

## 팥 유전자원의 작물학적 형질 특성

윤성탁<sup>†</sup> · 진우봉 · 김태호 · 조성훈 · 남중창 · 이준수

단국대학교 생명자원과학대학

### Agronomic Characteristics of Adzuki bean (*Vigna angularis* W.F. Wight) Germplasm in Korea

Seong Tak Yoon<sup>†</sup>, Yufeng Qin, Tae Ho Kim, Seong Hoon Choi, Jung Chang Nam, and Jun Soo Lee

College of Bio-resources Science, Dankook Univ., Chonan 330-714, Korea

**ABSTRACT** Agronomic characteristics of 150 adzuki bean (*Vigna angularis* W.F. Wight) germplasm collected in Korea were investigated in order to establish basic data for the improvement of crop breeding. Growth types were classified as 3 types of indeterminate type, determinate type, and semi-determinate type, of which indeterminate type was the highest percentage of 96.6%. Seed color were classified as 8 colors of which dark brown took 66.5% in 150 adzuki bean germplasm. Days from seeding to maturity showed the range from 89 to 142 days with 115 days in the average and the highest frequency proportion was 37.2% of the group from 131 to 140 days, and the next was 27.3% of the group from 121 to 130 days among 150 germplasm. Pod length showed the range from 5.9 to 10.1 cm with 7.8 cm in the average and the highest frequency distribution of it was the group from 7.1 to 8.0 cm with the proportion of 45.1% and the next was the group from 8.1 to 9.0 cm with the proportion of 32.2%. Number of pods per plant showed the range from 5.0 to 132.5 pods with 28.5 pods in the average and the highest frequency distribution of it was the group from 11.0 to 20.0 pods with the proportion of 30.8% and the next was the group from 21.0 to 30.0 pods with the proportion of 28.6%. Number of seeds per pod showed the range from 5.3 to 11.3 seeds with 8.2 seeds in the average and the highest frequency proportion of it was the group from 7.1 to 8.0 seeds, which occupied 32.2% among 150 germplasm. 89.3% of 150 germplasm showed the resistance to shattering of grains at harvest period. 100 grain weight showed the range from 5.7 to 23.0 g with 12.9 g in the average and the highest frequency proportion of it was the group from 9.01 to 13.0 g, which occupied 43.3% and the next was the group from 13.01 to 17.00 g with the proportion of 28.5% of 150 germplasm.

**Keywords** : agronomic characteristics, adzuki bean, germplasm, *vigna angularis* W.F. Wight

팥의 원산지를 중국으로 보는 견해가 유력하며, 우리나라에는 고대에 중국으로부터 전파되었을 것으로 추정되고 있다(조 등, 2004). 따라서 우리나라가 원산지 가까운 곳에 위치하기 때문에 팥의 유전적 다양성이 클 것으로 예상되며, 이들 유용 유전자원의 작물학적 유용형질 탐색과 분류 등을 구명한다는 것은 미래의 육종적 소재로의 이용은 물론 생물공학의 소재로서도 중요하리라고 생각된다. 팥은 수량은 다소 낮은 편이나, 기후, 토양 등 일반 환경에 대한 적응성이 커, 작부체계 이용에 유리할 수 있다. 우리나라에서의 재배는 2009년 현재 재배면적 4,294 ha에서 5,815톤이 생산되어 콩 다음으로 재배면적이 큰 두과작물이다. 콩에 비하여 팥은 이용면에서 용도가 다양하지 않지만 늦게 심어도 안전하게 재배할 수 있으며, 떡·빵·과자 등의 속 또는 고물로 이용되고 있다. 팥 재배면적은 지속적으로 감소하였으나, 최근의 웰빙시대 도래와 함께 국민들에게 웰빙식품 또는 건강식품으로 인식되어 그 수요와 이용성이 증가할 것으로 예상되며 따라서 이의 활용도 증진을 위한 노력이 필요하다.

