J East Asian Soc Dietary Life
21(3) : 375~384 (2011)

혼합콩으로 제조한 전통된장의 품질 특성

윤원중[1] · 이수원[2] · 문혜경[2] · 문재남[3] · 김봉규[4] · 김분주[4] · 김귀영[1†]

[1]경북대학교 이공대학 식품영양과학과, [2]경북대학교 지역혁신센터, [3]경북대학교 식품공학과, [4]태양운기자연물 연구소

Quality Characteristics of Traditional Soybean Paste (*Doenjang*) Manufactured with Mixed Beans

Won-Jung Yoon[1], Soo-Won Lee[2], Hye-Kyung Moon[2], Jae-Nam Moon[3], Bong-Gyu Kim[4], Boon-Ju Kim[4] and Gwi-Young Kim[1†]

[1]Dept. of Food Science & Nutrition, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea
[2]Regional Innovation Center, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea
[3]Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea
[4]Natural Sun Meridian Institute, Daegu 704-914, Korea

Abstract

The effects of mixed beans on quality characteristics of traditional soybean paste (*Doenjang*) were investigated. The proximate composition of the soybean paste (*Doenjang*) met traditional food standard requirements. The range in salinity was 12.30～13.20%, and the salinity decreased with an increase in the amount of mixed beans. A significant difference in pH values occurred in all samples($p<0.05$). The Hunter's 'L (45.06 ± 0.41)' and 'b (13.89 ± 0.73)' values of the TDM2 samples were higher than those of other samples. The highest amounts of malic acid of the organic acids are shown. The order of the amino acid content was aspartic acid > leucine > lysine, and that of free amino acid contents were proline > glutamic acid > arginine. The order of mineral content in the soybean pastes was Na > K > Ca > Mg, but levels of Co, Cu, and Zn were not detected. The traditional soybean paste (*Doenjang*) had an effective DPPH radical scavenging activity and higher phenolic content compared to those of the control sample. Overall acceptability score of the TDM2 (soybean 1 : mixed beans 1) was higher than that of the others. More research is needed to enhance the quality and functionality of traditional soybean paste.

Key words : Soybean, mixed beans, traditional soybean paste(*doenjang*), quality characteristics.

서 론

된장은 우리나라 사람들이 옛날부터 김치와 더불어 우리 밥상에 빠지지 않고 올라온 콩을 주원료로 하여 발효, 숙성시킨 선조의 지혜가 가장 돋보이는 우리나라의 대표 발효 음식이다. 또한 단백질과 아미노산 함량이 풍부하며, 그밖에 유기산, 미네랄 및 비타민류를 풍부히 함유하여 영양학적으로 아주 우수한 식품일 뿐 아니라 저장성 또한 뛰어난 식품이다(Lee *et al* 2009).

된장의 종류로는 장을 담가서 장물을 떠내어 간장으로 쓰고 건더기를 쓰는 재래식 된장과 메주에 소금물을 알맞게 부어 장물을 떠내지 않고 먹는 개량식 된장, 2가지 방법을 절충한 절충식 된장 등이 있으며(Heo YH 2007), 최근에는 식생활이 향상되고 생활 양식의 변화로 재래식 된장의 수요보다 공장에서 생산되는 개량식 된장 제품의 수요가 점점 더 증가하고 있다(Park *et al* 2005). 이로 인해 현대인의 기호에 맞게 재래식 된장을 변형시키는 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

재래식 된장에 관한 연구를 보면 된장 제조 방법의 표준화(Park *et al* 2002), 메주나 장류에서의 미생물의 동정과 분리(Choe *et al* 2003, Ryu *et al* 2007), 된장의 생리활성 물질(Lee *et al* 2009a), 암세포 성장 억제 효과(Kim *et al* 2000), 항산화 효과(Lee *et al* 2009b), 항콜레스테롤 효과(Lee *et al* 2010), 혈압 조절 효과(Shin *et al* 1995) 등 기능성에 관한 분야와 된장의 향기 성분 분석(Lee & Ahn 2008, Park *et al* 1994) 등 여러 분야에서 연구가 진행되고 있다. 또한 서구화된 현대 식생활로 인한 성인병 발생을 예방하고 된장의 기능성을 더욱 높이기 위하여 누에 동충하초(Bang & Kim 2003), 고추씨(Ku *et al* 2009), 녹차(Jung & Roh 2004) 등 부재료를 이용하여 제조한 된장의 연구도 발표되고 있다. 하지만 고급된장과 기능성 된장의 연구가 대부분 채소나 버섯류를 첨가

† **Corresponding author** : Gwi-Young Kim, Tel : +82-54-530-1301, Fax : +82-54-530-1309, E-mail : gykim@knu.ac.kr

하거나, 생리적 활성이 입증된 한약재 추출액을 첨가하는 (Min SH 2006) 등, 된장의 주재료인 콩보다는 부재료를 이용한 된장 개발에 대부분 국한되어 있는 실정이다. 그러므로 현재는 원재료인 콩을 다양한 종류와 방법으로 배합한 된장과 같은 새로운 고부가가치의 제품 개발을 위한 연구가 새롭게 시도되어져야 할 것으로 생각된다.

콩은 단백질과 지방 및 비타민 E, 비타민 B, 칼슘, 철분 등의 영양분이 풍부하며, 항암 작용과 골다공증, 동맥경화, 뇌졸중 및 치매 예방의 효과가 있다. 한편, 노화 방지, 변비 예방, 비만 해결에도 효능이 있는 것으로 밝혀지고 있다(Myung & Hwang 2008).

Cho EJ(1991)의 보고에 따르면 콩은 그 종류에 따라 단백질, 지방, 탄수화물과 같은 영양 성분의 함량에서는 큰 차이가 있으며, 강낭콩은 주성분이 당질과 단백질이며, 특히 비타민 B_1, B_2, B_6가 많이 함유되어 있다고 하였다. Lim *et al* (2009)은 서리태에는 비타민 함량은 높지 않지만, 단백질과 식물성 지방질, 나이아신 성분, 아이소플라본 성분이 매우 풍부하게 함유되어 있고, 서목태는 비타민과 미네랄 성분과 생리활성 물질인 아이소플라본을 함유하고 있으며, 다른 콩에 비해 아이소플라본이 19.5배 더 많이 들어 있다고 하였다. Lee *et al*(2009a)은 작두콩에는 비타민 B, 비타민 C를 함유하고 있으며 비타민 B군과 같은 경우 다른 콩류의 비해 4배가 넘는 성분을 함유하고 있다고 하였다. Hong *et al*(2005)은 청대콩에는 필수아미노산인 리신이 풍부하다고 보고하였으며, Sohn *et al*(1990)은 팥에는 비타민 A, 비타민 B, Ca, P, Fe, 섬유질 등의 성분을 함유하고 있는 것으로 보고되어 있었다.

