

## 원료콩의 증자조건을 달리한 검정콩 간장의 유리당, 유기산 및 지방산의 변화

권선화\* · 최재훈\* · 고영란\*\* · 손미예\* · 박석규\*\*\*

\*한국전통발효식품연구소, \*\*순천대학교 식품영양학과

### Changes in Free Sugars, Organic Acids and Fatty Acid Composition of *Kanjang* Prepared with Different Cooking Conditions of Whole Black Bean

Sun-Hwa Kwon\*, Jehun Choi\*, Young-Ran Ko\*\*, Mi-Yae Shon and Seok-Kyu Park\*\*\*

\*Korea Fermented Food Research Institute, Sancheong 666-962, Korea

\*\*Department of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

#### Abstract

pH values in all samples were in the range of 5.04 to 5.32. pH of *kanjang* prepared with normal pressure(NPK) was higher than that of *kanjang* prepared with high pressure(HPK) and *kanjang* prepared with steam(SPK). Titratable acidity(TA) in all samples were found to be 4.26~7.72 mL. TA in HPK(5.99~6.96 mL) was lower than that in SPK(4.26~5.61 mL) and NPK(7.32 mL). Reducing sugar(RS) contents in all samples were in the range of 25.18 to 194.81 mg%. RS contents of HPK and SPK were a similar pattern and were higher than that of NPK. Major free sugars(FS) were glucose, fructose and xylose. In total FS, SPK was higher than that of NPK and HPK. Major organic acids(OA) were succinic acid, oxalic acid, tartaric acid, malic acid and citric acid. In total OA contents, SPK(40.38~76.96 mg%) was higher than that of NPK(55.85 mg%) and HPK(27.78~34.21 mg%). OA contents in HPK and SPK were decreased slightly according to the heating time of whole black bean. The highest percentage of fatty acid(FA) in all samples was palmitic acid(33.28~43.51% as area % of GC chromatogram), followed in a decreasing order by stearic acid(14.15~19.16%) and myristic acid(5.93~19.14%). The composition ratios of three FA to total FA ranged from 55.97 to 72.85%. In all samples, there was myristic acid that was not contained in raw soybean.

Key words : *kanjang*, black bean, free sugar, organic acid, fatty acid

## 서 론

전통간장은 영양가가 높아서 동물성 단백질에 대응할 수 있는 유일한 식물성 급원인 콩으로 만들어진 조미식품으로써 구수한 맛을 주로 하면서 다양한 맛을 나타내는 아미노산류와 각종 정미성 물질, 단맛을 내는 당분, 신맛을 나타내는 유기산, 비타민 등의 영양성분으로 인한 우리에게 익숙한 독특한 향기와 맛이 풍부하게 함유되어 있다(1).

그러나 국민 식생활의 향상과 핵가족화 되면서 공장에서 생산된 간장의 소비가 증가하고, 단맛과 색깔이 강한 일본식 장류의 맛을 선호하게 되어 큰 문제점으로 대두되었으나(2), 요즘 전통된장의 기능성에 대한 관심이 고조되면서 소금 농도가 비교적 높아서 짠맛이 강하면서도 특유의 담백한 맛을 지니고 있는 우리나라의 전통간장에도 관심이 보여지

고 있다(3,4).

전통간장의 담백한 맛은 간장을 제조할 때 원료의 차이와 발효 미생물의 종류, 발효조건에 기인하는데, 이중 간장의 제조원료는 인위적인 선택이 가능하기 때문에 요즘 죽염, 동충하초, 녹차, 한방 약재류 등을 첨가하여 품질향상은 물론 기능성을 부여한 제품들을 생산하기도 한다(5).

한편 검정콩은 종피가 두껍고 조직이 약간 단단하기 때문에 증자할 때 팽윤도와 단백질의 분해율이 낮을 뿐 아니라, 검정콩의 종피와 육질에 항균물질이 존재하여 발효도가 낮다(6). 또한 예로부터 종피의 안토시아닌 수용성 색소 용출로 인한 식품고유의 색깔이나 품질변화를 초래하기 때문에(7,8), 간장, 된장, 청국장 등의 장류 제조에도 거의 이용되지 않고 있다. 그러나 최근 검정콩 종피에 함유된 안토시아닌 색소를 포함한 특유의 색소로 인하여 약리적 작용(9)과 시각적 식미감을 증대시킬 뿐만 아니라 isoflavone류인 genistein과 daidzein이 검출되고 있어 항산화성과 항암효과가 있음이 보고되고 있다(10-12).