팥은 우리나라 토종작물로서 오랜 세월 우리의 기후 풍토 속에서 적응, 선발돼 왔으며 내한성 및 기능성 등 특유한 유전적 특성을 가지고 있다. 최근에 작물 유전자원의 중요성과 이의 보존노력에 대한 인식이 확대되고 있으며, 팥 유전자원에 대한 연구가 매우 절실하지만 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 국내 연구로는 팥의 병에 대한 연구(Heo *et al.*, 1976), 생육 및 수량에 관한 연구(Heo *et al.*, 1995; Kim

<sup>†</sup>Corresponding author: (Phone) +82-41-550-3623 (E-mail) styoon@dankook.ac.kr

<Received 12 October, 2011; Revised 21 December, 2011; Accepted 25 January, 2012>

et al., 1981) 등은 있으나, 팔 유전자원의 작물학적 형질에 관한 연구는 많지 않은 실정이다.

따라서 본 시험은 수년 동안 국내 전역에서 수집된 팔 유전자원의 작물학적 형질 특성조사를 통하여 유전자원의 다양한 소재로서의 이용은 물론 신품종육성을 위한 기초자료를 제공코자 수행하였던 연구결과를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

본 실험에 공시된 팔 유전자원은 농촌진흥청 국립농업유전자원센터로부터 분양받은 국내 수집종 150 점을 이용하였다. 파종은 흑색 P. E. 필름으로 멀칭한 후 2010년 6월 9일 강원도 원주시 신림면소재 포장에 80×25 cm로 조파하였다. 출현 후 본엽 3~4엽기에 1주 2분씩만 남기고 솟아주었다. 시비는 성분량으로 N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 50 : 15 : 30 kg/ha을 전량 기비로 사용하였으며, 시험구 배치는 단구제 3반복으로 하였으며, 기타 재배관리는 농촌진흥청 표준관리법에 준하였다.

조사항목은 수집 유전자원의 질적 형질로서 신육형·엽색·경색·엽병색·엽형·엽대소·화색·모용밀도·협색·종피색·립형·종피광택·탈립성을 조사하였으며, 양적형질로서는 경장·경직경·분지수·개화일수·생육일수·협장·개체당협수·협

당립수·100립중을 조사하였다. 종자색 및 엽색은 한국표준색채도표집(Kim, 1990)을 기준으로 하여 조사하였다. 개화일수는 파종에서부터 꽃이 50% 피었을 때까지의 기간을 개화일수로 하였으며, 생육일수는 파종으로부터 수확 가능한 꼬투리가 100% 된 시기까지를 생육일수로 하였다. 탈립성은 성숙기에 탈립 정도를 상, 중, 하로 분류하여 조사하였고, 모용밀도도 개화기에 상, 중, 하로 분류하여 조사하였다. 그 외의 조사는 농촌진흥청 식물 유전자원 평가기준에 준하였으며, 통계처리는 SAS 프로그램을 이용하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 질적 형질

두과작물은 무한신육형과 유한신육형으로 대별되는데 본 시험에 사용된 150 팔 유전자원의 신육형은 무한형, 유한형 및 반무한형 3가지 생태형이 존재하였다. 150 자원 중 신육형 빈도를 보면 무한신육형이 96.6%(145자원)를 차지하여 가장 많았으며, 유한신육형 및 반무한신육형은 각각 2.0%(3자원), 1.3%(2자원)에 불과하였다(Table 1). No et al.(2000)은 경기도 등 8개도에서 수집한 팔 361계통의 유전자원의 작물학적 형질조사에서 유한신육형이 77.8%로 가장 많았고,

**Table 1.** Frequency distribution of growth type, petiole color, leaf type, leaf size, flower color and trichome density of 150 adzuki bean germplasm.

