

시중에 유통되는 콩의 종류에 따른 품질 특성

문혜경¹ · 이수원¹ · 문재남² · 김동환³ · 윤원중³ · 김귀영^{3*}

¹경북대학교 상주캠퍼스 지역혁신센터, ²경북대학교 식품공학과, ³경북대학교 이공대학 식품과학부

Quality Characteristics of Various Beans in Distribution

Hye-Kyung Moon¹, Soo-Won Lee¹, Jae-Nam Moon², Dong-Hwan Kim³, Won-Jung Yoon³ and Gwi-Young Kim^{3*}

¹Regional Innovation Center, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

²Dept. of Food Science & Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

³Dept. of Food & Nutrition, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

Abstract

The goal of this study was to evaluate the quality characteristics of various beans in distribution. The quality characteristics investigated were proximate composition, color, free sugars, organic acids, amino acids, and minerals. Bean samples analyzed were white soybeans (*Glycine max.* (L.) Merrill), kidney beans (*Phaseolus vulgaris* var. *humilis*), black soybeans (*Glycine max.* (L.) Merr.), black small soybeans (*Rhynchosia nulubilis*), sword beans (*Canavalia gladiata*), and green beans (*Phaseolus vulgaris*). The highest contents of crude fat and crude protein were 17.60±0.14% for white soybeans, and 42.38±0.15% for black soybeans, respectively. Higher color values compared to the other samples were L* (64.07±0.97) for sword beans, a* (15.64±0.48) for kidney beans, and b* (22.92±0.09) for white soybeans. The highest contents of sucrose, oxalic acid, and malic acid in black small soybeans were 54.23 mg/g, 23.26 mg/100 g and 18.24 mg/100 g, respectively. Xylose, galactose, lactose, malonic acid, succinic acid, and lactic acid were not detected in the soybeans studied, whereas the glutamic acid content of soybeans ranged from 2.68 to 6.18 g/100 g. Levels of K and Mg contents in soybean were higher than those of the other minerals.

Key words : Quality characteristics, soybean, beans.

서 론

콩은 오랫동안 우리 식생활에서 쌀 다음으로 중요한 부분을 차지하고 있으며, 쌀, 보리 등 곡류를 주식으로 하는 우리나라 식사 패턴에서 콩은 오래 전부터 단백질과 지방의 급원으로 중요한 역할을 해왔다.

콩은 비교적 값이 싸고 동시에 영양적으로 우수한 식품소재로 알려져 왔다(Kim *et al* 2003). 이러한 영양 성분 외에도 isoflavones, saponins, anthocyanins, tocopherol, phytic acid 등 여러 기능성 성분이 함유되어 있음이 밝혀지면서 기능성 식품 소재로서 관심을 받고 있다(Myung & Hwang 2008). 콩에 들어있는 여러 기능성 성분 중 특히 isoflavone은 여성 호르몬인 에스트로젠과 유사한 기능을 하는 식물성 에스트로젠으로 폐경기에 유발되는 골다공증의 예방 효과(Somekawa *et al* 2001, Morabito *et al* 2002)와 유방암(Wu *et al* 2008), 전립선암(Nagata *et al* 2007), 심혈관계 질환(Taku *et al* 2007) 등과 같은 질환의 예방에 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

콩은 그 종류에 따라 단백질, 지방, 탄수화물과 같은 영양 성분의 함량에서는 큰 차이가 있으며, 강낭콩(Cho EJ 1991)은 주성분이 당질과 단백질이며, 특히 비타민 B₁, B₂, B₆가 많이 함유되어 있다. 서리태(Lim *et al* 2009)는 비타민 함량은 높지 않지만 단백질과 식물성 지방질, 나이아신 성분, 아이소플라본 성분이 매우 풍부하게 함유되어 있고, 서목태(Lim *et al* 2009)는 비타민과 미네랄 성분과 생리 활성 물질인 아이소플라본을 함유하고 있으며, 다른 콩에 비해 아이소플라본이 19.5배 더 많이 들어 있다. 작두콩(Lee *et al* 2009)은 비타민 B, 비타민 C를 함유하고 있으며, 비타민 B군 같은 경우 다른 콩류의 비해 4배가 넘는 성분을 함유하고 있다. 청대콩(Hong *et al* 2005)은 펠수아미노산인 리신이 풍부하고, 팔(Sohn *et al* 1990)은 비타민 A, 비타민 B, Ca, P, Fe, 섬유질 등의 성분을 함유하고 있는 것으로 보고되고 있다.

