

## 국산한약재 추출물을 이용한 전통 콩된장의 품질특성

박석규<sup>1</sup> · 정희정<sup>2</sup> · 김성희<sup>2</sup> · 권선화<sup>1</sup> · 이상원<sup>3\*</sup>

한국전통발효식품연구소, <sup>1</sup>순천대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>경상대학교 식품영양학과, <sup>3</sup>진주산업대학교 미생물공학과

Received March 17, 2004 / Accepted July 1, 2004

**Quality Properties of Traditional Doenjang Supplemented with Extracts of Korean Herb Medicines.** Seok-Kyu Park<sup>1</sup>, Hoe-Jeong Jeong<sup>2</sup>, Sung-Hee Kim<sup>2</sup>, Sun-Hwa Kwon<sup>1</sup> and Sang-Won Lee<sup>3\*</sup>. Korea Fermented Food Research Institute, Sancheong 666-962, Korea, <sup>1</sup>Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea, <sup>2</sup>Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea, <sup>3</sup>Dept. of Microbiological Engineering, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea – To improve quality as a food source and functional properties of traditional fermented soybean paste (Doenjang), the Korean herb medicines (group I ~ IV) extracted at 121°C for 2.5 hours were used as brine sources. Capsule Meju were fermented in cool brines with three different concentration (group A, B and C) of the extracts at room temperature for 3 months in large earthenware jars. The effect of traditional soybean Doenjang (refer as DHM below) supplemented with the extract of herb medicines on the food quality and chemical characteristics were examined. General composition of DHM (moisture 58.2%~61.9%, pH 5.32~5.56, total acidity 3.07~3.70 ml, salt 11.7~13.9%) did not differ from those of control (moisture 61.9%, pH 5.50, total acidity 3.25 ml, salt 12.6%). Concentration of reducing sugar, crude protein, crude lipid and amino type nitrogen were higher in DHM than those of control without addition of the extracts. Water insoluble-brown index showed no difference by the extracts. However, the former had higher water soluble-brown index than the latter, and within the DHM, groups I and II were higher than groups III and IV. Lightness values (L) of Hunter color index in groups I and II were 24.32 and 31.04, respectively. Redness values (a) of all DHMs were lower than that of control. Yellowness value (b) of groups III and IV were similar to that of control group, and Hunter b values of group I and II were lower than that of control.

**Key words** – doenjang, Korean herb medicines, capsule meju

전통장류 발효식품의 원료인 콩은 우리나라를 포함한 만주 지방을 중심으로 동북아시아를 원산지라고 하고 있으며, 우리 조상들은 자연발효를 통하여 다양한 형태의 콩 발효식품을 만들어 애용해 오면서 오랜 경험적 기술을 바탕으로 된장을 비롯한 청국장 등의 콩 발효식품을 탄생시켜 오늘날 우리 민족의 영양급원으로서 그 역할을 다하고 있다. 콩 발효식품 중의 하나인 전통된장은 최근 각종 연구 보고자료를 통하여 그 우수성이 입증되고 있으며[12] 우리나라의 발효식품 중에 가장 으뜸가는 건강유지식품으로 세계인의 사랑을 많이 받을 수 있는 미래식품중의 하나로 평가되고 있다. 특히 한국인이 세계의 여러 민족 중에서 호르몬과 관련된 질병인 유방암과 전립선암을 비롯한 전체 암 발생률 및 골다공증 발생 빈도가 비교적 낮은 이유 중의 하나로 오래 동안 전통 콩 발효식품류를 많이 섭취하기 때문이라는 보고도 있다[9]. 이는 전통된장이 콩 발효식품으로 고유의 풍미를 지니고, 우수한 단백질 및 미네랄의 공급원으로서 다양한 생리활성 성분을 포함하고 있으며, 저장성이 비교적 높은 알칼리성 발효식품이기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 최근 국내외적으로 많은 주목

을 받고있는 콩 발효식품의 생리활성에 관한 보고로는 제네스텐, 이소플라본, 리놀레산 등에 의한 항돌연변이 및 항암 효과, 또한 혈전용해활성, 콜레스테롤 저하, 동맥경화 예방, 면역증진이나 혈압강하 및 항산화능을 가지는 생체조절 기능 및 그 식품성분에 관한 것이 주류를 이룬다[8,10,17].

