

## 한국 재래종 콩의 생육 및 품질 특성

한원영\* · 박금룡\* · 정명근\*\* · 김현태\* · 고종민\* · 백인열\* · 이충열\*\*\*†

\*국립식량과학원, \*\*강원대학교 생약자원개발학과, \*\*\*부산대학교 식물생명과학과

### Growth Characteristics and Qualities of Korean Soybean Landraces

Won-Young Han\*, Keum-Yong Park\*, Myoung-Gun Choung\*\*, Hyun-Tae Kim\*, Jong-Min Ko\*, In-Youl Baek\*, and Chung-Yeol Lee\*\*\*†

\*Dept. of Functional Crops, NICS, RDA, Hyunnaeri 325, 711-822, Korea

\*\*Dept. of Herbal Medicine Resource, Kangwon National University, Samcheok 245-711, Korea

\*\*\*Dept. of Plant Resources, Pusan Nat'l Univ., Cheonghakri 50, 627-750, Korea

**ABSTRACT** This study was carried out to examine growth characteristics and seed qualities of 1,296 Korean soybean landraces. The range of days to flowering, and days to maturity was 38 to 83 days and 47 to 102 days, respectively. The range of growth days were 105 to 160 days, and 38% was belonged to maturity group III. The 100 seed weight was 19.5g, showing the range of 2.4 g to 40.4 g, and 19.5 g in mean. 35.3% was in the range from 13.1 g to 20.0 g, and 29.4% in the range from 20.1 g to 25.0 g. Mean contents of crude protein was 41.8%, showing the range from 32.7% to 49.2%. Mean contents of crude oil was 18.0%, showing the range from 11.8% to 22.2%. The composition of unsaturated fatty acids were from 81.8% to 94.2%, and 85.4% in mean. Sucrose contents were in the range from 1.24% to 7.91% with the mean 5.21%, and oligo-saccharide contents from 2.45% to 11.13% with the mean 8.01%. Total isoflavone contents were in the range from 278.4 µg/g to 2,736.9 µg/g with the mean 1,066.8 µg/g. Among isoflavone contents, daidzein, glycitein, and genistein contents were in the range from 48.8 µg/g to 1,709.6 µg/g with the mean 483.2 µg/g, from 0.98 µg/g to 892.3 µg/g with the mean 111.6 µg/g, and from 79.8 µg/g to 1242.3 µg/g with the mean 472.0 µg/g, respectively.

**Keywords** : growth, quality, soybean

콩은 예로부터 우리나라를 비롯한 동양에서 5곡중 하나로 일상생활에서 중요한 영양공급원으로 다양하게 이용해 왔고 그 재배지역도 중국 동북부, 한국, 일본, 극동 러시아 등

지에서 널리 분포하고 있어 콩의 기원지는 옛 고구려의 영토인 만주와 한반도 일대로 추정하고 있다. 우리나라에서는 Kwon *et al.*(1985)에 의하면 신석기 말기인 기원전 1,000년에서 1,500년 전부터 재배된 것으로 기록되어 있으며 고대 중국의 각종 문헌에 의하면 중국지역은 4천년 내지 5천년 전부터 콩이 재배되어 온 것으로 확실시 되고 있다.

일반적으로 콩의 생육환경은 생육기간 중 온도가 높고 다소 축축한 기후를 좋아하기 때문에 중국의 북위 52°, 캐나다의 북위 46° 부근에서부터 남미 36°부근에 이르기까지 넓은 지역에 걸쳐 재배되고 있어 그 야생종과 재배종은 형태적, 유전적 특성은 다양하게 나타나고 있다. 미국에서 1929-1931년대에 콩 유전자원 수집을 위해 Dorsett & Morse 원정대를 파견하였을 때 수집된 유전자원 4,578점 중 한국이 74%인 3,379점을 차지하였고 중국 동북부 622점(14%), 일본 577점(13%) 순으로 보고하고 있어 그 당시 우리나라가 유전자원의 다양성이 가장 높았을 것으로 추정된다(Hymowitz & Harlan, 1983).

최근에는 여러 연구를 통하여 콩에 함유되어 있는 다양한 생리활성 물질이 밝혀지고 있다. 최근까지 밝혀진 콩의 생리활성 물질로는 단백질중 올리고 펩타이드, 이소플라본, 사포닌, 피트산, 트립신저해제, 올리고당 및 안토시아닌 색소 등이 있다. 이들 성분들이 현대사회에서 노화, 심혈관계 질환 등의 만성 퇴행성 질환과 각종 암의 원인이 되고 있는 산화 스트레스를 억제하고, 콩의 섭취가 질병의 예방과 치료에 도움이 된다는 연구결과들이 발표되고 있다(Kim, 1986; Sung, 1996; Kim *et al.*, 1999; Sa *et al.*, 2003; Shon, 1997).

