

## 다시마, 미역 및 멸치분말이 첨가된 된장의 품질 특성

김선재 · 문지숙 · 박정욱 · 박인배 · 김정목 · 임종환 · 정순택 · 강성국\*

목포대학교 생명공학부 및 식품산업기술연구센터

### Quality of Soybean Paste (*Doenjang*) Prepared with Sweet Tangle, Sea Mustard and Anchovy Powder

Seon-Jae Kim, Ji-Sook Moon, Jeong-Wook Park, In-Bae Park, Jeong-Mok Kim,  
Jong-Whan Rhim, Soon-Teck Jung and Seong-Gook Kang<sup>†</sup>

Faculty of Biotechnology and Food Industrial Technology Research Center,  
Mokpo National University, Jeonnam 534-729, Korea

#### Abstract

To improve the quality of traditional *Doenjang*, the sea tangle, sea mustard, or anchovy powder were added to soybean paste and matured for 90 days. The quality and sensory evaluation of the *Doenjang* were analysed. The addition of anchovy showed higher fat and protein contents in the *Doenjang*. In the mineral contents, the sweet tangle and anchovy addition significantly increased Mg and K contents. The reducing sugar content showed 9.4% in the *Doenjang* prepared with sweet tangle and anchovy powder than 6.0% of the control. However, the pH and acidity were not showed any significantly difference at the 5% level by Duncan's multiple range test. The amino nitrogen content was 618.7 mg% in the anchovy *Doenjang* that is higher than 531.1 mg% of the control. The addition of sweet tangle and anchovy to the *Doenjang* showed higher score in the sensory evaluation.

**Key words:** soybean paste, sweet tangle, sea mustard, functional food

#### 서 론

된장은 대두를 주원료로 하여 발효된 저장성이 있는 조미 식품으로서 재래식 된장과 *Aspergillus oryzae* 등 국균을 이용하여 만든 개량식 된장으로 구분되며, 최근 식생활의 향상과 핵가족화에 따른 생활양식의 변화로 공장에서 생산되는 제품의 수요가 점점 더 증가하고 있다(1-3). 최근 대두의 생리활성(4,5)에 대한 인식과 관심이 높아지고 대두 발효식품인 된장의 항암성(6), 항산화성(7), 항콜레스테롤 효과(8) 등에 대한 효과가 입증됨에 따라 된장에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

이러한 전통식품을 좀더 현대인의 기호에 맞게 변형시키려는 노력 이외에 근래에는 여러 가지 기능성 소재를 첨가하여 그 기능성을 향상시키는 연구가 활발히 진행되고 있다(9).

미역(*Undaria pinnatifida*)과 다시마(*Laminaria japonica*)는 갈조류(brown algae)의 대표적인 종으로 다양한 무기질, 비타민 및 섬유질 성분을 함유하고 있는 알칼리성 식품으로서 우리 식단에 매우 친근한 식품이며, 화학적으로 특징적인 펙질성 다당류를 다량 함유하고 있다. 이들 다당류(10,11)는 키역, 다시마 등에서 uronic acid 복합체인 alginic acid 형태

로 20~30% 정도 함유되어 있고, 황산기를 함유한 산성 다당으로 fucoidan이 다량 함유되어 있으며, cellulose도 포함되어 있다(12). 다시마에는 alginic acid 외에도 중성 다당류인 laminaran과 Ca, Fe, Zn 등의 무기질(13) 및 carotenoids(14)도 상당량 함유되어 있다. 미역과 다시마에 많이 함유된 수용성 섬유질은 불용성 섬유질에 비해 보수력이 커서 겔 형성으로 점도가 높아지므로 포만감을 주고 영양소의 소화, 흡수를 지연시켜 당뇨병 환자에게 당내성을 증진시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(15).

멸치(*Engraulis japonicus*) 또한 우리나라 연안에서 많은 양이 어획되어(16) 자원이 풍부하면서 단백질, 칼슘, 철분, 비타민 B군, 고도불포화지방산 등 기초 영양소를 골고루 갖추고 있을 뿐 아니라 항암작용을 하는 니아신과 노화를 방지하는 핵산과 고도 불포화지방산 등을 함유하고 있어 고혈압, 당뇨병, 골다공증 등 성인병을 예방하고, 특히 어린이의 학습능력을 향상시키는 DHA가 들어 있어 성장기의 어린이, 임산부, 노약자는 물론 건강 생활을 지향하는 현대인에 필요한 기능성 성분이 다량 함유(17,18)되어 있는 우수한 수산 식량 자원이다.

