

국내산 황금콩, 약콩 및 흑태의 일반성분과 기능성 성분 분석

김민정 · 김강성¹

한국식품개발연구원, ¹용인대학교 식품영양학과

Functional and Chemical Composition of *Hwanggumkong*, *Yakong* and *Huktae*

Min-Jung Kim, Kang-Sung Kim¹

Korea Food Research Institute

¹Department of Food Science and Nutrition, Yongin University

Abstract

The chemical composition of isoflavone, oligosaccharide and phytic acid content of three Korean soybeans, *Hwanggumkong*, *Yakkong* and *Huktae* cultivars, were examined. Moisture, crude fat, crude protein and ash content of soybean seeds were all in the ranges of 10.9-12.5%, 15.8-20.8%, 36.5-41.1% and 5.4-5.6%, respectively, showing differences among the cultivars. Methionine, cysteine and histidine were the minor components of soybean protein and ratio of methionine to the total proteins showed significant varietal differences. The main fatty acids of total lipids were linoleic, oleic and palmitic acids, which comprised over 80% of the total fatty acids. *Yakkong*, *Hwanggumkong* and *Huktae* contained 2491.4 μg , 2176.8 μg and 1893.5 μg of isoflavone in each gram of dry matter, respectively, and existed mainly as glycoside isomers. Oligosaccharide contents were similar among the cultivars. The total concentration of phytic acid was 2.63% of *Hwanggumkong*, 2.12% of *Yakkong* and 2.80% of *Huktae*.

Key words: soybean, fatty acid, amino acid, isoflavone, oligosaccharide, phytic acid

1. 서 론

최근 건강기능성식품에 대한 영향으로 단백질의 대체 공급원으로써 콩에 대한 관심이 높아지고 있다. 콩의 40% 가량을 차지하는 단백질에는 필수아미노산이 균형 있게 배합되어 있으며 지방 함유량은 18%정도인데, 대부분이 불포화 지방산이며 그 반 이상이 최상급의 리놀렌산이다(Kim YH 2003, Hawrylewicz EJ 등 1995, Klein BP 등 1995, Sirtori CR 등 1995). 리놀렌산이 안정적으로 작용하는데 필요한 비타민 E도 충분

히 들어있어 동물성 지방의 과잉섭취로 인한 콜레스테롤을 낮추어 동맥경화증의 예방 및 치료에 효과가 있는 것으로 보고 되고 있다(Kim YH 2003, Sirtori CR 등 1995, Williams CM와 Maunder K 1992). 그밖에 콩에는 우리 몸의 항상성 유지에 도움을 주는 콩의 생리활성물질인 isoflavone, oligosaccharides, saponins, phytic acid 등 여러 기능성 성분이 알려져 있으며, 특히 isoflavone은 여성 호르몬인 에스트로젠과 유사한 기능(Kennedy AR 1995)을 하는 식물성 에스트로젠으로 폐경기에 유발되는 골다공증의 예방 효과와 유방암, 자궁암, 난소암 등의 발생을 저지 또는 감소시킨다는 연구 보고가 잇따르고 있으며(Anderson RL과 Wolf WJ 1995, Kwon HJ 1999, Setchell KR과 Cassidy A 1999, Peterson G과 Barnes S 1991, Sirtori CR 2001, Lee YB 등 2004, Lee YB 등 2005), 아울러 항산화 효과와 신

Corresponding author: Kang-Sung Kim, Yongin University, Yongin 449-714, Korea
Tel: 82-31-330-2758
Fax: 82-31-330-2758
E-mail: kss@yongin.ac.kr