그러나 이와 같은 우수한 기능성을 가지고 있는 전통발효된장도 지속적으로 세계인의 생명 지킴이로서 인정받기 위해서는 여러 가지의 위생적인 측면과 품질적인 측면에서 개선해야 할 부분도 많이 존재하고 있는 것으로 생각된다. 발효식품의 경우에는 그 기능성 증진을 위하여 위생적 안전성이 확보된 천연물 식품소재를 첨가하거나 새로운 발효공법을 통하여 최종 제품 중에 목적으로 하는 생리활성 성분의 함량을 증가시키려는 효율적인 공정개선에 관한 연구를 많이 하고 있는 실정이며[11], 그와 관련된 기능성 식품들이 지속적으로 상품화되어 다양한 계층의 소비자들 관심을 집중시키고 있다. 그 일례로 DHA, 키틴·키토산, 올리고당 등 [2,21]을 전통 장류에 첨가하거나 혈전용해능이 뛰어난 발효균[18,20] 및 정장작용을 하는 박테리옌 생성 유산균[14]을 이용하거나, 생리활성을 나타내는 식용 버섯류[1]를 이용하여 발효기능을 보강하는 연구가 많이 보고되고 있으나 국산 한약재의 추출물을 이용하여 전통 된장의 기능성을 증진시

### \*Corresponding author

Tel : +82-55-751-3394, Fax : +82-55-755-2553

E-mail : swlee@jinju.ac.kr

Table 1. Composition of Korean herb medicines in groups I ~ IV

| Groups    | Korean herb medicines   |  |
|-----------|---|--|
| Group I   | <i>Cervrs nippon</i> Temminck,<br><i>Dioscorea batatas</i> Decaisne,<br><i>Polygonatum odoratum</i> Drud,                         | <i>Melandryum firmum</i> Rohrb<br><i>Cibotium barometz</i> Z. Smith<br><i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch    |
| Group II  | <i>Lycium Chinense</i> Miller,<br><i>Rubus coreanus</i> Miquel,<br><i>Schizandra chinensis</i> Baillon,                           | <i>Cuscuta chinensis</i> Lamark<br><i>Torilis japonica</i> Houtt<br><i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch       |
| Group III | <i>Acanthopanax sessiliflorum</i> Semen,<br><i>Cornus officinalis</i> Siebold et Zuccarini,<br><i>Carthamus tinctorius</i> Linne, | <i>Astragalus membranaceus</i> Bunge<br><i>Euryale ferox</i> Salisbury<br><i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch |
| Group IV  | <i>Nelumbo nucifera</i> Gaerther,<br><i>Epimedium koreanum</i> Nakai,<br><i>Polyporus umbellatus</i> Fries                        | <i>Kalopanax pictum</i> Nak<br><i>Eucommia ulmoides</i> Oliver<br><i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch         |

킨 연구는 거의 없는 실정이다. 그렇기 때문에 본 연구에서는 전통된장의 기호성을 절감시키지 않으면서 저장성 및 기능성을 증진시킨 전통된장을 개발할 목적으로 국내산 한방 약재의 추출물을 전통된장 제조를 위한 담금용 염수로 사용하여 한약재 추출물을 첨가한 전통된장을 개발하고 그 전통된장의 식품학적 품질특성을 조사하였다.

**재료 및 방법**

**실험재료**

메주제조를 위한 대두[*Glycine max* (L.) Merrill]는 한국전통발효식품연구소의 직영농장에서 2001년 가을에 수확한 태광 품종을 구입하여 사용하였으며, 캡슐메주 제조를 위한 종균은 한국종균협회에서 *Aspergillus oryzae*을 분양 받아 사용하였다. 염수 제조를 위한 소금은 정제된 한주 소금을 사용하였고, 물은 청정수를 사용하였다. 한약재의 선택은 한약재 추출물을 전통된장에 첨가하였을 때 된장의 향 및 색 등에 나쁜 영향을 미치지 않으면서 전통된장의 기능성을 증진시킬 것으로 추측되는 국산 한약재 21종을 Table 1과 같이 4그룹으로 나누어 열수추출하여 사용하였으며, 한약재추출물의 제조는 청정수 10 L에 4군으로 나눈 각 군의 한약재 900 g를 첨가하고 120℃에서 2.5시간 추출한 후, 150 ml씩 봉지에 담아 5℃ 이하에 보관하면서 사용하였다.

**캡슐형 메주의 제조**

청정수에서 대두를 12시간 불려 물 빼기를 한 후 전통가마솥으로 4시간 동안 증자한 다음 콩 알갱이를 3~4등분하여 10×15×20 cm 크기의 메주를 성형하였다. 그 중 최외층부 1 cm 정도의 두께는 세밀하게 마쇄한 증자대두에 황국균인 *Asp. oryzae* 포자를 0.3%(w/w) 혼합한 것으로 피복시켜 캡슐형 메주를 성형하였다. 성형된 캡슐형 메주는 3일간 자연 건

조시킨 후, 한국전통발효식품연구소의 대형황토방 발효실에서 짚으로 매달아 온도 25℃, 습도 80%로 7일 동안 1차 발효시킨 다음, 실외(평균 5.2℃, 12월)에서 2차 발효를 30일간 실시하였다[4].