본 연구에서는 소비자의 기호 및 상품성을 높이고 미역,

\*Corresponding author. E-mail: sgkang@mokpo.ac.kr  
Phone: 82-61-453-2370, Fax: 82-61-454-1521

다시마, 멸치의 여러 성분과 영양 및 기능성이 향상된 된장을 개발하고자 미역, 다시마, 멸치 분말을 된장 제조시 첨가한 후 발효 숙성하여 제품의 이화학적 특성, 품질특성 및 관능특성을 분석하여 상품적 가치를 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

된장은 (주)신승식품(광주광역시)에서 제조된 생된장을 구입하여 사용하였고, 다시마, 미역 및 멸치는 전라남도 완도에서 생산된 것을 완도수협가공공장에서 고속분쇄기(MS-2000, 명성기계, 한국)를 이용하여 분말화하여 첨가 시료로 사용하였다.

### 된장의 제조

된장의 제조는 생된장(7 kg)에 대하여 숙성 초기에 미역 분말 1% 첨가구, 다시마 분말 1% 첨가구, 멸치분말 1% 첨가구, 다시마와 멸치분말 1%씩 혼합한 첨가구로 나누어 첨가하였고, 각각의 된장에 대하여 버티칼 믹서(VMV-1412, 대영공업사, 한국)로 2분동안 혼합한 후, 25°C 항온 배양기에서 90일간 숙성시켰다.

### 일반성분 분석

일반성분은 AOAC법(19)에 따라 3회 분석하여 평균값으로 하였다. 즉, 수분은 105°C 상압건조법, 조회분은 건식회화법, 조지방은 에테르 추출법, 조단백질은 Kjeldahl법으로 분석하였다.

### 무기성분 분석

된장 2 g을 전석법으로 550~600°C의 전기로에서 백색~회백색이 될 때까지 회화하고 냉각시킨 후, 10% 염산용액 10 mL를 가하여 회화된 분말을 적신 뒤 수욕상에서 완전히 증발 건조시켰다. 건조된 시료에 재차 10% 염산용액 10 mL를 가하여 녹인 후 여과하고 증류수를 가하여 100 mL로 희석한 후, atomic absorption spectrometer(Spectra AA-220FS, Varian, Australia)를 이용하여 정량하였다.

### 이화학적 성분의 분석

된장의 pH와 산화환원전위(ORP)는 pH-ion meter(Model

730P, istek, Korea)로, 산도는 중화법에 준하였고, 환원당은 Somogyi 변법(2), 총당의 정량은 Phenol-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>법(3)으로 470 nm에서 흡광도를 측정하였고 아미노산성 질소(NH<sub>2</sub>-N)는 포르몰 질소함량에서 암모니아성 질소 함량을 빼 것으로 하였다(18).

### 색도 및 관능검사

된장의 색도는 색차계(Chromameter, Model CR-300, Minolta Co., Japan)로 L, a, b 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 색도의 색좌표 값이 L=97.06, a=0.04, b=1.84인 표준 백색판(Calibration Plate, CR-143) 위에 놓고 측정하였다. 된장의 Hunter L, a, b 값으로부터 다음 식에 의하여 총색차(total color difference; ΔE)값을 계산하였다.

$$\Delta E = [(L_{\text{sample}} - L_{\text{standard}})^2 + (a_{\text{sample}} - a_{\text{standard}})^2 + (b_{\text{sample}} - b_{\text{standard}})^2]^{1/2}$$

관능검사는 목포대학교 식품공학과 대학원 및 연구원 15명을 대상으로, 된장의 맛, 색, 향에 대한 기호도 및 종합적 기호도에 대하여 5점 평점법(1: 아주 나쁨, 2: 나쁨, 3: 보통, 4: 좋음, 5: 아주 좋음)으로 평가한 다음 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다. 관능검사 요원에게는 색, 향에 대한 평가용 된장 10 g을 맛에 대한 평가용 시료는 5 g에 물 100 mL를 넣고 충분히 용해시켜 흰색의 종이컵에 일정량씩 나누어 담은 시료를 함께 제공하여 관능검사를 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