부전증, 신장질환 등과 같은 만성질환의 예방에 탁월한 효과를 나타내는 것으로 알려져 있다(Kim JS 1996, Shon HS 등 2000, Messina MJ 등 1994, Naim M 등 1976). 또 콩에 들어있는 탄수화물로 기능성을 갖는 올리고당은 stachyose, raffinose와 sucrose를 함유하여 면역기능을 강화시키고 장관의 연동운동을 촉진함으로써 소화를 도우며 항염증 작용을 하는 유용균인 비피더스균을 만들어 낸다(Egounlety M와 Aworh OC 2003, Chang KC 등 1989, Wada K 등 1992, Kuo TM 등 1988). 곡류 및 종실에 칼슘이나 마그네슘과 결합된 형태로 존재하는 phytic acid는 최근의 연구에 철분과 함께 결합하여 철에 의한 지질산화 반응을 감소시켜 발암성 물질의 생성을 억제효과가 보고되어 항암작용을 하는 것으로 나타났고, 현재에도 많은 연구들이 진행되어지고 있다(Anderson RL과 Wolf WJ 1995, Egounlety M와 Aworh OC 2003, Ryoo SH 등 2004).

그러므로 본 연구에서는 우리나라 콩 중에서 옛부터 약리 효과가 탁월하다고 알려진 껍질이 검은색의 콩인 약콩과 흑태의 일반성분을 일반 메주콩인 황금콩과 비교하였으며, 또 생리활성 물질 중 isoflavone, oligosaccharides, phytic acid의 함량을 평가해 보았다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 콩은 2002년 9월에 농촌진흥청작물시험장에서 수확된 콩을 제공받아 사용하였으며, 국내산 약콩과 흑태는 군자농업협동조합에서 제공받아 4℃ 냉장보관하여 사용하였다.

2. 일반성분 분석

일반성분 분석은 AOAC법(2000)에 의하여 수분은 상압가열건조법, 조단백 함량은 micro-Kjeldahl법으로 측정하였으며 질소계수 6.25를 사용하여 환산하였다. 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 직접 회화법으로 측정하였다. 탄수화물 함량은 100에서 수분함량, 조단백 함량, 조지방 함량, 회분 함량을 뺀 값을 사용하였다. 각 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값을 사용하였다.

3. 지방산 조성 분석

지방질은 silicic acid 컬럼 크로마토그래피에 의하여

중성지방질, 당지방질 및 인지질로 분리하였다. Silicic column(1.8×42 cm)에서 중성지방질은 chloroform, 당지방질은 acetone, 인지질은 methanol로 용출하였다. 분획한 지방질을 methylation하여 gas chromatography (HP5890, Hewlett Packard, USA)를 사용하여 capillary column인 fused silica column(Supelcowax-10, 30 m×0.2 mm, Supelco, USA)으로 분리한 후 FID detector로 검출하였고, 모든 실험은 3회 반복하였다.

4. 아미노산 조성 및 함량 측정

아미노산 조성은 60-70 mesh가 되도록 분쇄한 콩분말을 6N-HCl로 가수분해시켜 AccQ-Tag(1993)방법으로 유도체화시킨 다음 아미노산을 HPLC로 분석하였다. 이때 column은 Nova-Pak C18 column(3.9×150 mm, Millipore, USA), 검출기는 fluorescence detector를 이용하여 분석하였다. 본 실험은 2회 반복 측정하여 평균값으로 나타내었다.

5. Isoflavone 함량 분석

이소플라본은 Wang G 등(1990)의 방법을 개선하여 HPLC를 이용하여 분석하였다. 각 시료를 분쇄하여 건조시킨 0.1 g을 정확히 칭량하여 0.1% acetic acid를 포함한 70% ethanol 수용액 0.5 mL을 가하여 교반한 후 실온에서 24시간 방치하여 추출하였다. 이것을 원심분리(12,500 rpm, 5 min)한 후 상층액을 취하여 membrane filter(0.45 μm, Whatman, Germany)로 여과하여 HPLC 분석 시료로 사용하였다. JASCO사의 HPLC system을 이용하였으며 column은 ODS계열의 YMC303 (4.6×250 mm)을 사용하였고, 이동상으로 0.1% acetic acid를 함유한 water와 0.1% acetic acid를 함유한 acetonitrile을 사용하여 linear gradient 방법으로 분리하였다. UV detector 254 nm에서 측정하였고 flow rate는 1.0 mL/min이었다. 표준물질은 daidzein 등 12종을 Sigma(USA), Fujicco(Japan) 사로부터 구입하여 사용하였으며 3회 반복 측정하였다.