**한약재 첨가 된장의 제조 및 숙성**

한방 콩된장의 담금은 Table 2에서 보는 바와 같이 제 I 군~제IV군의 한약재추출용액 4 L, 2.5 L 및 1 L에 수돗물을 5 L, 6.5 L 및 8 L씩 첨가하여 각 시험구의 부피가 9 L되도록 정용한 다음 소금을 첨가하여 21% 농도로 조정한 한약재 염수에 잘 발효된 캡슐형 메주 7.5 kg를 넣어 60일 동안 염장 자연 발효시킨 후, 된장과 간장을 분리하고, 새로운 항아리에 잘 다져 넣은 후 90일 동안 숙성시킨 된장을 실험시료로 사용하였다.

**일반성분의 분석[22]**

된장 중의 수분함량은 상압가열 건조(105℃)법, 조단백질과 조지방은 각각 semi-micro Kjeldahl법과 Soxhlet 에테르 추출법, 염도는 AgNO<sub>3</sub>법으로 적정하였다. pH는 된장 10 g에 CO<sub>2</sub>를 제거한 증류수 40 ml를 가하여 homogenizer로 마쇄(8,000 rpm, 5min)하고 여과하여 50 ml로 정용한 후, 그 액의 일부를 취하여 유리 전극 pH meter (Fisher, U.S.A.)로 측

Table 2. Formulation ratio of water, extract, salt and meju

| Concentration | Total volume(L) |             | Salt (%) | Meju (Kg) |
|---------------|-----------------|-------------|----------|-----------|
|               | Tap water (L)   | Extract (L) |          |           |
| A             | 5.0             | 4.0         | 21.0     | 7.5       |
| B             | 6.5             | 2.5         | 21.0     | 7.5       |
| C             | 8.0             | 1.0         | 21.0     | 7.5       |

\*Korean herb medicines

정하였고, 총산도는 앞의 여과액 20 ml를 취하여 pH 8.3이 될 때까지 적정하여 소요되는 0.1N NaOH의 양(ml)으로 나타내었다.

**아미노태질소 및 환원당**

아미노태 질소(NH<sub>2</sub>-N)함량[22]은 된장 5 g를 250 ml로 정용하고 마쇄한 후, 1시간 동안 교반하여 충분히 혼합한 다음, 원심분리하여 그 상정액 25 ml를 취하여 Formol 적정법으로 실시하였다. 이때에 중성포르말린 용액을 20 ml 첨가한 다음 다시 pH가 산성화되면 0.05N NaOH 용액으로 pH 8.4까지 적정하여 계산하였다. 환원당 함량은 원심분리한 상등액을 여과하여 얻은 여액 1 ml를 취하여 DNS법[15]으로 측정하였고, 그 함량은 glucose의 양으로 나타내었다.

**갈변도 및 색차계 색도**

지용성색소는 각 된장시료 5 g에 n-hexane 50 ml씩을 가하여 3회 탈지시켜 여과한 잔사에 chloroform-methanol (2 : 1, v/v) 혼합액 50 ml를 가하여 3회 추출한 것을 시료로 사용하였으며, 수용성색소는 추출잔사에 methanol-증류수(1 : 1, v/v)혼합액 50 ml를 가하여 5℃에서 48시간 추출한 다음 420 nm에서 흡광도를 측정하였다[6]. 색도는 된장 20 g을 색채 색차계(Chroma Meter CR-200, MINOLTA)의 측정대에 고르게 담은 후, L (lightness), a (redness) 및 b (yellowness) 값을 각각 5회 반복 측정하였으며, 이때 사용한 표준백색판의 L, a, b값은 각각 89.2, 0.921 및 0.78이었다[3].

**결과 및 고찰**

**일반성분**

한약재 첨가된장의 품질은 사용하는 한약재에 많은 영향을 받을 것으로 생각되기 때문에 먼저 I~IV군의 조합으로 나눈 한약재 추출물의 일반성분을 분석하여 Table 3에 나타내었다. 각 군의 성분 중에서 pH, 환원당, 조단백질 및 아미노태질소 등은 각 시험군 간에 별 차이가 없었으나 총산과

색도는 상당한 차이를 보였다. 총산은 II군의 경우 16.19 ml로 가장 높았고, 색도에서 I군의 L값이 14.70으로 가장 낮게 나타났다. 이와 같은 결과는 각 군을 구성하고 있는 한약재의 성분차이 때문인 것으로 생각된다.

