

## 두류(팥, 녹두, 검정콩) 물추출액의 이화학적 특성

고광진 · 신동빈\* · 이영춘\*\*

제주전문대학 관광호텔조리과, \*한국식품개발연구원, \*\*중앙대학교 식품가공학과

### Physicochemical Properties of Aqueous Extracts in Small Red Bean, Mung Bean and Black Soybean

Kwang Jin Koh, Dong Bin Shin\* and Young Chun Lee\*\*

Department of Tourism Hotel Culinary Art, Cheju Junior College,

\*Korea Food Research Institute,

\*\*Department of Food Science and Technology, Chungang University

#### Abstract

In order to compare physicochemical properties of aqueous extract in 3 beans (small red bean, mung bean, black soybean), proximate composition, free sugars, free amino acids, minerals, absorbance and surface refractance color were investigated. Regardless of raw materials composition, the 3 beans extracts had similar proximate compositions. Free sugar analysis showed that fructose, glucose, sucrose, maltose, raffinose and stachyose were varied among the extracts. Raffinose and stachyose were the major sugar and fructose was measured only in black soybean and glucose was merely found in small red bean. Seventeen free amino acids in beans extract were analysed in the extracts. Among the free amino acids, arginine, aspartic acid, glutamic acid and serine were the main amino acids. Black soybean extract had maximum absorbance at 460 nm and 540 nm. L value of black soybean extract was lower than those of small red bean and mung bean.

Key words: bean extract, small red bean, mung bean, black soybean, physicochemical properties

#### 서 론

두류는 그 구성성분에 따라 콩과 같이 지방질이 많고 탄수화물이 적은 것과 팥, 녹두처럼 지방질이 적은 대신 탄수화물이 많은 것으로 크게 2가지로 대별될 수 있으며, 우리나라에서 재배되고 있는 두류 작물 중 팥은 콩다음으로 많이 재배되고 있고 적색의 알이 큰 품종을 우수한 팥으로 간주되고 있으나 약용으로 사용되는 것은 알이 작고 적색의 것으로 옛 문헌등에 의하면 삶은 즙을 마시면 과주(過酒)로 구토가 심한데 즉 효하다는 등 주병(酒病)을 다스리는데 효과가 상당한 것으로 알려지고 있다. 녹두는 콩과에 딸린 1년생 작물로 명녹두(明綠豆), 조녹두(鳥綠豆), 황녹두(黃綠豆) 등의 품종이 있으나 명녹두가 주종을 이루고 있고, 둥글고 작은 것이 좋은 품종으로 알려져 있으며 소갈(消渴)로 물을 많이 마시는데 그리고 더위로 설사하는데

에 삶은 즙을 마시면 아주 효과가 있다고 전하고 있다. 콩은 색깔에 따라 흑, 백, 황, 갈, 청, 반(斑-얼룩) 등 여러가지가 있고 검정콩은 오두(烏豆)라 하여 옛부터 약의 소재로 겨울에 기침이 심할 때 흑두를 삶아 그 즙에다 흑설탕을 가하여 차대신 수시로 먹으면 신기하리만큼 기침이 그친다고 전해지고 있다<sup>(1)</sup>.

팥에 관한 연구로 김 과 손<sup>(2)</sup>은 적두로부터 분리한 팥단백질 중에서 비극성 아미노산의 비율이 84.58%로 높게 나타났고 그 다음이 산성 아미노산, 염기성 아미노산이었으며 합황 아미노산은 매우 적게 검출되었다고 하였다. 또한 Ologobo와 Fetuga<sup>(3)</sup>는 adzuki bean의 총 아미노산 중에서 산성 아미노산인 glutamic acid와 aspartic acid가 많이 들어 있으며 무기질은 100 g당 K 1930.00 mg, P 440.00 mg, Mg 200.00 mg, Ca 80.00 mg, Na 36.04 mg, Zn 6.30 mg, Mn과 Fe이 각각 4.00 mg순으로 많이 들어 있다고 보고하였다. 팥의 색깔에 관해서 Fujiwara와 Kajita<sup>(4)</sup>는 팥의 껍질을 1% HCl-methanol로 추출한 anthocyanin계 색소는 460 nm와 540 nm 에서 최대의 흡광도를 나타냈으며 anthocy-