미역, 다시마 및 멸치분말을 첨가하여 25°C에서 90일간 숙성시킨 후 된장의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1에 나타났다. 수분은 전반적으로 48.7~50.8%로 큰 차이가 없었고, 숙성 후 저장중에는 해조분말 첨가된장의 수분 유지력이 우수한 것으로 나타났다. 조단백질은 멸치 첨가시 상대적으로 높은 함량을 보였으며, 해조류 첨가시 또는 다시마와 멸치분말 혼합 첨가시에 탄수화물 함량이 증가됨을 알 수 있었다. 각 된장의 지방 함량은 멸치분말 첨가 된장이 상대적으로 높게 나타났고, 회분은 15% 정도로 거의 차이가 없었다.

Table 1. Proximate analysis of *Doenjang* fermented for 90 days

(unit: %)

	Control	SM <sup>1)</sup>	ST <sup>2)</sup>	AN <sup>3)</sup>	ST+AN <sup>4)</sup>
Moisture	51.9±2.4 <sup>ab)</sup>	50.3±4.3 <sup>a)</sup>	48.9±5.3 <sup>a)</sup>	50.8±3.6 <sup>a)</sup>	48.7±5.6 <sup>a)</sup>
Carbohydrates	14.5±1.3 <sup>b)</sup>	18.1±2.1 <sup>a)</sup>	19.4±3.2 <sup>a)</sup>	13.1±2.1 <sup>b)</sup>	18.6±2.8 <sup>a)</sup>
Crude protein	12.8±2.1 <sup>a)</sup>	11.7±1.4 <sup>a)</sup>	11.8±2.1 <sup>a)</sup>	15.4±2.1 <sup>b)</sup>	11.4±0.9 <sup>a)</sup>
Crude fat	5.4±1.1 <sup>ab)</sup>	5.2±1.0 <sup>ab)</sup>	4.7±0.9 <sup>b)</sup>	5.9±1.4 <sup>a)</sup>	5.1±0.8 <sup>ab)</sup>
Ash	15.1±1.7 <sup>a)</sup>	14.8±2.1 <sup>a)</sup>	15.1±0.7 <sup>a)</sup>	14.6±0.9 <sup>a)</sup>	15.9±0.5 <sup>a)</sup>

<sup>1-4)</sup> Each samples were added to 1% powder against *Doenjang* (SM, sea mustard; ST, sweet tangle; AN, anchovy; ST+AN, sweet tangle+anchovy).

<sup>5)</sup> Values were means±standard deviations of triplicate determinations and were not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

대조구 된장에 비해 미역, 다시마 그리고 멸치분말 첨가 된장이 탄수화물, 지방, 단백질 등의 함량이 높게 나타나 이들 함량에 따라 관능적 특성이 달라질 것으로 생각되었다.

**무기질 함량**

미역, 다시마 및 멸치분말을 첨가하여 25°C에서 90일간 숙성시킨 후 된장의 무기성분을 분석한 결과는 Table 2에 나타났다. 무기성분은 전체적으로 다시마와 멸치 분말 첨가시에 대조구와의 차이를 보였다. Ca 함량은 대조구에 비하여 다시마, 미역 및 멸치분말 첨가구 모두 유의적인 차이가 없었다. Mg의 경우는 대조구가 140.1 mg%인 것에 비하여 다시마와 멸치분말을 첨가한 된장의 경우는 각각 283.5 mg%와 277.9 mg%로 2배정도 높았으며 미역을 첨가한 경우도 217.6 mg%로 높은 함량을 보였다. 해조류와 멸치 첨가 된장에서 Na은 대조구에 비해 적었으나 K의 경우 2배 정도가 높게 나타났다. Zn, Fe 등의 무기성분도 대조구보다 해조류, 멸치 첨가시의 경우가 크게 나타나 이는 이들 원료의 영향으로 간주된다. Se은 어느 된장에서도 검출되지 않았다. 이러한 결과로 미루어 볼 때 된장 제조 시 해조류와 멸치 등의 분말을 첨가는 다양한 미네랄 성분을 보충할 수 있을 것으로 기대된다.