한약재 첨가 된장의 일반성분을 검토하여 전통된장의 대조구와 비교한 결과를 Table 4에 나타내었다. pH는 대조구 된장의 pH 5.50과 비슷하거나 약간 낮은 5.32~5.51범위를 나타내었으며, 한약재 첨가된장의 각 군간에는 일정한 경향을 나타내지 않았으나 각 군내에서는 염수에 첨가하는 추출물의 농도가 낮을수록 된장 중의 pH는 약간 낮은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 한약재의 항균활성 등의 성분에 의해서 유기산을 분비하는 유산균 혹은 일반세균의 증식 차이 때문으로 추측된다. 홍 등[7]은 된장이 숙성됨에 따라 된장시료 중의 당이나 단백질에 미생물이 작용하여 여러 가지 휘발성 또는 비휘발성 유기산이 생성되어 산도를 증가시키기 때문에 된장의 숙성 중 pH는 점차 낮아지는 것으로 추측하면서 숙성 90일 째에 pH 5.80을 나타내었다고 보고하였다. 한편 총산도는 대조구 된장 3.25 ml에 비하여 한약재 첨가 된장은 3.07~3.70 ml 범위로 비슷한 값을 나타내었고, pH의 결과와 같이 각 시험구 마다 일정한 경향을 나타내지 않았다. 수분함량은 대조구 된장의 61.93%와 비슷한 58.28%~61.54% 범위였다. 이와 같은 수분함량은 다른 연구자들[7,9,13]의 일반 전통된장보다는 약간 높은 수분함량을 나타내었는데, 이는 된장과 간장을 분리할 때 완전히 간장을 제거하지 않았기 때문으로 생각된다. 박 등[16]은 된장의 담금 직후 47%내외의 수분이 숙성과정 중 약간 증가하여 숙성 90일째에 54.5%까지 증가하였는데 이는 숙성과정 중에 증가하는 액화 amylase 등에 의해 수용성 물질이 증가되기 때문으로 추측하였다. 한약재 첨가 된장의 염도는 대조구 된장의 12.6%에 비하여 비슷하거나 약간 높은 11.72~13.44%범위를 나타내었다. 주 등[9] 및 박 등[16]은 발효 40~45일째에 염도가 각각 12.0% 및 13.6%이었다고 보고한 내용과 비슷한 결과를 나타내었다. 대조구 된장 중의 조단백질 함량은 12.44%를 나타내었으나 제 I군~제IV군의 한약재 첨가 된장 중의 평균 조단백질 값은 각각 13.5%, 12.2%, 14.6% 및 14.3%를 나타내어 제II군을 제외한 나머지 군에서는 약간 높게 나타내었으며, 제III군 및 제IV군의 한약재 첨가 된장이 제 I군 및 제II군 보다 조단백질의 함량이 약간 높게 나타나 한약재의 종류 및 추출물의 농도가 최종제품의 된장 품질에 영향을 미치는 것으로 추측되었다. 박 등[16]은 된장의 담금 직후 조단백질 함량이 10.3~14.0%이었으나 발효 90일째에도 10.6~14.3%를 나타내었다는 보고와 비슷한 결과를 보였다. 조지방의 경우 대조구 된장은 5.94% 이었으나 한약재를 첨가한 제 I군~제IV군 된장들은 6%~7%를 함유하여 대조구 된장보다는 약간 높게 나타났다. 박 등[16]은 된장의 발효 90일째에 조지방 함량이 6.1~9.5%를 나타내어 담금 직후보다 약 2%정도 높아졌는데

Table 3. Quality characteristics of extracts of Korean herb medicines

| Items                     | Groups |       |       |       |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                           | I      | II    | III   | IV    |
| pH                        | 4.34   | 4.28  | 4.57  | 4.59  |
| Total acidity (ml)        | 11.96  | 16.91 | 10.64 | 7.01  |
| Reducing sugar (%)        | 1.21   | 0.91  | 1.09  | 0.93  |
| Crude protein (%)         | 0.29   | 0.58  | 0.67  | 0.41  |
| Amino type nitrogen (mg%) | 0.01   | 0.02  | 0.03  | 0.02  |
| Hunter color index (L)    | 14.70  | 20.36 | 28.01 | 26.67 |
| (a)                       | 4.36   | 1.46  | 0.39  | 2.73  |
| (b)                       | 6.12   | 2.80  | 3.18  | 2.26  |