Corresponding author: Kwang Jin Koh, Department of Tourism Hotel Culinary Art, Cheju Junior College, 2235 Youngpyong-dong, Cheju-si, Cheju-do 690-140, Korea

anin계 색소의 주류는 cyanidin이라고 보고하였다.

김 등<sup>(9)</sup>은 한국산 녹두의 일반성분에 관한 연구에서 단백질은 24.81%, 조섬유는 4.75%, 조회분은 4.17%, 당질은 46.04%가 함유되었고 특히 지방은 0.82%로 극히 미량 함유되고 있다고 하였으며 이 중 palmitic acid가 37%, linoleic acid가 35.5%, linolenic acid가 15.5%로 전체 지방산의 90%이상을 차지하고 포화지방산 대 불포화지방산의 비율은 42~43 : 57~58 이라고 하였다. 엄 등<sup>(6)</sup>은 녹두전분으로 부터 추출한 유리지질의 주된 성분은 triglyceride와 esterified sterol로 90%이상을 차지한다고 하였다. 그리고 고 와 박<sup>(7)</sup>은 녹두가 발아 함에 따라 총당은 감소하고 환원당은 증가한다고 보고하였다.

조<sup>(8)</sup>는 대두가공에 따른 성분조성 변화에 관한 조사 보고에서 시료 대두에 38.67 mg, 두유에 1.34 mg의 총 아미노산이 함유되어 있다고 하였고, 두류종피의 단백질에 관한 연구에서 이 등<sup>(9)</sup>은 대두종피의 아미노산 구성을 대두분과 비교하였는데 lysine, histidine, aspartic acid, threonine, serine, glycine, proline, tyrosine, hydroxyproline의 함량이 대두분에 비하여 두드러지게 높았다고 하였다. Robert<sup>(10)</sup>는 대두 저장시 가용성 당이 감소한다고 하였고, 한국산 콩의 품종별 지방질의 지방산 조성에 관하여 윤 등<sup>(11)</sup>은 콩의 지방산에서 아직 보고되지 않은 10:0, 12:0, 14:0, 16:1, 17:0, 20:0, 22:0 등 7종의 지방산을 새롭게 분리하였고, 이 등<sup>(12)</sup>은 한국산 대두류 중 지질의 비율은 평균 18.59%이며 이중 포화지방산과 불포화지방산은 12.41%와 87.5%이고 대두류 건물 100 g당 총 tocopherol의 평균함량은 35.80 mg이라고 보고하였다. 그리고 김 등<sup>(13)</sup>은 100°C에서 콩을 조리할 때 단백질 용출비율은 조리시간이 증가함에 따라 증가한다고 하였다.

이와같이 두류에 관한 연구는 다양하게 진행되어 왔으나 조상들이 옛부터 민간요법으로 사용되어 왔던 두류 추출액에 대한 연구는 찾아보기가 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 이러한 두류의 음료로의 활용을 보다 더 적극적으로 하기 위한 기초단계로서 이들 세가지 두류 팥, 녹두, 검정콩의 물추출액에 대한 이화학적 특성을 비교 검토하고자 하였다.

### 재료 및 방법

#### 재료

본 실험에 사용한 팥은 농업진흥청 작물시험장에서 보급한 종자를 전라북도 장수군 농촌지도소의 지도아래 전라북도 장수군 번암면 동화리 상동에서 재배하

여 1993년 9월에 수확한 총주팥이고, 녹두와 검정콩은 농업진흥청 작물시험장에서 1994년 가을에 수확한 선화녹두와 경동3호를 분양받아 4°C의 냉장고에 보관하여 실험재료로 사용하였다.