이와 같은 많은 연구 성과와 더불어 세계의 콩 재배면적

†Corresponding author: (Phone) +82-55-350-5503

(E-mail) cylee@pusan.ac.kr <Received November 28, 2008>

은 매년 증가하고 있고 그 수요량도 날로 향상되고 있다. 현재 세계 최고의 생산국가인 미국은 1765년에 처음으로 콩을 재배하였는데, 1907년에는 2만 ha, 1924년에는 19만 ha에 불과하던 것이 1951년에는 무려 551만 ha로 증가하였고, 2004년에는 304백만 ha에 달하여 세계 콩 재배면적의 41%를 차지하게 되었다(Hymowitz & Harlan, 1983; Soystats, 2005). 그러나 우리나라는 1960년대 308,111 ha의 재배면적이 1991년엔 119,066 ha로 감소하였고 최근에 더욱 축소되는 경향이어서 2007년에는 76,267 ha까지 감소하였다(농수산식품부, 2008). 전통적으로 콩을 많이 재배하였던 우리나라 및 중국, 일본 등은 콩의 주요수입국으로 전락하였고 주요 콩 생산국의 지위를 미국, 브라질, 아르헨티나 등 미주 국가들에게 넘겨주게 되었다(Soystats, 2005). 따라서 우리나라는 풍부한 유전자원과 음식문화를 보유하고 있으나 미국 등 주요 생산국과의 생산경쟁력에서 뒤져 우수한 우리 콩을 제대로 맞보기도 어렵게 되었다.

한국 재래종 콩의 작물학적 특성 및 분류, 그리고 콩의 화학성분 분석에 관한 연구는 그동안 국내외에서 많이 발표되었다. 특히, 최근 들어 검정콩 등을 이용한 “Black Food Syndrome” 및 “Well-being”으로 콩이 건강에 좋다는 것이 새롭게 부각되고 있어 그 수요량이 날로 증가하고 있다. 따라서 재래종 콩 유전자원에 대한 품질 등에 대한 특성을 재평가하고 우수한 교배모본을 탐색 및 선정하여 품종육성에 이용할 수 있는 기초적인 자료를 제공하고자 본 시험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

시험에 사용된 종자는 국립농업과학원 유전자원과에 저장되어 있는 한국 재래종 콩을 분양받아 사용하였다. 1,300 점을 분양받았으나 이들 중 1,296점만이 발아하여 이들에 대한 작물학적 특성검정을 수행하였다. 재배법으로는 재식 거리는 60×15 cm(1주 1본)하였으며, 시비는 질소, 인산 및 염화칼륨을 4-7-6 kg/10a를 전량 기비로 사용하여 5월 하순에 단반복으로 파종하였다. 콩나방 등의 해충 방제를 위해 필요시 살충제를 살포하였으며, 개화전 중경배토를 1회 실시하였다.

콩의 주요 작물학적 특성은 농촌진흥청(1995)에서 발간된 「농사시험연구조사기준」에 의해 조사를 실시하였다. 배축색, 모용색, 화색 등의 질적형질과 경장, 주경절수, 분지수, 협수, 개화일수, 성숙일수, 생육일수, 100립중, 무게 등 양적형질을 조사하였다. 결실일수별 자원의 분포는 Song *et*

*al.*(1988)의 방법에 의해 분류하였다. 생육일수별 콩의 분포는 Kwon *et al.*(1974a)의 분류법에 의해 분류하였다. 도복 및 불마름병에 대한 내성은 0에서 9까지 구분하였다. 0과 1은 강, 3과 5는 중, 7과 9는 약으로 분류된다.

먼저 단백질 분석에 사용된 콩 시료는 고속 진동 분쇄기(HEICO, LT1-100, Japan)로 미세 균일 입도로 분쇄한 시료를 사용하였다. 단백질 함량분석은 근적외선 분광기(Near-infrared spectroscopy, Foss NIR System Inc., Silver Spring, MD)를 사용하였으며, 분쇄 시료 약 2 g을 표준 원형 컵에 취하여 400-2500 nm 파장 영역에서 2 nm 간격으로 반사율(log 1/R)을 측정하였다. 분석 전 NIR 기기를 충분히 예열시켜 사용하여 기기 안정성과 파장 정확도를 높였다. 분석된 결과는 WinISI II software(Windows version 1.60, Foss and Infrasoft International LLC, State College, PA)를 사용하여 기존 단백질 equation에 적용하여 함량을 구하였다.