Table 4. Content of pH, total acidity, moisture, salt, crude protein and crude fat in traditional *doenjang* supplemented with extracts of Korean herb medicines

| Items              | Control | Korean herb medicines cont. | Group of Korean herb medicines |       |       |       |
|--------------------|---------|-----------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|
|                    |         |                             | I                              | II    | III   | IV    |
| pH (-)             | 5.50    | A                           | 5.42                           | 5.51  | 5.40  | 5.50  |
|                    |         | B                           | 5.42                           | 5.49  | 5.38  | 5.47  |
|                    |         | C                           | 5.39                           | 5.47  | 5.32  | 5.34  |
| Total acidity (ml) | 3.25    | A                           | 3.25                           | 3.75  | 3.39  | 3.07  |
|                    |         | B                           | 3.10                           | 3.57  | 3.13  | 3.37  |
|                    |         | C                           | 3.24                           | 3.23  | 3.27  | 3.70  |
| Moisture (%)       | 61.93   | A                           | 60.94                          | 58.28 | 61.17 | 60.67 |
|                    |         | B                           | 61.54                          | 59.36 | 61.13 | 61.01 |
|                    |         | C                           | 61.06                          | 59.73 | 61.24 | 60.86 |
| Salt (%)           | 12.58   | A                           | 13.24                          | 12.11 | 12.29 | 11.72 |
|                    |         | B                           | 12.43                          | 12.64 | 13.44 | 13.24 |
|                    |         | C                           | 12.21                          | 13.92 | 12.76 | 12.75 |
| Crude protein (%)  | 12.44   | A                           | 13.70                          | 12.60 | 16.87 | 15.91 |
|                    |         | B                           | 13.56                          | 12.21 | 13.91 | 14.26 |
|                    |         | C                           | 13.05                          | 12.05 | 13.21 | 13.46 |
| Crude fat (%)      | 5.94    | A                           | 7.21                           | 6.46  | 6.79  | 7.14  |
|                    |         | B                           | 6.55                           | 6.42  | 6.61  | 6.82  |
|                    |         | C                           | 6.68                           | 6.04  | 6.74  | 6.88  |

A, B, C : refer to Table 2.

이는 숙성과정 중 탄수화물의 절대량이 발효미생물에 의해서 감소하였기 때문에 상대적으로 조지방 함량이 증가하였고, 또 담금 직후보다 미생물의 균체량이 증가하여 다소의 조지방 함량이 높아진 것으로 추측하였다.

**환원당**

한약재 첨가 된장의 환원당 함량을 측정하여 Fig. 1에 나타내었는데 대조구 된장 0.62%보다 대체로 높은 값을 나타내었다. 제Ⅲ군 및 제Ⅳ군의 한약재 첨가 된장이(0.66%~1.42%) 제Ⅰ군 및 제Ⅱ군의 한약재 첨가 된장(0.58%~1.07%)보다 환원당 함량이 약간 높게 나타났으며, 각 군에 있어서는 한약재추출물의 희석농도가 높을수록 환원당 함량은 낮아지는 경향을 보였다. 이러한 결과는 한약재의 종류에 따라서 된장 중의 환원당 함량이 달라지며, 또한 한약재추출물의 농도가 높을수록 최종제품인 한약재 첨가 된장 중의 환원당 함량이 높아진다는 것을 나타내었다. 최 등[5]은 코오지의 종류를 달리한 결과 밀 및 쌀된장이 콩된장보다 환원당 함량이 훨씬 높게 나타났는데, 그 이유는 콩 중에는 소량의 sucrose 와 stachyose가 존재할 뿐 환원당의 급원이 되는 전분의 함량이 적기 때문이라고 보고하였다. 이 등[13]은 메주의 경우 발효 4주 쯤까지는 환원당의 함량이 감소하였으나 그 이후부터는 증가하여 발효12주 쯤에 222 mg%이었으며, 이 메주로 된장을 제조하여 발효·숙성시킨 결과 8주 쯤에 265 mg%로

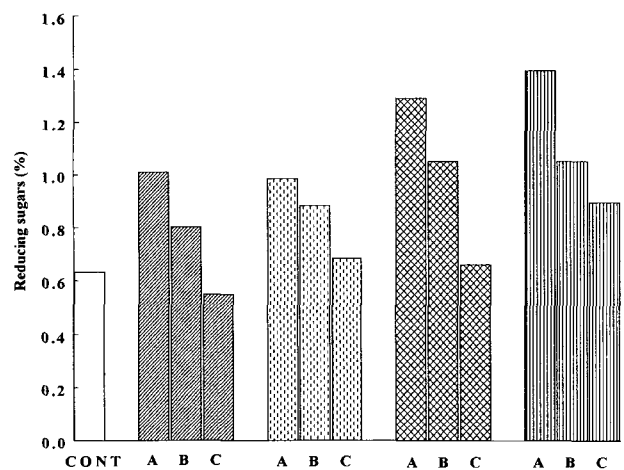


Fig. 1. Content of reducing sugars in traditional *doenjang* supplemented with extracts of Korean herb medicines. A, B, C: refer to Table 2.