#### 두류 추출액의 제조

팥, 녹두 및 검정콩을 각기 300 g씩 평취하여 수세한 후 환저 플라스크에 넣고, 원료양의 2.5배 증류수를 가한 다음 냉각기를 부착한 후 mantle heater에서 100°C로 2시간 추출하여 착즙하지 않고 60 mesh체로 여과하였다.

#### 일반성분의 분석

원료인 팥, 녹두, 검정콩 및 이들 3가지 두류 추출액의 수분, 조단백질, 조지방과 회분은 A.O.A.C. 방법<sup>(14)</sup>에 의하여 정량하였고 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방 및 회분을 뺀 값으로 결정하였다.

#### 유리당의 분석

세가지 두류 팥, 녹두 및 검정콩 추출액을 5 g씩 취하고 여기에 동량의 99% ethanol을 가하여 혼합한 후 membrane filter (pore size 0.45 μm)로 여과하여 HPLC (Jasco HPLC System 851-AS, Tokyo, Japan)로 분석하였다. Column은 YMC-Pack Polyamine-II (YMC Co. LTD., Tokyo, Japan), 이동상은 acetonitrile:water (65:35, v/v), detector는 Light Scattering Detector (Sedex 55, SEDERE, Alfortville, France)로 분석하였다.

#### 유리 아미노산의 분석

유리 아미노산의 정량은 Heinrikson과 Meredith<sup>(15)</sup>의 방법에 따라 시료 중 존재하는 단백질과 분자량이 큰 화합물, 지질, 색소 등을 제거하기 위하여 solution I (0.1% trifluoroacetic acid), solution II (solution I:methanol=70:30), solution III (solution I:methanol=70:30)을 제조하여 사용하였다. Methanol로 활성화시킨 Sep-pak C<sub>18</sub>에 H<sub>2</sub>O, solution I, solution II를 통과시킨 다음 solution III과 두류 추출액을 2:1 (v/v)로 혼합한 시료용액을 통과시켜 처음의 1 mL는 버리고, 나머지를 vial에 받아 이 액 20 μL를 취해 건조 튜브에 넣고 유도체 시약 (methanol:water:trimethylamine:phenylisothiocyanate=7:1:1:1, v/v) 30 μL를 첨가하여 유도체화하고 이를 감압건조하여 HPLC (Jasco HPLC System)로 분석하였다. Column은 Pico-Tag, eluent solvent로는 0.14 M sodium acetate, trihydrate와 0.05% triethylamine를 1 L의 HPLC 용 증류수에 넣어 phosphoric acid로 PH 6.4로 조정한

**Table 1. Proximate compositions of small red bean, mung bean, black soybean and their extracts** (unit : %)

Sample		Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash	Carbohydrate
Raw material	Small red bean	10.95	22.20	0.63	3.54	62.68
	Mung bean	13.13	21.67	1.08	3.73	60.39
	Black soybean	12.39	39.06	15.66	5.38	27.51
Extract	Small red bean	-	(15.46) <sup>1)</sup>	(0.85)	(18.64)	(65.04)
	Mung bean	-	(15.78)	(0.50)	(14.12)	(69.60)
	Black soybean	-	(14.47)	(0.79)	(15.41)	(69.34)

<sup>1)</sup>( ): % on dry weight basis.

용출용액과 60% acetonitrile을 사용하였으며 detector로는 UV검출기를 사용하여 254 nm에서 측정하였다.