**이화학적 성질**

상기의 숙성된 된장에 대하여 이화학적 성분을 측정된 결과는 Table 3과 같다. 각 된장의 pH는 약산성을 나타내었는데, 대조구 된장뿐만 아니라 해조류와 멸치 첨가 된장 모두 유의적인 차이는 없었다. 된장의 숙성 중 pH 저하는 숙성 중 미생물에 의해 생성되는 유기산에 의한 것으로 생각되며, 실제로 자연 발효시킨 메주를 이용하여 된장을 담그고 70일 발효시킨 후 제품의 유기산을 조사한 결과 젖산, 호박산, 베타글루탐산 및 피로글루탐산이 검출된다고 보고되었으며 (20), Kim(21)은 숙성중인 된장에서 아세트산, 숙신산, 구연

산의 검출을 보고한 바 있다.

각 된장의 ORP(oxidation reduction potential)값은 대조와 첨가구 된장에서 뚜렷한 차이를 나타내지 않았지만, 환원당은 대조구 된장에 비해 미역분말, 다시마분말이 다소 높은 값을, 혼합 첨가구에서의 환원당은 1.6배 더 생성되었다. 이러한 결과는 해조류에 많이 들어있는 다당류로 인해 된장의 발효속도가 높아져서 발효 미생물의 생육을 촉진시킬 수 있으며, 해조류 첨가 된장의 경우 해조류에서 기인된 환원당에 의해 발효속도가 촉진되었다고 생각되었다.

아미노산성 질소의 함량은 대조구에 비해 멸치분말 첨가시 높게 나타났다. 이는 된장의 발효가 진행됨에 따라 원료중의 단백질이 아미노산으로 변화되었기 때문이라 생각되며, Kim 등(22)도 아미노산성 질소의 함량이 높은 된장은 된장의 고유 맛인 구수한 맛 성분과도 밀접한 관계가 있다고 보고하였다. 또 재래식으로 제조된 된장의 아미노태 질소 함량은 저장기간이 길수록 아미노태 질소 함량이 증가한다는 Kim 등(23)의 연구 결과와 유사한 경향을 나타냈다. 본 실험에서 첨가 원료의 종류에 따른 아미노산성 질소의 함량 차이는 각 해조류와 멸치의 무기 금속이온 등의 성분 조성의 차이가 아미노산성 질소의 생성에 관여하는 protease의 활성 발현에 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

**된장 색의 비교**

된장의 색상은 다양한 색으로 색의 차이가 각종 된장의 중요한 품질특성이 되고 있는데, 특히 색상에 있어서는 '맑은 색상'과 '검은 색상'의 정도가 된장의 품질 평가에 매우 중요한 지표가 되고 있다(24). 본 연구에서 해조분말을 첨가하고 90일 동안 숙성시킨 된장의 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같이 다시마나 멸치분말 첨가 된장의 L값이 미역 분말 첨가 된장에 비해 높게 나타났으며, 적색도인 a값의 경우 멸치분

**Table 2. Mineral content of *Doenjang* fermented for 90 days**

Composition	Control	SM <sup>1)</sup>	ST <sup>2)</sup>	AN <sup>3)</sup>	ST+AN <sup>4)</sup>
Ca	103.6±10.6 <sup>a5)</sup>	105.5±4.5 <sup>a</sup>	102.7±6.7 <sup>a</sup>	107.3±3.7 <sup>a</sup>	105.3±5.4 <sup>a</sup>
Mg	140.1±10.6 <sup>a</sup>	217.6±13.5 <sup>b</sup>	283.5±12.5 <sup>c</sup>	277.9±10.7 <sup>c</sup>	219.9±8.8 <sup>b</sup>
K	1,237.4±23.9 <sup>a</sup>	1,519.5±20.5 <sup>a</sup>	2,128.6±18.6 <sup>b</sup>	2,186.0±30.5 <sup>b</sup>	1,572.6±27.8 <sup>a</sup>
Zn	1.5±0.1 <sup>a</sup>	1.6±0.2 <sup>a</sup>	1.7±0.1 <sup>a</sup>	1.6±0.2 <sup>a</sup>	2.0±0.1 <sup>b</sup>
Fe	2.7±0.1 <sup>a</sup>	3.3±0.2 <sup>a</sup>	3.8±0.1 <sup>b</sup>	2.8±0.3 <sup>a</sup>	3.1±0.1 <sup>a</sup>
Na	8,349.6±45.9 <sup>a</sup>	7,712.0±20.5 <sup>a</sup>	10,147.8±33.8 <sup>b</sup>	10,626.0±33.2 <sup>b</sup>	8,428.6±31.5 <sup>a</sup>
Se	-	-	-	-	-

<sup>5)</sup>See Table 1.