본 연구는 건강한 양질의 삶을 추구하는 시대의 흐름과 건강 기능성 식품을 선호하는 소비자들의 욕구 충족을 위해 원재료의 고급화와 기능성 향상에 주안점을 두고, 시중에 유통되고 시중에 유통되고 있는 콩, 강낭콩, 서목태, 서리태, 작두콩, 청대, 팔의 품질 특성을 조사하여 콩을 이용한 후속 연구의 기초 자료로 제시하고자 한다.

* Corresponding author : Gwi-Young Kim, Tel : +82-54-530-1301, Fax : +82-54-530-1309 E-mail : gykim@knu.ac.kr

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험의 재료로 사용된 콩은 백태(노란 콩, soybean)와 강낭콩(kidney bean), 서리태(black soybean), 서목태(seomok-tae), 작두콩(sword bean), 청태(green bean), 팥(red bean)이며, 국내산을 구입하여 40 mesh로 분쇄하여 밀봉 후 -50°C 냉동고에 보관하면서 실험용 재료로 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 일반 성분 분석

본 실험에 사용된 콩의 일반성분 분석은 AOAC법(AOAC, 2005)에 따라 실시하였다. 수분의 함량은 105°C 상압 가열 건조법, 조단백질은 Kjeldahl 질소 정량법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 직접 회화법, 조섬유는 Fibertec으로 측정하여 백분율로 나타내었다. 가용성 무질소물은 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 및 조섬유를 제외한 값으로 구하였다.

2) 색도 측정

시료의 색도 측정은 원료를 색차계(Spectrocolorimeter, USXE/SAV/UV-2, Hunterlab Overseas, Ltd, U.S.A)를 이용하여 명도(L-value, lightness), 적색도(a-value, redness) 및 황색도(b-value, yellowness) 값을 3회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다. 이때의 표준 백색판(L=99.11, a=0.23, b=-0.28)을 사용하였다.

3) 유리당 함량 측정

유리당은 Wilson & Work 방법(1981)에 따라 시료를 약 5 g씩 정확히 칭량하여 80% 에탄올 용액 100 mL를 가하여 환류 냉각 추출 장치에 넣어 부착된 heating mantle에서 80°C , 2시간 동안 당 성분을 반복 추출 후 Whatman No. 5로 여과하였다. 여과액은 hexane으로 지질을 제거하고 진공 농축 건조(40°C) 후 증류수 5 mL로 정용한 다음 Sepak C_{18} 를 통과시켜 $0.45\ \mu\text{m}$ membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 2695, Waters Co., USA) 분석용 시료로 사용하였다. 이때 column은 carbohydrate column(ID $3.96\times 300\ \text{mm}$, Waters Co., USA)을 사용하였으며, column oven 온도는 35°C , mobile phase는 75% acetonitrile, flow rate는 $1.4\ \text{mL}/\text{min.}$, 시료 주입량은 $10\ \mu\text{L}$ 의 조건으로 Refractive Index(RI) detector, Waters 2414, Waters Co., USA)에서 검출하였다. 표준품은 xylose, fructose, glucose, sucrose, maltose 및 lactose(Sigma, U.S.A)를 일정량씩 혼합하여 증류수에 녹여 표준 용액으로 사용하였다. 표준품과 시료의 당 성분은 머무른 시간(t_R)을 직접 비교하여 확인하였고, 각 표준품의 검량 곡선을 작성하여 peak의 면적으로 개별 당

성분의 함량을 산출하였다.

4) 유기산 함량 측정

유기산 분석은 Wilson & Work(1981) 방법에 따라 시료 5 g에 80% 에탄올 용액 100 mL를 가하여 환류 냉각기가 부착된 heating mantle에서 80°C , 2시간 반복 추출 후 Whatman No. 5로 여과하였다. 여과액은 hexane으로 지질을 제거하고 40°C 진공 농축 건조 후 증류수 5 mL로 정용한 다음 고분자 물질과 색소를 제거하기 위하여 Sepak C_{18} cartridge 및 $0.45\ \mu\text{m}$ membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 2695, Waters Co., USA)로 분석하였다. 이때 column은 YMCpak ODS-AQ (YMC Co. $8.3\times 250\ \text{mm}$)를 사용하였으며, column 온도는 35°C , mobile phase는 $10\ \text{mM}$ phosphate buffer, flow rate는 $0.7\ \text{mL}/\text{min.}$, 검출기는 Photodiodearray(PDA) detector, Waters 2414, Waters Co., USA)로 분석하였다. 표준품은 oxalic acid, citric acid, tartaric acid, malic acid, acetic acid, succinic acid 및 lactic acid(Sigma, U.S.A)를 일정량씩 혼합하여 증류수에 녹여 표준 용액으로 사용하였다. 표준품과 시료의 유기산 성분은 머무른 시간(t_R)을 직접 비교하여 확인하였고, 각 표준품의 검량 곡선을 작성하여 peak의 면적으로 개별 유기산 성분의 함량을 산출하였다.