### 무기질의 분석

두류 추출액 약 4~5g씩을 각기 정확히 취하여 500°C 회화로에서 2시간 회화시켜 냉각한 후 이에 탈이온 증류수 10여방울과 질산용액(HNO<sub>3</sub>:H<sub>2</sub>O=1:1 희석액) 3 mL를 조심스럽게 가하고 100°C의 열판에서 과량의 질산을 제거하고 이를 다시 500°C 회화로에서 1시간 동안 회화시킨 다음 염산용액(HCl:H<sub>2</sub>O=1:1 희석액)으로 50 mL이 되게 정용하여 시료로 사용하였으며 시료의 무기질 분석은 발광 플라즈마 분석기(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrophotometer, Jobin Yvon JY38 Plus, Longjumeau, France)를 이용하였다. 이 때 측정된 무기질의 파장은 Ca 393.366 nm, K 766.490 nm, Na 588.995 nm, P 213.618 nm, Fe 238.204 nm 이었다.

### 흡광도

두류 추출액 1 mL에 증류수 9 mL를 가하여 희석한 다음 1000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상정액을 취하여 Spectrophotometer (Uvikon 931, Kontron Instruments, Milan, Italy)로 Fujiwara와 Kajita<sup>(4)</sup>의 방법에 따라 최대 흡광도를 나타낸다는 460 nm와 540 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 색도

추출액들의 색도는 색차계(Color and Color Difference Meter, UV 600IV, Yasuda Seiki Seisakusho, LTD., Osaka, Japan)로 L, a, b값을 측정하고 변화된 값의 비교치인 ΔE값을 구하였다. 이 때 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 89.2, 0.921, 0.78 이었다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분

원료 팥, 녹두 및 검정콩과 이의 추출액들의 일반성분 조성은 Table 1과 같이 원료에 있어서 조단백질의 함량은 검정콩이 39.06%로 팥과 녹두의 2배정도 함량을 나타냈으며, 조지방 함량은 검정콩이 15.66%로 팥의 0.63%, 녹두의 1.08%보다도 훨씬 많은 함량을 나타내는 반면 탄수화물은 팥과 녹두가 각각 62.68%, 60.39%로 검정콩의 27.51%보다 2배이상 많이 함유하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 3가지 두류 각 300g에 대한 물 추출액은 팥 추출액 311.0g (수분함량 95.28%), 녹두 추출액 207.4g (수분함량 93.98%) 및 검정콩 추출액 407.0g (수분함량 93.64%)을 얻었으며, 이 추출액들은 원료의 일반성분 함량차이와는 관계없이 모두 비슷한 함량을 보여주었다.

### 유리당

두류 추출액들의 당조성을 살펴보기 위하여 HPLC를 이용하여 분석한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같이 두류 추출액 중에는 fructose, glucose, sucrose, maltose 이외에도 서<sup>(5)</sup>가 대두 올리고당의 주성분이 sucrose의 glucocyl residue에 galactose가 α-1,6결합을 하고 있는 비환원당이라고 한 stachyose와 raffinose가 존재하는 것으로 나타났다.

Table 2에서 보는 바와 같이 3가지 두류 추출액 중 유리당의 함량을 건물량 기준으로 살펴보면 fructose는 검정콩 추출액에서만 2.7%가 함유되어 있고 나머지 추출액에서는 검출되지 않았으며 glucose는 팥의 추출액에만 시료 0.8%로 소량 함유되어 있었다. Sucrose는 3가지 두류 추출액 모두에 함유되어 있었는데 건물량 기준으로 검정콩 추출액에 30.1%로 가장 많이 함유되어 있고 녹두 추출액 10.7%, 팥 추출액 7.4% 순으로 함유되어 있음을 알 수 있었다.

이당류인 maltose는 검정콩 추출액에서는 검출되지 않았으나 팥과 녹두 추출액에는 건물량 기준 3.1%, 1.6%가 각각 함유되어 있었으며, 삼당류인 raffinose와 사당류인 stachyose는 3가지 두류 추출액에 모두 함유되어 있었다. Raffinose는 검정콩 추출액에 건물량 기준

**Table 2. Free sugar contents of the extracts of small red bean, mung bean and black soybean**

Extract	(unit: % on dry weight basis)					
	fructose	glucose	sucrose	maltose	raffinose	stachyose
Small red bean	nd <sup>1)</sup>	0.8	7.4	3.1	0.6	37.9
Mung bean	nd	nd	10.7	1.6	3.6	10.8
Black soybean	2.7	nd	30.1	nd	5.9	24.9

<sup>1)</sup>nd: not detected.

