

국산 한약재추출물을 이용한 전통 콩된장의 맛 성분 및 미생물 특성

박석규^{1,4} · 정희정^{1,3} · 손미예^{1,3} · 이상원^{1,2*}

¹한국전통발효식품연구소, ²진주산업대학교 미생물공학과, ³경상대학교 식품영양학과, ⁴순천대학교 식품영양학과,

Received December 8, 2005 / Accepted February 11, 2006

Taste Component and Microbial Properties of Traditional Doenjang Supplemented with Extracts of Korean Herb Medicines. Seok-Kyu Park^{1,4}, Hoe-Jeong Jeong^{1,3}, Mi-Yae Shon^{1,3} and Sang-Won Lee^{1,2*}.

¹Korea Fermented Food Research Institute, Sancheong 666-962, Korea, ²Dept. of Microbiological Engineering, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea, ³Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea, ⁴Dept. of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea – The effect of traditional Doenjang supplemented with the extracts of herb medicines (refer as DHM) on the taste component and microbial properties was investigated. The DHMs were divided to four group. Fatty acid compositions were similar between DHMs and control as ratio of each fatty acid to total fatty acids. Concentration of total free amino acid from groups II, III and IV was higher than that of control. Major organic acids were phytic acid, lactic acid, and butyric acid. In isoflavone of DHMs, free daidzein and genistein contents were mostly similar among the groups, and groups III and IV were slightly higher as compared with control. Viable cell count of DHMs was shown to be 2.5×10^7 CFU/ml, a similar trend of control. Protease activity of DHMs was higher than that of control (67.65 units), but amylase activity between DHMs and control was almost identical. Sensory scores of group III and IV were shown to be brighter than those of group I and II, and decreasing off-odor was more effective. In over all eating-quality, group III and IV were evaluated to be favorable as compared with control and the other DHMs because of supplementing the sweet taste of extracts to Korean indigenous Doenjang.

Key words – Doenjang, Korean herb medicines, capsule meju

우리나라의 콩 발효식품은 최근 각종 연구 보고 자료를 통하여 그 우수성이 입증되어[8] 세계인의 건강유지 식품으로 사랑을 많이 받고 있다. 그러나 이와 같은 우수한 기능성을 가지고 있는 전통발효식품도 지속적으로 세계인의 생명지킴이로서 인정받기 위해서는 여러 가지 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[7], 그와 관련된 기능성 식품들이 지속적으로 상품화되어 다양한 계층의 소비자들 관심을 집중시키고 있다. 그 일례로 DHA, 키틴·키토산, 올리고당 등[2,23]을 전통 장류에 첨가하거나 혈전용해능이 뛰어난 발효균[21,22] 및 정장작용을 하는 박테리옌 생성 유산균[12]을 이용하거나, 생리활성을 나타내는 식용 버섯류 [1]를 이용하여 발효기능을 보장하는 연구가 많이 보고되었으나 국산 한약재의 추출물을 이용하여 전통 된장의 기능성을 증진시킨 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구자들은 전통된장의 기호성을 절감시키지 않으면서 저장성 및 기능성을 증진시킨 전통된장을 개발할 목적으로 여러 종류의 국산 한약재를 I ~ IV군의 4그룹으로 조합하여 121°C에서 2시간 동안 추출물을 제조한 다음, 그 추출물을 담금용 염수에 11%, 28% 및 44%의 농도로 각각 첨가하여 자연발효 시킨 한약재추출물 첨가 콩된장을 개발하고 그 품질 특성을 조사하여 전보에 보고하였다[19]. 그 결과에 의하면 한약재추출물을 첨가한 I ~ IV군 된장 중의 수분, pH, 총산도 및 염도 등은 한약재추출물의 종류 및 첨가농도에 거의 영향을 받지 않았으나 환원당 및 색도(L, a, b) 등은 한약재를 조합한 각 그룹 및 그 추출물의 첨가농도에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 그리고 지용성 갈변도는 대조구와 큰 차이가 없거나 약간 높았지만, 수용성 갈변도는 대조구 보다 아주 높게 나타났다. 특히 제 I 군 및 제 II 군의 한약재추출물 첨가 된장은 수용성 갈변물질이 높은 경향이었으며 한약재추출물의 첨가 농도가 높을수록 높게 나타났다. 이상의 결과를 종합적으로 판단해 볼 때 담금용 염수에 첨가하는 한약재추출물의 첨가농도는 28%가 적당한 것으로 생각되어 본 연구에서는 각 그룹의 한약재추출물을 28% 첨가하여 제조한 전통 콩된장의 여러 가지 특성을 규명하기 위하여 지방산, 유리아미노산, 유기산, 효소활성, 생균수 및 관능검사 등을 검토한 결과를 보고하고자 한다.