6. 올리고당 함량 분석

콩의 시료 전처리에는 30 mesh 체를 통과한 콩분말 1.0 g에 70% alcohol 20 mL를 가하고 30℃의 water bath에서 1시간 동안 추출 후에 10% lead acetate를 5 mL 첨가하여 처리하였다. 추출액을 12,000 rpm에서 10

분간 원심 분리하여 상등액을 취하여 membrane filter(0.45 μ m, Whatman, Germany)로 여과하여 HPLC 분석 시료로 사용하였다. 분석조건은 JASCO사의 HPLC system을 이용하였으며 column은 KR100-10NH₂ (4.6×250 mm, Kromasil, Sweden)을 사용하였다. 이동상은 acetonitrile과 water를 70:30비로 혼합한 단일 용매를 사용하여 분석하였다. 유속은 2.0 mL/min으로 조절하였고, injection volume은 20 μ L였으며, RI 930 detector (Jasco, Japan)로 분석하였으며 3회 반복 측정결과에서 표준편차를 계산하였다.

7. Phytic acid 함량 분석

Phytic acid의 함량 측정을 위한 시료의 제조는 Hartland와 Oberlass(1997)에 의한 이온교환수지 방법을 이용하였으며, phytic acid 함량은 Latta와 Ersknin(1990)에 의한 비색법으로 3회 반복 측정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 분석

콩의 일반성분은 Table 1과 같다. 수분함량은 10.9-11.5% 범위로 시료간에 큰 차이를 보이지 않았고, 단백질 함량은 흑태가 41.1%로 가장 높게 나타난 반면 지방함량은 15.8%로 낮은 값을 보였다. 황금콩과 약콩의 단백질함량은 각각 39.7%, 36.5%이고 지방은 20.8%, 17.7%를 나타내었다. Ryoo SH 등(2004)이 국내산 콩과 수입콩을 대상으로 실험한 결과와 비교해 볼 때

Table 1. Proximate composition of the soybean samples

Variety	Moisture	(% , w/w)			
		Crude protein	Crude lipid	Ash	Carbohydrate
Hwanggumkong	10.9	39.7	20.8	5.5	23.1
	± 0.60	± 0.23	± 0.11	± 0.13	± 1.22
Yakong	12.5	36.5	17.7	5.59	27.7
	± 1.00	± 0.60	± 0.22	± 0.15	± 0.89
Huktae	11.5	41.1	15.8	5.36	26.3
	± 0.07	± 0.85	± 0.14	± 0.09	± 0.15

Table 2. Percentage of lipid class fractionated with silicic acid column

	(% , w/w)		
	Neutral lipid	Glycolipid	Phospholipid
Hwanggumkong	98.3 \pm 0.13	0.2 \pm 0.01	1.6 \pm 0.01
Yakong	96.2 \pm 0.03	0.8 \pm 0.07	2.3 \pm 0.01
Huktae	98.1 \pm 0.09	2.3 \pm 0.06	1.5 \pm 0.09

수분과 지방함량은 비슷한 결과를 보이거나 단백질 함량은 흑태가 높게 나타내었다.