□: Control, ■: I, ▨: II, ▩: III, ▪: IV

증가하였다고 보고하였는데, 이들의 결과보다는 한약재 첨가된장이 훨씬 높은 환원당을 함유하였다

**아미노태 질소**

된장의 품질지표를 나타내는 아미노태 질소 함량을 측정하여 Fig. 2에 나타내었다. 대조구 된장의 아미노태 질소함량

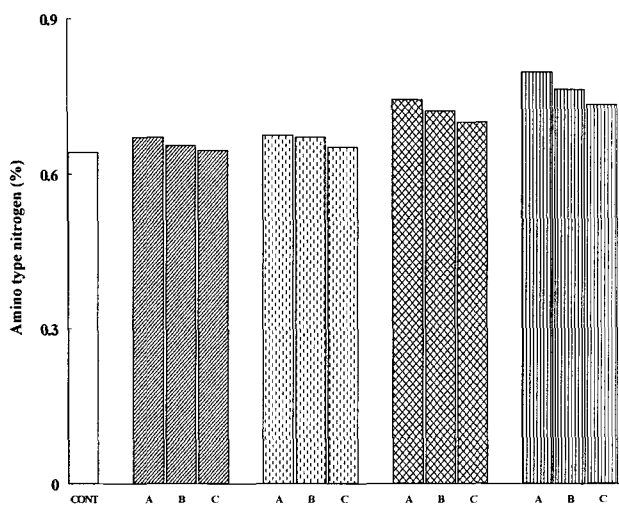


Fig. 2. Content of amino type nitrogen in traditional *doenjang* supplemented with extracts of Korean herb medicines. A, B, C: refer to Table 2.  
 □: Control, ▨: I, ▩: II, ▧: III, ▤: IV

은 639.8 mg%에 비하여 한약재 첨가 된장의 모든 시험구에서는 640 mg% 이상 나타내었으며, 제 I 군 및 제 II 군(640~685 mg%)의 된장보다 제 III 군과 제 IV 군(670~798 mg%)의 된장에서 그 함량이 높게 나타났다. 각 시험군에 있어서 한약재추출물의 첨가농도가 높을수록 아미노태 질소함량이 높게 나타났다. 주 등[9]의 연구결과에 의하면 된장의 숙성기간에 따라 아미노태 질소함량은 점차 증가하여 발효 40일 째에 약 380 mg%를 나타내었다고 보고한 것보다 한약재 첨가 된장은 약 2배 높은 아미노태 질소함량을 나타내었다.

**갈변도**

된장 중의 갈변물질 생성은 된장 중의 지질분해 및 중합반응에 의한 것과 환원당과 아미노화합물과의 반응이나 카아보닐 화합물과 아미노 화합물과의 반응 등에 의한 것으로 예상된다. Fig. 3은 한약재 첨가 된장 중의 갈변물질 생성 정도를 조사하기 위하여 수용성 및 지용성 갈변물질의 함량을 검토한 결과이다. 한약재 첨가 된장은 대조구 된장에 비하여 지용성 갈변도는 큰 차이가 없이 비슷하거나 약간 높았지만, 수용성 갈변도는 전체적으로 아주 높게 나타났다. 특히 제 I 군 및 제 II 군의 한약재 첨가 된장은 수용성 갈변물질이 높은 경향이였다. 각 시험군에 있어서 지용성 갈변물질 함량은 한약재추출물의 첨가농도에 따라 큰 차이는 없었으나 수용성 갈변물질의 함량은 한약재추출물의 첨가 농도가 높을수록 높게 나타났다. 이 등[13]은 된장의 경우 수용성 및 지용성 갈변물질이 모두 발효 초기인 7주까지 급격히 증가하는 것으로 보고하고 특히 매주의 결과와 비교해 보면 지용성 갈변물질의 증가가 뚜렷한 것으로 보아 지질산화 유래의 카아보닐 화합물이 갈변반응에 크게 기여하는 것으로 추측하였다.

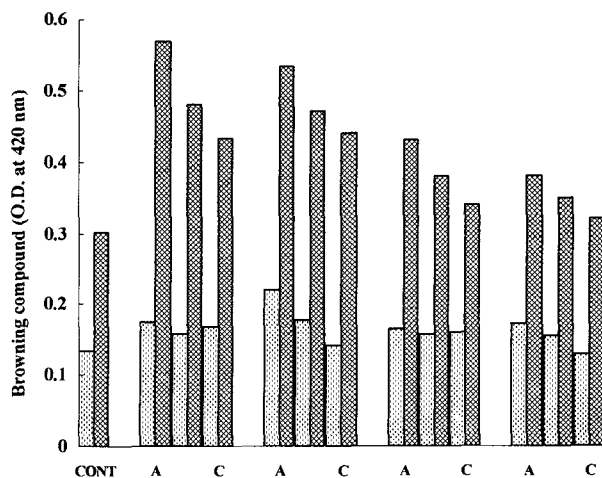


Fig. 3. Content of browning compound in traditional *doenjang* supplemented with extracts of Korean herb medicines. A, B, C: refer to Table 2.  
 ▨: Fat soluble, ▩: Water soluble