*Corresponding author

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

E-mail : swlee@jinju.ac.kr

재료 및 방법

실험재료

메주제조를 위한 대두 [*Glycine max* (L.) Merrill]는 한국전통발효식품연구소의 직영농장에서 수확한 대광 품종을 사용하였으며, 캡슐메주 제조를 위한 종균은 한국종균협회에서 *Aspergillus oryzae*를 분양 받아 사용하였다. 염수 제조를 위한 소금은 정제된 한주 소금을 사용하였고, 물은 청정수를 사용하였다. 한약재의 선택은 한약재추출물을 전통된장에 첨가하였을 때 된장의 맛, 향 및 색택 등에 나쁜 영향을 미치지 않고, 전통된장의 기능성을 증진시키면서 신(腎)기능을 향상시킬 것으로 추측되는 국산 한약재 24종을 Table 1과 같이 4 그룹으로 나누어 열수추출하여 사용하였다. 한약재추출물의 제조는 청정수 10 L에 4군으로 나눈 각 군의 한약재 900 g를 첨가하고 120°C에서 2.5시간 추출한 후, 150 ml씩 봉지에 담아 5°C 이하에 보관하면서 사용하였다.

캡슐형 메주 및 한약재추출물 첨가 된장의 제조

콩된장의 담금을 위한 메주는 본 연구자들이 개발한 캡슐형 메주를 사용하였다[4,19]. 한방 콩된장의 담금은 제 I 군~제 IV 군의 각 한약재추출용액 2.5 L에 청정수를 6.5 L씩 첨가하여 각 시험구의 부피가 9 L 되도록 정용한 다음 소금을 첨가하여 21% 농도로 조정된 염수에 잘 발효된 캡슐형 메주 7.5 kg를 넣어 60일 동안 염장하여 자연 발효시킨 후 된장과 간장을 분리하였다. 분리한 된장은 새로운 항아리에 잘 다져 넣은 후 90일 동안 숙성시킨 후 분석을 위한 시료[19]로 사용하였으며 실험은 3회 반복하였다.

지방산

지방산의 분석[15]은 된장 10 g에 Folch용액(chloroform : methanol = 2 : 1, v/v) 90 ml를 혼합하고 잘 마쇄한 후 실온에서 30분간 교반한 다음 그 액을 분액여두에 옮겨 증류수

70ml를 가하여 잘 혼합한 다음, 5°C에서 두 층을 분리시켜 아래층을 취해 회전진공농축기(35°C)로 농축시켰다. 농축액을 질소가스로 건조시킨 다음 5% sulfuric acid - methanol 3ml를 가하여 90°C에서 90분간 반응시켜 메칠에스테르화하였다. 다시 5% NaHCO₃ 3 ml를 가하고 석유에테르 3 ml로 3회 추출하여 질소가스로 건조시킨 다음, 석유ether 100 µl로 녹여 GC로 분석하였다.

유리아미노산 및 유기산 분석

유리아미노산의 분석은 된장 5 g에 증류수 약 95 ml를 가하여 잘 혼합한 후 500 ml로 정용한 다음 60°C에서 30분간 추출하였다. 이 추출용액을 0.2 µm membrane filter와 Sep-pak C₁₈ cartridge로 여과한 후 아미노산분석기로 분석하였다[3]. 유기산의 분석은 된장 5 g에 증류수 45 ml를 가하고 homogenizer로 마쇄하여 원심분리(8,000 rpm, 10 min)한 후 얻어진 상정액의 일부를 0.45 µm membrane filter와 Sep-pak C₁₈ cartridge에 차례로 통과시킨 다음 HPLC로 분석하였으며 유기산 각각의 농도는 표준물질로 검량선을 작성하여 환산하였다[24].

Daidzein 및 Genistein

마쇄한 된장 2 g에 acetonitril 10 ml, 0.1 N HCl 2 ml를 첨가한 후 2시간 동안 교반하고 이를 여과(Whatman No. 42)하여 30°C에서 농축한 뒤 HPLC용 80% methanol 10 ml에 녹인 다음 0.45 µm membrane filter로 여과하여 HPLC로 분리하였다[9].