으로 5.9%, stachyose는 팥 추출액에 건물량 기준으로 37.9%로 가장 많이 함유되어 있음을 볼 수 있었으며 녹두 추출액에서도 유리당 중 stachyose가 건물량 기준으로 10.8% 함유되어 가장 많은 함량을 나타냈다. 세 가지 두류 추출액 전부에서 검출된 당류 중 사당류인 stachyose의 함량이 1위 내지는 2위로 많은 함량을 나타낸 것은 특이할 만한 일이라 할 수 있다. 그런데 검정콩에 들어 있는 당의 함량은 Robert<sup>(16)</sup>가 조사한 대두의 당함량 순위와 일치된 sucrose, stachyose, raffinose 순으로 많이 함유되어 원료 두류 중의 당들이 추출시 유리당으로 이행되었음을 보여주었다.

박<sup>(17)</sup>의 기능성 당의 종류와 특성에 관한 보고에서 기능성 올리고당인 대두 올리고당은 감미가 sucrose의 70%정도이며 또한 단맛에 대한 양상이 설탕과 매우 유사한 저칼로리 식품으로 각광을 받고 있고 구미에서도 FDA의 GRAS승인을 받아 급속히 산업화되고 있다고 하였다. Masai<sup>(18)</sup>에 의하면 대두에 비교적 많이 함유되어 있는 난소화성 올리고당으로 stachyose와 raffinose가 있으며, 설탕과 비슷한 감미를 가지고 있고 저칼로리, 내열, 내산성의 특성을 가지고 있어서 이의 특성을 이용한 새로운 타입의 식품개발이 기대된다고 하였다.

Raffinose와 stachyose같은 난소화성 당인 oligosaccharide들이 이들 두류 추출액에 많이 들어 있다는 것은 요즘 설탕과 같이 체내에서 바로 소화, 흡수되는 당류를 적게 섭취하려는 추세에 부합되어 이들을 소재로 한 음료의 개발에 좋은 이점이 되리라고 사료된다.

**유리 아미노산**

두류 추출액들의 유리 아미노산 함량을 건물량 기준으로 분석한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같이 aspartic acid, glutamic acid, serine, arginine, histidine, arginine, threonine, alanine, proline, tyrosine, valine, methionine, cystine, isoleucine, leucine, phenylalanine, lysine의 17종 아미노산이 함유되어 있는 것으로 나타났다.

팥 추출액에 함유된 유리 아미노산 중에서 glutamic acid의 함량이 555.1 mg%로 제일 많았다. 이것

은 국내산 두류의 아미노산 조성에 관한 이<sup>(19)</sup>의 연구와 Ologhbo와 Fetuga<sup>(3)</sup>의 보고에서 밝힌 팥 중 가장 많이 함유된 아미노산이 glutamic acid라는 것과 일치된 결과를 나타내었다. 다음으로 많은 아미노산은 aspartic acid, arginine, serine 등의 순이었다.

검정콩 추출액에서는 arginine의 함량이 1531.4 mg%로 제일 많이 함유되어 있었고 그 다음 aspartic acid, serine, glutamic acid 등의 순으로 많이 함유되었다. 이것은 박<sup>(20)</sup>의 12가지 대두품종의 아미노산 조성에 관한 보고에서 밝힌 glutamic acid, aspartic acid, arginine, lysine의 함량 순서와는 약간의 차이점을 나타내었다.