노란콩과 같은 한 가지 콩으로 만든 된장 개발에 관해, 재료의 배합 비율이나 염도(Chang *et al* 2010), 발효균(Kim *et al* 2006) 등의 최적 조건 등에 관한 연구는 이미 많이 이루어져 있지만, 혼합콩의 된장에 관한 연구 자료가 없으므로, 염도나 발효 온도, 발효 시간 등 최적의 제조 조건을 위한 연구가 선행적으로 이루어져야 한다.

본 연구는 건강한 양질의 삶을 추구하는 시대의 흐름과 건강 기능성 식품을 선호하는 소비자들의 욕구 충족을 위해 연구가 미진한 혼합콩을 이용한 전통 된장 제조에 있어서 강낭콩, 서목태, 서리태, 작두콩, 청대, 팥 등을 활용하여 콩의 종류별 동량을 섞어 실험한 것은 하루 다섯가지 색의 야채와 과일로 식탁을 개선해 건강을 관리하자는 의미로 '5 a day' 캠페인에 기인하고, 한의학의 오행이론과 컬러푸드에 관한 여러 이론에 근거해서 살펴보면 한 가지 노란색의 콩으로 만든 된장을 섭취하는 것보다 백태, 청태, 강낭콩, 팥, 서리태, 서목태, 작두콩 등의 다양한 콩류를 적당한 비율로 배합하여 만든 된장을 섭취하는 것이 몸에 밸런스 회복, 산성체질의 중화, 성인병 예방 등의 더욱 유익한 가치를 발휘할 수 있다고 생각되어, 다양한 종류의 혼합콩의 비율별로 만든 전통된장의 이화학적 특성을 분석 품종별 콩이 가진 고유의 기능성 물질이 전통 된장 품질에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 백태(노란콩), 강낭콩, 서리태, 서목태, 작두콩, 청태, 팥은 경북 상주에서 2009년 생산된 것을 상주가야농산에서 구입하였으며, 굵은소금(한주소금)은 국내산을 구입하여 사용하였다.

2. 전통된장 제조

메주 제조에 있어서 콩의 배합 비율은 기존 된장의 주재료인 백태(노란콩) 함량 대비 혼합콩(강낭콩 : 서리태 : 서목태 : 작두콩 : 청태 : 팥=1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1로 각각 동량을 섞어 사용)을 0, 0.5, 1, 2, 4 비율로 사용하였다.

이렇게 만든 메주는 물로 깨끗이 손질해 햇볕에 3일간 말리고, 간수를 뺀 천일염을 녹여 깨끗이 여과한 후 소독한 입이 넓은 항아리에 메주 12 kg을 차곡차곡 쌓은 뒤 염도를 14%로 맞춘 소금물 60 L를 넣었다. 침강 후 3일이 지나면 숯과 말린 홍고추를 띄우고, 바람이 잘 통하는 곳에 두어 볕이 나면 열어두고 비가 오거나, 밤이 되면 덮었다. 이렇게 60일 숙성시킨 후 간장과 된장을 분리하여 분리된장을 다시 항아리에 넣고 3개월 숙성시킨 전통된장을 본 실험의 실험군으로 하여 품질 특성을 살펴보았다. 백태 대비 혼합콩의 배합 비율은 Table 1에 나타내었다.

3. 일반 성분 분석

백태 대비 혼합콩의 비율로 제조한 전통된장의 일반 성분 분석은 AOAC법(AOAC 2005)에 따라 실시하였다. 수분 함

Table 1. Compound rate and salt of samples

Sample	Mixed beans ratio of soybean (soybean : mixed beans)[1)]	Salt content (%)
Control	1 : 0	14
TDM[2)]1	1 : 0.5	14
TDM2	1 : 1	14
TDM3	1 : 2	14
TDM4	1 : 4	14

[1)] Compound rate(kidney bean : black soybean : kind of small bean : sword bean : green bean : red-bean=1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1)

[2)] TDM : Traditional soybean *Doenjang* prepared with mixed beans.

량은 105℃ 상압 가열 건조법, 조단백질 함량은 Kjeldahl 질소 정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접 회화법, 조섬유는 Fibertec으로 측정하여 백분율로 나타내었다. 가용성 무질소물은 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유를 제외한 값으로 구하였다.

4. 염도 및 pH 측정

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 염도 측정은 시료를 5 g 정확하게 칭량하여 3차 증류수 50 mL에 희석하여 3시간 침출시킨 후 Whatman No. 5로 여과하여 여과액을 이용하여 salt-meter(Atago ES-421, Atago Co., Japan)를 사용하여 3회 반복 측정한 값을 희석 배수를 곱하여 평균값으로 나타내었다.

혼합콩을 원료로 제조한 전통식 된장의 pH 측정은 시료를 5 g을 정확하게 칭량하여 3차 증류수 50 mL에 희석하여 3시간 침출시킨 후 Whatman No. 5로 여과하여 여과액을 이용하여 pH meter(691 pH Meter, Metrohm, Swiss)를 사용하여 측정하였다.

5. 색도 측정

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 색도 측정은 원료를 색차계(Spectrocolorimeter, USXE/SAV/UV-2, Hunterlab Overseas, Ltd, U.S.A)를 이용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때의 표준 백색판(L=99.11, a=0.23, b=−0.28)을 사용하였다.