관능검사

된장의 관능검사는 훈련된 패널원 5명을 통하여 발효된 각각의 한약재추출물 첨가 된장 시료를 그대로 실시하거나 된장찌개를 조리하여 실시하였다. 평가 항목은 색깔, 이상취, 구수한 맛, 단맛 및 전체적인 기호도에 대하여 실시하였다.

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

Groups	Korean herb medicines
Group I	<i>Cervrs nippon Temminck</i> 160 g, <i>Melandryum firmum Rohrb</i> 160 g,
	<i>Dioscorea batatas Decaisne</i> 160 g, <i>Cibotium barometz Z. Smith</i> 160 g,
	<i>Polygonatum odoratum Drud</i> 160 g, <i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i> 100 g
Group II	<i>Lycium Chinense Miller</i> 160 g, <i>Cuscuta chinensis Lamark</i> 160 g,
	<i>Rubus coreanus Miquel</i> 160 g, <i>Torilis japonica Houtt</i> 160 g
	<i>Schizandra chinensis Baillon</i> 160 g, <i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i> 100 g
Group III	<i>Acanthopanax sessiliflorum Semen</i> 200 g, <i>Astragalus membranaceus Bunge</i> 300 g,
	<i>Cornus officinalis Siebold et Zuccarini</i> 100 g, <i>Euryale ferox Salisbury</i> 100 g,
	<i>Carthamus tinctorius Linne</i> 100 g, <i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i> 100 g
Group IV	<i>Nelumbo nucifera Gaerther</i> 300 g, <i>Kalopanax pictum Nak</i> 100 g,
	<i>Epimedium koreanum Nakai</i> 200 g, <i>Eucommia ulmoides Oliver</i> 100 g,
	<i>Polyporus umbellatus Fries</i> 100 g, <i>Glycyrrhiza uralensis Fisch</i> 100 g

평가방법은 4점 기호도 혹은 강도 채점법(+ 매우 싫다, ++ 약간 싫다, +++ 약간 좋다, ++++ 매우 좋다)을 이용하였다.

생균수

호기성 세균의 생균수 측정은 무균적으로 마쇄한 된장 1 g를 멸균 생리식염수로 3단계 희석한 다음, plate count agar 배지(PCA : tryptone 0.5%, yeast extract 0.25%, glucose 0.1%, agar 1.5%)를 이용하여 평판 도말하고 35±1℃에서 1~2일간 배양한 후 나타난 colony수를 측정하였다[20].

효소활성

효소활성 측정을 위한 조효소액은 마쇄한 된장 10 g에 증류수 90 ml를 혼합하여 실온에서 2시간 동안 진탕 추출하여 원심분리한 용액을 사용하였다. Protease 활성을 위한 기질 용액은 milk casein 1.8 g을 sodium phosphate buffer(pH 7.2) 300 ml에 녹여 사용하였으며, 효소활성 측정은[14,16] 기질용액 1 ml와 증류수 1 ml를 혼합하여 항온수조에서 전처리한 후 조효소액 1 ml를 가하여 35℃, 30분간 반응시킨 다음 0.4 M trichloro acetic acid(TCA) 3 ml를 가하고 반응을 중지시켰다. 이 반응 중지용액을 원심분리하여 얻은 상정액 2 ml에 0.5 M Na₂CO₃ 5 ml와 1/3 Folin phenol 시약[10] 1 ml를 가하여 35℃ 항온수조에서 30분간 발색시킨 후 실온으로 냉각시킨 다음 660 nm에서 흡광도를 측정하여 tyrosine (µg/ml)의 양으로 환산하여 나타내었다. Protease의 1 unit는 조효소액 1 ml가 1분간에 1 µg의 tyrosine을 생성하는 효소의 양으로 하였다.

α-Amylase 활성 측정[18]은 0.1 M acetate buffer(pH 4.8)에 용해한 1% 수용성 전분기질용액 10 ml를 30℃에서 5분 동안 전처리한 다음 조효소액 1 ml를 첨가하여 20분 동안 반응시킨 후 반응용액 1 ml를 취하여 0.1 N HCl 10 ml를 가하여 반응을 정지시켰다. 반응이 정지된 용액 0.5 ml에 0.005% iodine과 0.05% potassium iodine을 함유한 발색 용액 10 ml를 가한 후 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. α-Amylase의 1 unit는 amylose-iodine complex의 blue color가 10% 감소되는 효소량으로 하였다.