본 연구에서는 기능성 간장 제조의 일환으로 한국인의 기

Corresponding author : Seok-Kyu Park, Department of Food and Nutrition, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea  
E-mail : bestmeju@suncheon.ac.kr

호와 입맛에 잘 부합하고, 우리 나라의 간장의 고유한 맛을 재현하면서도 우수한 기능성을 갖는 고품질의 검정콩 간장을 제조하기 위하여, 우선 증자조건을 달리한 6종의 검정콩으로 메주를 제조하여 담근 간장의 환원당, 유리당, 유기산, 지방산 조성 등을 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

검정콩 간장 제조용의 콩 [*Glycine max* (L.) Merrill] 은 2001년 한국전통발효식품연구소에서 직접 재배·수확한 검정콩 대립종(서리태·속 파란콩)을 사용하였다. 소금은 한주정제염(98%이상)을 사용하였다.

### 증자조건

검정콩을 수침하여 상압증자는 충분히 수침·팽윤시킨 불림 검정콩을 일반 가마솥에서 약 100℃로 2시간 30분간 가열하였으며, 가압증자는 autoclave에서 118℃로 30분, 60분간 가열처리를 하였고, 스팀증자는 스팀장치(대우스팀보일러, 관류식, 최대연속증발량 50 kg/h, 3단 증자통 40×40×15 cm)에서 최대 스팀량이 방출된 이후부터 약 100℃에서 3시간 30분, 4시간, 4시간 30분간 가열하였다.

### 메주제조

검정콩(서리태)을 사용하여 12시간 불린 다음 가열하여 삶은 후 메주를 성형하였는데 메주의 전체 크기는 15×10×10 cm의 목각형으로 만들었다. 3일간 자연건조하여 한국전통발효식품연구소의 황토방 발효실에서 온도 28℃, 습도 30%로 메주를 7일 동안 발효시킨 후, 2차 발효실로 이동시켜 30일간 자연발효를 행한 후 최종 메주로 사용하였다.

### 간장담금과 숙성

메주를 흐르는 물에 깨끗하게 세척하여 물을 자연상태에서 말린 후 전통 옹기 항아리에 넣고 21도로 조절된 염수를 메주 무게비(메주1 : 염수3)로 환산하여 용기의 90%를 채운 후에 60일간 자연 숙성시켰다.

### pH 및 적정산도

pH의 측정은 간장액 10 mL를 취하여 유리전극 pH meter (Fisher, U.S.A.)로 측정하였다. 적정산도의 측정은 간장액 20 mL에 증류수 20 mL를 첨가하여 0.1N NaOH를 가하여 pH 3.3이 될 때까지 적정하고, 이때 소비된 mL 수를 간장액 100 mL로 표시하였다(5,13).

### 환원당

환원당의 측정은 간장 5 mL을 500 mL로 정용한 다음 2,000 rpm에서 2시간 교반한 후 Sep-pak C<sub>18</sub> cartridge로 색소 성분 등을 제거하고 0.45 μm membrane filter로 여과하여 3,5-dinitrosalicylic acid(DNS)법으로 550 nm에서 흡광도를 측정하여 glucose 량으로 환산하였다(5,13).

### 유리당 분석

간장 10 mL를 증류수 50 mL로 정용하여 에탄올의 농도가 약 80%가 되게 에탄올 200 mL를 가한 다음 감압 농축하고 에탄올을 증발시킨 후 증류수에 녹여 50 mL로 정용하였다. 그 20 mL를 이온교환 수지 column (Amberlite IR-45B, 1×2.5 cm ; Amberlite IRA-120, 1×2.5 cm)에 순차적으로 통과시켜 초기 유출액 15 mL 가량은 버리고 최종 유출액 5 mL를 수기에 받았다. 여기에 Sep-pak C<sub>18</sub>을 처리하고 0.22 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 510)로 분석하였으며, 그 분석조건은 column(sugar pack, 3.9 mm i.d. × 30 cm), solvent(water, 3rd D.W.), flow rate(0.5 mL/min), RI detector, column temp. 90℃로 하였다(14).