6. 유기산 함량 측정

유기산 분석은 Wilson & Work(1981)에 따라 시료 5 g에 80% 에탄올 용액 100 mL를 가하여 환류 냉각기가 부착된 heating mantle에서 80℃, 2시간 반복 추출 후 Whatman No. 5로 여과하였다. 여과액은 hexane으로 지질을 제거하고 40℃ 진공 농축 건고 후 증류수 5 mL로 정용한 다음 고분자 물질과 색소를 제거하기 위하여 Sepak C_{18} cartridge 및 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 2695, Waters Co., USA)로 분석하였다. 이때 column은 YMCpak ODS-AQ(YMC Co. 8.3 × 250 mm)를 사용하였으며, column 온도는 35℃, mobile phase은 10 mM phosphate buffer, flow rate은 0.7 mL/min, 검출기는 Photodiodearray(PDA) detector, Waters 2414, Waters Co., USA)로 분석하였다. 표준품은 oxalic acid, citric acid, tartaric acid, malic acid, malonic acid, succinic acid 및 lactic acid(Sigma, U.S.A)를 일정량씩 혼합하여 증류수에 녹여 표준 용액으로 사용하였다. 표준품과 시료의 유기산 성분은 머무른 시간(t_R)을 직접 비교하여 확인하였고, 각 표준품의 검량곡선을 작성하여 peak의 면적으로 개별 유기산 성분의 함량을 산출하였다.

7. 구성 아미노산 함량 측정

구성 아미노산을 분석하기 위해 시료를 약 1 g씩 정확히 칭량하여 test tube에 넣고 6 N HCl 용액을 10 mL 가하여 약 1분간 질소가스로 충진시켜 밀봉 후 110℃ dry oven에서 24시간 가수분해시킨 다음 실온에서 냉각한 후 45℃ Water bath에서 감압 농축한 후 0.2 M sodium citrate buffer(pH 2.2)용액 5 mL로 정용하고, Sepak C_{18} 처리한 후 0.45 μm membrane filter로 재여과하여 Automatic amino acid analyzer(Biochrom-30, Pharacia Biotech Co., Swiss)로 분석하였다. 이때 column은 Na form column으로 분석하였다.

8. 유리 아미노산 함량 측정

유리 아미노산을 분석하기 위해 시료를 약 1 g씩 정확히 칭량하여 삼각플라스크에 넣고 80% EtOH 용액을 100 mL 가하여 약 24시간 진탕 추출하고, 그 추출물을 감압 여과하여, 45℃ Water bath에서 감압 농축한 후 0.2M lithium citrate buffer (pH 2.2) 용액 5 mL로 정용하고, Sepak C_{18} 처리한 후 0.45 μm membrane로 여과하여 Automatic amino acid analyzer (Biochrom-30, Pharacia Biotech Co., Swiss)로 분석 하였다. 이때 column은 Li form columnm으로 분석하였고, Flow rate (mL/hr)는 Buffer 20, Ninhydrin 20이었으며, injection volume은 40 μL이었다.

9. 무기질 함량 측정

무기질 함량 측정은 AOAC법(AOAC 1990)에 따라 시료 10 g을 삼각플라스크에 칭량하여 질산을 가한 후 뚜껑을 덮는다. 급격한 반응이 일어나지 않도록 실온에서 12시간 이상 방치 후 100℃에서 24시간 이상을 가열하여 노란색의 맑은 용액이 될 때까지 실시하고, 이때 급격한 반응이 일어나 끓으면 즉시 열판에서 내려놓는다. 반응이 끝나면 삼각플라스크에서 뚜껑을 열고 산을 증발시킨 후 다시 질산을 넣고 산이 완전히 증발할 때까지 재반응시켜 유기질을 제거한다. 재반응 후 열판에서 분리하여 0.2 N 질산 용액을 20 mL 가하여 24시간 재용출시킨 시료 용액을 0.45 μm membrane filter로 여과하여 50 mL volumetric flask로 정용한 후 분석 용액으로 하였다. Ca, Co, Cu, K, Mg, Mo, Na, Zn 등은 ICP(Inductively Coupled Plasma, IRis Intrepid, Thermo Elemental Co., UK)로 $A_{393.366(85)}$, $A_{228.616(147)}$, $A_{324.754(103)}$, $A_{766.491(44)}$, $A_{285.213(117)}$, $A_{588.995(57)}$, $A_{213.856(157)}$에서 각각 분석하였다. 분석 조건은 approximate RF power가 1,150 w이며, analysis pump rate는 100 rpm, nebulizer pressure와 observation height는 각각 20 psi 및 15 mm로 하였다.

10. 총 Phenol 함량 및 DPPH Radical 소거활성능 측정

총 페놀 함량은 Folin-Ciocalteu법(Amerine & Ough 1980)을 이용하여 측정하였다. 즉, 시료 1 mL를 95% ethanol 1 mL와 증류수 5 mL를 첨가하고, 1 N Folin-ciocalteu reagent 0.5 mL를 넣고 잘 섞어주고, 5분간 방치한 후, Na_2CO_3 1 mL를 가한 후, 흡광도 725 nm에서 1시간 이내에 측정하여 gallic acid를 이용한 표준곡선으로 양을 환산하였다.

DPPH radical에 대한 소거 활성은 Blois의 방법(Blios MS 1958)을 변형하여 측정하였다. 각 시료 0.5 mL에 60 μm DPPH 3mL를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음 식으로 나타내었다.

$$\text{전자공여능(\%)} = \frac{\text{반응구의 흡광도}}{(1-\text{대조구의 흡광도})} \times 100$$

11. 관능평가

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 관능적 품질 평가를 위하여 경북대학교 상주캠퍼스 식품영양학과 10명의 훈련된 패널을 대상으로 전통된장의 관능 특성을 평가하였다. 관능 검사 시료는 물과 된장을 10 : 1의 비율로 희석하여 끓인 후 종이컵에 50 mL씩 담아서 제공하여 평가하였다. 된장의 평가 항목은 색, 단맛, 짠맛, 향, 전체적 기호도에 대해 5점 채점법으로 평가하였다. 각 항목에 대한 측정 기준은 매우 나쁘다(1점), 나쁘다(2점), 보통이다(3점), 좋다(4점), 그리고 매우 좋다(5점)으로 평가하였다. 각 관능 검사는 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

12. 통계처리

본 실험의 결과는 3회 반복 측정하여 얻은 결과로 평균±표준편차로 나타내었고, 각 실험군간의 비교분석은 Package windows용 SAS(Statistical Analysis System) version 9.1(SAS institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고, 처리간의 차이 유무를 일원 배치 분산분석(one-way ANOVA)으로 분석한 뒤, Duncan's multiple range test를 이용하여 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 일반성분은 Table 2에 나타내었다.