지방함량 분석은 먼저 분쇄한 시료 2.0 g을 자동지방 추출장치(Soxxhlet System, BUCHI Labortechnik, B-811, AG, Switzerland)에 넣고 n-hexane으로 3시간 열수 추출한 후 지방함량을 구하였다. 그리고 지방산 조성 분석을 위해서 추출된 지방에 지방산 분해시약(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : MeOH : Toluene = 1 : 20 : 10, v/v) 5 ml 첨가하여 100°C에서 1시간 반응시켜 fatty acid methyl ester형태로 변환하였다. Fatty acid methyl ester 분획은 증류수 5 ml 첨가하여 잘 혼합한 후 상등액을 취하였으며 시료 중 수분은 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(Yakuri Pure Chemical Co LTD., Osaka, Japan)로 제거하여 분석 시료로 사용하였다. 지방산 조성은 가스 크로마토그래피(Agilent 7890A, USA)로 분석하였다. GC 분석의 표준물질인 팔미틱산 등을 Sigma사에서 구입하여 분석에 이용하였다. 당 분석은 기본쇄한 시료 1.0 g을 정확히 취한 뒤, 10 mL 70% 에탄올 수용액으로 3시간 진탕 추출한다. 추출된 시료를 3,000 rpm으로 원심분리 후 상등액을 취하여 0.45 μm 필터로 여과하여 2배 희석한 시료를 분석하였다. 분석에 사용된 기기는 Dionex HPLC 기기를 분석하였다. 칼럼은 Sugar-Pak(Waters Co.)이며 용매는 H<sub>2</sub>O이고 유속은 0.5 mL/min으로 80°C 칼럼온도를 유지하며 분석하였다. 분석에 사용된 검출기는 Shodex RI-101 검출기를 사용하였다. Isoflavone 성분 분석을 위해 분쇄한 시료 1.0 g을 50% methanol 용액 20 mL에 12시간 실온에서 교반한 뒤 추출액을 여과(Whatman No. 2)하였다. 이렇게 여과된 시료는 다시 HPLC 분석을 위해 0.45 μm 필터를 하였다. 아이소플라본 분석은 액체 크로마토그래피(Agilent 1100, USA)로 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**생육상황**

개화일수별 자원의 분포를 보면, 유전자원중의 1,294점은 38-83일의 분포를 보였고 평균 66일이었으며, 그 중 66-70일에 속하는 유전자원이 46.9%로 가장 많았으며, 86-90일 사이는 분포하지 않았다(Table 1). 유전자원 1,291점이 결실일수 47-102일 분포를 보였고, 평균 68일이며, 결실일수의 분포는 61-65일이 29.4%, 66-70일이 23.5% 순으로 많이 분포하였다(Table 2). 생육일수는 105-163일의 범위, 평균 134일이었으며, III군(132-139일)이 38%(493 계통), II군(124-131일)이 26%(341계통)로 분포비율이 가장 높았고, 만숙종인 VI군이 1.5%(156-163일)로 가장 낮았다(Table 3).

Kwon *et al.*(1974a)은 중부이남 지역의 콩 유전자원 782 점을 분류하였는데 V군의 비율이 가장 높고, IV군, III군이 그 다음이었다. Yoon *et al.*(2002)은 한국 재래종을 944 점을 분류하였는데 생육일수가 145-150일, 160-165일에서 비율 순으로 높은 것으로 나타나 차이를 보였다. Yoon *et al.*(2002)은 생육일수를 95%의 협이 성숙하였을 때를 성숙기로 정하였고, 본 시험에서는 50% 이상의 협이 고유의 협색을 나타냈을 때를 성숙기로 표기하여 차이를 보인 것으로 생각된다. 이에 대한 차이점들에 대하여는 보다 많은 재래

종들을 가지고 조사를 실시할 필요성이 있을 것으로 생각되며, Kwon *et al.*(1974a)의 결과와 차이를 보이는 것은 30년 전과는 다른 기상환경 즉, 지구 온난화에 따라 기온의 상승 및 강수량 변화에 의한 것일 수도 있겠으나 이 부분은 더욱 비교검토가 필요할 것으로 생각된다.

**지상부 생육특성**

지상부 생육특성중 신육형은 유전자원 895계통 중 98.1%(878개)가 유한신육형이고, 무한신육형은 1.9%(17개)였으며, 반무한형은 없었다. 배축색은 1,288점 중 자색이 77.9%(1,003개)이고, 녹색이 21.7%(280개)이었다. 1,289점 중 화색이 77.1%(994개), 백색이 22.3%(287개)였다. 배축색과 화색의 자원수는 비슷하였다(Table 4).

경장에서 최대 216 cm, 최소 18 cm로 평균 70.7 cm, 분지수는 최대 13.7개 최소 1.8개로 평균 4.9개, 주경절수는 최대 28개 최소 6.1개로 평균 16.3개, 도복은 평균 4.8로 중간 정도였다(Table 5).