Characteristics		Germplasm	Frequency (%)
Growth type	Determinate type	145	96.67
	Indeterminate type	3	2
	Semi-indeterminate type	2	1.33
Petiole color	Green	146	97.33
	Brown	4	2.67
Leaf type	Diamond	88	58.46
	Oval	54	36.18
	Top-knife type	8	5.36
Leaf size	Large	24	16.01
	Medium	100	66.65
	Small	26	17.34
Flower color	Yellow	147	98
	Green	3	2
Trichome density	Plenty	17	11.34
	Medium	44	29.35
	Little	89	59.31

무한형이 6.9%로 가장 적었으며, 중간형이 15.3%이었다고 하였는데, 본 시험에 사용된 150 팥 유전자원은 96.6%가 무한형이었다. 또한 Taski(1963)는 한국, 일본 및 중국의 팥 수집종 120개의 생태적 특성을 분류한 결과 한국 수집종의 초형은 만주 및 중국 북부지역과 비슷하여 분지수가 많고, 줄기가 가늘고 약하며 덩굴성이 되기 쉽고 도복에 약하다고 하였으나, 본 시험의 결과와 비교가 어렵다고 판단된다.

엽색도 마찬가지로 백색·녹색·담갈색이 존재한다고 하였는데(조 등, 2004), 본 시험에 공시된 유전자원 150자원은 모두 녹색을 띠었다.

팥의 경색은 녹색이거나 자색인데, 적자색의 것은 엽병·엽맥 등도 자색을 띠는 경향이 있다고 하였는데(조 등, 2004) 본 시험에 공시된 150 유전자원은 자색의 줄기는 없었으며, 모두 녹색을 띠었다. 조 등(2004)은 줄기색은 녹색이거나 자색인데, 자색은 엽병·엽맥 등도 적자색을 띠는 경향이 있다고 하였는데, 본 시험에 사용된 유전자원은 150자원 전체가 녹색을 띠었으며 이외의 줄기색은 없었다. 엽병색은 150자원 중 97.3%(146자원)가 녹색을 띠었으며, 자색을 띤 자원은 3.0%(4자원)에 불과하였다(Table 1).

본 시험에 공시된 유전자원 150자원의 엽형을 분류한 결과 마름모형이 58.7%(88자원)로 가장 많았으며, 다음은 타원형으로 36.0%(54자원)를 차지하였다. 이외에 끝이 검처럼 생긴 검선형은 5.3%(8자원)에 불과하였다(Table 1). No et al.(2000)은 팥 유전자원 361계통의 작물학적 형질 특성 조사 연구에서 엽형의 빈도는 원형>타원형>검선형 순이었다 하는데, 본 시험에서의 엽형은 마름모형>타원형>검선형 순이었다. Kim et al.(1998)은 예팔, 야생팥 및 팥 11종을 포함한 총 114종의 팥을 이용하여 형태적 특성을 조사한 결과를 보면 초생엽의 엽형은 예팔은 피침형이었고, 야생팥과 예팔은 난형에 가까웠다고 하였다.

엽의 크기를 대, 중, 소로 나누어 조사한 결과 본 시험에 공시된 유전자원 150자원의 엽의 크기는 중간정도 크기의 잎이 66.7%(100자원)로 가장 많았으며, 가장 작은 잎은 17.3%(26자원)를 차지하였으며, 엽의 크기가 큰 잎이 17.3%(24자원)로 가장 적은 경향이였다.

팥의 화색은 엽맥에서 긴 꽃자루가 나와 그 곳에서 2~3쌍의 꽃이 달린다. 꽃은 접형화로서 기본구조가 콩과 비슷하지만 콩보다 크고 빛깔은 노란색으로서 농염의 차이가 있다(조 등, 2004)고 하였는데, 본 시험에 공시된 150 유전자원의 화색은 노란색이 98.0%(147자원)를 차지하였으며, 자색꽃은 2.0%에 불과하였다(Table 1). No et al.(2000)은 361계통 팥 유전자원의 화색분포는 황색이 89.5%로 가장 많았고, 다음은 담황색, 농황색 순이었다고 하였는데, 본 시험에

서도 황색이 대부분을 차지하여 비슷한 결과를 나타내었다.