결과 및 고찰

지방산 조성

한약재추출물 첨가 된장 중의 지방산 조성을 검토하여 Fig. 1에 나타내었다. 주요 지방산 조성 비율은 linoleic acid가 전체 지방산중에 약 50%로 가장 높았으며, 다음은 oleic acid로 전체 지방산의 26%를 차지하였고, palmitic acid, linolenic acid 및 stearic acid는 모두 전체 지방산 조성의 15% 이하를 차지하여 전체적으로 대조구 된장의 지방산 조성 패턴과 유사하게 나타났다. 이상의 결과로 전통된장에 한약

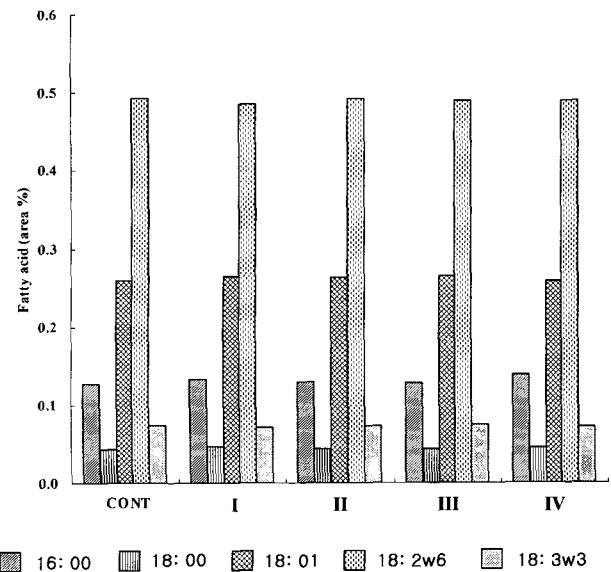


Fig. 1. Composition of fatty acid in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

재추출물의 첨가는 된장 중의 지방산 조성에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 생각되었다. 강 등[6]과 이 등[13]의 연구에 의하면 전통된장의 지방산 조성은 linoleic acid, oleic acid, linolenic acid 및 palmitic acid가 주성분이며 이 성분들은 숙성과정 중 큰 변화가 없는 것으로 보고한 내용과 유사하였다. 박 등[17]은 된장의 지방산으로 oleic acid가 38.5~46.9%로 가장 많은 비율을 차지하였고, 다음이 stearic acid로서 14.8~21.4%이었으며, linoleic acid와 palmitic acid는 8.3~14.3%, linolenic acid는 7% 미만이었다고 보고하면서 숙성과정 중 각 지방산의 조성비의 변화는 거의 없는 것으로 보고하였다.

유리아미노산 함량

한약재추출물 첨가 된장 중의 유리아미노산 함량을 측정 한 결과는 Table 2와 같다. 총 유리아미노산 함량은 제 I 군, 제 II 군, 제 III 군 및 제 IV 군의 된장에서 각각 434.47 mg%, 585.58 mg%, 543.82 mg% 및 621.60 mg% 나타내어 제 I 군을 제외한 제 II 군, 제 III 군 및 제 IV 군에서는 대조구 된장의 446.79 mg% 보다 각각 1.3배, 1.2배 및 1.4배 높게 나타났다. 그리고 아미노산 함량 중에서 대조구 된장은 glutamic acid가 검출되지 않으면서 alanine, lysine 및 leucine이 주성분을 이루었고, 제 I 군의 된장에서는 glutamic acid가 10.56 mg%를 나타내었지만 나머지 제 II 군, 제 III 군 및 제 IV 군의 된장에서는 각각 130.68 mg%, 119.28 및 135.62 mg%를 나타내어 유리아미노산 중에서 가장 높은 값을 나타내었다. 다음으로 alanine과 lysine의 함량이 각각 63.66~77.12 mg%와 60.73~66.79 mg% 범위로 대조구 된장과 비슷한 수준이었다. 그리고 leucine, isoleucine, proline, valine, phenyl

Table 2. Content of free amino acid in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

(mg%)