**Table 3. The pH, ORP, acidity, reducing sugar, total sugar, amino type nitrogen of *Doenjang* fermented for 90 days**

Items	Control	SM <sup>1)</sup>	ST <sup>2)</sup>	AN <sup>3)</sup>	ST+AN <sup>4)</sup>
pH	5.7±0.5 <sup>a5)</sup>	5.7±1.0 <sup>a</sup>	5.8±0.7 <sup>a</sup>	5.4±0.9 <sup>a</sup>	5.8±0.3 <sup>a</sup>
Acidity (%)	1.3±0.1 <sup>a</sup>	1.4±0.1 <sup>a</sup>	1.2±0.1 <sup>a</sup>	1.5±0.2 <sup>a</sup>	1.1±0.1 <sup>b</sup>
ORP (mV)	68.5±2.5 <sup>a</sup>	67.3±3.5 <sup>a</sup>	63.0±5.7 <sup>a</sup>	66.2±5.6 <sup>a</sup>	61.3±2.9 <sup>a</sup>
Reducing sugar (%)	6.0±1.1 <sup>a</sup>	7.9±1.2 <sup>c</sup>	7.9±0.9 <sup>c</sup>	6.5±0.1 <sup>a</sup>	9.4±0.5 <sup>d</sup>
Total sugar (%)	8.7±1.2 <sup>a</sup>	7.6±1.1 <sup>a</sup>	9.2±1.4 <sup>a</sup>	7.1±1.2 <sup>a</sup>	8.7±1.1 <sup>a</sup>
NH <sub>2</sub> -N (mg%)	531.1±20.4 <sup>a</sup>	586.4±14.7 <sup>a</sup>	571.4±13.2 <sup>a</sup>	618.7±12.1 <sup>b</sup>	566.9±8.7 <sup>a</sup>

<sup>1-5)</sup>See Table 1.

Table 4. Hunter's color values of *Doenjang* fermented for 90 days

Value	Control	SM <sup>1)</sup>	ST <sup>2)</sup>	AN <sup>3)</sup>	ST+AN <sup>4)</sup>
L	45.6±2.5 <sup>ab)</sup>	40.4±3.1 <sup>b</sup>	49.6±2.7 <sup>a</sup>	48.7±1.9 <sup>a</sup>	48.3±3.7 <sup>a</sup>
a	9.6±1.2 <sup>a</sup>	4.8±1.1 <sup>c</sup>	7.3±1.5 <sup>b</sup>	9.3±1.1 <sup>a</sup>	7.0±1.3 <sup>b</sup>
b	22.0±2.4 <sup>a</sup>	21.1±3.2 <sup>a</sup>	23.9±3.3 <sup>a</sup>	24.3±2.9 <sup>a</sup>	23.5±2.8 <sup>a</sup>
ΔE	56.0±7.8 <sup>a</sup>	57.1±6.5 <sup>a</sup>	52.8±3.3 <sup>a</sup>	54.0±2.1 <sup>a</sup>	53.7±1.9 <sup>a</sup>

<sup>1-5)</sup>See Table 1.