모용밀도는 모용이 적은 편에 속하는 자원이 59.3%(89자원)를 차지하였으며, 다음으로는 중정도가 29.4%(44자원) 그리고 모용밀도가 큰 자원은 11.3%(17자원)를 차지하였다. 조 등(2004)은 팥은 줄기와 잎에 털이 있지만, 콩의 경우처럼 거칠지는 않다고 하였고, No et al.(2000)은 팥 361계통의 작물학적 형질 분류에서 모용밀도는 중정도가 52.9%로 가장 많았다고 하였는데, 이에 비하면 본 시험에서 사용된 150 유전자원은 줄기의 모용밀도가 적은 편에 속하는 것이 59.3%를 차지하였다(Table 1).

팥 150 유전자원의 협색을 보면 노란색, 갈색, 담갈색, 흑갈색, 혼합색의 5가지의 색으로 확인되었다. 이 중 가장 많은 협색은 황색으로 64.3%(96자원)를 차지하였으며(Table 7), 다음은 갈색이 12.4%(19자원)를 차지하였고, 3번째로 많은 협색은 혼합색으로 12.1%(18자원)를 차지하였다(Table 2). 그리고 가장 적은 협색은 농갈색으로 2.7%(4자원)를 차지하였다(Fig. 1).

150 유전자원의 종피색은 갈색, 농갈색, 흑색, 흰색, 혼합색, 적갈색, 황색 및 녹색으로 8가지의 립색을 나타내었다. 팥의 립색은 주로 적색이지만 흑색, 회백색, 크림색, 담록색, 담황색 및 갈색도 있다고 하였는데(조 등, 2004), 본 시험에 사용된 유전자원의 종피색은 비교적 8가지의 다양한 색을 나타내어 적갈색, 갈색 및 농갈색이 전체의 66.5%를 차지하였다. 이 중 가장 많은 립색은 적갈색으로 36자원으로 24.1%를 차지하였으며, 다음은 농갈색에 속하는 자원이 33자원으로 22.0%를 차지하였고 3번째로 많은 립색은 갈색으로 31자원, 그리고 네 번째 많이 차지하는 립색은 혼합

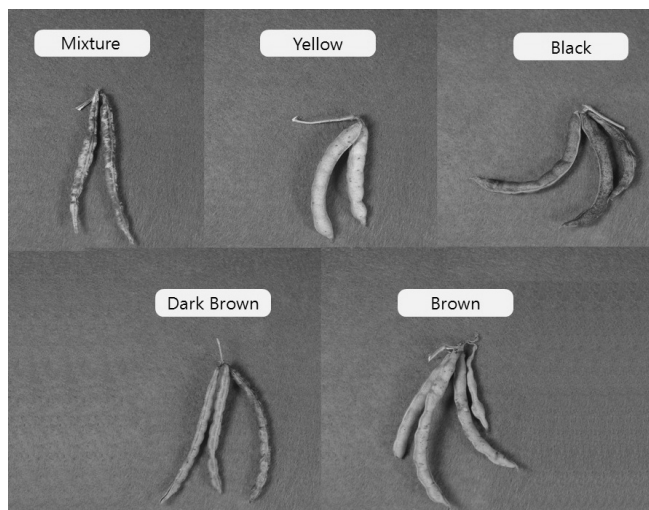
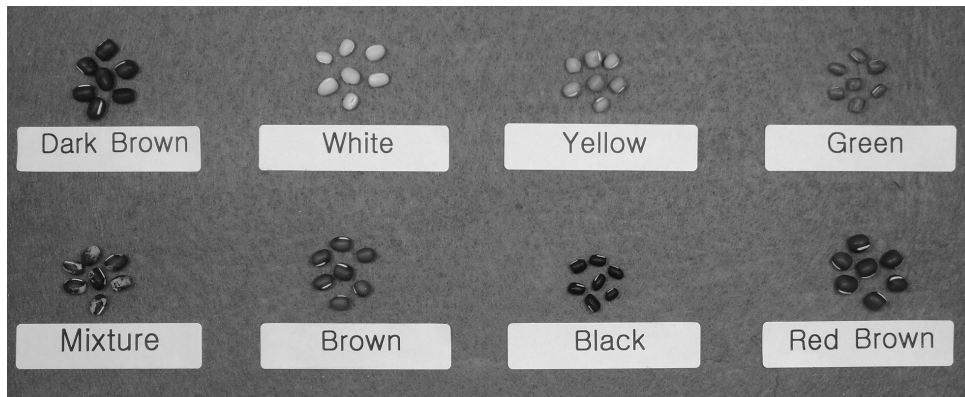


Fig. 1. Classification of pod color of 150 adzuki bean germplasm.