### 유기산 분석

유기산의 분석은 간장 50 mL에 증류수 50 mL를 가하여 원심분리(8,000 rpm, 10 min)하여 얻은 상정액 중 일부를 0.45 μm membrane filter와 Sep-pak C<sub>18</sub> cartridge에 통과시킨 후 HPLC(Shimadzu SPD 10A)로 분석하였으며, 그 분석조건은 column(μ-Bondapak C<sub>18</sub>, 3.9 mm i.d. × 30 cm), solvent(0.5% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), flow rate(1 mL/min), UV/Vis detector 214 nm, injection volume 5 μL로 하였다(14).

### 지방산 분석

간장 3 mL와 Folch용액(chloroform : methanol = 2 : 1, v/v) 100 mL를 혼합한 후 질소 충전하고 밀봉하여 실온에서 30분간 교반하고, 그 액을 분액여두에 옮기고 증류수 70 mL를 가한 후 서서히 혼합한 다음, 냉장고(5℃)에서 두 층이 분리될 때까지 방치한 후, 아래 층을 취해서 회전진공농축기(35℃)에서 농축시켰다. 농축액을 시험관에 옮겨 질소가스로 건조시킨 다음, 5% sulfuric acid - methanol 3 mL를 가하고 질소 충전하여 밀봉하고 90℃에서 90분간 반응시켜 메칠에스테르화하였다. 다시 5% NaHCO<sub>3</sub> 3 mL를 가하고 석유에테르 3 mL로 3회 추출하여 질소가스로 건조시킨 다음, 석유에테르 100 μL로 녹여서 GC(Hewlett packard GC 5890)로 분석하였으며(15), 그 분석조건은 column(FFAP capillary column, 0.2 mm i.d. × 50 cm), FID detector(250℃), injector temp. (250℃), column oven temp. (220~240, 0.5℃/min ; 20min, holding), carrier gas(He, 1.0 mL/min), split ratio(100 : 1)로 하였다(15).

### 결과 및 고찰

#### pH 및 적정산도

원료 콩의 증자조건에 따른 검정콩 간장의 숙성 후 pH와 적정산도를 측정된 결과(Fig. 1, 2), 검정콩 간장의 pH 값(Fig. 1)은 5.04~5.32로 시험구간의 큰 차이를 나타내지 않았고, 증자시간과도 일정한 경향을 나타내지 않았다. 그러나 상압에서 처리하여 제조한 검정콩 간장이 가압이나 스팀처리하여 증자한 검정콩 간장보다는 약간 높은 수치를 나타내었으며, 이와 같은 결과는 Seo와 Lee(16)의 pH 4.94~5.26과

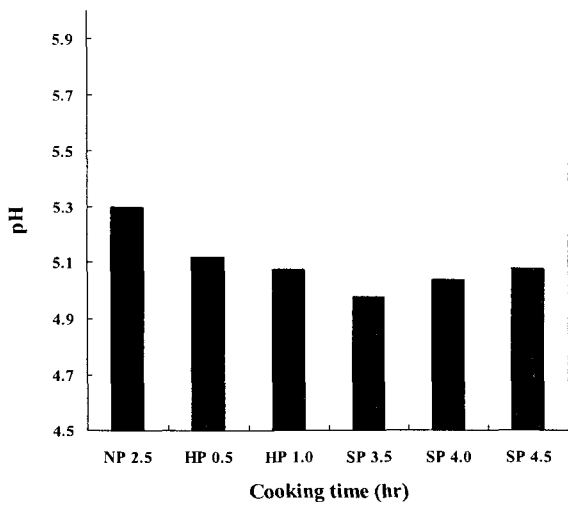


Fig. 1. Changes in pH of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean.

NP 2.5, normal pressure(whole black bean cooked at 100°C for 2.5 hr) ; HP 0.5, high pressure(whole black bean at 118°C for 0.5 hr) ; SP 4.0, steam pressure(whole black bean cooked at 100°C for 4.0 hr).