Table 5. Sensory evaluation of *Doenjang* fermented for 90 days

Doenjang	Control	SM <sup>1)</sup>	ST <sup>2)</sup>	AN <sup>3)</sup>	ST+AN <sup>4)</sup>
Taste	2.8±0.1 <sup>ab)</sup>	2.9±0.3 <sup>a</sup>	3.4±0.3 <sup>ab</sup>	3.5±0.1 <sup>ab</sup>	3.8±0.1 <sup>b</sup>
Flavor	3.1±0.2 <sup>ab</sup>	2.9±0.1 <sup>a</sup>	3.9±0.2 <sup>bc</sup>	3.9±0.1 <sup>c</sup>	3.7±0.3 <sup>bc</sup>
Color	2.6±0.1 <sup>ab</sup>	1.9±0.1 <sup>a</sup>	4.1±0.3 <sup>c</sup>	3.8±0.3 <sup>c</sup>	3.1±0.1 <sup>b</sup>
Total acceptability	3.0±0.1 <sup>ab</sup>	2.7±0.1 <sup>a</sup>	3.8±0.2 <sup>c</sup>	3.9±0.1 <sup>c</sup>	3.5±0.1 <sup>bc</sup>

<sup>1-5)</sup>See Table 1.

말 첨가 된장이 대조구 된장과 유의적인 차이가 없게 나타났으며 미역 및 다시마분말 첨가 된장은 상대적으로 낮은 값을 나타냈다. 그리고 b값과 ΔE 값은 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 된장의 L값 및 a값은 해조류 및 멸치 본래의 색소 등이 된장에 첨가될 때 영향을 주는 것으로 판단된다.

#### 관능적 특성

해조와 멸치를 첨가하여 제조한 된장을 25°C에서 90일 동안 숙성시킨 후 관능평가를 행한 결과는 Table 5와 같다. 맛에 대한 평가는 대조구에 비해 해조나 멸치 첨가 된장에서 더 높게 나타났는데, 이는 이들이 지니고 있는 지미 성분의 영향 때문으로 생각된다. 향 또한 다시마, 멸치 첨가 된장에서 상대적으로 높은 점수를 받았는데, 된장 고유의 향이 나는 대조구와 미역의 해조취는 싫어하는 반면 이러한 향이 상대적으로 적은 다시마, 멸치 된장을 선호하는 것으로 나타났다. 색 또한 다시마나 멸치 된장이 상대적으로 높은 점수를 받았으며, 다시마, 멸치 된장은 밝은 색을 띠는 반면 미역 된장은 미역 고유의 색인 짙은 녹색을 띠어 기호도가 낮게 나타났다. 이는 색도 측정에서의 L값과 비교시 일치하는 결과로 볼 수 있다. 전체적인 기호도도 맛, 색, 향 등 모든 면에서 해조 및 멸치 첨가 된장이 우수한 것으로 나타났다.

#### 요 약

생된장에 다시마, 미역 및 멸치를 건조분말상태로 1% 첨가하여 90일간 숙성시킨 후 제품의 품질특성 및 관능특성에 대하여 조사하였다. 일반성분은 수분은 전반적으로 48.7~50.8%로 큰 차이가 없었고, 숙성 후 저장중에는 해조분말 첨가된장의 수분 유지력이 우수한 것으로 나타났다. 조단백질은 멸치 첨가시 상대적으로 높은 함량을 보였으며, 해조류 첨가 시 또는 다시마와 멸치분말 혼합 첨가시에 탄수화물 함량이 증가됨을 알 수 있었다. 각 된장의 지방 함량은 멸치분말 첨가 된장이 상대적으로 높게 나타났고, 회분은 15% 정도로 거의 차이가 없었다. 각 된장의 pH, 총산도는 미미한 차이

를 보였으며 환원당은 다시마와 멸치분말 혼합 첨가 된장에서 대조구 6.0%에 비하여 9.4%로 매우 높게 나타났다. 아미노산성 질소는 멸치 첨가 된장이 618.7 mg%로 대조구의 531.1 mg%보다 높게 나타났다. 색도와 관능 평가의 경우 밝기 즉 L값으로 인해 기호성이 다르게 나타났는데, 관능적으로 더 밝은 색을 띠는 다시마와 멸치분말 첨가 된장이 대조구나 미역분말 첨가 된장보다 관능적으로 높은 점수를 얻었으며, 전체적인 기호도는 다시마와 멸치분말 첨가 된장의 기호도가 상대적으로 높은 것으로 평가되었다.

#### 감사의 글

본 연구는 과기부와 목포시에서 지원하는 지역협력연구사업(해조류 가공과 기능성 물질 개발 연구) 결과의 일부로서 연구비지원에 감사하며, 연구 수행에 많은 지원과 도움을 준 과학기술부 한국과학재단지정 지역협력연구센터(RRC)인 목포대학교 식품산업기술연구센터에 감사드립니다.