**Table 2.** Frequency distribution of pod color, seed coat color, seed shape, seed coat gloss, and shattering of 150 adzuki bean germplasm.

	Characteristics	Germplasm	Frequency (%)
Pod color	Yellow	96	64.32
	Brown	19	12.43
	Dark brown	4	2.68
	Black	13	8.51
	Mixture	18	12.06
Seed coat color	Brown	31	20.37
	Dark brown	33	22.01
	Black	16	10.72
	White	6	4.02
	Mixture	22	14.74
	Red brown	36	24.12
	Yellow	3	2.01
Seed shape	Cylindrical shape	90	60
	Oval shape	60	40
Seed coat gloss	Gloss	109	72.83
	None	41	27.17
Shattering	High	134	89.28
	Medium	12	8.04
	Low	4	2.68



**Fig. 2.** Classification of seed coat color of 150 azuki bean germplasm.

색으로 22자원 14.7%를 차지하였다. 가장 적은 립색은 황색 및 녹색으로 모두 각각 3자원을 차지하였다(Table 2). Kim *et al.*(1998)은 예팔, 야생팔 및 팔의 총 114 유전자원의 종피색 조사결과 예팔은 적색이 대부분이었고, 야생종은 대부분 쥐색, 적색이 많았다고 하였는데, 본 시험의 유전자원도 다수가 적색으로 비슷한 경향이였다. 또한 정 등(1969)은 우

리나라 재래종 88자원을 수집하여 종피색을 분석한 결과 적색 37개, 자홍색 13개, 흑회색 25개, 황색 8개, 황흑반점 5개로 구분되었다고 하였는데, 본 시험에서도 적갈색과 갈색 계통의 색을 띠는 자원이 다수였음을 알 수 있었다(Fig. 2).

립형은 원통형과 타원형 2가지 형이 존재하였다. 립형별 분포를 보면 원통형이 60%(90자원)로 가장 많았으며, 다음

은 타원형이 40%(60.0자원)를 차지하였다. 조 등(2004)은 팔의 종실형태는 보통 원통형에 가까운 것이 많지만 구형 또는 타원형의 것도 있다고 하였는데, 본 유전자원의 립형도 유사한 경향을 나타내었다. 종피의 광택 유무는 72.8%(109자원)가 광택을 띠고 있었으며, 나머지 27.2%(41자원)는 광택이 없는 것으로 분류되었다(Table 2).

본 시험에 사용된 팔 유전자원의 탈립성은 탈립에 강한 특성을 보인 자원이 134자원으로 전체의 89.3%를 나타내어 대부분의 유전자원이 탈립에 강한 경향을 보였으며, 이 중 중 정도 및 탈립에 약한 자원이 각각 8.0%(12자원), 2.7%(4자원)을 나타내었다(Table 2).

**양적형질**

경장은 가장 작은 것이 53 cm, 가장 큰 것이 293 cm로 변이의 폭이 상당히 컸으며 평균은 161.6 cm이었다. 경장을 5 cm 단위로 그룹화 하여 경장을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 본 시험에 사용된 유전자원의 경장은 151~170 cm에 속하는 자원이 22.6%(34자원)를 차지하였으며, 다음은 131~150 cm 사이에 속하는 자원이 20.0%(30자원)를 차지하였다. 그러나 51~70 cm의 경장을 나타낸 자원도 1자원이 있었으며, 231 cm 이상의 경장을 보인 자원도 3.3%(5자원)를 차지하였다.