불마름병은 최근 콩에 주로 발생하여 잎의 황화 및 조기 낙엽을 초래하여 립중의 감소 및 수량 감소를 초래하는 병이다. 또한, 착협기 및 종실비대기의 환경에 따라 발생양상이 달라지기도 한다(Kennedy & Tachibara, 1973). 시험된 재래종 유전자원 795개 중에서 363개의 자원이 0 또는 1의

**Table 1.** Distributed frequency in days to flowering of soybean landraces collected in Korea.

|           | Days to flowering (Days) |     |     |      |      |      |      |     |     |     |
|-----------|--------------------------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
|           | ≤45                      | ≤50 | ≤55 | ≤60  | ≤65  | ≤70  | ≤75  | ≤80 | ≤85 | ≤90 |
| Frequency | 5                        | 10  | 48  | 143  | 268  | 607  | 161  | 50  | 2   | 0   |
| Ratio (%) | 0.4                      | 0.8 | 3.7 | 11.1 | 20.7 | 46.9 | 12.4 | 3.9 | 0.2 | 0   |

**Table 2.** Distributed frequency in days from flowering to maturity of soybean landraces collected in Korea.

|           | Days from flowering to maturity (Days) |      |      |      |     |     |     |      |
|-----------|--|------|------|------|-----|-----|-----|------|
|           | ≤55                                    | ≤60  | ≤65  | ≤70  | ≤75 | ≤80 | ≤85 | ≤100 |
| Frequency | 35                                     | 193  | 380  | 303  | 113 | 80  | 100 | 87   |
| Ratio (%) | 2.7                                    | 15.0 | 29.4 | 23.5 | 8.7 | 6.2 | 7.7 | 6.7  |

**Table 3.** Distributed frequency in growth days of soybean landraces collected in Korea.

|             | Maturity group |         |         |         |         |         |         |
|-------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|             | 0              | I       | II      | III     | IV      | V       | VI      |
| Growth days | 108~115        | 116~123 | 124~131 | 132~139 | 140~147 | 148~155 | 156~163 |
| Frequency   | 26             | 112     | 341     | 493     | 197     | 103     | 19      |
| Ratio (%)   | 2.0            | 8.7     | 26.4    | 38.2    | 15.3    | 8.0     | 1.5     |

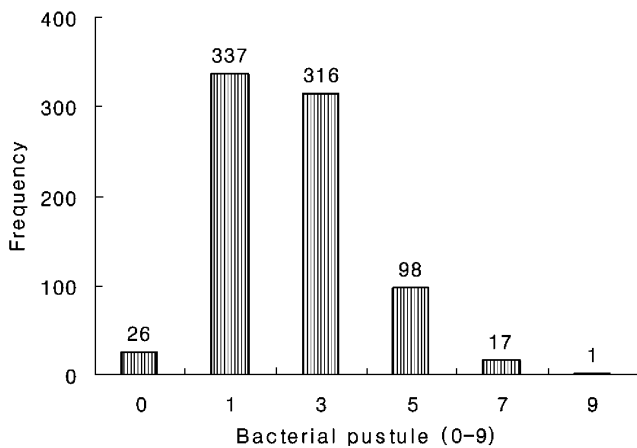
**Table 4.** Distributed frequency in quantity trait of upper part of soybean.

|           | Growth type      |                    |                       | Hypocotyl color |       |             | Flower color |       |             |
|-----------|------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|-------|-------------|--------------|-------|-------------|
|           | Deter-<br>minate | Indeter-<br>minate | Semi-de-<br>terminate | Purple          | Green | Segregation | Violet       | White | Segregation |
| Frequency | 878              | 17                 | 0                     | 1,003           | 280   | 5           | 994          | 287   | 8           |
| Ratio (%) | 98.1             | 1.9                | 0                     | 77.9            | 21.7  | 0.4         | 77.1         | 22.3  | 0.6         |

**Table 5.** Distributed frequency in quality trait of upper part of soybean.

|                    | Stem height<br>(cm) | No. of branches<br>per plant | No. of nodes<br>per plant | Lodging<br>(0-9) <sup>†</sup> |
|--------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Mean               | 70.7                | 4.9                          | 16.3                      | 4.8                           |
| Maximum            | 216.                | 13.7                         | 28.0                      | 9                             |
| Minimum            | 18                  | 0                            | 6.0                       | 1                             |
| Standard deviation | 22.3                | 1.8                          | 2.4                       | 2.2                           |

<sup>†</sup>0; Tolerant - 9; Susceptible.



**Fig. 1.** Distributed frequency in bacterial pustule of soybean landraces collected in Korea. 0: Resistant, 9: Susceptible.

발생양상을 보여 불마름병에 강한 저항성을 보였다. 태광콩 등 기존 보급품종들은 최근 불마름병에 약한 결점을 시급히 보완해야 하는데 이러한 불마름병에 강한 재래 유전자원은 콩 내병성 육종에 크게 이용될 수 있을 것으로 생각된다 (Fig. 1).

**수량 및 수량구성요소**

수량 및 수량구성요소에서, 개체당 협수는 20개에서 335개 분포를 보였고, 평균 76±36.0개이며, 개체당 립수는 최대 873개로 평균 130.5개이었다. 또한 100립중은 2.4 g에서 40.4 g 분포를 보였고, 평균 19.5 g이었으며, 시험구 수량은 최대 784 g으로, 평균 214.3 g이었다(Table 6).