2. 지방산 함량

콩으로부터 추출한 총지방질의 지방질 종류의 구성비는 Table 2와 같다. 지방질은 가운데 중성지방, 인지질 및 당지방질의 순서로 함량이 낮았다. 총지방질의 지방산 조성은 Table 3에 나타난 바와 같이 지방산 중 시료 콩 모두에서 linoleic acid가 가장 많았으며, oleic acid, palmitic acid 순으로 나타났고, 불포화지방산의 비율은 모든 지방산에 80%이상을 차지하였다. 주요 지방산으로는 stearic acid가 황금콩, 약콩, 흑태에서 각각 4.3%, 3.0%, 4.1%로서 낮게 나타났고, 주요 지방산 이외에 myristic acid, arachidic acid 및 behenic acid는 미량 검출되었다. Silicic acid column에서 분획한 class 별 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질의 지방산 조성을 각각 Table 4, 5 및 6에 나타냈다. 중성지방질의 경우 약콩은 다른 콩에 비하여 oleic acid가 가장 높았고 상대적으로 linoleic acid가 황금콩과 흑태에 비해 낮은 값을 보였다. 당지방질은 흑태가 linoleic acid가 51.2% 함량을 보여 다른 콩에 비해 월등히 높은 값을 보였고 linolenic acid도 6.0%로 높은 함량을 나타냈다. 인지지방질의 지방산 조성을 보면 linoleic acid의 함량이 가장 높았고, 약콩은 palmitic acid가 다른 콩에 비해 높은 함량을 보인 반면 linolenic acid는 거의 나타나지 않았으나 황금콩과 흑태에서 상당히 존재하였다. Kim KS 등(2003)의 결과에서도 중성, 당지방질 및 인지지방질의

Table 3. Fatty acid composition of total lipid of soybeans

Fatty acids	Fatty acids composition (%)		
	Hwanggumkong	Yakong	Huktae
Myristic acid	0.1 \pm 0.03	0.1 \pm 0.06	0.2 \pm 0.03
Palmitic acid	11.0 \pm 0.03	11.1 \pm 0.03	11.1 \pm 0.09
Stearic acid	4.3 \pm 0.08	3.0 \pm 0.09	4.1 \pm 0.07
Oleic acid	24.4 \pm 0.03	32.1 \pm 0.07	25.4 \pm 0.08
Linoleic acid	53.3 \pm 0.06	46.8 \pm 0.08	50.5 \pm 0.10
Linolenic acid	6.4 \pm 0.05	6.4 \pm 0.10	7.6 \pm 0.04
Arachidic acid	0.2 \pm 0.05	0.2 \pm 0.04	0.3 \pm 0.07
Behenic acid	0.3 \pm 0.02	0.2 \pm 0.07	0.2 \pm 0.03
SFA ¹⁾	15.9 \pm 0.12	14.7 \pm 0.03	16.5 \pm 0.09
UFA ²⁾	84.1 \pm 0.001	85.3 \pm 0.09	83.5 \pm 0.06

¹⁾SFA: saturated fatty acid

²⁾UFA: unsaturated fatty acid

주 지방산은 linoleic acid, oleic acid와 palmitic acid라고 보고한 바가 있어 본 실험과 크게 차이를 나타내지 않고 있다.

3. 아미노산 조성 및 함량

시료의 아미노산 조성 및 함량을 분석한 결과는 Table 7과 같다. 콩의 아미노산은 aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, histidine, threonine, arginine, alanine, proline, cysteine, tyrosine, valine, methionine, lysine, isoleucine, leucine, phenylalanine으로 17종이 분석되었는데, 이 중 glutamic acid, aspartic acid의 함량이 비교적 높게 나타났다. Aspartic acid는 황금콩, 약콩, 흑태에서 103.1 mg/g protein, 100.0 mg/g protein, 101.2 mg/g protein로 각각 나타냈으며, 곡류에는 제한 아미노산이나 콩의 주요 아미노산인 lysine 함량은 황금콩 (56.5 mg/g protein)이 가장 많이 함유되어 있었고, 그

Table 4. Fatty acid composition of neural lipid of selected soybean varieties

Fatty acids	Fatty acids composition (%)		
	<i>Hwaggumkong</i>	<i>Yakkong</i>	<i>Huktae</i>
Myristic acid	0.2±0.06	nd ¹⁾	0.5±0.04
Palmitic acid	10.9±0.01	11.3±0.01	11.1±0.23
Stearic acid	4.5±0.05	3.1±0.01	4.2±0.01
Oleic acid	23.6±0.05	34.9±0.12	20.1±0.05
Linoleic acid	53.0±0.02	42.2±0.07	56.8±0.07
Linolenic acid	7.4±0.05	6.3±0.78	8.9±0.01
Arachidic acid	0.4±0.02	tr ²⁾	0.4±0.01
Behenic acid	0.2±0.03	nd ¹⁾	0.2±0.01