경직경은 가장 작은 것이 6.4 mm, 가장 굵은 것이 11.8 mm로 변이의 폭이 상당히 컸으며 평균은 8.7 mm이었다. 경직경을 5 mm 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 경직경을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 팔 유전자원의 경직경은 8.1~9.0 mm 사이에 속하는 자원이 38.0%(57자원)를 차지하여 가장 많았으며, 다음은 9.1~10.0 mm 사이에 속하는 자원이 26.6%(40자원)를 차지하였다. 그러나 6.1~7.0 mm 사이의 경직경을 나타낸 자원도 2자원이 있었으며, 11.1~12.0 mm에 속하는 자원도 4.0%(6자원)를 차지하였다.

150자원의 평균 분지수는 16.4개이었으며, 가장 적은 개체가 10.5개, 가장 많은 개체가 23.5개로 변이의 폭이 상당히 컸다. 분지수를 2개 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 분지수를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 팔 유전자원의 분지수는 14.1~16.0개에 속하는 자원이 30.7%(46자원)를 차지하여 가장 많았다. 다음은 16.1~18.0개에 속하는 자원이 26.6%(40자원)를 차지하였고 3번째로 많은 그룹은 18.1~20.0개의 그룹으로 15.3%(23자원)를 차지하였다. 그러나 10.1~12.0개의 분지수를 보인 자원도 8자원이었으며, 22.1~24.0개에 속하는 자원도 4.7%(7자원)를 차지하였다.

개화일수는 가장 빠른 자원은 파종 후 56일에 개화하였으며, 가장 늦은 자원은 105.0일 소요되어 변이의 폭이 상

당히 컸고, 평균은 80.0일이었다. 개화일수를 10일 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 개화일수를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 본 시험에 공시된 팔 유전자원의 개화일수는 81.0~90.0일 사이가 51.6%(77자원)를 차지하여 가장 많았으며, 다음은 71.0~81.0일에 속하는 자원이 21.4%(32자원)를 차지하였고 3번째로 많은 그룹은 61.0~70.0일 사이가 10.1%(15자원)를 차지하였다. 또한 51.0~60.0일에 속하는 자원도 5.4%(8자원), 101.0~110.0일에 속하는 자원도 3.3%(5자원)를 나타내었다. No et al.(2000)은 팔 361 계통의 작물학적 형질 분류에서 개화일수는 평균은 66.8일로 41.0~80.0일의 범위를 보였다고 하였고, 공시된 유전자원의 개화일수의 분포는 69.0~75.0일 사이에 속하는 수집종이 57.6%로 가장 많았다고 하였는데, 이에 비하면 본 시험에 사용된 유전자원은 개화일수가 긴 편에 속하였다. Tasaki(1963)는 우리나라, 일본 및 중국의 팔 수집종 120자원의 생태형을 분류한 결과 우리나라 수집종은 여름과 가을 어느 시기에도 적당한 양절형이 많다고 하였는데, 본 시험에 사용된 팔 유전자원은 개화일수의 변이가 큰 편이었다. 팔의 개화반응은 온도 및 일장에 민감하여 파종기 이동에 따른 개화반응 연구는 수행되었으나(Carson, 1973; Richard et al., 1975; Van Schaik et al., 1958), 이들의 연구결과는 연구내용이 본 연구내용과 상이하여 직접 비교가 어려운 점이 있다.

파종으로부터 수확까지의 생육일수는 평균 115.0일이었으며, 89.0~142.0일의 분포를 보여 변이의 폭이 상당히 컸다. 생육일수를 10일 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 생육일수를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 가장 많은 자원이 속한 생육일수는 131.0~140.0일로 이에 속하는 자원이 37.2%(56자원)를 차지하였으며, 다음은 121.0~130.0일 사이로 27.3%(41자원)를 차지하였고 3번째로 많은 그룹은 111.0~120.0일 사이로 22.1%(33자원)를 차지하였다. 그러나 81.0~90.0일 사이의 생육일수를 나타낸 자원도 1자원이 있었으며, 141.0~150.0일 소요된 자원도 2.7%(4자원)을 나타내었다. 조 등(2004)은 팔의 결실일수는 31~79일 이지만 보통 50.0~59.0일 소요된다고 하였으며, No et al.(2000)도 평균 생육일수가 109.4일로 111.0~120.0일 사이가 45.2%를 차지하였다고 하였는데, 이들 연구결과에 비하여 본 시험결과는 86.0% 이상이 110.0일 이상이 소요되었다. 이는 본 시험에 수행된 2010년의 강원도 원주 날씨가 평년에 비해 추웠던 것으로 생각되며 일부 유전자원은 야생성이 큰 때문이 아닌가 생각된다. 생육일수와 관련하여 Chang et al. (1968)은 우리나라 재래종은 생육일수가 116~135일인 중만생종이 대부분이었다고 하였는데, 본 시험에서는 131~