5) 아미노산 함량 측정

구성 아미노산 함량을 측정은 Kim *et al*(2009) 방법에 따라 분석하였다. 시료를 약 1 g씩 정확히 칭량하여 test tube에 넣고 6N HCl 용액을 10 mL 가하여 약 1분간 질소 가스로 충전시켜 밀봉 후 110°C dry oven에서 24시간 가수분해시킨 다음 실온에서 냉각한 후 45°C water bath에서 감압 농축한 후 $0.2\ \text{M}$ sodium citrate buffer(pH 2.2) 용액 5 mL로 정용하고, Sepak C_{18} 처리한 후 $0.45\ \mu\text{m}$ membrane filter로 여과하여 Automatic amino acid analyzer(Biochrom-30, Amersham Pharmacia Biotech, UK)로 분석하였다. 이때 column은 Na form column으로 분석하였고 flow rate(mL/h)는 buffer 20, ninhydrin 20이였으며, injection volume은 $40\ \mu\text{L}$ 이었다. 표준품은 구성 아미노산 18종으로 이루어진 AA-S-18(Sigma, U.S.A)을 녹여 표준 용액으로 사용하였다.

6) 무기질 함량 측정

무기질 함량 측정은 AOAC법(1990)에 따라 시료 10 g을 삼각플라스크에 칭량하여 질산을 가한 후 뚜껑을 덮는다. 급격한 반응이 일어나지 않도록 실온에서 12시간 이상 방치 후 100°C 에서 24시간 이상을 가열하여 노란색의 맑은 용액이 될 때까지 실시하고, 이때 급격한 반응이 일어나 끓으면 즉시 열판에서 내려놓는다. 반응이 끝나면 삼각플라스크에서 뚜

껍을 열고 산을 증발시킨 후 다시 질산을 넣고 산이 완전히 증발할 때까지 재반응시켜 유기질을 제거한다. 재반응 후 열판에서 분리하여 0.2 N 질산 용액을 20 mL 가하여 24시간 재용출시킨 시료 용액을 0.45 μ m membrane filter로 여과하여 50 mL volumetric flask로 정용한 후 분석 용액으로 하였다. Ca, Co, Cu, K, Mg, Na, Zn 등은 ICP(Inductively Coupled Plasma, IRis Intrepid, Thermo Elemental Co., UK)로 A_{393.366(85)}, A_{228.616(147)}, A_{324.754(103)}, A_{766.491(44)}, A_{285.213(117)}, A_{588.995(57)}, A_{213.856(157)}에서 각각 분석하였다. 분석 조건은 approximate RF power가 1,150 w이며, analysis pump rate는 100 rpm, nebulizer pressure와 observation height는 각각 20 psi 및 15 mm로 하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

본 실험에 이용한 콩의 일반 성분 분석 결과는 Table 1에 나타내었다.

전체적으로 수분 함량은 8.07 \pm 0.05~12.93 \pm 0.08%의 분포를 보였으며, 팔이 12.93 \pm 0.08%로 가장 높은 값을 나타내었고, 그 다음 강낭콩 11.71 \pm 1.23%, 작두콩 11.64 \pm 0.47% 순으로 수분 함량이 높은 것으로 나타났다. 백태의 경우 8.07 \pm 0.05%로 가장 낮은 함량을 나타내었으며, 전반적으로 수분 함량은 수확 후 동일한 조건에서 건조한 것이 아니기 때문에 종류에 따라 2~3%의 수분 차이를 나타나는 것으로 생각된다. 조지방 함량의 경우는 콩의 종류에 따라 큰 차이를 나타내고 있는데, 백태는 17.60 \pm 0.14%로 가장 높은 함량을 나타내었으며, 팔의 경우 0.74 \pm 0.30%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 조단백질의 함량은 서목태 42.38 \pm 0.15%, 서리태 41.25 \pm 0.19%, 백태 40.18 \pm 0.15% 순으로 높은 함량을 나타내었다. 조회분의