¹⁾nd: not detected

²⁾tr: trace

Table 5. Fatty acid composition of glycolipids of selected soybean varieties

Fatty acids	Fatty acids composition (%)		
	<i>Hwaggumkong</i>	<i>Yakkong</i>	<i>Huktae</i>
Capric acid	tr ¹⁾	tr ¹⁾	tr ¹⁾
Lauric acid	0.3±0.03	nd ²⁾	nd ²⁾
Myristic acid	0.4±0.04	1.2±0.01	0.6±0.02
Palmitic acid	20.0±0.12	25.7±0.03	24.5±0.03
Stearic acid	6.2±0.14	9.0±0.04	5.9±0.04
Oleic acid	15.5±0.07	30.8±0.05	12.2±0.05
Linoleic acid	49.6±0.02	31.6±0.01	51.2±0.02
Linolenic acid	6.8±0.14	3.2±0.01	6.0±0.02
Arachidic acid	0.4±0.09	nd ²⁾	0.2±0.01
Behenic acid	0.4±0.01	nd ²⁾	0.2±0.01

¹⁾nd: not detected

²⁾tr: trace

다음 흑태가 55.2 mg/g protein이었고, 약콩은 48.2 mg/g protein을 함유하였다. 콩에 가장 적게 함유되어 있는 아미노산은 methionine인 것으로 나타났고 다음으로는 cysteine, histidine 순으로 적게 나타났다. Methionine의 경우 흑태에서 가장 높게 나타났으며, 그리고 황금콩 및 약콩 순이었다.

4. Isoflavone 함량

대두 3종에 함유된 isoflavone 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 8과 같다. 시료의 isoflavone 함량(μg/g soybean)은, 약콩(2491.4), 황금콩(2176.8) 그리고 흑태 (1893.5) 순으로 높게 나타났다. 시료간의 총 isoflavone의 함량 차이는 재배환경, 수확년도에 따라 다양하게 나타나는 것으로 유전적인 품종 특성이 크게 관여한다

Table 6. Fatty acid composition of phospholipid selected soybean varieties

Fatty acid	Fatty acids composition (%)		
	<i>Hwaggumkong</i>	<i>Yakkong</i>	<i>Huktae</i>
Palmitic acid	21.2±0.02	28.0±0.11	24.3±0.12
Stearic acid	5.5±0.01	9.9±0.02	3.9±0.11
Oleic acid	13.1±0.05	21.2±0.01	7.0±0.23
Linoleic acid	54.3±0.01	40.2±0.13	58.2±0.12
Linolenic acid	6.0±0.01	tr ¹⁾	5.0±0.07

¹⁾tr: trace

Table 7. Amino acid content of selected soybean varieties

	Amino acid content (mg/g protein)		
	<i>Hwaggumkong</i>	<i>Yakkong</i>	<i>Huktae</i>
Asx ¹⁾	103.1	100.0	101.2
Ser	28.0	25.0	26.1
Glx ¹⁾	155.9	144.2	150.1
Gly	37.2	35.3	36.1
His	22.2	21.3	21.9
Thr	26.0	23.9	24.8
Arg	57.4	65.5	63.0
Ala	38.2	35.1	34.9
Pro	42.2	40.6	41.4
Cys	5.7	6.7	8.9
Tyr	29.0	24.6	26.0
Val	43.8	41.4	43.1
Met	2.9	1.8	3.6
Lys	56.5	48.2	55.2
Ile	42.7	38.6	40.3
Leu	64.2	57.8	62.3
Phe	43.7	36.0	38.5
Total	798.6	746.1	777.4

¹⁾ Asx and Glx are the sum of Asp+Asn and Glu+Gln, respectively

(Chang KC 등 1989)고 보이며, Ryoo SH 등(2004)도 품종에 따라 총 isoflavones 함량이 371.9-2398.9 µg/g 수준으로 다양한 결과를 보고하였다.