녹두 추출액에서는 arginine이 1240.9 mg%로 제일 높은 함량을 나타내었으며 다음은 glutamic acid, aspartic acid, serine 등의 순으로 많이 함유되어 있었고, 김 등<sup>(5)</sup>이 밝힌 한국산 녹두의 단백질 중 glutamic

**Table 3. Composition of free amino acids in the extracts of small red bean, mung bean and black soybean**  
(unit: mg% on dry weight basis)

Amino acid	Extract		
	Small red bean	Mung bean	Black soybean
Aspartic acid	353.8	357.1	408.8
Glutamic acid	555.1	505.0	303.5
Serine	144.1	176.1	388.4
Glycine	55.1	74.8	72.3
Histidine	105.9	78.1	146.2
Arginine	171.6	1240.9	1531.4
Threonine	63.6	56.5	50.3
Alanine	38.1	146.2	124.2
Proline	80.5	69.8	50.3
Tyrosine	80.5	111.3	50.3
Valine	21.2	76.4	67.6
Methionine	25.4	8.3	47.2
Cystine	6.4	nd <sup>1)</sup>	7.9
Isoleucine	19.1	46.5	31.4
Leucine	16.9	21.6	36.2
Phenylalanine	44.5	64.8	61.3
Lysine	10.6	21.6	36.2
Total	1792.4	3055.0	3413.5

<sup>1)</sup>nd: not detected.

**Table 4. Mineral contents of the extracts in small red bean, mung bean and black soybean extract**

Extract	(unit: mg% on dry weight basis)				
	Ca	K	Na	P	Fe
Small red bean	118.6	5610.2	396.2	1398.3	16.9
Mung bean	169.4	4926.9	383.7	1230.9	16.6
Black soybean	154.1	4179.2	325.5	918.2	18.9

acid, arginine 순으로 많이 함유되었다는 보고와는 달리 녹두 추출액의 유리 아미노산에서는 1위와 2위의 순서가 바뀌었다. 고<sup>(2)</sup>가 밝힌 한국산 녹두에서 분리된 유리 아미노산 중 cystine은 녹두 추출액에서는 검출되지 않아 추출액과 원료와의 사이에 차이가 있음을 알 수 있었으며, 함황 아미노산인 이 cystine이 팥과 검정콩 추출액에서는 각각 6.4 mg%, 7.9 mg% 함유되어 있었다.

두류 추출액들의 조단백질 함량은 14.47~15.46%로 비슷한 수준이었지만 총 유리 아미노산 함량은 3가지 두류 추출액 중 검정콩 추출액이 3413.5 mg%로 가장 많이 함유되어 검정콩 추출액의 조단백질 함량 대비 23.59%를 차지하였으며, 그 다음이 녹두 추출액으로 추출액의 조단백질 함량 대비 11.59%를 차지하는 3055.0 mg%가 함유되었고, 팥 추출액은 조단백질 함량 대비 11.59%를 차지하는 1792.4 mg%로 검정콩 추출액의 총 유리 아미노산 함량과 비교해 볼 때 절반정도가 함유되어 있었다.

#### 무기질

팥, 녹두, 검정콩 추출액의 5가지 무기질 함량을 측정한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같이 3가지 두류 추출액 모두 칼륨이 가장 높아 건물량 기준으로 팥 추출액 5610.2 mg%, 녹두 추출액 4926.9 mg% 그리고 검정콩 추출액 4179.2 mg%를 나타냈으며, 그 다음으로 인, 나트륨, 칼슘, 철의 순으로 많이 함유되어 있었다. 그리고 팥, 녹두, 검정콩 추출액을 건물량 기준으로 살펴보면 칼슘은 녹두 추출액이 169.4 mg%로 가장 높았고 철은 검정콩 추출액이 18.9 mg%로 가장 높은 함량을 나타냈으며 나머지 칼륨, 나트륨, 인은 팥 추출

액의 함량이 각각 5610.2 mg%, 396.2 mg%, 1398.3 mg%로 가장 높았다.