수분 함량은 47.04~50.24%의 함량을 보여주었고, 조지방 4.55~5.17%, 조단백질 10.04~11.66%의 범위를 나타냈는데, 이값은 모두 전통식품인증규격(Korea Foods Industry Association 2003)인 수분 55.0% 이하, 조지방 2.0% 이상, 조단백질 8.0% 이상에 적합한 것으로 나타났다. 조회분은 Control이 16.34%, TDM4가 20.17%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 조섬유는 TDM4가 0.34%, TDM2가 0.94%로 가장 높은 것으로 나타났다. Oh *et al*(2009)이 연구한 시중에 판매되는 된장 조회분 12.43%, 조섬유 0.17% 보다 높은 것으로 나타났으며, 탄수화물은 9.29~18.27%의 값을 보여 주었는데, Oh *et al* (2009)이 연구한 시중에 판매되는 된장 19.32%보다 모두 낮은 값을 나타내었다. 된장은 제조 원료 자체의 수분 함량과 숙성 기간 중 상대 습도의 변화, 숙성 과정 중 고형분의 분해 정도에 의해 최종 수분 함량이 달라지는 것으로 보고되고 있다(Jung *et al* 1994). 이는 본 실험과 같은 경향으로 콩의 종류에 따른 일반 성분의 함량은 품종 간에 차이가 크지만, 재배 환경 및 환경 요인에 의한 영향을 많이 받는 것으로 보고하였으며(Brim & Burton 1979), 이러한 콩의 종류에 따른 성분의 특성이 숙성 기간에도 영향을 미치는 것으로 생각된다. 혼합콩된장의 일반 성분 함량은 모든 구간이 전통 식품기준

Table 2. Proximate component of traditional soybean paste

Sample	Proximate component(%)					
	Moisture	Crude fat	Crude protein	Ash	Crude fiber	Carbohydrates
Control[1)]	49.66±0.45[b2)]	4.85±0.14[ab]	11.66±0.24[a]	16.34±0.37[e]	0.54±0.09[d]	16.95±1.29[ab]
TDM1	50.55±0.37[a]	5.17±0.27[a]	10.27±0.31[b]	17.50±0.22[d]	0.86±0.09[b]	15.65±1.26[bc]
TDM2	48.50±0.23[c]	4.55±0.33[b]	10.06±0.23[b]	18.24±0.27[c]	0.94±0.15[a]	17.71±1.23[ab]
TDM3	47.04±0.19[d]	4.57±0.31[b]	10.34±0.25[b]	19.15±0.17[b]	0.63±0.11[c]	18.27±1.03[a]
TDM4	50.24±0.10[a]	4.86±0.24[ab]	10.04±0.03[b]	20.17±0.24[a]	0.34±0.03[e]	9.29±0.64[c]

1) Abbreviations are specified in Table 1.
2) Values are mean±S.D., and means with different superscripts in a column are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

규격에 만족하는 것으로 나타났다.

2. 염도 및 pH

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 염도, pH 함량은 Table 3에 나타내었다. 염도 함량은 12.30~13.20%의 범위를 보였으며, Control이 13.20%로 가장 높았고, TDM4가 12.30%로 유의적으로 가장 낮은 값을 나타내었다(p<0.05). Control 구간에 비해 혼합콩의 함량이 증가할수록 염도 함량은 감소하는 경향을 보였는데, 이는 숙성 과정 중 혼합콩이 가지고 있는 성분의 차이라 생각된다. 이는 시판 전통식 된장의 염도 함량은 평균 11.8%이라 보고한 결과(Park *et al* 2000)보다는 조금 높은 함량 값을 나타냈었는데, 이는 된장의 배합, 숙성에 따라 차이가 있는 것으로 생각되어진다. pH는 TDM3이 5.59로 가장 높고, TDM2가 5.06로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 혼합콩으로 제조한 전통된장의 종류에 따라 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). Oh *et al*(2009)이 보고한 전통메주로 만든 된장의 pH 총 평균값인 5.37과 비슷한 값을 나타내었다.

3. 색도

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 색도 값은 Table 4에 나타내었다.

L 값은 TDM2가 45.06로 가장 높은 값을 TDM4가 39.98로 가장 낮은 값을 나타내었으며, a값은 TDM3가 6.50로 가장 높은 값을 Control이 3.54로 가장 낮은 값을 나타내었다. 또한 b값은 TDM2가 13.89로 가장 높은 값을 TDM1이 7.10로 가장 낮은 값으로 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 이는 Park *et al*(2000)이 보고한 시판 전통식 된장의 품질평가에서 전통된장의 L값은 평균 37.4, a값은 9.7, b값은 21.3이라고 보고하였는데, 본 실험의 L값 39.98~45.06 보다 조금 낮았으며, a값 3.54~6.50, b값 7.10~13.89보다 높은 값을 보였다. 이러한 색도의 차이는 전통된장은 백태 한 종류를 사용하여 된장을 제조했지만, 본 실험에서는 여러 가지 콩을 이용하여 제조했기 때문에 콩이 가지고 있는 고유의 색상과 혼합이 완벽히 이루어지지 않은 결과에서 나타난 것으로 생각된다.

Table 3. Salt contents and pH of traditional soybean paste

Sample	Salt contents(%)	pH
Control[1)]	13.20±0.06[a2)]	5.31±0.02[c]
TDM1	12.70±0.06[b]	5.15±0.03[d]
TDM2	12.60±0.06[b]	5.06±0.03[e]
TDM3	12.60±0.06[b]	5.59±0.01[a]
TDM4	12.30±0.06[c]	5.48±0.02[b]

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean±S.D., and means with different superscripts in a column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 4. Hunter's color values of traditional soybean paste

Sample	Hunter's color values		
	L	a	b
Control[1)]	42.87±0.33[b2)]	3.54±0.05[c]	10.06±0.04[b]
TDM1	43.18±0.59[b]	3.67±0.12[c]	7.10±0.04[c]
TDM2	45.06±0.41[a]	5.24±0.19[b]	13.89±0.73[a]
TDM3	41.92±0.65[c]	6.50±0.15[a]	13.67±0.73[a]
TDM4	39.98±0.26[d]	5.02±0.50[b]	7.66±0.71[c]

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean±S.D., and means with different superscripts in a column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