**색차계 색도**

한약재추출물의 종류 및 농도가 된장의 색도에 미치는 영향을 검토하기 위하여 제 I 군~IV 군의 된장 시료를 채취하여 색차계 색도를 조사하여 Table 5에 나타내었다. 대조구 된장의 명도(L)는 31.72인데 비하여 제 III 군의 B, C와 제 IV 군의 한약재 첨가 된장의 명도는 30.04~30.55를 나타내어 거의 비슷한 값을 보였지만 제 I 군 및 제 II 군 한약재 첨가 된장의 명도(L)는 24.32~27.71로 낮은 값을 나타내어 된장의 색깔이 검은 색상을 많이 띄었다. 특히 제 II 군의 A 한약재 첨가 된장은 24.32로 다른 한약재 첨가 된장에 비하여 가장 낮은 명도 값을 나타내었다. 적색도(a)는 제 I 군의 A~C 한약재 첨

Table 5. Hunter color value in traditional *doenjang* supplemented with extracts of Korean herb medicines

| Groups  | L     | a     | b     |
|---------|-------|-------|-------|
| Control | 31.72 | +6.16 | 17.29 |
| I       | A     | 26.49 | +6.51 |
|         | B     | 27.24 | +6.51 |
|         | C     | 27.71 | +5.97 |
| II      | A     | 24.32 | +5.06 |
|         | B     | 25.95 | +5.13 |
|         | C     | 27.05 | +5.20 |
| III     | A     | 29.78 | +5.95 |
|         | B     | 30.45 | +5.90 |
|         | C     | 30.55 | +6.03 |
| IV      | A     | 30.25 | +5.81 |
|         | B     | 30.34 | +5.93 |
|         | C     | 30.04 | +5.97 |

A, B, C : refer to Table 2.

가 된장(+5.97~+6.51)을 제외한 대부분의 한약재 첨가 된장은 대조구 된장(+6.16)에 비하여 약간 낮은 수치를 나타내었으며, 제Ⅱ군의 A~C의 한약재 첨가 된장(+5.06~+5.20)이 다른 한약재 첨가 된장에 비하여 가장 낮은 적색도 값을 나타내었다. 황색도(b)는 Ⅲ군 및 제Ⅳ군의 한약재 첨가 된장은 대조구 된장(17.29)과 비슷한 수치를 나타내었으나 나머지 한약재 첨가 된장은 이보다 약간 낮은 황색도를 나타내었다. 그리고 모든 된장의 표면과 내부의 색상을 육안으로 관찰한 결과 공기와 접촉이 많은 된장의 표면이 내부보다 변색이 더욱 현저하여 암갈색 혹은 흑색을 띄고 있었다. 이와 같은 현상은 된장 표면의 수분감소에 의한 표면경화 현상 때문인 것으로 생각되나 산소접촉 증대에 따른 산화적 갈변반응의 결과인 것으로 추측된다. 이상의 결과로 한약재추출물의 첨가 농도가 높은 각 군의 A 한약재 첨가 된장은 너무 검은 색을 띄어 식미를 떨어뜨렸으며 각 군의 C 한약재 첨가 된장은 한약재추출물의 첨가 농도가 너무 낮은 감을 주기 때문에 각 군의 B 한약재 첨가 된장이 종합적으로 우수한 것으로 판단되었다. 이상의 결과를 바탕으로 향후 한약재추출물 첨가된장의 맛 성분 및 생리활성에 관한 연구 등이 진행되어야 할 것으로 생각된다.

## 요 약

국산 한약재를 이용하여 식품학적 품질 및 기능성이 증진된 전통된장을 개발할 목적으로 여러 종류의 국산 한약재를 I~Ⅳ군으로 조합하여 121℃에서 2시간 동안 추출물을 제조한 다음, 담금용 염수에 여러 농도로 첨가한 후 3개월 동안 자연발효시킨 한방 콩된장의 품질특성을 조사하였다. 한약재 첨가 된장의 일반성분 분석에서 대조구는 수분 61.9%, pH 5.50, 총산도 3.25 ml, 염도 12.6%를 나타내었으나 시험구는 수분 58.2%~61.9%, pH 5.32~5.56, 총산도 3.07~3.70 ml, 염도 11.7~13.9%범위로 거의 비슷한 값을 나타내었으며, 환원당, 조단백, 조지방 및 아미노태 질소함량은 대조구보다 약간 높게 나타났다. 지용성 갈변도는 대조구와 큰 차이가 없었지만, 수용성 갈변도는 I군과 Ⅱ군은 Ⅲ군과 Ⅳ군에서 매우 높은 경향이였다. 한약재 첨가 된장의 색도 측정에서 명도(L)는 대조구 된장(31.72)에 비하여 I군과 Ⅱ군의 된장이 낮은 수치(24.32~27.71)를 나타내어 된장의 색깔이 검은 색을 띄었다. 적색도(a)는 제 I군을 제외한 나머지 된장에서는 대조구보다 약간 낮은 값을 나타내었으며, 황색도(b)는 Ⅲ군과 Ⅳ군의 경우 대조구 된장과 비슷하였으나 I군과 Ⅱ군은 낮게 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 진주산업대학교 기성회연구비지원 및 농림부

농림기술개발사업(2003년 벤처형 중소기업기술개발과제)의 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부이며 이에 감사 드립니다. 또한 한약재의 선정에 도움을 주신 서정주 한의학박사님께 감사 드립니다.