경우 본 연구에 이용된 콩은 3.33 \pm 0.13~5.39 \pm 0.05를 나타내었는데, 그 중에서 청태가 5.39 \pm 0.05%로 가장 높은 함량을 보였다. 조섬유의 경우는 백태 4.62 \pm 0.26%, 청태 4.38 \pm 0.17%, 서리태 4.25 \pm 0.08% 순으로 함량을 나타내었으며, 탄수화물의 경우 강낭콩이 59.49 \pm 0.16로 가장 높은 함량을 나타내었다. Hong *et al*(2005)이 연구한 청태의 이화학적 특성 연구 자료에 의하면 청태의 수분 12.85%, 조회분 5.01%, 조단백질 35.56%, 조지방 16.52%, 조섬유 3.91%, 탄수화물 26.15%, 백태의 경우 수분 12.60%, 조회분 18.11%, 조단백질 36.28%, 조지방 18.11%로 보고하였으며, 서목태는 수분 12.37%, 조회분 4.94%, 조단백질 36.84%, 조지방 16.68%라고 보고하였는데, 본 실험의 결과와는 조금의 차이를 보였다. Kim *et al* (2003) 연구한 우리나라 전통 콩의 이화학적 특성 연구 자료에 의하면 서리태는 수분 11.0%, 조회분 4.8%, 탄수화물 23.8%로 보고하였는데 본 연구 결과와 차이를 보였다. 이는 실험에 사용된 콩의 품종에 따라 차이가 크고, 동일한 품종일지라도 재배 환경 및 환경 요인, 건조 방법, 건조 상태에 의해 영향을 받는 것으로 생각되어진다.

2. 색도

본 실험에 이용한 콩의 색도 측정 결과는 Table 2에 나타내었다.

L(명도)값에 있어서는 작두콩 64.07 \pm 0.97, 백태 60.56 \pm 1.14 순으로 높은 값을 나타내고 있으며, 서목태가 15.82 \pm 0.25로 가장 낮은 값을 나타내었다. a(적색도)값은 강낭콩이 15.64 \pm 0.48로 가장 높은 값을 나타내었고, 청태가 -7.87 \pm 0.08로 가장 낮은 값을 나타내었다. b(황색도)값은 백태가 22.92 \pm 0.09로 가장 높은 값을 나타내었고, 서목태가 0.49 \pm 0.15로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이는 Kim KS(2007)의 보고에 의하면

Table 1. Proximate component of various beans

Sample	Proximate component(%)					
	Moisture	Crude fat	Crude protein	Ash	Crude fiber	Carbohydrates
Soybean	8.07 \pm 0.05 ^c	17.60 \pm 0.14 ^a	40.18 \pm 0.15 ^c	5.35 \pm 0.06 ^a	4.62 \pm 0.26 ^a	24.18 \pm 0.30 ^d
Kidney bean	11.71 \pm 1.23 ^{b1)}	1.05 \pm 0.11 ^f	20.12 \pm 0.11 ^f	3.75 \pm 0.16 ^c	3.88 \pm 0.11 ^{bc}	59.49 \pm 0.16 ^a
Black soybean(Seoritae)	8.65 \pm 0.26 ^c	16.56 \pm 0.25 ^b	41.25 \pm 0.19 ^b	4.77 \pm 0.14 ^b	4.25 \pm 0.08 ^b	24.52 \pm 0.16 ^d
Kind of small bean(Seomoktae)	8.91 \pm 0.23 ^c	15.73 \pm 0.24 ^c	42.38 \pm 0.15 ^a	5.08 \pm 0.17 ^a	4.13 \pm 0.10 ^{bc}	23.77 \pm 0.40 ^d
Sword bean	11.64 \pm 0.47 ^b	1.62 \pm 0.10 ^e	26.78 \pm 0.11 ^e	3.33 \pm 0.13 ^d	3.55 \pm 0.14 ^d	53.08 \pm 0.13 ^b
Green bean(Cheongtae)	8.46 \pm 0.84 ^c	13.67 \pm 0.38 ^d	36.21 \pm 0.10 ^d	5.39 \pm 0.05 ^a	4.38 \pm 0.17 ^{ab}	31.89 \pm 0.23 ^c
Red-bean	12.93 \pm 0.08 ^a	0.74 \pm 0.30 ^f	20.24 \pm 0.10 ^f	3.64 \pm 0.3 ^{cd}	3.52 \pm 0.12 ^d	58.93 \pm 0.28 ^a

¹⁾ Means with different letters in the same column are significantly different($p < 0.05$). Values are mean \pm S.D. of triplicate experiments.

