) Lee JM, Jang JH, Oh NS, Han MS. Bacterial distribution of *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(2): 260-266, 1996
- 16) Park JM, Oh HI. Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* meju during fermentation. Korean J Food Sci Technol 27(1): 56-62, 1995

- 17) Oh HI, Park JM. Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* prepared with of different fermentation period during aging. Korean J Food Sci Technol 29(6): 1158-1165, 1997
- 18) Kim YS, Kwon MS, Oh HI, Kang TS. Changes in microflora and enzyme activities of traditional *kochujang* during fermentation. Korean J Food Sci Technol 25(5): 502-509, 1993
- 19) Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim EK, Lim MS. Studies on the physicochemical characteristics of traditional *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(1): 157-161, 1996
- 20) Yu RN. Effect of dietary hot red pepper powder on humoral immune response in rat. J Korean Soc Food Nutr 24(6): 837-842, 1995
- 21) Yu RN, Kim JM, Han IS, Kim BS, Lee SH, Kim MH, Cho SH. Effects of hot taste preference on food intake pattern serum lipid and antioxidative vitamin levels in Korean college students. J Korean Soc Food Nutr 25(2): 338-345, 1996
- 22) Kim SJ, Jung KO, Park KY. Inhibitory Effect of *kochujang* extracts on chemically induced mutagenesis. J Food Sci Nutr 4(1): 38-42, 1999
- 23) Handbook of Experiments in Food Science and Nutrition. The Korean Society of Food Science and Nutrition, pp 96-99, Hyo-Il, Seoul, Korea, 2000
- 24) Shin HJ, Shin DH, Kwak YS, Choo JJ, Kim SY. Changes in physicochemical properties of *kochujang* by red ginseng addition. J Korean Soc Food Nutr 28(4): 760-765, 1999
- 25) Richard JH, Shiela H. Modified folchmethod, Lipid analysis a practical approach. 22-24, 1993
- 26) Metcalfe LD, Schmitz AA, Pelka JR. Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas chromatographic analysis. Anal Chem 38: 514, 1966
- 27) Lee TS, Park SO, Kung SS. Free amino acid and free sugar contents of lipid koji *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 16(1): 7-10, 1984
- 28) Kim YG, Shin DH, Jeong DY. Studies on the chemical composition and properties of traditional *kochujang* at Sunchang region. J. Agricultural College, Chonbuk National University 30: 48-59, 1999
- 29) Kim YS. Studies on the changes in physicochemical characteristics and volatile flavor compounds of traditional *kochujang* during fermentation. Dongduk Women's University Ph.D. degree thesis, 1993
- 30) Korean Food & Drug Administration Bulletin No 2001-30, 2000
- 31) Kim YS, Kwon DJ, Oh HI, Kang DS. Comparison of physicochemical characteristics of traditional and commercial *kochujang* during fermentation, Korean J Food Sci Technol 26(1): 12-17, 1994
- 32) Shin DH, Kim DH, Choi U, Lim EK, Lim MS. Studies on the taste components of traditional *kochujang*. Korean J Food Sci Technol 28(1): 152-156, 1996
- 33) Chun MS, Lee TS, Noh BS. The changes in organic acids and fatty acids in *kochujang* prepared with different mashing methods. Korean J Food Sci Technol 27(1): 25-29, 1995