Amino acid	CONT	I	II	III	IV
Threonine	26.03	18.70	33.45	29.91	34.65
Serine	29.82	25.13	45.70	39.62	47.92
Glutamic acid	-	10.56	130.68	119.28	135.62
Proline	35.91	37.44	38.15	38.82	41.02
Glycine	22.57	20.07	23.10	18.67	24.71
Alanine	63.36	63.66	67.43	64.34	77.12
Valine	37.11	35.71	38.14	33.96	42.05
Cystine	2.07	2.91	1.26	1.49	3.41
Methionine	10.28	12.18	10.95	9.71	12.50
Isoleucine	33.48	30.84	30.02	27.27	32.26
Leucine	50.25	47.32	42.29	38.68	44.30
Tyrosine	18.82	17.10	11.52	16.57	8.59
Phenylalanine	32.76	31.29	26.94	24.89	28.15
Lysine	61.80	60.73	63.40	60.86	66.79
Histidine	20.21	19.01	20.58	18.19	20.84
Arginine	2.32	1.82	1.97	1.56	1.67
Total amino acid	446.79	434.47	585.58	543.82	621.6

Table 3. Content of organic acid in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

(mg%)

Organic acid	CONT	I	II	III	IV
Phytic acid	744	609	990	990	651
Oxalic acid	0	1	0	0	1
Citric acid	0	0	0	7	36
Tartaric acid	0	0	2	0	0
Malonic acid	6	12	14	10	10
Lactic acid	388	235	1059	118	296
Acetic acid	11	8	0	16	0
Pyroglutamic acid	5	3	4	0	7
Butyric acid	238	125	267	0	332
Total organic acid	1,392	993	2,336	1,141	1,333

alanine 등의 함량은 대조구보다 약간 낮거나 거의 비슷한 함량을 나타내었다.

유기산

한약재추출물 첨가 된장의 주요 유기산 조성을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 유기산은 phytic acid를 비롯하여 총 9종이 검출되었으나 된장의 종류에 따라서 그들 성분간의 함량 차이는 상당히 크게 나타났다. 그 중에서 phytic acid, lactic acid 및 butyric acid의 함량이 각각 609~990 mg%, 118~1059 mg%, 0~332 mg%으로 전체 유기산 함량의 96~99%를 차지하였다. 그 외에 acetic acid, citric acid, malonic acid, tartaric acid 및 pyroglutamic acid 등이 검출되었다. 대조구 된장에서는 oxalic acid, citric acid, 및 tartaric acid가 검출되지 않았으나 제 I 군의 된장에서는 citric acid 및 tartaric acid가, 제 II 군의 된장에서는 oxalic acid, citric acid 및 acetic acid가, 제 III 군의 된장에서는 oxalic acid, tartaric acid,

pyroglutamic acid 및 butyric acid가, 제 IV 군의 된장에서는 tartaric acid 및 acetic acid가 검출되지 않았다. 총 유기산 함량은 제 II 군의 된장이 2,336 mg%로 가장 높았으나 제 I 군의 된장은 993 mg%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 그리고 제 III 군 및 제 IV 군의 된장의 총유기산 함량은 각각 1,141 mg% 및 1,333 mg%로 대조구의 1,392 mg%와 유사한 값을 나타내었다. 이와 같은 결과는 첨가한 한약재추출물의 구성 성분 차이에서 유래된 것으로 사료된다.

Daidzein 및 Genistein

한약재추출물 첨가 된장의 isoflavone 함량을 조사한 결과는 Fig. 2 및 Fig. 3과 같다. 대조구 된장의 daidzein 함량은 150.69 µg/g 이었으나 제 I 군, 제 III 군 및 제 IV 군의 된장은 각각 152.34 µg/g, 164.74 µg/g 및 170.76 µg/g으로 대조구에 비하여 높게 나타났다(Fig. 2). 그러나 제 II 군의 된장은 144.43 µg/g이 검출되어 가장 낮은 daidzein 함량을 나타내

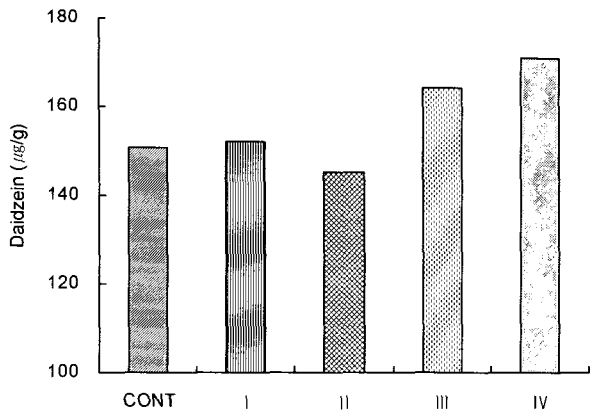


Fig. 2. Content of daidzein in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