백태의 L값 85.56 ± 1.77 , a값 -2.11 ± 0.11 , b값 21.4 ± 0.39 로 보고한 결과보다 L, a값은 높은 값을 나타내었으며, b값은 비슷한 경향을 나타내었다. 이상의 본 실험 결과로 볼 때 색도에 있어서 같은 종류의 품종이라도 재배 환경 및 건 조정도에 따라 차이가 있는 것으로 생각되어진다.

3. 유리당 함량

본 실험에 이용한 콩의 유리당 함량을 분석한 결과 Table 3에 나타내었다.

유리당 분석 결과, xylose, galactose, lactose는 실험에 사용한 콩 모두에서 함유되어 있지 않는 것으로 나타났으며, 콩의 종류에 따라 함유되고 있는 당이 서로 다른 것으로 나타났다. Fructose의 경우 강낭콩, 팔에서는 검출되지 않았으며, 서목태가 13.92 mg/g 으로 가장 높은 함량을 보였다. Glucose의 경우는 강낭콩 15.25 mg/g , 서목태가 20.52 mg/g 을 함유하고 있었으며, 다른 콩은 함유되어 있지 않는 것으로 나타났다. Sucrose의 경우 유일하게 강낭콩에서는 검출되지 않았으며, 서리태가 54.23 mg/g 으로 가장 높은 값을 나타내었다. Maltose의 경우는 백태 2.30 mg/g , 서목태가 2.61 mg/g 을 함유하고 있는 것으로 나타났고, 다른 종류의 콩에서는 함유되지 않은 것으로 나타났다. 이 결과는 Hong *et al*(2005)의 연구에서 청태의 sucrose가 125.97 mg/g 으로 가장 높았고, 다음이 glucose 66.03 mg/g , fructose 57.21 mg/g 순으로 보고하였는데, 본 실험의 sucrose 48.14 mg/g , fructose 3.38 mg/g 의 값과는 많은 차이를 보였다. Kim *et al*(2002)은 백태의 경우 sucrose, stachyose, galactose 순이었다는 보고와 본 연구 결과

Table 2. Hunter's color values of various beans

Sample	Hunter's color values		
	L	a	b
Soybean	$60.56 \pm 1.14^{b1)}$	3.64 ± 0.18^c	22.92 ± 0.09^a
Kidney bean	22.87 ± 1.11^e	15.64 ± 0.48^a	4.83 ± 0.12^d
Black soybean (Seoritae)	23.98 ± 0.15^e	-0.45 ± 0.12^e	1.06 ± 0.02^e
Kind of small bean (Seomoktae)	15.82 ± 0.25^f	-0.13 ± 0.03^{de}	0.49 ± 0.15^c
Sword bean	64.07 ± 0.97^a	0.06 ± 0.03^d	13.42 ± 0.23^c
Green bean (Cheongtae)	44.32 ± 1.01^c	-7.87 ± 0.08^f	16.00 ± 1.00^b
Red-bean	39.20 ± 0.10^d	11.05 ± 0.10^b	5.12 ± 0.03^d

¹⁾ Means with different letters in the same column are significantly different ($p < 0.05$).

Values are mean \pm S.D. of triplicate experiments.

sucrose, fructose, glucose 함량 순서와는 상반된 결과를 보였고, Cho *et al*(1999)은 작두콩의 경우 sucrose, fructose, glucose 순이었다는 보고와 본 연구의 sucrose, fructose 함량 순서와는 일치하였다. 이상의 결과에서 콩의 종류와 재배 환경, 건조 방법, 건조 상태에 따라 함유하고 있는 유리당의 종류와 함량의 차이가 있는 것으로 생각되어진다.

4. 유기산 함량

본 실험에 이용한 콩의 유기산 함량을 분석한 결과를 Table 4에 나타내었다.

Table 3. Free sugars contents of various beans

(Unit : mg/g)

Sample	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose
Soybean	3.36	N.D.	42.93	2.30
Kidney bean	N.D. ¹⁾	15.25	N.D.	N.D.
Black soybean (Seoritae)	3.39	N.D.	54.23	N.D.
Kind of small bean (Seomoktae)	13.92	20.52	8.81	2.61
Sword bean	0.55	N.D.	12.05	N.D.
Green bean (Cheongtae)	3.38	N.D.	48.14	N.D.
Red-bean	N.D.	N.D.	3.35	N.D.

¹⁾ N.D. : Not detected.

Values are mean ($n=2$).