그리고 Ologhobo와 Fetuga<sup>(3)</sup>의 보고에 의한 원료 팥 adzuki bean의 함량 순위는 칼륨, 인, 칼슘, 나트륨, 철분의 순으로 많은 것으로 보고하였는 바 이는 팥 추출액의 칼륨, 인, 나트륨, 칼슘, 철의 함량 순위와 나트륨과 칼륨의 함량에 있어서 약간의 차이가 나타났다. 이는 원료 팥을 부수지 않고 통채로 추출함으로써 원료 중 무기성분의 용해성 차이에 의해 완전한 추출이 이루어지지 못한 결과로 사료된다.

#### 흡광도 및 색도

팥, 녹두, 검정콩 추출액의 흡광도와 색도는 Table 5와 같은 결과를 나타내었다. 각 추출액을 증류수로 희석( $\times 10$ )시켜 1,000 rpm 에서 10분간 원심분리한 후 상징액을 antocyanin계의 색소들이 최대의 흡광도를 나타낸다는 460 nm와 540 nm에서 측정된 검정콩 추출액의 흡광도는 460 nm와 540 nm에서 0.35와 0.25로 가장 높은 흡광도를 나타내었다. 팥 추출액과 녹두 추출액의 흡광도를 비교해 볼 때 460 nm에서는 팥 추출액이 0.21로 녹두 추출액의 0.20보다 약간 높았으며, 540 nm에서는 팥 추출액과 녹두 추출액이 0.11로 같은 수치의 흡광도를 나타내었다. 그리고 색차계에 의한 각 추출액의 색도에 있어서 명암도(L값)는 녹두 추출액이 38.7로 가장 높고, 검정콩 추출액은 13.8로 제일 낮아 흡광도의 수치가 가장 높게 나타난 결과와 연관성을 가지고 있었다. 적색도는 팥 추출액이 5.1, 황색도는 녹두 추출액이 9.4로 가장 높아 두류 찹질의 육안적 색과 일치된 결과가 나타남을 알 수 있었다. 또한  $\Delta E$  값은 녹두 추출액이 51.2로 가장 낮았으며, 검정콩 추출액이 75.5로 가장 높았다.

#### 요 약

옛부터 민간요법으로 사용되었던 팥, 녹두 및 검정콩 추출액의 이화학적 특성을 비교 검토하였다. 세가지 원료 두류 중 팥과 녹두는 탄수화물이 많이 함유되

**Table 5. Optical density and color of bean extracts**

Extract	Optical density		Color			
	Wavelength		Lightness (L value)	Redness (a value)	Yellowness (b value)	$\Delta E^b$
	460 nm	540 nm				
Small red bean	0.21	0.11	24.3	5.1	7.6	65.3
Mung bean	0.20	0.11	38.7	1.2	9.4	51.2
Black soybean	0.35	0.25	13.8	1.3	5.0	75.5

<sup>b)</sup> $\Delta E = \sqrt{(89.2-L)^2 + (0.92-a)^2 + (0.78-b)^2}$ , ( $\Delta E$ : total color difference).

어 있었고 검정콩은 조단백질과 조지방 함량이 높았으나 두류 추출액들은 원료의 함량과는 상관없이 모두 비슷한 수준을 나타내었다. 유리당에 있어서 팥 추출액에는 fructose가, 녹두 추출액에는 fructose와 glucose가 그리고 검정콩 추출액에 있어서는 glucose와 maltose가 검출되지 않았고, 두류의 특징이라고 하는 삼당류인 raffinose와 사당류인 stachyose가 세가지 두류 추출액에 모두 상당량 함유되어 이들 기능성 올리고당에 대한 관심이 기대된다. 두류 추출액에서 17종의 유리 아미노산이 검출되었는데 이 중 arginine, aspartic acid, glutamic acid 및 serine의 함량이 상당히 높았으며 녹두 추출액에서는 팥과 검정콩 추출액에서 검출되었던 유리 아미노산인 cystine이 검출되지 않았다. 팥, 녹두, 검정콩 추출액에서 칼슘, 칼륨, 나트륨, 인 및 철의 5가지 무기질 함량을 측정한 결과 칼륨의 함량이 가장 높게 나타났으며 그 다음으로는 인, 나트륨, 칼슘, 철의 함량순으로 분석되었다. 검정콩 추출액이 460 nm와 540 nm에서의 흡광도가 가장 높았고, 색도는 세가지 두류 추출액 중 가장 낮은 수치를 나타내어 일관성이 있는 결과를 나타내었다.