**Table 3.** Frequency distribution of stem length, stem diameter, number of branches, days to flowering and days to maturity of 150 adzuki bean germplasm.

Characteristics	Germplasm	Frequency (%)	
Stem length (cm)	51 ~ 70	1	0.67
	71 ~ 90	3	2
	91 ~ 110	8	5.34
	111 ~ 130	15	10.01
	131 ~ 150	30	20.01
	151 ~ 170	34	22.63
	171 ~ 190	23	15.34
	191 ~ 210	22	14.67
	211 ~ 230	9	6
	Over 231	5	3.33
Stem diameter (mm)	6.1 ~ 7.0	1.33	1.33
	7.1 ~ 8.0	22.01	22.01
	8.1 ~ 9.0	38.02	38.02
	9.1 ~ 10.0	26.64	26.64
	10.1 ~ 11.0	8	8
	11.1 ~ 12.0	4	4
Number of branches	10.1 ~ 12.0	8	5.34
	12.1 ~ 14.0	19	12.67
	14.1 ~ 16.0	46	30.68
	16.1 ~ 18.0	40	26.63
	18.1 ~ 20.0	23	15.34
	20.1 ~ 22.0	7	4.67
	22.1 ~ 24.0	7	4.67
Days to flowering	51 ~ 60	8	5.36
	61 ~ 70	15	10.05
	71 ~ 80	32	21.44
	81 ~ 90	77	51.59
	91 ~ 100	13	8.31
	101 ~ 110	5	3.25
Days to maturity	81 ~ 90	1	0.67
	91 ~ 100	5	3.35
	101 ~ 110	10	6.7
	111 ~ 120	33	22.11
	121 ~ 130	41	27.27
	131 ~ 140	56	37.22
	141 ~ 150	4	2.68

140일 그룹에 속하는 자원이 가장 많아 비슷한 경향을 나타내었다.

150 유전자원의 협장을 보면 가장 짧은 협이 5.9 cm를 나

타내었으며, 가장 긴 협이 10.1 cm를 나타내어 협장의 변이 폭이 상당히 컸으며, 평균은 7.8 cm이었다. 협장을 5 mm 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 협장을 분석한 결

과는 Table 4와 같다. 협장의 양상은 7.1~8.0 cm 사이에 속하는 협장이 45.1%(68자원)로 가장 많았으며, 다음은 8.1~9.0 cm에 속하는 자원이 32.2%(48자원)를 차지하였고, 3번째로 많은 그룹은 6.1~7.0 cm로 13.4%를 차지하였다. 그러나 5.1~6.0 cm로 짧은 협장을 나타낸 자원도 3자원이 있었으며, 10.1 cm 이상으로 긴 협장을 보인 자원도 2자원을 나타내어 협장의 변이 폭이 큼을 알 수 있었다.

개체당 평균 협수는 28.5협이었으며 150 유전자원의 협수 분포를 보면 가장 적은 협수는 5개를 나타내었으며, 가장 많은 협수는 132.5협을 나타내어 변이의 폭이 상당히 컸다. 개체당 협수를 10개 단위로 그룹화 하여 분류한 팥 유전자원의 개체당 협수를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 개체당 협수가