Table 4. Organic acid contents of various beans

(Unit : mg/100 g)

Sample	Oxalic acid	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid
Soybean	N.D. ¹⁾	3.09	3.28	0.82
Kidney bean	N.D.	3.06	1.29	0.74
Black soybean (Seoritae)	N.D.	4.79	4.63	1.06
Kind of small bean (Seomoktae)	23.26	4.99	23.61	18.24
Sword bean	5.14	4.05	0.66	N.D.
Green bean (Cheongtae)	N.D.	7.22	3.91	1.54
Red-bean	N.D.	1.24	0.37	0.25

¹⁾ N.D. : Not detected.

Values are mean ($n=2$).

유기산 함량의 분석 결과, malonic acid, succinic acid, lactic acid는 검출되지 않았으며, 콩의 종류에 따라 함유하고 있는 유기산이 다르게 나타났다. Oxalic acid의 경우 서목태 23.26 mg/100 g, 작두콩 5.14 mg/100 g만 함유하고 있는 것으로 나타났다. 본 실험에 사용한 다른 종류의 콩에서는 함유하고 있지 않는 것으로 나타났다. Malic acid의 경우 유일하게 작두콩에서만 검출되지 않았고 서목태가 18.24 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 팔이 0.25 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Citric acid와 tartaric acid는 모든 콩에서 함유하고 있는 것으로 나타났으며, citric acid의 경우 청태가 7.22 mg/100 g으로 가장 높은 값을 보였고, 팔이 1.24 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Tartaric acid 경우는 서목태가 23.6 mg/100 g으로 가장 높은 값을, 팔이 1.24 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 이상의 본 실험 결과에서 콩에 있어서 유기산의 함량은 콩의 종류에 따라 함유하고 있는 유기산 종류가 확연히 다른 것으로 생각되어진다.

5. 아미노산 함량

본 실험에 이용한 콩의 구성 아미노산 함량을 분석한 결

과를 Table 5에 나타내었다.

실험에 사용된 원료 콩이 가지고 있는 구성 아미노산의 분석 결과, 17종 함유하고 있는 것으로 나타났으며, 콩의 종류에 따라 함유하고 있는 양이 차이가 있는 것으로 나타났다. 각 아미노산의 함량에 있어서 glutamic acid가 2.68~6.18 g/100 g으로 콩에 가장 많이 함유하고 있는 것으로 나타났고, 다음으로 aspartic acid 1.85~3.74 g/100 g, leucine 1.24~2.58 g/100 g, lysine 1.03~2.04 g/100 g 순으로 함량이 높은 것으로 나타났다. 상대적으로 methionine이 0.02~0.10 g/100 g으로 가장 낮은 함량을 보였으며, cystine, tyrosine, histidine이 미량 함유 되어 있는 것으로 나타났다. 서리태의 경우 threonine 1.18 g/100 g, serine 1.39 g/100 g, glutamic acid 6.18 g/100 g, glycine 1.44 g/100 g, alanine 1.42 g/100 g, valine 1.72 g/100 g, isoleucine 1.46 g/100 g, leucine 2.58 g/100 g, phenylalanine 1.64 g/100 g, histidine 0.93 g/100 g, lysine 2.04 g/100 g의 구성아미노산 값 11종이 다른 구간보다 가장 높은 값을 나타내었다. Proline의 경우는 서목태가 2.53 g/100 g으로 가장 높은 함유량을 보였으며, cystine, methionine, tyrosine 등은 미량으로 비슷한 함유량을 보였다.

Table 5. Amino acid contents of various beans

(Unit : g/100 g)

Amino acids	Soybean	Kidney bean	Black soybean (Seoritae)	Kind of small bean (Seomoktae)	Sword bean	Green bean (Cheongtae)	Red bean
Aspartic acid	3.26	1.85	3.71	3.74	2.31	3.48	2.04
Threonine	1.07	0.57	1.18	1.18	0.85	1.12	0.56
Serine	1.23	0.69	1.39	1.38	0.96	1.29	0.73
Glutamic acid	5.34	2.52	6.18	6.06	2.68	5.66	3.11
Proline	1.39	2.53	1.63	1.53	0.68	1.55	0.72
Glycine	1.30	0.61	1.44	1.41	0.83	1.34	0.68
Alanine	1.24	0.62	1.42	1.37	0.87	1.32	0.76
Cystine	0.18	0.03	0.17	0.19	0.03	0.16	0.02
Valine	1.50	0.85	1.72	1.64	1.05	1.61	1.02
Methionine	0.09	0.04	0.08	0.10	0.02	0.08	0.06
Isoleucine	1.31	0.66	1.46	1.41	0.82	1.39	0.76
Leucine	2.26	1.24	2.58	2.49	1.73	2.46	1.49
Tyrosine	0.48	0.14	0.54	0.59	0.21	0.51	0.08
Phenylalanine	1.43	0.81	1.64	1.57	0.90	1.53	0.97
Histidine	0.77	0.48	0.93	0.89	0.54	0.83	0.59
Lysine	1.83	1.03	2.04	2.00	1.21	1.95	1.32
Arginine	1.87	0.83	2.47	2.56	0.95	2.11	0.86
Total	26.55	15.5	30.58	30.11	16.64	28.39	15.77