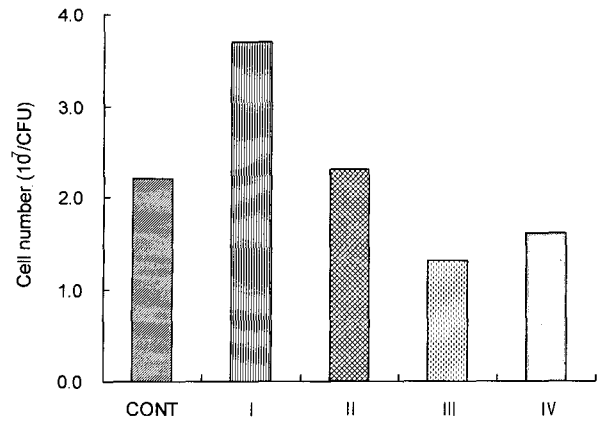


Fig. 4. Content of viable cell number in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

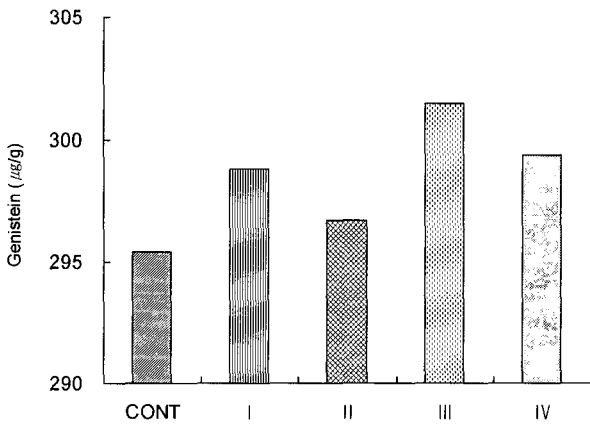


Fig. 3. Content of genistein in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

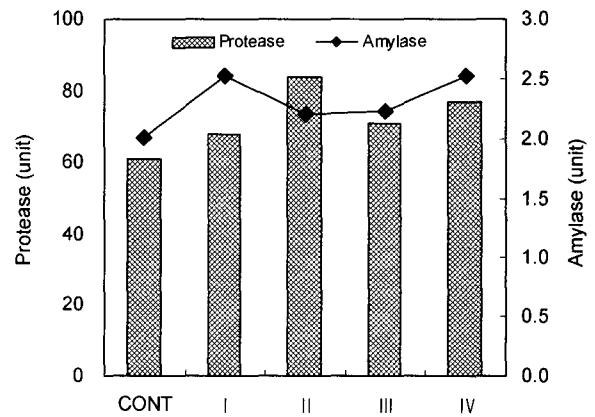


Fig. 5. Content of protease and amylase in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

었다. Genistein 함량은 대조구 된장에서 295.44 µg/g이 검출되었으나 제 I 군~제IV군의 된장에서는 각각 298.02 µg/g, 296.87 µg/g, 301.39 µg/g 및 299.46 µg/g이 검출되어 모든 시험구에서 대조구 된장보다 높은 값을 나타내었다(Fig. 3). 이와 같은 결과는 한약재추출물이 된장 중의 isoflavone 함량에 영향을 미치는 것으로 추측된다. 이 등[11]은 발효기간이 60일 경과한 된장에서 daidzein, genistin 및 genistein과 같은 3종류의 isoflavone 물질을 분리하였으며, 그 함량이 각각 7.47 µg/g, 59.59 µg/g 및 283 µg/g이었다고 보고한 것보다 약간 높게 나타났다.

생균수 및 효소활성

한약재추출물 첨가 된장 중에 서식하고 있는 생균수를 측정하여 Fig. 4에 나타내었다. 대조구 된장은 2.2×10⁷ CFU/ml의 콜로니가 검출되었으며, 한약재추출물을 첨가한 제 I 군~제IV군의 된장에서는 1.3~3.6×10⁷ CFU/ml의 콜로니가 관찰되어 대조구 된장과 거의 비슷한 생균수가 관찰되었다. 이는 첨가한 한약재추출물이 된장 중에 서식하는 발효미생물

군의 형성에 거의 영향을 미치지 않기 때문으로 사료되었다.