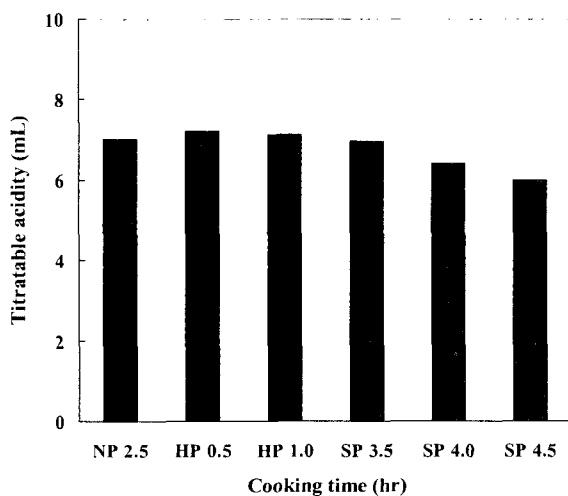


Fig. 2. Changes in titratable acidity of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean.

See footnotes on Fig. 1.

Im 등(17)의 4.80~5.32와 비슷하였다. 한편 검정콩 간장의 시험구별의 적정산도(Fig. 2)는 4.26~7.72 mL(0.1 N NaOH mL/20 mL 간장)로 나타났으며, 가압으로 증자한 검정콩 간장(4.26~5.61 mL)이 가장 높았으며, 상압(7.32 mL), 스팀(5.99~6.96 mL)의 순으로 나타났다. 또한 동일 시험구의 검정콩 간장인 경우, 증자시간이 길수록 적정산도의 값이 약간 감소되는 경향을 나타내었다. 적정산도는 Im 등(17), Seo 등(18), Kim 등(19)의 전통간장과 비교하였을 때, 그 수치 면에서 다소 차이가 있었는데, 이는 콩의 종류, 간장 제조법, 코오지 사용유무 및 미생물군의 영향이 다르기 때문이라고 사료된다.

#### 환원당

원료 콩의 증자조건에 따른 검정콩 간장의 숙성 후 환원당의 함량을 측정된 결과(Fig. 3), 검정콩 간장의 시험구별 환원당 함량은 25.18~194.81 mg%로 나타났으며, 상압이 25.18 mg%로 가장 낮았다. 가압이나 스팀으로 증자한 검정콩 간장의 경우 상호간에는 큰 차이가 없었지만, 상압처리한 것보다는 7~8배 높은 함량을 나타내었다. 이와 같은 결과는 앞의 아미노태 질소나 암모니아태 질소 함량으로 미루어 보면, 상압처리한 검정콩 메주가 가장 발효가 왕성하였다는 결과와도 일치하는 것으로 메주나 간장담금 덧에 존재하는 발효성 당류가 발효미생물의 기질로 많이 이용되었거나 역으로 구성당 중에 적은 양의 당질만이 가수분해되어 된장 쪽으로 구성당 혹은 유리당이 많이 잔존하므로서 간장 쪽으로 많이 이행되지 않은 것으로 추정된다.

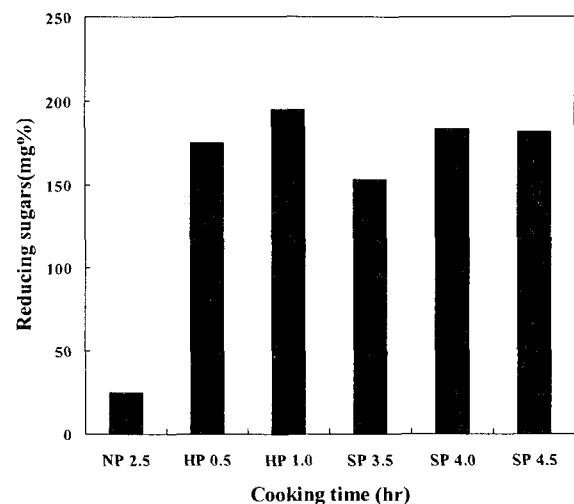


Fig. 3. Changes in reducing sugars of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean.

See footnotes on Fig. 1.

Kim 등(19)은 대두를 이용하여 제조한 재래식 조선간장의 환원당 함량을 0.72~1.01 g glucose/100 mL로 보고하였는

데, 이에 비해 본 실험의 검정콩 전통간장은 상당히 낮은 환원당 함량을 나타내었다. 또한 Seo와 Lee(20)는 대두를 이용한 재래식 간장중의 환원당과 총당 함량은 120일간 숙성에서 각각 130 mg%, 510 mg%로 보고하였는데, 이는 본 실험결과에 비하여 비슷하거나 약간 낮은 함량을 나타내었다.