#### 문 헌

- Joo HK, Kim DH, Oh KT. 1992. Chemical composition changes in fermented *Doenjang* depend on *Doenjang koji* and its mixture. *J Korean Agric Chem Soc* 35: 351-360.
- Kim SH, Kim SJ, Kim BH, Kang SG, Jung ST. 2000. Fermentation of *Doenjang* prepared with sea salts. *J Korean Food Sci Technol* 32: 1365-1370.
- Jeong JH, Kim J, 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* 21: 10-15.
- Messina M. 1995. Modern application for an ancient bean, soybeans and the prevention and treatment of chronic disease. *J Nutr* 125: 567-572.
- Kim JS, Nam YJ, Kwon JW. 1996. Induction of quinone reductase by soybean isoflavone, genistein. *Food Sci Biotechnol* 5: 70-78.
- Kennedy AR. 1995. The evidence for soybean products as preventive agents. *J Nutr* 125: 733-739.
- Santiago LA, Hiramatsu H, Mori A. 1992. Japanese soybean

- paste miso scavenging free radicals and inhibit lipid peroxidation. *J Nutr Sci Vitaminol* 38: 297-302.
8. Shin ZI, Ahn CW, Nam HS, Lee HJ, Moon TH. 1995. Fractionation of angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from soybean paste. *Korean J Food Sci Technol* 27: 230-234.
  9. Cui CB, Lee EY, Lee DS, Ham SS. 2002. Antimutagenic and anticancer effects of ethanol extract from Korean traditional *Doenjang* added sea tangle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 322-328.
  10. Noda H, Amano H, Arshima K, Hashimoto S, Nisizawa K. 1989. Studies on the antitumor activity of marine algae. *Nippon Suisan Gakkaishi* 55: 1259-1264.
  11. Iso N, Mizuno H, Onda N, Saito T, Aoyama N, Yokoyama A. 1978. Solution properties of sodium alginate from brown seaweeds living along the coast of Japan. *Bull Jpn Soc Sci Fish* 44: 1375-1379.
  12. Hwang SH, Kim JI, Sung CJ. 1996. Analysis of insoluble (IDF) and soluble dietary fiber (SDF) content of common Korean foods consumed by Korean male college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 278-285.
  13. Lee KS, Seo JS, Choi YS. 1998. Effect of sea tangle and hypoglycemic agent on lipid metabolism in diabetic rats. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 960-967.
  14. National Rural Living Science Institute, R.D.A. 1996. *The food composition table*. Fifth revision.
  15. Torsdottir I, Alpsten M, Holm G, Sandberg AS, Tolli J. 1991. A small dose of soluble alginate-fiber affects postprandial glycemia and gastric emptying in humans with diabetes. *J Nutr* 121: 795-801.
  16. The Fisheries Association of Korea. 1998. *Korean Fisheries Yearbook*. Dongyang Publishing Co., Seoul. p 354-363.
  17. Lee EH, Kim SK, Cho GD. 1977. *Nutritional component and health in the fishery resources of the coastal and offshore waters in Korea*. Youil Publishing Co., Pusan. p 43-46.
  18. Kim HL, Lee TS, Noh BS, Park JS. 1998. Characteristics of samjangs prepared with different doenjangs as a main material. *J Korean Food Sci Technol* 30: 54-61.
  19. AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Associations of official analytical chemists, Washington DC. p 788.
  20. 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.
  21. Kim DH. 1992. Changes of chemical composition during doenjang fermentation depend on doenjang koji and mixture. *MS thesis*. Kon-Kuk Univ., Seoul.
  22. Kim JS, Choi SH, Lee SD, Oh MJ. 1999. Quality changes of sterilized soybean paste during its storage. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1069-1075.
  23. Kim DW. 1990. *Food chemistry*. Thamkudang press, Seoul. p 401-447.
  24. Hondo S. 1993. Brownig and color of miso, brightness and darkness (in Japanese). *J Brew Soc Japan* 88: 41-49.

(2004년 1월 12일 접수; 2004년 6월 2일 채택)