Fig. 5는 각 시험구 된장 중의 protease 및 α-amylase활성을 측정한 결과이다. 4종류의 한약재추출물 첨가 된장 중의 protease 활성은 67.5~83.6 units 범위로서 대조구 된장의 60.05 units보다 전체적으로 약간 높게 나타났으며, 그 중에서 제II군의 된장이 83.6 units로 가장 높았다. 그리고 α-amylase활성도 4종류의 한약재추출물 첨가 된장에서는 2.23~2.52 units의 범위를 나타내어 대조구 된장의 2.01 units 보다 약간 높게 나타났다. 그 중에서 제 I 군과 제IV군의 된장이 2.52 units로 가장 높았다. 결과는 나타내지 않았지만 Glucoamylase 활성은 2.01~2.87 units 범위로서 대조구 된장의 1.82 units 보다 대체로 약간 높게 나타났다.

관능검사

본 실험에서 제조한 한약재추출물 첨가 된장을 전통된장 찌개용의 레시피에 적합하도록 조리하여 관능 평가를 실시한 결과는 Fig. 6과 같다. 제III군 및 제IV군의 한약재추출물 첨가 된장찌개는 제 I 군 및 제II군의 된장찌개 보다 밝은 색

깔을 나타내며, 전통된장 찌개의 이상취를 절감하는 효과를 나타내었다. 특히 제 I 군 및 제 II 군의 된장찌개는 찌개 중에 첨가한 두부 및 무의 색을 검게 하고 약간의 한약재의 냄새를 띄었으나, 제 III 군 및 제 IV 군의 된장찌개는 단맛이 적절하게 보완되어 대조구 된장보다 종합적인 맛 및 기호도가 우수한 것으로 평가되었다. 최 등[5]의 연구에 의하면 단맛은 환원당, MSG 맛을 내는 아미노산, pH 및 단맛을 내는 아미노산 순으로 깊은 관계가 있는 것으로 추측하면서 각 된장의 단맛은 환원당 한가지의 맛보다는 여러 맛이 복합적으로 영향을 미치는 것으로 보고하였다. 또한 된장 중의 쓴맛은 쓴맛을 내는 아미노산과는 음의 관계를 보여 아미노산 중의 쓴맛과는 특별한 관계가 없는 것으로 주장하면서 된장의 쓴맛은 쓴맛을 내는 아미노산뿐만 아니라 펩타이드 등 여러 다른 물질이 관여하고 있으며, 구수한 맛은 pH가 낮을수록 더 강하게 느껴지는 경향을 보이고 MSG 같은 맛을 내는 아미노산과 비례적으로 관련이 있는 것으로 보고하였다.

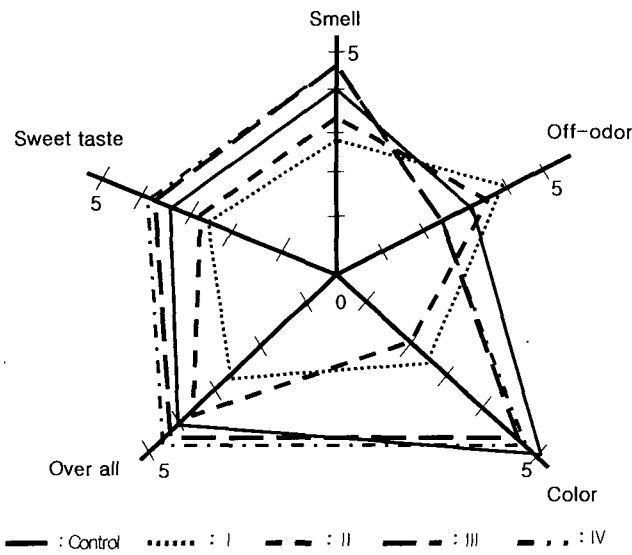


Fig. 6. Sensory evaluation score in *Doenjang* prepared with extracts of Korean herb medicines.

요약

국산 한약재추출물을 첨가하여 제조한 전통 콩된장의 맛 성분 및 미생물학적 특성을 검토하였다. 한약재추출물 첨가 된장의 지방산 조성은 대조구와 유사한 패턴을 나타내었으며, 그 비율은 linoleic acid가 전체 지방산중에 약 50%로 가장 높았으며, 다음은 oleic acid가 26%를 차지하였다. 유리아미노산 함량은 대조구(446.79 mg%)보다 한약재추출물 첨가 된장에서(434.47~621.6 mg%) 높게 나타났다. 유기산의 주성분은 phytic acid, lactic acid, butyric acid였고, 그 외에 acetic acid, citric acid, malonic acid, tartaric acid 및 py-

roglutamic acid 등이 검출되었다. Daidzein 및 genistein 함량은 전체적으로 비슷하였으나 III 군과 IV 군은 약간 높은 값을 나타내었다. 한약재추출물 첨가 된장의 생균수는 대조구와 비슷한 2.5×10^7 CFU/ml 정도 이었으며, protease 활성은 대조구(67.65 units) 보다 약간 높은 값을 나타내었으나 amylase 활성은 거의 비슷하였다. 관능검사 결과 III 군과 IV 군은 I 과 II 군의 된장보다 밝은 색깔을 나타내고 이상취를 절감하는 효과를 나타내었다. 특히 단맛이 적절하게 보완되어 대조구보다 종합적인 맛이 우수한 것으로 평가되었다.