### 유리당

원료 콩의 증자조건에 따른 검정콩 간장의 숙성 후 유리당의 함량을 측정한 결과(Table 1), 주요 유리당은 glucose(가압 67.83~87.49, 스팀 166.82~175.42 mg%), fructose(가압 33.58~41.28 mg%, 스팀 51.13~67.67 mg%), xylose(가압 27.97~29.33 mg%, 61.96~83.39 mg%)였으며, 스팀증자를 행하여 제조한 검정콩 간장이 상압증자나 가압증자로 제조된 검정콩 간장보다 3가지 잔존하는 유리당 모두 그 함량이 많았다. 특히 상압으로 증자처리한 시험구는 잔존하는 유리당이 극히 미량으로 검출되었는데, 앞서 환원당의 결과와 마찬가지로 상압처리한 검정콩 메주가 가장 발효가 왕성하여 메주나 간장담금 덧에 존재하는 발효성 당류가 발효미생물의 기질로 많이 이용되었거나, 역으로 구성당 중에 적은 양의 당질만이 가수분해되어 된장 쪽으로 구성당 혹은 유리당이 많이 잔존하므로써 간장 쪽으로 많이 이행되지 않았기 때문인 것으로 추정된다. 증자처리시간에 따른 유리당 함량은 시간이 길수록 가압의 경우는 약간 낮았으나, 스팀증자의 경우는 오히려 약간씩 증가되는 경향을 나타내었다.

Im 등(17), Seo와 Lee(20), Kim과 Kim(21)은 대두를 이용한 재래식 간장중의 총 유리당 함량이 대체로 200~350 mg%로 보고하였으며, 검출된 유리당은 glucose, galactose, fructose, arabinose, xylose, mannitol 등으로 그 종류 및 함량은 다소 차이를 나타내었다. 이에 비해 검정콩 간장은 상당히 높은 함량을 나타내었으며, arabinose, galactose, mannose 등이 아주 미량이거나 검출되지 않았다.

**Table 1. Changes in free sugars of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean (mg%)**

Free sugars	Normal pressure (100°C)	High pressure (118°C)			Steam pressure (100°C)	
	2.5 h	0.5 h	1 h	3.5 h	4 h	4.5 h
Glucose	Tr	87.49	67.83	166.82	168.76	175.42
Fructose	Tr	33.58	41.28	61.51	51.13	67.67
Xylose	Tr	29.33	27.97	61.96	79.95	83.39
Total free sugar	Tr	150.40	137.08	256.29	299.84	326.47

Tr : trace

### 유기산

원료 콩의 증자조건에 따른 검정콩 간장의 숙성 후 유기

산의 함량을 측정한 결과(Table 2), 주요 유기산은 succinic acid(1.72~29.01 mg%), oxalic acid(8.26~17.22 mg%), tartaric acid(8.54~13.28 mg%), malic acid(3.62~10.70 mg%), citric acid(1.72~6.52 mg%)로서 시험구간에 따른 각 유기산 함량의 차이가 많이 나타났다. 총 유기산 함량은 스팀증자(40.38~76.96 mg%)를 행하여 제조한 검정콩 간장이 상압증자(55.85 mg%)나 가압증자(27.78~34.21 mg%)로 제조된 검정콩 간장보다 그 함량이 많았다. 또한 증자 처리시간에 따른 총 유기산 함량은 시간이 길수록 가압과 스팀으로 처리하여 제조된 검정콩 간장은 약간씩 감소되는 경향을 나타내었다.

**Table 2. Changes in organic acids of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean (mg%)**

Organic acids	Normal pressure (100°C)	High pressure (118°C)			Steam pressure (100°C)	
	2.5 h	0.5 h	1 h	3.5 h	4 h	4.5 h
Oxalic acid	17.22	9.81	8.91	16.42	13.92	8.26
Tartaric acid	9.52	11.60	10.41	13.28	13.13	8.54
Malic acid	7.06	7.82	4.04	10.70	9.21	3.62
Fumaric acid	0.61	0.51	0.42	1.03	Trace	0.63
Citric acid	1.72	2.14	2.28	6.52	5.93	4.11
Succinic acid	19.72	2.33	1.72	29.01	25.46	15.22
Total organic acids	55.85	34.21	27.78	76.96	67.65	40.38

### 지방산

원료 콩의 증자조건에 따른 검정콩 간장의 숙성 후 지방산의 조성을 측정한 결과(Table 3), 주요 지방산은 myristic acid, palmitic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid가 분리되었다. 주요 지방산은 palmitic acid(33.28~43.51%), stearic acid(14.15~19.16%), myristic acid(5.93~19.14%)였으며, 전체 지방산 중에 55.97~72.85% 비율을 차지하였다.