4. 유기산 함량

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 유기산 함량을 측정한 결과는 Table 5에 나타내었다. 유기산은 된장의 맛에 영향을 주며, 적당량은 된장의 보존성에도 관여하는 중요 성분이다. 혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장에서 oxalic, citric, tartaric, malic, succinic, lactic 및 acetic 등의 유기산을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 또한 oxalic acid는 TDM4가 370.12 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, Control이 227.12 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었으며, citric acid는 TDM4가 677.52 mg/100 g으로 가장 높은 값을 TDM3가 437.71 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Tartaric acid는 326.33~397.12 mg/100 g의 분포를 보였으며, malic acid는 TDM2가 1160.80 mg/100 g으로 가장 높은 값을, Control이 785.72 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Succinic acid는 TDM2가 1,554.01 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었으며, lactic acid는 TDM3가 706.13 mg/100 g으로 가장 높은 값을, TDM2가 331.71 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Acetic acid는 TDM1이 566.32 mg/100 g으로 가장 높은 값을, TDM3가 482.51 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였다. Jung & Roh (2004) 연구에 따르면 시판 된장에서 tartaric acid 210.0~418.5 mg%, malic acid의 경우 24.5~49.0 mg%, lactic acid는 11.0~63.0 mg%, succinic acid는 1.0~5.0 mg%를 나타내었는데, 본 연구의 결과에서는 시판 된장에 비해 모든 실험군에서 유기산 함량이 높게 나타났다. Jeong *et al*(1998)은 시판 된장의

Table 5. Organic acid contents of traditional soybean paste (Unit : mg/100 g)

Sample	Oxalic acid	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid	Succinic acid	Lactic acid	Acetic acid
Control[1)]	227.12[2)]	460.01	326.33	785.72	471.60	528.32	503.13
TDM1	303.71	508.54	375.41	1,121.34	1,291.02	393.40	566.32
TDM2	325.03	606.32	373.90	1,160.80	1,554.01	331.71	478.13
TDM3	301.25	437.71	397.12	924.21	437.72	706.13	482.51
TDM4	370.12	677.52	374.91	1,125.4	453.12	487.12	521.12

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean(n=2).

유기산 함량을 citric acid, oxalate, succinate, malate 순으로 보고하였으며, 재래식 된장은 oxalate, malate, citrate, succinate 순으로 보고하였는데, 본 연구에서는 malic acid, succinic acid, citric acid 순으로 나타났다. 이 결과, 유기산의 함량순에 차이가 나는 것은 된장에 이용된 콩의 품종과 배합, 숙성에 따라 생성되는 유기산의 양이 다른 것으로 생각되어진다.

5. 구성아미노산 함량

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 구성아미노산 분석 결과는 Table 6에 나타내었다.

구성아미노산을 분석한 결과, 17종 함유하는 것으로 나타났고, 총 아미노산 함량은 8.07~9.09 g/100 g의 범위를 나타냈으며, Control 구간과 대조군이 함유하고 있는 값에 있어서 조금의 차이를 보였다. 이는 원료콩의 배합비에 따른 차이로 Control군은 백태 만을 이용한 전통된장으로 아미노산의 함량이 가장 높게 함유되어 있었고, 혼합콩을 비율별로 첨가한 실험군은 혼합콩이 가지고 있는 아미노산 성분이 백태에 비해 함유량이 적게 포함되어 이러한 결과를 나타낸 것으로 생각된다. 각 구간별 아미노산 조성을 보면 glutamic acid가 1.58~1.68 g/100 g으로 가장 높은 값을 나타냈으며, aspartic acid>leucine>lysine 순으로 나타났고, cystine과 methionine, histidine은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다. 구성아미노산의 함량 값에 있어서는 Control 구간이 aspartic acid 1.21 g/100 g, threonine 0.38 g/100 g, serine 0.52 g/100 g, glutamic acid 1.68 g/100 g, proline 0.54 g/100 g, glycine 0.42 g/100 g, alanine 0.45 g/100 g, valine 0.42 g/100 g, isoleucine 0.36 g/100 g, leucine 0.72 g/100 g, tyrosine 0.34 g/100 g, phenylalanine 0.52 g/100 g, histidine 0.22 g/100 g, lysine 0.60 g/100 g, arginine 0.51 g/100 g의 값을 나타내, 구성아미노산 17종 중 15종에서 가장 높은 값을 나타내었다. Park *et al*(2000)은 시판 전통식 된장의 총 아미노산 함량 9.72%로 보고하였는데, 본 실험의 구성아미노산 총 함량 값이 Park *et al*(2000)에 비해 조금 낮게 나타났다.

6. 유리아미노산 함량

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 유리아미노산 함량 결과는 Table 7에 나타내었다. 유리아미노산은 된장의 맛을 좌우하게 되는데, 담금 원료, 숙성 온도, 숙성 기간에 따라 차이가 있으며, 재래된장에서 맛에 대한 기여도는 leucine과 iso-

Table 6. Amino acid contents of traditional soybean paste (Unit : g/100 g)

Amino acid	Control[1)]	TDM1	TDM2	TDM3	TDM4
Aspartic acid	1.21[2)]	1.20	1.17	1.15	1.02
Threonine	0.38	0.37	0.35	0.34	0.32
Serine	0.52	0.51	0.53	0.53	0.52
Glutamic acid	1.68	1.66	1.67	1.65	1.58
Proline	0.54	0.52	0.46	0.45	0.54
Glycine	0.42	0.47	0.37	0.36	0.32
Alanine	0.45	0.42	0.40	0.38	0.37
Cystine	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Valine	0.42	0.43	0.40	0.39	0.39
Methionine	0.15	0.16	0.16	0.16	0.15
Isoleucine	0.36	0.34	0.34	0.33	0.33
Leucine	0.72	0.71	0.65	0.65	0.64
Tyrosine	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29
Phenylalanine	0.52	0.51	0.50	0.49	0.44
Histidine	0.22	0.21	0.22	0.21	0.19
Lysine	0.60	0.59	0.56	0.55	0.48
Arginine	0.51	0.50	0.46	0.45	0.44
Total	9.09	8.98	8.61	8.45	8.07

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean(n=2).

leucine 같은 쓴맛 성분이 가장 큰 영향을 미치며, 다음으로 cystine, aspartic acid, glutamic acid와 같은 구수한 맛 성분이

Table 7. Free amino acid contents of traditional soybean paste (Unit : mg/100 g)