대두의 총 isoflavone 함량은 대부분 glycosides 형태로 존재하였다. 또한 Table 8의 isoflavone 종류에 따른 분포를 보면 총 isoflavone 함량은 주로 6"-O-malonyl genistin와, 6"-O-malonyl daidzin 형태로 80% 이상을 차지하였으나, 6"-O-malonyl glycitin와 acetyl화된 형태로는 존재하지 않아서 Kim KS 등(2003)의 결과와 차이 보였다. 이는 Wang H과 Murphy PA (1994)의 경우 콩의 isoflavone이 1,200-4,200 µg/g으로 같은 품종, 수확년도와 재배지역에 따라 차이가 있다는 보고가 뒷받침하고 있다.

Malonyl 유도체는 열에 불안정하여 쉽게 배당체로 전환이 일어나므로(Lee YB, 등 2005, Wang H과 Murphy PA 1994) 콩에 실질적인 isoflavone은 genistein, daidzin과 이들의 aglycone인 genistein, daidzein으로 볼 수 있는데 흑태는 총 isoflavone 함량은 가장 적은 반면 daidzin은 84 µg/g, genistin 147.1 µg/g으로 다른 콩에 비해 월등히 높은 차이를 보였고, aglycone인 daidzein은 17 µg/g과 genistein 21 µg/g 존재하였다.

5. 올리고당 함량

황금콩, 약콩과 흑태의 올리고당 함량을 분석한 결

과는 Table 9과 같다. 콩에 함유된 대표적인 올리고당은 sucrose, raffinose, stachyose으로 품종별 총 올리고당은 약콩이 건물량의 16.1%로 가장 많았다. 그 다음은 흑태 15.3%, 황금콩 12.2%로 품종간에 큰 차이를 보이지 않았다. 특히 장내 세균번식에 도움을 주는 stachyose와 raffinose(Chang KC 등 1989)는 약콩의 raffinose가 2.9%로 높았고 흑태는 stachyose가 5.5%로 가장 많았다.

6. Phytic acid 함량

콩의 품종에 따른 phytic acid 함량을 분석한 결과는 Table 9과 같다. 시료의 phytic acid 함량은 2.12-2.80% 범위였으며 흑태가 2.80%로 가장 높은 함량을 나타내었고 약콩이 가장 낮은 함량이었다. Kim KS 등(2003)은 7품종의 대두에서 phytic acid 함량은 2.17-2.39%가 함유되어 있다고 보고하였고 Ryoo SH 등(2004)은 2.07-3.02%의 범위로 대두 품종과 분석 방법에 따라 약간의 차이가 있었다.

IV. 요약

국내산 대두 품종 황금콩, 약콩, 흑태에 대하여 일반 성분, 지방산조성, 아미노산, isoflavone, 대두올리고당, phytic acid 함량을 조사하였다. 일반성분은 수분 10.9-

Table 8. Isoflavone content(µg/g, dry basis) of selected soybean varieties^{1,2)}

	Glucoside			Malonyl			Acetyl			Aglycon			Total
	Din	Glin	Gin	Din	Glin	Gin	Din	Glin	Gin	Dein	Glein	Gein	
<i>Hwanggumkong</i>	31.0 ±1.27	20.0 ±1.20	37.0 ±2.10	744.8 ±10.2	nd ³⁾	1330.0 ±14.0	tr ⁴⁾	nd ³⁾	nd ³⁾	6.0 ±1.20	nd ³⁾	8.0 ±0.30	2176.8 ±17.34
<i>Yakong</i>	29.1 ±1.00	11.0 ±0.78	78.1 ±4.21	887.0 ±13.5	nd ³⁾	1481.2 ±15.20	tr ⁴⁾	tr ⁴⁾	nd ³⁾	1.0 ±0.56	nd ³⁾	4.0 ±0.05	2491.4 ±21.22
<i>Huktae</i>	84.0 ±3.20	12.0 ±1.10	147.1 ±3.21	583.1 ±7.50	nd ³⁾	1030.0 ±10.4	tr ⁴⁾	nd ³⁾	nd ³⁾	17.0 ±1.55	nd ³⁾	21.0 ±0.50	1893.5 ±15.87

¹⁾ All the data are means of three determinations.