**Table 3. Changes in fatty acid compositions of *kanjang* prepared with different cooking conditions of whole black bean (relative area %)**

Fatty acids	Normal pressure (100°C)	High pressure (118°C)			Steam pressure (100°C)	
	2.5 h	0.5 h	1 h	3.5 h	4 h	4.5 h
Myristic acid	13.09	19.14	17.01	13.10	8.64	5.93
Palmitic acid	33.28	35.44	34.15	43.51	41.45	35.89
Stearic acid	15.24	15.13	19.16	16.24	15.04	14.15
Oleic acid	3.32	-	-	-	-	2.67
Linoleic acid	3.37	0.97	-	-	1.85	2.56
Linolenic acid	3.49	3.66	2.88	2.75	1.78	1.21

이와 같은 검정콩 간장의 지방산 조성은 원료 콩류의 지방산 비율과는 상당한 차이가 있었는데, 콩은 linoleic acid가 51.9%로 가장 높았고, 다음으로 oleic acid, palmitic acid, linolenic acid, stearic acid 순이었지만(16), 콩 원료에서 대부분을 차지하는 linoleic acid가 검정콩 간장에서는 거의 없거나 아주 낮은 비율(0.97~3.37%)을 차지하였으며, 또한 원료 콩에 존재하지 myristic acid가 검정콩 간장에 상당히 존재하는 것도 특이하였는데, 이는 메주의 발효공정에서 사용된 일부 발효균(황국균, *Bacillus*속 세균)에 의하여 유래된 것으로 판단된다.

Seo와 Lee(16)는 재래식 간장의 지방산 조성을 stearic acid(49.7%), myristic acid(37.07%), oleic acid(7.49%), palmitic acid(5.17%), linoleic acid(0.55%)였고, linolenic acid와 arachidonic acid는 확인되지 않았다고 보고하였는데, 본 검정콩 간장과는 분리 확인된 지방산 종류는 동일하였지만, 그 조성비율은 약간씩 다르게 나타났다. 또한 일반메주로 제조한 전통 간장은 myristic acid가 많은 양을 차지하였으나, *A. oryzae*를 이용하여 제조된 벽돌형 및 콩알형 개량메주의 경우는 간장 중의 지방산 조성에서 oleic acid와 linolenic acid 비율이 많았고, 전통간장에서 나타나지 않는 linolenic acid와 arachidonic acid가 미량 나타나는 것이 특징이었다.

## 요 약

콩의 증자조건에 따른 검정콩 전통간장의 숙성 후 유리당, 유기산, 지방산조성을 조사하였다. pH 값은 5.04~5.32로 시험구간의 큰 차이를 나타내지 않았고, 원료 콩을 상압증자한 검정콩 간장이 가압이나 스팀보다는 약간 높은 수치를 나타내었다. 적정산도는 4.26~7.72 mL로 나타났으며, 가압증자한 검정콩 간장(4.26~5.61 mL)이 가장 높았으며, 다음으로 상압(7.32 mL), 스팀(5.99~6.96 mL)의 순으로 나타났다. 환원당은 25.18~194.81 mg%로 나타났고, 상압이 25.18 mg%로 가장 낮았으며, 가압이나 스팀증자한 검정콩 간장의 경우 상호간에는 큰 차이가 없지만, 상압한 것보다는 7~8 배 높은 함량을 나타내었다. 주요 유리당은 glucose, fructose, xylose였으며, 스팀증자한 검정콩 간장이 상압이나 가압보다 각각의 유리당 모두가 많았고, 상압증자는 유리당이 극히 미량으로 검출되었다. 주요 유기산은 succinic acid, oxalic acid, tartaric acid, malic acid, citric acid였고, 총 유기산은 스팀증자(40.38~76.96 mg%)한 검정콩 간장이 상압(55.85 mg%)이나 가압(27.78~34.21 mg%)한 것보다 많았다. 증자 처리시간이 길수록 가압과 스팀으로 처리하여 제조된 검정콩 간장은 약간씩 감소되는 경향을 나타내었다. 주요 지방산은 palmitic acid(33.28~43.51%), stearic acid(14.15~19.16%), myristic acid(5.93~19.14%)였으며, 전체 지방산 중에 55.97~

72.85% 비율을 차지하였고, 원료 콩에 존재하지 myristic acid가 상당히 많이 존재하였다.