100립중 분포를 보면(Table 7), 1,274점의 유전자원중 13.1-20.0 g에 분포하는 계통이 35.3%(450 계통)로 가장 많았고, 20.1-25.0 g에 분포하는 계통이 29.4%(375 계통)순이었다. Kwon *et al.*(1974b) 및 Song *et al.*(1991)에 의한 결과인 중대립중 및 대립중의 비율이 높은 결과와 차이를 보였으며, Yoon *et al.*(2002)의 결과인 소립중의 비율이 높은 것과 다른 결과를 보였다.

**품질특성**

재래종 자원의 조단백 함량은 평균 41.8%이었고, 32.7-49.2% 분포를 보였다. 조지방 함량은 11.8-22.2% 분포로 평균 18.0%, 불포화지방산 조성비율은 평균 85.4% 비율로 94.2-81.8% 분포이며 포화지방산조성은 5.8-18.2% 비율로

**Table 6.** Distributed frequency in quality trait related to the yield of soybean.

|                    | No. of pods | No. of seeds per plant | Seed weight (g/100 seed) | Yield (g/1.2 m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|-------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Mean               | 76          | 130.5                  | 19.53                    | 214.3                         |
| Maximum            | 335         | 873                    | 40.4                     | 784.0                         |
| Minimum            | 20          | -                      | 2.4                      | 1.0                           |
| Standard deviation | 36.0        | 62.0                   | 6.36                     | 168.1                         |

**Table 7.** Distributed frequency in 100 seed weight.

|           | 100 seed weight (g) |          |           |           |           |           |
|-----------|---------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | ~8.0                | 8.1~13.0 | 13.1~20.0 | 20.1~25.0 | 25.1~30.0 | 30.1~50.0 |
| Frequency | 19                  | 200      | 450       | 375       | 153       | 77        |
| Ratio(%)  | 1.5                 | 15.7     | 35.3      | 29.4      | 12.0      | 6.0       |

**Table 8.** Distributed frequency in crude protein, oil, and fatty acid composition.

|                    | Crude protein (%) | Crude oil (%) | Fatty acid composition (%) |               |                |       |                      |
|--------------------|-------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------|-------|----------------------|
|                    |                   |               | Unsaturated fatty acid     |               |                |       | Saturated fatty acid |
|                    |                   |               | Oleic acid                 | Linoleic acid | Linolenic acid | Total |                      |
| Mean               | 41.8              | 18.0          | 26.1                       | 49.3          | 9.6            | 85.4  | 14.6                 |
| Maximum            | 49.2              | 22.2          | 41.5                       | 58.0          | 16.0           | 94.2  | 18.2                 |
| Minimum            | 32.7              | 11.8          | 16.4                       | 2.7           | 5.1            | 81.8  | 5.8                  |
| Standard deviation | 2.55              | 1.76          | 4.32                       | 3.12          | 1.62           | 1.41  | 1.41                 |

**Table 9.** Distributed frequency in sugar contents.

|                    | Monosaccharide (%) |          | Oligosaccharide (%) |           |         |      | Total |
|--------------------|--------------------|----------|---------------------|-----------|---------|------|-------|
|                    | Glucose            | Fructose | Raffinose           | Stachyose | Sucrose | Sum  |       |
| Mean               | 0.4                | 0.1      | 0.8                 | 2.0       | 5.2     | 8.0  | 8.0   |
| Maximum            | 2.8                | 1.0      | 1.6                 | 2.9       | 7.9     | 11.1 | 11.4  |
| Minimum            | 0.2                | 0        | 0.3                 | 0.9       | 1.2     | 2.5  | 5.3   |
| Standard deviation | 0.35               | 0.15     | 0.24                | 0.35      | 0.89    | 0.95 | 0.93  |

평균 14.6%이었다(Table 8). 또한 당 함량중 슈크로스 함량이 가장 높았으며, 스타키오스 및 라피노스 순이었다. 슈크로스 함량은 1.2-7.9% 분포로 평균 5.2%였다(Table 9).