Amino acid	Con-trol[1)]	TDM 1	TDM 2	TDM 3	TDM 4
Taurine	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04
L-Asprtic acid	0.89[2)]	1.39	1.88	0.52	1.46
L-Threonine	1.19	1.85	2.33	1.76	1.70
L-Serine	1.12	1.68	2.04	1.42	1.72
L-Aspargine	0.98	1.27	1.38	1.62	1.61
L-Glutamic acid	3.49	5.32	6.01	5.14	4.62
L-Sarcosine	0.99	1.00	0.99	0.97	1.08
L-a-Aminoadipic acid	0.87	0.87	0.59	0.70	0.88
L-Proline	5.99	6.76	6.48	7.00	5.71
Glycine	0.65	0.89	1.04	0.88	0.87
L-Alanine	1.81	2.39	2.94	3.73	1.97
L-Citrulline	0.83	0.76	0.50	1.08	3.35
L-a-Amino-n-butylric acid	0.09	0.10	0.19	0.63	0.05
L-Valine	1.45	2.61	3.04	2.92	2.33
L-Cystine	0.00	0.00	0.50	0.00	0.30
L-Methionine	0.70	0.48	0.46	0.94	0.22
Cystathionine	0.60	0.61	0.45	0.69	0.00
L-Isoleucine	0.95	2.11	2.41	2.47	1.84
L-Leucine	2.30	4.32	4.70	4.91	3.27
L-Tyrosine	1.39	2.62	2.48	2.58	2.51
B-Alanine	0.29	0.24	0.34	0.26	0.23
L-Phenylalanine	1.71	2.94	3.02	3.40	2.35
L-Homocystine	0.08	0.12	0.20	0.09	0.10
r-Amino-n-butyric acid	0.68	0.59	0.47	0.78	0.45
Ethanolamin	0.71	0.78	0.60	0.78	0.75
Hydroxylysine	2.18	2.22	0.83	2.10	2.25
L-Ornithine	1.29	0.82	0.11	3.88	0.81
L-Lysine	3.39	3.92	3.74	4.83	3.94
1-Methyl-L-histidine	0.62	0.54	0.17	0.66	0.44
L-Histidine	0.61	0.85	0.93	0.59	1.28
L-Tryptophan	0.47	0.46	0.23	0.76	0.65
L-Anserine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89
L-Carnosine	0.32	0.00	0.00	0.37	0.00
L-Arginine	4.58	5.91	6.37	3.98	3.44
Total	43.22	56.42	57.48	62.44	53.11

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean(n=2).

영향을 미친다고 보고 되었다(Yang *et al* 1992). 본 실험의 유리아미노산 분석 결과, proline > glutamic acid > arginine의 순으로 많이 함유하고 있는 것으로 나타났다. Taurine의 경우, Control, TDM1, TDM3는 함유하고 있지 않은 것으로 나타났다. L-Cystine의 경우 Control, TDM1, TDM3에서는 함유하고 있지 않은 것으로 나타났으며, cystathionine의 경우 TDM4에서는 함유하고 있지 않은 것으로 나타났다. L-anserine의 경우 TDM4에만 함유하고 있는 것으로 나타났고, L-carnosine의 경우 Control, TDM3에만 함유하고 있는 것으로 나타났다. 혼합 콩된장 중 가장 많이 함유하고 있는 L-proline의 경우 TDM3가 7.00 mg/100 g으로 가장 높았고, TDM4가 5.71 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였다. L-glutamic acid의 함유량은 TDM2가 6.01 mg/100 g으로 가장 높고, Control이 3.49 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였으며, L-arginine의 함유량은 TDM2가 6.37 mg/100 g으로 가장 높고, TDM4가 3.44 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 유리아미노산의 총함량을 살펴보면 Control이 43.22 mg/100 g, TDM1, TDM2, TDM3, TDM4가 각각 56.42, 57.48, 62.44, 53.11 mg/100 g의 값을 보여주었는데, 이는 혼합콩된장의 경우 백태만으로 담근 된장보다 유리아미노산의 함량이 많은 경향을 보여주고 있다. 본 실험에서는 Park *et al*(2000)이 보고한 시판 일반 된장에 함유된 유리아미노산의 종류보다는 많은 유리아미노산의 종류가 함유되어 있는 것으로 나타났다. Hwang *et al*(2009)과 Lee *et al*(2009)는 된장의 유리아미노산은 종균의 사용 여부와 종류, 원료 배합, 발효 기간 및 조건에 따라 그 조성과 함량이 다르게 나타나는 것으로 보고하였다.

7. 무기질 함량

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 무기질 함량은 Table 8에 나타내었다.

Ca 함량은 TDM2가 95.20 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, TDM4가 37.38 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였으며, Co 함량은 각 구간 모두 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다. Cu 함량은 TDM2가 0.63 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, TDM4가 0.20 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였다. 실험에 사용된 혼합콩된장 시료 중 Na 함량 다음으로 함량이 높은 것은 K로 나타났는데, K 함량은 Control이 1,742.58 mg/100 g으로 가장 높은 값을 TDM4가 145.15 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었으며, Mg 함량은 TDM3가 44.57 mg/100 g으로 가장 높은 값을, TDM1이 30.18 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장 모두 Na 함량이 가장 높은 값을 나타내었는데 Control이 9,735.06 mg/100 g으로 가장 높은 값을, TDM3가 8,339.96 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었으며, Zn

Table 8. Mineral contents of traditional soybean paste (Unit : mg/100 g)

	Ca	Co	Cu	K	Mg	Na	Zn
Control[1)]	76.62[2)]	0.01	0.55	1,742.58	40.05	9,735.06	1.94
TDM1	94.35	0.01	0.59	1,569.46	30.18	8,806.89	2.18
TDM2	95.20	0.01	0.63	1,437.74	31.17	8,828.20	2.26
TDM3	44.42	0.00	0.37	950.80	44.57	8,339.96	1.35
TDM4	37.38	0.00	0.20	145.15	41.33	8,555.69	0.87

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean(n=2).