Values are mean(n=2).

Table 6. Minerals contents of various beans

(Unit : mg/100 g)

Sample	Ca	Co	Cu	K	Mg	Na	Zn
Soybean	38.17	0.01	1.19	1,047.02	191.61	4.07	2.26
Kidney bean	23.07	0.01	0.74	938.21	124.23	3.13	1.45
Black soybean(Seoritae)	30.08	0.01	0.94	788.85	128.81	3.89	1.89
Kind of small bean(Seomoktae)	38.30	0.02	1.59	1,012.43	180.90	4.20	2.50
Sword bean	34.89	0.01	0.95	778.73	115.44	3.45	1.31
Green bean(Cheongtae)	36.10	0.01	1.35	1,136.18	171.75	3.75	1.80
Red-bean	59.40	0.02	0.59	904.22	111.42	2.63	2.33

Values are mean($n=2$).

6. 무기질 함량

본 실험에 이용한 콩의 무기질 함량을 분석한 결과를 Table 6에 나타내었다.

원료 콩의 Ca 함량 분석 결과, 팥이 59.40 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, 강낭콩이 23.07 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였다. Co의 함유량은 사용한 원료 콩 모두 미량 함유되어 있는 것으로 나타났으며, Cu는 서목태가 1.59 mg/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었고, 강낭콩이 0.74 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. 원료 콩 모두 K의 함량이 가장 높은 것으로 나타났는데 백태가 1,047.02 mg/100 g으로 가장 높았고 작두콩이 778.73 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. K 다음 함량이 많은 것이 Mg으로 나타났는데, 백태가 191.61 mg/100 g으로 가장 높았고, 반면 팥이 111.42 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Na의 경우 서목태가 4.20 mg/100 g으로 가장 높은 값을 강낭콩이 3.13 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 나타내었다. Zn의 경우 서목태가 2.50 mg/100 g으로 가장 높았고, 작두콩이 1.31 mg/100 g으로 가장 낮은 값을 보였다. 본 실험 결과에서 나타난 원료 콩에 있어 무기질 함량은 K, Mg이 가장 많이 함유되어 있는 것으로 나타났으며, Co, Cu, Zn은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다. 이는 Lim *et al*(2003)은 서리태, 팥, 및 녹두의 무기질 함량을 분석한 결과 K, P, Ca, Fe 순이었다고 보고하였고, Cho *et al*(1999)은 작두콩의 무기질 함량은 K가 가장 높았으며, 그 다음은 Ca, Mg, Na, Fe 순이었다고 보고하였는데, 본 실험 결과 K함량이 가장 많은, 것은 일치하였으나 다른 성분은 조금 차이를 나타냈는데 이는 콩의 품종, 기후 조건, 생산지 및 재배 환경 등의 차이로 생각되어진다.

요 약

콩의 일반성분 분석에서 조지방은 백태 17.60±0.14%, 조

단백질은 서목태 42.38 ±0.15%로 가장 높고, 조희분의 경우 비슷한 값을 나타내었다. 색도는 L값 작두콩 64.07±0.97, a값 강낭콩 15.64±0.48, b값 백태 22.92±0.09로 각각 가장 높은 값을 나타내었다. 유리당 중 fructose, glucose, maltose는 서목태가 각각 13.92 mg/g, 20.52 mg/g, 2.61 mg/g으로 가장 높은 함유량을 보였으며, sucrose는 서리태가 54.23 mg/g으로 가장 높은 함유량을 보였다. 유기산 중 oxalic acid, malic acid, tartaric acid는 각각 서목태가 23.26 mg/100 g, 18.24 mg/100 g, 23.6 mg/100 g으로 가장 높은 함유량을 보였으며, citric acid의 경우 청태가 7.22 mg/100 g으로 가장 높은 함유량을 보였다. 콩의 종류에 따라 각각 함유 성분에 차이가 있었다. 구성아미노산은 glutamic acid가 2.68~6.18 g/100 g으로 가장 많이 함유하고 있으며, 그 중 서리태가 가장 많이 함유하고 있는 것으로 나타났다. 콩의 무기질은 K, Mg이 가장 많이 함유되어 있고, Co, Cu, Zn은 미량 함유되어 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과에서 콩의 품종에 따른 차이와 동일한 품종일 지라도 재배 및 환경 요인, 건조 방법, 건조 상태에 따라 많은 영향을 받는 것으로 생각된다.