콩의 화학조성은 매우 복잡하여 작물의 유전적, 환경조건, 재배조건 등 많은 요인에 의해 달라진다(Yoon *et al.*, 2002; Kim *et al.*, 2003; Joo *et al.*, 2004). Weiss *et al.* (1952)은 파종기에 따른 종실의 화학성분 변이는 콩 생태형에 따라 조금씩 달라지지만 일반적으로 결실기간이 짧으면 단백질 함량이 증가하며, 생육기간이 짧으면 지방함량이 적다고 하였다. 반면에 Singh & Hardley(1968)는 지방함량은 품종의 유전자형에 의해 크게 지배된다고 했다. Taira & Taira(1971)는 재배지역을 달리한 조건에서 콩 종실의 성분 함량 변이를 조사한 바 있으며, Hymowitz & Harlan(1983)은 성숙기별로 수집된 콩 60여 계통에서 단백질, 지방, 당 함량은 각각 33.1-49.2%, 14.5-23.0, 5.6-10.9%의 범위를 나타낸다고 했으며, Kwon *et al.*(1975) 및 Kwon & Im(1975)도 840여 국내의 수집종 콩의 단백질 함량은 33.2-49.8%, 지방함량은 11.2-23.4%를 보인다고 하였다. Hymowitz & Harlan(1983)은 재배종이 야생형보다 당 함량이 높으며 16.6%

의 당 함량을 나타내는 콩도 있다고 했다. Guh *et al.*(1983)은 국내수집 유색대두는 황태보다 단백질과 지방의 함량이 낮고 상대적으로 탄수화물 함량이 높은 경향이나 종실중의 차이에 다른 성분변이는 일정하지 않다고 하였고, Kim *et al.*(1993)도 국내수집 검정콩 1,081점의 분석에서 성숙기가 빠를수록 조단백 함량은 높았으나 당과 지방 함량은 만생종 일수록 높은 경향이라고 했다.

Kwon *et al.*(1975)은 수량은 단백질 함량과는 유의성이 없으며 지방함량과는 정의 상관을 보인다고 했으나, 일반적으로 단백질함량과 수량과는 부의 상관을 나타내는 것으로 보고(Kim & Kim, 1996)되어 있다. 따라서 성분함량 및 수량과 관련하여 성분함량과 수량을 같이 높일 수 없다는 것이 일반적인 견해이다. 그러나 Brim & Burton(1979)은 단백질 고함량 계통 육성시 순환선발법을 이용함으로써 수량의 손실 없이 고단백 계통 선발이 가능하다고 하였으며 Hartwig & Kilen(1991)도 성분간의 모성효과를 이용한 계통육종법으로써 수량의 손실 없이 단백질과 지방을 높일 수 있다고 했다.

아이소플라본 함량은 Table 10에서와 같이, 평균 1066.8

**Table 10.** Distributed frequency in isoflavone contents.

|                    | Isoflavone ( $\mu\text{g/g}$ ) |           |           |         |
|--------------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------|
|                    | Daizein                        | Glycitein | Genistein | Total   |
| Mean               | 483.1                          | 111.6     | 472.0     | 1,066.8 |
| Maximum            | 1,709.6                        | 892.2     | 1,242.3   | 2,736.9 |
| Minimum            | 48.8                           | 1.0       | 79.8      | 278.4   |
| Standard deviation | 200.61                         | 51.46     | 217.07    | 385.14  |

$\mu\text{g/g}$ , 범위 278.4-2736.9  $\mu\text{g/g}$ 이고 다이드제인 함량은 평균 483.1  $\mu\text{g/g}$ , 범위 48.8-1709.6  $\mu\text{g/g}$ , 제니스테인 함량은 평균 472.0  $\mu\text{g/g}$ , 범위는 79.8-1242.3  $\mu\text{g/g}$ 였다.

전 세계적으로 90년대 후반부터, 콩이 가지는 생리활성 중 아이소플라본과 관련이 있다는 결과들이 밝혀지면서, 특히 각국의 콩 주요 재배품종에 함유된 아이소플라본 함량에 관한 연구가 본격적으로 수행되었다. 그 결과로서 브라질 콩은 425.4-1,414  $\mu\text{g/g}$ , 일본 콩은 688-2,389  $\mu\text{g/g}$ , 대만 콩은 평균 598  $\mu\text{g/g}$ , 미국 콩은 362-2,209  $\mu\text{g/g}$ 의 범위에 있다고 보고되었으며(Kim *et al.*, 1999), 본 실험의 결과 우리나라 주요 품종의 함량범위는 277-2,002  $\mu\text{g/g}$ 이므로 미국 및 일본의 주요 콩 품종과 비교할 때 아이소플라본 함량은 유사 범위에 있음을 알 수 있다.