²⁾ Abbreviations: Din, daidzin; Glin, glycitin; Gin, genistin; Dein, daidzein; Glein, glycitein; Gein, genistein; tr, trace; nd, not detected.

³⁾ nd: not detected

⁴⁾ tr: trace

Table 9. Contents of oligosaccharides and phytic acid of selected soybean varieties

	Oligosaccharide content (% , w/w)				Phytic acid (% , w/w)
	Sucrose	Raffinose	Stachyose	Total	
<i>Hwanggumkong</i>	5.7±0.01	2.3±0.03	4.2±0.02	12.2±0.12	2.63±0.01
<i>Yakong</i>	8.1±0.01	2.9±0.03	5.1±0.03	16.1±0.07	2.12±0.03
<i>Huktae</i>	7.6±0.02	2.2±0.12	5.5±0.01	15.3±0.06	2.80±0.06

12.5%, 조단백질 36.5-41.1%, 조지방 15.8-20.8% 및 회분 5.4-5.6%의 범위의 함량을 나타내었다. 총 지방질의 지방산은 시료 콩 모두에서 linoleic acid이 가장 많았으며, oleic acid, palmitic acid 순으로 이들 세 지방산이 80%이상을 차지하였다. 콩의 주요 아미노산인 lysine 함량은 황금콩(56.5 mg/g protein)이 가장 많이 함유되어 있었고, 그 다음 흑태가 55.2 mg/g protein였고, 약콩은 48.2 mg/g protein을 함유하였다. 콩에 가장 적게 함유되어 있는 아미노산은 methionine인 것으로 나타났고 다음으로는 cysteine, histidine 순으로 적게 나타났다. 시료의 isoflavone 함량($\mu\text{g/g}$ soybean)은, 약콩(2491.4), 황금콩(2176.8) 그리고 흑태(1893.5) 순으로 높게 나타났다. 올리고당 함량은 12.2-16.1%로 약콩이 가장 높은 함량을 보였다. 대두의 phytic acid 함량도 황금콩 2.63%, 약콩 2.12%, 흑태 2.80%로 품종간에 큰 차이를 나타내지 않았다.

감사의 글

이 논문을 2004년도 농림부 농림기술개발연구비에 의해 이루어진 결과의 일부로써 연구비를 지원하여 주신 농림부에 감사를 드립니다.