## 참 고 문 헌

- Ahn, M. R., Jeong, D. Y., Hong, S. P., G. S. Song and Y. S. Kim. 2003. Quality of traditional *Kochujang* supplemented with mushrooms. *Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* **46**, 229-234.
- Ando, J. and T. Fukumoto. 1991. Preparation of chitosan soy sauce. Japan Patent JP-0147763 (19910624).
- Andrew, P. M. and K. T. Anthong. 1985. Analysis of sugars and organic acids in ripening mango fruits by high performance liquid chromatography. *J. Sci. Food Agric.* **36**, 561-567.
- Choi, J. H., Kwon, S. H., Lee, S. W., Nam, S. H., S. D. Choi and S. K. Park. 2003. Quality properties of capsule type *Meju* prepared with *Aspergillus oryzae*. *Korean Journal of Food Preservation* **10**, 339-346.
- Choi, K. S. and H. S. Rhee. 1994. Characteristics of doenjang made from different material and ratio of koji. *Korean J. Soc. Food Sci.* **10**, 39-44.
- Folch, J., M. Lee and G. H. Sloan-Stanly. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissue. *J. Biol. Chem.* **226**, 497-509.
- Hong, H. J. and H. S. Rhee. 1994. Characteristics of bitter peptides from doenjang. *Korean J. Soc. Food Sci.* **10**, 45-50.
- Hwang, J. H. 1997. Angiotensin I converting enzyme inhibitory effect of *doenjang* fermented by *B. subtilis* SCB-3 isolated from *meju*, Korean traditional food. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **26**, 775-783.
- Joo, H. K., D. H. Kim and K. T. Oh. 1992. Chemical composition changes in fermented doenjang depend on doenjang koji and its mixture. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* **35**, 351-361.
- Kang, K. J., Park, J. K. and J. I. Cho. 2000. Control of aflatoxin and characteristics of the quality in *doenjang* (soybean paste) prepared with antifungal bacteria. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**, 1258-1265.
- Kim, H. L., Lee, T. S., B. S. Noh and J. S. Park. 1998. Characteristics of *samjangs* prepared with different *Doenjangs* as a main material. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 54-61.
- Kim, S. H. 1998. New trends of studying on potential activities of *doenjang*. *Korea Soybean Digest.* **15**, 8-15.
- Lee, J. H., Kim, M. H. and Im, S. S. 1991. Antioxidative materials in domestic *meju* and *doenjang*. 1. Lipid oxidation and browning during fermentation of *meju* and *doenjang*. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **20**, 148-155.
- Lee, J. O. and C. H. Ryu. 2002. Preparation of low salt *Doenjang* using by nisin-producing lactic acid bacteria. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31**, 75-80.
- Miller, G. L. 1960. Measurement of carboxymethyl cellulase activity. *Anal. Biochem.* **2**, 127-132.

16. Park, J. S., M. Y. Lee and T. S. Lee. 1995. Compositions of sugars and fatty acid in soybean paste (*Doenjang*) prepared with different microbial sources. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **24**, 917-924.
17. Pratt, D. E. and P.M. Birac. 1979. Sources of antioxidant activity of soybeans and soy products. *J. Food Sci.* **44**, 1720-1727.
18. Seo, J. S., E. M. Han and T. S. Lee. 1986. Effect of *meju* shapes and strains on the chemical composition of soybean paste. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **15**, 1-9.
19. Webber, M. M., Herman, J. G., D. D. Wartinger and D. E. Williams. 1999. Diet, soy consumption and prostate cancer. *Prostate Health Watch.* **3**, 1-8.
20. Yang, S. H., Choi, M. R., Ji, W. D., Y. G. Chung and J. K. Kim. 1994. The quality of *Doenjang* (soybean paste) manufactured with *Bacillus brevis*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **23**, 980-985.
21. Yazawa, K., Kondo, S. and T. Kojima. 1994. Soy sauce containing docoxahexaenoic acid. Japan Patent JP-0070711 (19940315).
22. Yonsei University. 1975. Food engineering experiments. Tamgoodang, Seoul.