## 참고문헌

1. 이서래 (1992) 한국의 발효식품. 이화여자대학교 출판부. 서울, p. 53-135
2. Park, C.K. and Hwang, I.K. (1995) Consumption pattern of Korean traditional soy sauce and consumer sensory evaluation. Korean J. Soc. Food Sci., 11, 521-526
3. Kim, J.K. and Kim, C.S. (1980) The taste components of ordinary Korean soy sauce. J. Kor. Agr. Chem. Soc., 23, 89-105
4. Lee, H.J. (1998) Health functional peptides from soybean foods. Korea Soybean Digest, 15, 16-22
5. Shon, M.Y. (1999) Physicochemical properties and biological activities of chungkugjang produced from Korean black bean. Ph.D. Thesis. Gyeongsang National University, Korea.
6. Shon, M.Y., Kwon, S.H., Sung, C.K., Park, S.K. and Choi, S.D. (2001) Changes in chemical components of chungkugjang prepared with small black bean. Korean J. Life Sci., 11, 284-290
7. Kim, S.D., Kim, Y.H., Lee, S.H. and Hong, E.H. (1992) Characteristics of black soybean for cooking with rice in Korea. Korea Soybean Digest, 9, 1-13
8. Lee, H.S., Park, E.H. and Lim, B.K. (1984) Studies on alkali digestibility of soybean seeds and its inheritance. KJCS, 29, 179-185
9. 권태완, 송영선, 문갑순 (1997) 콩의 생리활성물질의 탐색에 관한 연구. 한국과학재단 목적기초연구보고서.
10. Pratt, D.E. and Birac, P.M. (1979) Sources of antioxidant activity of soybeans and soy products. J. Food Sci., 44, 1720-1727
11. Record, I.R., Dreosti, I.E. and McInerney, J.K. (1995) The antioxidant activity of genistein *in vitro*. J. Nutr. Biochem., 6, 481-487
12. Wei, H., Wei, L., Frenkel, K., Bowen, R. and Barnes, S. (1993) Inhibition of tumor promoter-induced hydrogen peroxide formation *in vitro* and *in vivo* by genistein. Nutr. Cancer, 20, 1-10
13. Kim, Y.A., Kim, H.S. and Chung, M.J. (1996) Physicochemical analysis of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. J. Kor. Soc. Food Sci., 12, 273-280
14. Andrew, P.M. and Anthong, K.T. (1985) Analysis of sugars and organic acids in ripening mango fruits by high

- performance liquid chromatography. *J. Sci. Food Agric.*, 36, 561-567
15. Folch, J. and Lee, M.K. and Stanley, G.H.S. (1957) A simplified method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, 226, 497-513
16. Seo, J.S. and Lee, T.S. (1995) The contents of organic acid and fatty acid in traditional soy sauce prepared from *meju* under different fermentations. *Korean J. Food Nutr.*, 8, 206-211
17. Im, M.H., Choi, J.D., Chung, H.C. and Lee, S.H. (1998) Improvement of *meju* preparation method for the production of Korean traditional *kanjang* (soy sauce). *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30 608-614
18. Seo, J.S. and Lee, T.S. (1992) Free amino acids in traditional soy sauce prepared from *meju* under different fermentations. *Korean J. Dietary Culture*, 7, 323-328
19. Kim, Y.A., Kim, H.S. and Chung, M.J. (1996) Physicochemical analysis of Korean traditional soy sauce and commercial soy sauce. *J. Kor. Soc. Food Sci.*, 12, 273-280
20. Seo, J.S. and Lee, T.S. (1993) The contents of free sugar and alcohol in traditional soy sauce prepared from *meju* under different fermentations. *Korean J. Food Nutr.*, 6, 103-108
21. Kim, J.K. and Kim, C.S. (1980) The taste components of ordinary Korean soy sauce. *Agric. Chem. Biotech.*, 23, 89-105

---

(접수 2003년 6월 29일, 채택 2003년 8월 20일)