콩에 함유된 isoflavone은 1,000-3,000  $\mu\text{g/g}$  정도 함유되어 있다고 보고되어 있다. Kitamura *et al.*(1991)과 Tsukamoto *et al.*(1995)은 파종시기 및 재배지역을 달리하여 콩을 재배할 경우 성숙시기가 고온인 조건이 isoflavone 함량을 떨어뜨리며, isoflavone 함량은 유전적인 요소와 환경적인 요소가 관여한다고 보고하였다. 콩을 이용한 식품에 함유되어 있는 isoflavone의 함량은 여러 연구자들에 의해 보고되었고 가공조건에 따른 함량변화에 대한 연구도 다수 발표되고 있다(Kim, 1990). 국내산 콩 품종을 대상으로 한 isoflavone 함량은 Choi *et al.*(1996)과 Kim *et al.*(1991)에 의해 보고되었는데 콩 1 g당 각각 460-2,320  $\mu\text{g/g}$  분포를 보였으며, 함량과 조성이 품종 및 재배환경에 따라 큰 차이가 있다고 보고하였다. Kim & Kim(1996)은 공시된 주요 품종의 isoflavone 함량은 석양꽃콩이 2,002  $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 높은 함량을 나타내었고, 황금콩이 277  $\mu\text{g/g}$ 으로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 또한 콩 주요 43품종을 용도별로 분류하여 isoflavone 함량을 비교한 결과 꽃콩 및 올콩이 1,438 $\pm$ 493.7  $\mu\text{g/g}$ 을 나타내어 조사된 용도별 콩 분류 중 가장 높은 양상을 나타내었다고 하였다.

## 적 요

국내 재래종 콩 유전자원의 품질에 대한 특성을 재평가하고 우수한 교배모본 탐색 및 선정하여 콩 신품종육성에 이용할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 실시한 본 시험의 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 유전자원 1,291점이 47-102일 분포를 보였고, 평균 68일이며, 결실일수의 분포는 61-65일이 29.4%, 66-70일이 23.5% 순으로 많이 분포하였다. 생육일수별 콩의 분포는, 105-163일의 생육일수 분포로서, 평균 134일이었으며, III군의 분포비율이 가장 높았고, 만숙종인 VI군이 가장 낮았다.
2. 경장에서 최대 216 cm, 최소 18 cm로 평균 70.7이었고, 분지수는 최대 13.7개 최소 1.8개로 평균 4.9개이었고, 주경절수는 최대 28개 최소 6.1개로 평균 16.3개, 도복정도는 평균 4.8로 중정도이었다.
3. 100립중은 2.4 g에서 40.4 g 분포를 보였고, 평균 19.5 g이었다. 100립중 분포는 13.1-20.0 g에 분포하는 계통이 35.3%로 가장 많았고, 20.1-25.0 g에 분포하는 계통이 29.4% 순이었다.
4. 조단백 함량은 평균 41.8%이었고, 32.7-49.2% 분포, 조지방 함량은 11.8-22.2% 분포로 평균 18.0%, 불포화지방산 조성비율은 평균 85.4%, 94.2-81.8% 분포이며 포화지방산 조성은 5.8-18.2%, 평균 14.6%이었다.
5. 당 함량중 슈크로스 함량이 가장 높았으며, 스타키오스 및 라피노스 순이었다. 슈크로스 함량은 1.2-7.9%, 평균 5.2%였다. 아이소플라본 함량은 평균 1066.8  $\mu\text{g/g}$ , 278.4-2736.9  $\mu\text{g/g}$  범위이고, 다이드제인 함량은 평균 483.1  $\mu\text{g/g}$ , 범위 48.8-1709.6  $\mu\text{g/g}$ , 제니스테인 함량은 평균 472.0  $\mu\text{g/g}$ , 범위는 79.8-1242.3  $\mu\text{g/g}$ 였다.

## 인용문헌

- Brim, M. and J. W. Burton. 1979. Recurrent selection in soybeans. II. Selection for increased percent protein in seeds.