문 헌

- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC. USA. pp 777-784.
- AOAC (2005) *Official Methods of Analysis* 18th ed. Association of official analytical chemists. Washington DC. UAS. Chapter 4 pp 33-36.
- Cho EJ (1991) Changes in physicochemical and cook properties of kidney beans during storage. *Korean J Soc Food Sci* 7: 15-22.

- Cho YS, Bae YI, Shim KH (1999) Chemical components in different parts of Korean sword bean (*Canavalia gladiata*). *Korean J Postharvest Sci Technil* 6: 475-480.
- Hong SP, Jeong HS, Jeonh EJ, Shin DH (2005) Studies on chemical properties of cheongtae. *J Fd Hyg Safety* 20: 272-276.
- Kim HS, Park JW, Lee YJ, Shin GW, Park IB, Jo YC (2009) The amino acid content and antioxidant activities of glasswort (*Salicornia herbacea* L.). *Korean J Food Preserv* 16: 427-434.
- Kim HY, Song KH, Hong JH, Kim DS, Han SB, Lee EJ, Kang KJ, Chung HW, Im MH, Kim CM, Kwon YK, Chin MS, Song IH, Byun MW, Bae DH, Shin IS, Ha SC (2002) Studies on microbiological and chemical characteristics of gamma-irradiated soybean powder. *Korean J Food Sci Technol* 34: 962-968.
- Kim KS (2007) Functional ingredient compositions of soybean curds (Tofu) made with black soybeans (*huktae*) and white soybeans (*baktae*). *Korean J Food & Nutr* 20: 158-163.
- Kim KS, Kim MJ, Lee KA, Kwon DY (2003) Physico-chemical properties of Korean traditional soybeans. *Korean J Food Sci Technol* 35: 335-341.
- Lee HT, Kim JH, Lee SS (2009) Comparison of biological activity between soybean pastes adding sword bean and general soybean pastes. *J Fd Hyg Safety* 24: 94-101.
- Lim SB, Kang MS, Jwa MK, Song DJ, Oh YY (2003) Characteristics of cooked rice by adding grains and legumes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 52-57.
- Lim SY, Park KY, Bae MS, Kim KH (2009) Effect of doenjang with black soybean on cytokine production and inhibition of tumor metastasis. *J Life Sci* 19: 264-270.
- Morabito N, Crisafulli A, Vergara C (2002) Effects of genistein and hormone-replacement therapy on bone loss in early postmenopausal women: A randomized double-blind placebo-controlled study. *J Bone Miner Res* 17: 1904-1912.
- Myung JG, Hwang IK (2008) Functional components and antioxidative activities of soybean extracts. *Korea Soybean Digest* 25: 23-29.
- Nagata Y, Sonoda T, Mori M (2007) Dietary isoflavones may protect against prostate cancer in Japanese men. *J Nutr* 137: 1974-1979.
- Sohn KH, Yoon GS, Chung HJ, Chae SH (1990) Comparison of physicochemical properties of various bean starches-cowpea, mung bean, kidney bean and red bean. *Korean J Soc Food Sci* 6: 13-19.
- Somekawa Y, Chiguchi M, Ishibashi T, Aso T (2001) Soy intake related to menopausal symptoms, serum lipids, and bone mineral density in postmenopausal Japanese women. *Obstet Gynecol* 97: 109-115.
- Taku K, Umegaki K, Sato Y (2007) Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: A meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 85: 1148-1156.
- Wilson AM, Work TM (1981) HPLC determination of fructose and sucrose in potatoes. *J Food Sci* 46: 300-301.
- Wu AH, Yu MC, Tseng C-C, Pike MC (2008) Epidemiology of soy exposures and breast cancer risk. *British Journal of Cancer* 98: 9-14.

접 수: 2010년 11월 11일
 최종수정: 2011년 4월 5일
 채 택: 2011년 4월 21일