감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업(2003년 벤처형 중소기업기술개발과제)의 지원에 의해 수행된 연구결과이며 이에 감사드립니다. 또한 한약재의 선정에 도움을 주신 서정주 한의학 박사님께 감사드립니다.

참고 문헌

- Ahn, M. R., D. Y. Jeong, S. P. Hong, 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).
- A.O.A.C.. 1990. official method of analysis. 15th ed., p. 32-42. Association of official analytical chemists, Washington D. C..
- Choi, J. H., S. H. Kwon, S. W. Lee, S. H. Nam, 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.
- Kang, J. H. and H. S. Lee. 1994. Changes in lipid component and quantitative measurement of carbonyl compound during *Doenjang* fermentation. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **10**, 51-56.
- Kim, H. L., T. S. Lee, B. S. Noh and J. S. Park. 1998. Characteristics of *samjangs* prepared with different *Doengjangs* 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.
- Kitagawa, I., M. Yoshikawa, T. Hayashi and T. Taniyama. 1984. Characterization of saponin constituents in soybean of various origins and quantitative analysis of soy saponins by gas-liquid chromatography. *Yukaku Zasshi*, **104**, 162-167.
- Lee, E. H., J. G. Koo, C. B. Ahn, Y. J. Cha and K. S. Oh.

1984. A rapid method for determination of ATP and its relayed compounds in dried fish and shellfish products using HPLC. *J. of the Korean Fisheries Society*, **17**, 368-374.
11. Lee, J. S. and H. S. Cheigh. 1997. Antioxidative characteristics of isolated crude phenolics from soybean fermented foods(*Doenjang*). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **26**, 376-383.
 12. 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.
 13. Lee, S. H. and H. S. Cheigh. 1985. Studies on the lipids in Korean soybean fermented food 2. changes of lipid composition during *Doenjang* fermentation(Ripening). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **14**, 67-71.
 14. Likens, S. T. and G. B. Nikerson. 1964. Detection of certain hop oil constituents in brewing products. *Proc. Am. Soc. Brew. Chem.*, **5**, 13-20.
 15. Natto sikennhou kennkyuukai. 1990. Natto sikennhou. 1st ed., p. 19-25. Nihonnkourinnsya, Toukyou.
 16. Olatsdottir, G., J. Steinke and R. C. Lindsay. 1985. Quantitative performance of a simple Tenax-GC absorption method for use in the analysis of aroma volatiles. *J. Food Sci.*, **50**, 1431-1437.
 17. 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 Sci. Nutr.*, **24**, 917-924.
 18. Park, S. K., Y. S. Cho, J. R. Park, S. S. Chun and J. S. 1993. Moon. Non-volatile organic acid, mineral, fatty acid and fiber composition in Dolsan Lean Mustard(*Brassica juncea*). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **22**, 53-57.
 19. Park, S. K., H. J. Jeong, S. H. Kim, S. H. Kwon and S. W. Lee. 2004. Quality properties of traditional *Doenjang* supplemented with extracts of korean herb medicines. *Journal of Life Science* **14**, 553-559.
 20. Schultz, T. H., R. A. Flath, T. R. Mon, S. B. Egging and R. Teranishi. 1977. Isolation of volatile components from a model system. *J. Agric. Food Chem.*, **25**, 446-542.
 21. 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.
 22. Yang, S. H., M. R. Choi, W. D. Ji, Y. G. Chung and J. K. Kim. 1994. The quality of *Doenjang* manufactured with *Bacillus brevis*. *J. Korean Soc. Food Nutr.* **23**, 980-985.
 23. Yazawa, K., S. Kondo and T. Kojima. 1994. Soy sauce containing docoxahexaenoic acid. Japan Patent JP-0070711 (19940315).
 24. Zennkoku miso gizyutukai. 1986 Gizyunmiso bunnsekihou. p. 134-138. Nihonn syouheidou innsatu, Toukyou.