- Crop Science. 19 : 494-498.
- Choi, J., T. Kwon, and J. Kim. 1996. Isoflavone contents in some varieties of soybean, *Foods and Biotechnology* 5(2) : 91-93.
- Guh, J. O., J. O. Rhee, and Y. M. Lee. 1983. Basic studies on the native colored-soybean cultivars. III Variations and performances in chemical composition and textural property in seeds of collected colored-soybean cultivars. *Korean J. Crop Sci.* 28(3) : 345-350.
- Hartwig, E. E. and T. C. Kilen. 1991. Yield and composition of soybean seed from parents with different protein, similar yield. *Crop Science* 31 : 290-292.
- Hymowitz, T. and J. R. Harlan. 1983. *History of soybean and Soyfoods in the United States*. Lafayette, California: Soy-food Center.
- Joo, Y. H., K. W. Chung, and D. J. Lee. 2004. Content and color difference of anthocyanin by different sizes and cotyledon colors in black soybean [*G. max.* (L.) Merrill.]. *Korean J. Intl. Agri.* 16(3) : 249-252.
- Kennedy, B. and W. Tachibara. 1973. Bacterial diseases. In: *Soybeans; improvement, production and uses* (Caldwell BE. ed.) madison. WI; American Society of Agronomy. pp. 491-504.
- Kim, C. J. 1990. Types of soybean food proteins and their nutritional and functional properties. *Korean Soybean Digest* 7(2) : 39-57.
- Kim, K. H. 1986. Nutritions of soymilk. *Korean Soybean Digest* 3(1) : 27-33.
- Kim, K. J., E. H. Hong, K. W. Chung, Y. K. Hong, and R. K. Seong. 1991. Varietal differences of seed oil content and fatty acid composition in soybean. *Korean J. Crop Sci.* 36(S1) : 9-19.
- Kim, S. D., Y. H. Kim, E. H. Hong, and E. H. Park. 1993. Agronomic characteristics of black soybean collections in Korea. *Korean J. Crop Sci.* 38(5) : 432-436.
- Kim, S. R. and S. D. Kim. 1996. Studies on soybean isoflavones: I. Content and distribution of isoflavones in Korea soybean cultivars. *RDA Journal of Agricultural Science* 38 : 115-165.
- Kim, S. R., H. D. Hong, and S. S. Kim. 1999. Some properties and contents of isoflavone in soybean and soybean foods. *Korean Soybean Digest* 16(2) : 35-46.
- Kim, Y. K., J. Y. Shim, H. O. Lee, S. H. Yang, and A.S. Om. 2003. Study on bone metabolism in growing rats by feeding soy isoflavone, genistein. *Korean Soybean Digest* 20(2) : 71-78.
- Kitamura, K., K. Ijita, A. Kikuchi, S. Kudou, and K. Okubo. 1991. Low isoflavone content in some early maturing cultivars, so-called "summer-type soybeans" (*Glycine max* (L) Merrill). *Japanese Journal of Breeding* 41: 61-654.
- Kwon, S. H. 1985. The origin of Soybean. 《*History of Korea Agricultural Technology*》.
- Kwon, S. H., H. S. Song, H. W. Kim, and K. H. Lee. 1974a. Interrelationships among agronomic traits within maturity group of Korean native soybean. *Korean J. Breed.* 6(2) : 107-112.
- Kwon, S. H., J. R. Kim, H. S. Song, and K. H. Im. 1974b. Agronomic traits of Korean local soybean characteristics of important collections. *Korean J. Breed.* 6(1) : 67-70.
- Kwon, S. H., J. H. Oh, J. R. Kim, H. S. Song, and B. U. Kim. 1975. Diversity of protein and oil contents of the Korean native soybean seeds. II. *Korean J. Breed.* 7(1): 40-44.
- Kwon, S. H. and K. H. Im. 1975. Comparison of optimum plot size and shape in branching and branchless type of soybean varieties. *J. Korean Soc. Crop. Sci.* 19: 39-46.
- Sa, J. H., I. C. Shin, K. J. Jeong, T. H. Shim, H. S. Oh, Y. J. Kim, R. H. Cheung, and D. S. Choi. 2003. Anti-oxidative activity and chemical characteristics from different organs of small black soybean (Yak-Kong) grown in the area of Jungsun. *Korean J. Food. Sci. Technol.* 35(2) : 309-315.
- Shon, D. H. 1997. Nutritional and bio-active components of soymilk and cow's milk (a review). *Korean Soybean Digest* 14(1) : 118-119
- Singh, B. B. and N. H. Hardley. 1968. Maternal control of oil synthesis in soybeans, *Glycine max* (L) Merr. *Crop Science* 8 : 623-625.
- Song, H. S., B. Y. Kim, and S. H. Kwon. 1988. Relationship between fruiting period and agronomic characters in between local soybean collections. *Korean J. Crop Sci.* 33(4) : 380-385.
- Song, H. S., Y. I. Lee, and S. H. Kwon. 1991. Studies on the agronomic traits of Korean native soybean (*G. max*). *Korean Soybean Digest* 8(1) : 1-16.
- Soystat. 2005. <http://www.soystats.com/2005/Default-frames.htm>.
- Sung, M. K. 1996. The anti-carcinogenic properties of soybeans. *Korean Soybean Digest* 13(1) : 19-23.
- Taira, H. and H. Taira. 1971. Influence of location on the chemical composition of soybean seeds. *Proc. Crop Sci. J.* 20 : 530-543.
- Tsakamoto, C., S. Shimada, K. Ijita, S. Kudou, M. Kokubun, K. Okubo, and K. Kitamura. 1995. Factors affecting isoflavone content in soybean seeds: Changes in isoflavones, saponins and composition of fatty acids at different temperatures during seed development. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43(5) : 1184-1192.
- Weiss, M. G., C. R. Weber, L. F. Williams, and A. M. Probst. 1952. Correlation of agronomic characters and temperature with seed compositional characters in soybeans, as influenced by variety and time of planting. *Agronomy Journal* 44 : 289-297.
- Yoon, M. S., H. J. Baek, J. R. Lee, H. H. Kim, Y. H. Cho, J. W. Ahn, and C. Y. Kim. 2002. The major morphological characteristics and variations of soybean landraces. *Korean J. Intl. Agri.* 15(4) : 294-303.
- 농수산식품부. 2008. 2007 농림업 주요통계. pp. 268-270.
- 農村振興廳. 1995. 農事試驗研究調查基準. pp. 527-535.