은 TDM2가 2.26 mg/100 g으로 가장 높은 값을, TDM4가 0.87 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이상의 결과, 다양한 콩된장에 있어 무기질 함량은 Na, K, Ca, Mg순으로 많이 함유되어 있는 것으로 나타났으며, Co, Cu, Zn은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다. Oh *et al*(2009)이 보고한 제주 전통 된장의 무기질의 함량은 Na, K, P, Ca 순으로 각각 4,043.33 mg%, 793.51 mg%, 356.49 mg%, 161.05 mg% 함유되어 있는 것으로 보고하였는데, 본 실험에 함유된 무기질과 비슷한 결과였지만 무기질 함량에 있어서는 본 연구 결과가 높았다.

8. 총 Phenol 함량 및 DPPH Radical 소거활성능

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 총 페놀 화합물 함량 및 DPPH radical 소거활성능 결과는 Table 9에 나타내었다.

전체적으로 총 페놀화합물 함량은 47.83~66.44 mg/g의 분포를 나타내었는데, TDM2가 66.44 mg/g으로 가장 높은 값을 나타낸 반면, 대조구로 사용한 Control은 47.83 mg/g으로 가장 낮은 값을 나타내어, 전반적으로 혼합콩으로 만든 된장이 일반 된장에 비해 총 페놀화합물 함량이 높았다. 이는 Lee *et al*(2009)이 작두콩을 첨가한 된장의 총 phenol 함량을 928.59~1,583.7 mg/kg으로 보고하였는데, 본 실험의 47.83±5.54~66.44±14.43 mg/g 분포보다는 낮은 값을 보였다. 혼합콩을 첨가한 된장의 경우, 다른 일반 된장에 비해 높은 페놀화합물 함량을 보여 우수한 항산화력을 기대할 수 있는 것으로 생각되어진다.

Table 9. Total phenol contents and DPPH radical scavenging activity of traditional soybean paste

Sample	Tatal phenol contents (mg/100 g)	DPPH radical scavenging activity(%)
Control[1)]	47.83±0.45[d2)]	64.61±0.02[e2)]
TDM1	64.94±0.41[a]	74.72±0.05[d]
TDM2	66.44±0.43[a]	77.08±0.02[a]
TDM3	49.97±0.35[c]	76.52±0.02[b]
TDM4	51.56±0.54[b]	75.19±0.03[c]

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean±S.D., and means with different superscripts in a column are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test.

전자공여작용을 측정 결과, 64.61~77.08%의 분포를 보였다. TDM2가 77.08%로 가장 높은 전자공여능을 보였으며, 다음으로 TDM3, TDM4 순으로 값을 나타내었고, Control이 64.61%로 가장 낮은 값을 나타내었다. Control은 64.61%의 전자공여능을 보여 전반적으로 혼합콩이 함유된 된장이 백태만 사용한 된장보다 전자공여능이 높은 것으로 나타났다. Lee *et al*(2009)은 작두콩을 첨가한 된장의 전자공여능이 88.3±0.7%로 시중에 시판되는 된장 23.6±3.0~51.3±4.6%보다 높다고 보고하였는데, 이는 본 연구 결과와 일치하는 결과를 나타내었다. 이는 다양한 콩된장의 추출물 속에 우수한 항산화 물질들이 포함되어 있어, 높은 항산화력을 보여주는 것으로 생각된다.

9. 관능평가

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 관능평가 결과를 Table 10에 나타내었다. Color에 있어서는 Control 구간이 3.89의 값을 보여 가장 좋은 것으로 나타났으며, 단맛에 있어서는 혼합콩이 많이 함유된 TDM4가 3.54으로 가장 높은 점수를 얻었다. 향에 있어서는 TDM2가 3.56로 가장 높은 점수를 얻었으며, 짠맛에 있어서는 Control이 4.12로 가장 높은 점수를 얻었다. 전체적인 기호도에서는 전반적으로 관능 테스트 항목에서 높은 점수를 획득한 TDM2가 3.78으로 가장 높은 점수를 얻었다.

이상의 본 실험 결과, TDM2가 DPPH radical 소거 활성능, 총 Phenol에서 가장 높은 값을 나타내고, 유리 · 구성아미노산, 유기산에서 전반적으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 관능평가도 높은 점수를 획득하여 본 실험에서는 가장 좋은

Table 10. Sensory characteristics of traditional soybean paste

Sample	Color	Sweet taste	Salt taste	Flavor	Overall acceptance
Control[1)]	3.89±0.51[2)]	3.42±1.07	4.12±0.73	3.51±0.62	3.25±0.83
TDM1	3.72±0.61	3.19±0.82	3.84±0.76	3.48±0.95	3.29±0.73
TDM2	3.59±0.55	3.38±1.12	3.75±0.63	3.56±0.67	3.78±0.73
TDM3	3.16±0.79	3.43±0.75	3.68±0.79	3.42±0.64	3.21±0.89
TDM4	2.99±0.61	3.54±0.84	3.54±0.70	3.41±0.89	3.32±0.89

[1)] Abbreviations are specified in Table 1.
[2)] Values are mean±S.D.

구간으로 나타났다.

요 약

혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 품질 특성을 조사하였다. 혼합콩을 이용하여 제조한 전통된장의 일반 성분 함량은 모두 전통 식품기준규격에 만족하는 값을 나타내었고, 염도는 12.30~13.20%의 범위를 나타냈으며, 혼합콩의 함량이 증가할수록 염도의 함량은 낮아지는 경향을 보였고, pH 값은 유의적인 차이를 나타내었다(p<0.05). 색도는 L값 VSP2 45.06±0.41, a값 VSP3 6.50±0.15, b값 VSP2 13.89±0.73로 가장 높은 값을 나타내었다. 유기산은 malic acid가 가장 많이 함유되어 있으며, oxalic acid, citric acid, tartaric acid, succinic acid, lactic acid, acetic acid 등이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 구성아미노산은 aspartic acid>leucine>lysine 순으로 함유되어 있었고, 유리아미노산은 proline>glutamic acid> arginine의 순으로 함유되어 있었다. 무기질은 Na, K, Ca, Mg 순으로 많이 함유되어 있고, Co, Cu, Zn은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다. 페놀화합물, DPPH 전자공여능은 전반적으로 혼합콩으로 만든 된장이 Control에 비해 높은 것으로 나타났다. 관능평가 결과, 전체적인 기호도에서 TDM2(soybean 1 : mixed beans 1)가 3.78로 가장 높은 가장 높은 값을 나타냈다.