참고문헌

- Anderson RL, Wolf WJ. 1995. Compositional changes in trypsin inhibitors, phytic acid, saponins and isoflavones related to soybean J Nutr 25:581-588
- AOAC. 2000. The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence. Washington DC. U.S.A. pp 17-24
- Chang KC, Chang DC, Phatac L. 1989. Effect of germination on oligosaccharides and nonstarch polysaccharides in navy and pintobean. J Food Sci 54:1615-1619
- Egounlety M, Aworh OC. 2003. Effect of soaking, dehulling, cooking and fermentation with *Rhizopus oligosporus* on the oligosaccharides, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean, cowpea and groundbean. J Food Engineering 249-254
- Hartland BF, Oberleas DC. 1977. A modified method for phytate analyses using an ion-exchange procedure. Application to textured vegetable protein. Cereal Chem 54:827-832
- Hawrylewicz EJ, Zapata JJ, Blair WH. 1995. Soy and experimental cancer: Animal studies. J Nutr 125: 698-708
- Kennedy AR. 1995. The evidence for soybean products as cancer preventive agents. J Nutr 125:733-743
- Kim JS. 1996. Current research trends on bioactive function of soybean. Korean Soybean Digest 13:17-24
- Kim KS, Kim MJ, Park JS, Sohn HS, Kwon DY. 2003. Compositions of functional components of traditional Korean soybeans. Food Sci Biotechnol 12:157-160
- Kim YH. 2003. Biological activities of soyasaponins and their genetic and environmental variations in soybean. Korean J Crop Sci 48: 9-57
- Klein BP, Perry AK, Adair N. 1995. Incorporating soy proteins into barked products for use in clinical studies. J Nutr 125: 666-674
- Kuo TM, Van Middlesworth JF, Wolf WJ. 1988. Content of raffinose, oligosaccharides and sucrose in various plant seeds. J Agric Food Chem 36:32-36
- Kwoon HJ. 1999. Bioactive compound of soybean and their activity in angiogenesis regulation. Korean Soybean Digest 16:63-68
- Latta M, Eskin M. 1990. A simple and rapid colorimetric method for phytate determination. J.Agric Food Chem 28:1313-1315
- Lee YB, Lee HJ, Kim CH, Lee SB, Sohn HS. 2005. Soy isoflavones and soyasaponins: characteristics and physiological functions. Agric Chem Biotechnol 48:49-57
- Lee YB, Lee HJ, Kim KS, Lee JY, Nam SY, Cheon SH, Sohn HS. 2004. Evaluation of the preventive effect of isoflavone extract on bone loss in ovariectomized rats. Biosci Biotechnol Biochem 68:1040-1045
- Messina MJ, Persky V, Setchell KD, Barnes S. 1994. Soy intake and cancer risk: a review of th in vitro and in vivo data. Nutr Cancer 21:113-131
- Naim M, Gestetner BI, Kirson Y, Bondi A. 1976. Antioxidative and antihemolytic activities of soybean isoflavones. J Agric Food Chem 24:1174-1177
- Peterson G, Barnes S. 1991. Genistein inhibition of the growth of human cancer cell independence from estrogen receptors and the multidrug resistance gene. Biochem Biophys Res Comm 179:661-667
- Ryoo SH, Kim SR, Kim KT, Kim SS. 2004. Isoflavone, phytic acid and oligosaccharide contents of domestic and imported soybean cultivars in Korea. Korean J Food Nutr 17:229-235
- Setchell KR, Cassidy A. 1999. Dietary isoflavone: biological effects and relevance to human health. J Nutr 129:758s-767s
- Shon HS, Lee YS, Shin HC, Chung HK. 2000. Does soybean isoflavone have adverse effects on human? Korean Soybean Digest 17:9-19
- Sirtori CR. 2001. Risks and benefits of soy phytoestrogens in cardiovascular diseases, cancer, climacteric symptoms and osteoporosis. Drug Saf 24:665-682
- Sirtori CR, Lovati MR, Manzoni C, Monetti M, Pazzucconi F,

- Gatti E. 1995. Soy and cholesterol reduction : Clinical experience. *J Nutr* 125: 598-605
- Wada K, Watabe J, Mizutani J, Tomoda M, Suzuki H, Saitoh Y. 1992. Effects of soybean oligosaccharide containing beverages on human fecal flora and metabolites. *Nippon Nogeikagaku Kaishi* 66: 127-135
- Wang G, Kuan SS, Francis OJ, Ware GM, Carman AS. 1990. A simplified HPLC method for the determination of phytoestrogens in soybean and its processed products. *J Agric Food Chem* 38:185-190
- Wang H, Murphy PA. 1994. Isoflavone composition of American and Japanese soybean in lowa effects of variety, crop year and location. *J Agri Food Chem* 42:1674-1677
- Waters AccQ-Tag Amino Acid Analysis System. 1993. Operator's Manual, Philadelphia, PA. U.S.A.
- Williams CM, Maunder K. 1992. Effect of dietary fatty acid composition on inosito-, choline- and ethanolamine-phospholipids of mammary tissue and erythrocytes in the rat. *Br J Nutr* 68:183-193

(2005년 10월 8일 접수, 2005년 12월 20일 채택)