문 헌

1. 심상용 : 한방식료해전, 창조사, 서울, p.76 (1976)
2. 김현정, 손경희 : 분리 팥 단백질의 기포 특성에 영향을 주는 제 요인에 관한 연구. 대한가정학회지, **28**(2), 37 (1990)
3. Ologhobo, A.D. and Fetuga, B.L.: Chemical composition of promising cowpea (*Vigna unguiculata*) varieties. Nutrition Reports International, **25**(6), 913 (1982)
4. Fujiwara, T. and Kajita, T.: Analysis of Azuki peel pigments and effects of water quality on color tone of "Azuki Ann". 家政學研究. Tokyo, **34**(1), 1 (1987)
5. 김영순, 환용봉, 유영진, 조재선 : 한국산녹두(*Phaseolus aureus*)의 성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, **13**(2),

- 146 (1981)
6. 엄수현, 송영옥, 최홍식 : 녹두의 전분지질에 관한 연구. 한국영양식량학회지, **19**(1), 87 (1990)
7. 고무석, 박복희 : 녹두 발아중 당 함량의 변화. 한국영양식량학회지, **12**(3), 236 (1983)
8. 조규성 : 대두가공에 따른 성분조성 변화에 관한 연구. 안성농업전문대 논문집, **15**, 493 (1983)
9. 이춘영, 신대현, 김계원, 정종배 : 두류종피의 단백질에 관한 연구(I). 대한민국학술원논문집(자연과학편), 제 23집,(1984)
10. Robert, W.Y.: Effect of aging on soluble oligosaccharide content in soybean seeds. *J. Crop Sci.*, **25**, 701 (1985)
11. 윤태현, 임경자, 김동훈 : 한국산 콩의 품종별 지방질의 지방산 조성. 한국식품과학회지, **16**(4), 375 (1984)
12. 이인복, 최강주, 유광근, 장기운 : 한국산 두류 종실중 토코페롤 함량 및 지방산 조성, 한국농화학회지, **35**(1), 1 (1992)
13. 김영옥, 정해옥, 이종옥 : 콩의 조리과정 중 텍스처, 고형물 및 단백질의 변화. 한국식품과학회지, **22**(2), 192 (1990)
14. A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, 15th ed., Association of Official Chemists, Verginia (1990)
15. Heinrikson, R.L. and Meredith, S.C.: Amino acid analysis by reverse phase high-performance liquid chromatography: Precolumn derivatization with phenylisocyanate. *Anal. Biochem.*, **136**, 65 (1984)
16. 서진호 : 국내 올리고당 연구 및 개발동향. 한국식품과학회 심포지움. 올리고당의 기능성, p.56 (1994)
17. 박관화 : 기능성당의 종류와 특성, 한국식품과학회 심포지움. 올리고당의 기능성, p.1 (1994)
18. Masai T.: 大豆オリゴ糖の特性と利用. Food Chemicals 4. 甘味料總覽, 食品化學新聞社, p.105 (1991)
19. 이현기 : Amino acid analyzer에 의한 한국산 곡류 및 두류 amino acid조성에 대한 연구, 부산대학교 개교 25주년 기념논문집, 373 (1971)
20. 박희용 : 두류중 단백질의 분별에 대한 연구(두류에 석회 및 근류균의 접종에 따른 단백질의 분별에 관한 연구), 예산농업전문대학 논문집, **17**, 117 (1977)
21. 고무석 : 한국산 녹두의 성숙과정중 유리 amino acid 함량 변화에 관한 연구, 한국영양학회지, **13**(3), 150 (1980)

(1997년 4월 23일 접수)