현재 혼합콩으로 만든 전통된장에 관한 연구가 미흡하지만 지속적인 연구를 진행한다면 건강한 양질의 삶을 추구하는 현대인의 욕구 충족과 전통장류의 고급화와 기능성 향상에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

문 헌

Amerine MA, Ough CS (1980) Methods for analysis of musts and win. Wiley & Sons New York. pp 176-180.

AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC. USA. pp 777-784.

AOAC (2005) *Official Methods of Analysis* 18th ed. Association of offical analyticl chemists, Washington DC. UAS. Chapter 4 pp 33-36.

Bang HY, Kim GH (2003) A study on the quality characteristics of doenjang with *Paecilomyces japonica* from slkworm. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 694-700.

Blios MS (1958) Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* 181: 1199-1200.

Brim CA, Burton JW (1979) Recurrent selection in soybean Ⅱ. Selection for increased percent protein in seeds. *Crop Sci* 19: 494-498.

Chang M, Kim IC, Chang HC (2010) Effect of solar salt on the quality characteristics of doenjang. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 39: 116-124.

Cho EJ (1991) Changes in physicochemical and cook properties of kidney beans during stirage. *Korean J Soc Food Sci* 7: 15-22.

Choe GG, Choe SP, Ham SS, Lee DS (2003) Isolation, identification and growth characteristics of main strain related to meju fermentation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 818-824.

Heo YH (2007) Studise on quality evaluation and metal content of fermented doenjang added green tea powder in sanitary canned. *Korean J Sanitation* 22: 37-47.

Hong SP, Jeong HS, Jeonh EJ, Shin DH (2005) Studies on chemical properties of cheongtae. *J Fd Hyg Safety* 20: 272-276.

Hwang JH, Oh YS, Lim JH, Park JE, Kim MB, Yoon HS, Lim SB (2009) Physiological properties of Jeju traditional *Doenjang*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1656-1663.

Jeong JH, Kim JS, Lee SD, Choi SH, Oh MJ (1998) Studies

on the contents of free amino acids, organic acids and isoflavones in commercial soybean paste. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 10-15.

Jung RM, Roh SB (2004) Physicochemical quality comparison of commercial doenjang and traditional green tea doenjang. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 132-139.

Jung SW, Kwon DJ, Koo MS, Kim YS (1994) Quality characteristics and aceptance for doen-jang prepared with rice. *Journal Korean Agr Chem Soc* 37: 266-271.

Kim JH, Yoo JS, Lee CH, Kim SY, Lee SK (2006) Quality properties of soybean pastes made from meju with mold producing protease isolated from traditional meju. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49: 7-14.

Kim SH, Kim SJ, Kim BH, Kang SG, Jung ST (2000) Fermentation of Doenjang prepared with sea salts. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1365-1370.

Korea Foods Industry Association (2003) The Rules of Hygiene. Moonyoungsa Co, Seoul Korea. pp 389.

Ku KH, Choi EJ, Park WS (2009) Quality characteristics of Doenjang added with fed pepper (*Capsicum annuum* L.) seed. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1587-1594.

Lee HT, Kim JH, Lee SS (2009a) Comparison of biological activity between soybean pastes adding sword bean and general soybean pastes. *J Fd Hyg Safety* 24: 94-101.

Lee JJ, Kim AR, Lee H, Kim CH, Chang HC, Lee MY (2010) Effects of powders of soybean and Doenjang on cholesterol level and antioxidant activities in rats fed with a high cholesterol diet. *Journal of Life Science* 20: 1134-1142.

Lee JJ, Lee YM, Chang HC, Lee MY (2009b) Antioxidative effects of Doenjang fermented using *Bacillus subtilis* DJI. *Korean J Food Preserv* 16: 554-561.

Lee SJ, Ahn BI (2008) Thermal changes of aroma components in soybean pastes (Doenjang). *Korean J Food Sci Technol* 40: 271-276.

Lim SY, Park KY, Bae MS, Kim KH (2009) Effect of doenjang with black soybean on cytokine production and inhibition of tumor metastasis. *Journal of Science* 19: 264-270.

Min SH (2006) Quality characteristics of doenjang containing astragalus membranaceus water extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 22: 514-520.

Myung JG, Hwang IK (2008) Functional components and antioxidative activities of soybean extracts. *Korea Soybean Digest* 25: 23-29.

Oh HJ, Lim JH, Lee JY, Jeon SB, Kang HY, Oh YS, Oh YJ, Lim SB (2009) Quality characteristics of Jeju traditional doenjang. *The Korean Journal of Culinary Research.* 15: 298-308.

Park IB, Park JW, Kim JM, Jung ST, Kang SG (2005) Quality of soybean paste (*doenjang*) prepared with lotus root powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 519-523.

Park JS, Lee MY, Kim KS, Lee TS (1994) Volatile flavor components of soybean paste (Doenjang) prepared from different types of strains. *Korean J Food Sci Technol* 26: 255-260.

Park KY, Hwang KM, Jung KO, Lee KB (2002) Studies on the standardization of Doenjang (Korean soybean paste) 1. Standardization of manufacturing method of Doenjang by literatures. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 343-350.

Park SK, See KI, Choi SH, Moon JS, Lee YH (2000) Quality assessment of commercial doenjang prepared by traditional method. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 211-217.

Ryu HS, Shon MY, Cho SJ, Park SK, Lee SW (2007) Characterization of antibacterial substance - Producing *Bacillus subtilis* isolated from traditional Doenjang. *J Korea Soc Appl Biol Chem* 50: 87-94.

Shin ZI, Ahn CW, Nam HS, Lee HJ, Lee HJ, Moon TH (1995) Fractionation of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from soybean paste. *Korea J Food Sci Technol* 27: 230-234.

Sohn KH, Yoon GS, Chung HJ, Chae SH (1990) Comparison of physicochemical propertres of various bean starches-cowpea, mung bean, kidney bear and red bean. *Korean J Soc Food Sci* 6: 13-19.

Wilson AM, Work TM (1981) HPLC determination of fructose and sucrose in potatose. *J Food Sci* 46: 300-301.

Yang SH, Choi MR, Kim JK, Chung YG (1992) Characteristics of the taste in traditional Korean soybean paste. *J Korean Soc Food Nutr* 21: 443-448.

접 수: 2011년 4월 26일
최종수정: 2011년 6월 20일
채 택: 2011년 6월 22일