가장 많은 자원은 11~20협 사이로 30.8%(46자원)를 나타내었으며, 다음은 21~30협에 속하는 자원이 28.6%(43자원)를 차지하였고 3번째로 많은 그룹은 31~40협으로 16.8%(25자원)를 차지하였다. 그러나 개체당 10협 이하의 적은 협수를 나타낸 자원도 7.4%(11자원)를 나타내었으며, 개체당 71협 이상의 많은 협수를 보인 개체도 3자원을 나타내었다. No *et al.*(2000)은 개체당 협수 연구결과를 보면 6~43협의 변이를 보였다고 하였으며, 평균은 17.2협이었다고 하였다. 또한 개체당 협수는 11.0~20.0협의 사이가 전체의 71.8%가 분포하였다고 하였는데, 본 시험에서는 11.0~20.0협의 사이가 전체의 30.8%를 나타내었고, 개체당 21.0협 이상이 전체의 61.8%를 차지하여 상기결과와 비교하면 협수가 많

**Table 4.** Frequency distribution of pod length, number of pods per plant, number of seeds per pod and 100 grain weight of 150 adzuki bean germplasm.

Characteristics	Germplasm	Frequency (%)
Pod length (mm)	5.1~6.0	2.01
	6.1~7.0	13.4
	7.1~8.0	45.06
	8.1~9.0	32.16
	9.1~10.0	6.03
	10.1~11.0	1.34
Number of pods per plant	1~10	7.37
	11~20	30.82
	21~30	28.61
	31~40	16.75
	41~50	8.04
	51~60	4.39
	61~70	2.01
	Over 71	2.01
Number of seeds per pod	5.1~6.0	4.69
	6.1~7.0	15.11
	7.1~8.0	32.16
	8.1~9.0	28.14
	9.1~10.0	13.2
	10.1~11.0	6.03
	over 11	0.67
100 grain weight (g)	5.01~9.00	14.07
	9.01~13.00	43.35
	13.01~17.00	28.51
	17.01~21.00	13.4
	over 21.01	0.67

은 경향을 나타내었다.

협당립수는 가장 적은 립수는 5.3립을 나타내었으며, 가장 많은 립수는 11.3립을 나타내어 변이의 폭이 상당히 컸으며, 평균은 8.2립이었다. 협당립수를 5립 단위로 그룹화 하여 분류한 팔 유전자원의 협당립수를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 협당립수가 가장 많은 그룹은 7.1~8.0립으로 32.2%(48 자원)를 차지하였으며, 다음은 8.1~9.0립에 속하는 자원이 28.2%(42자원)를 차지하였다.

본 시험에 공시된 150 유전자원의 100립중은 범위가 5.7~23.0 g으로 변이폭이 상당히 컸으며, 평균은 12.9 g이었다. 100립중의 분포는 Table 4에서와 같이 9.01~13.0 g 사이에 속하는 자원이 전체의 43.4%(65자원)로 가장 많았으며, 다음은 13.01~17.00 g이 28.5%(43자원), 그 다음은 5.01~9.00 g이 14.1%(21자원)를 차지하였다. 본 시험에 공시된 팔 유전자원의 100립중은 9.01~17.00 g이 전체의 72.0%를 차지하여 13.0 g 내외가 일반적이었음을 알 수 있었다. 조 등(2004)은 팔의 100립중은 5~18 g이지만 보통 13~16 g을 차지한다고 하였는데, 본 시험에 공시된 유전자원의 100립중은 9.0~13.0 g이 43.4%를 차지하여 이에 비하면 약간 적은 경향을 보였다. No *et al.*(2000)은 361계통의 100립중은 4.7~22.7 g으로 평균 11.0 g이고 C.V.가 29.0%로 변이 폭이 컸다고 하였는데, 본 시험의 결과도 9.01~13.0 g 사이에 속하는 자원이 가장 많아 비슷한 경향을 나타내었다. Kim *et al.*(1998)은 예팔, 야생팔 및 팔의 114 유전자원의 형태적 특성을 조사한 결과에서 종실 100립중은 팔이 평균 14.3 g으로 대립이었고, 예팔이 4.2 g으로 중소립 그리고 야생팔이 3.2 g으로 소립이었다고 하였는데, 본 유전자원의 100립중과 비교하면 본 시험에 사용된 유전자원의 100립중이 높은 경향이 있었다.

## 적 요

국내 전역에서 수집된 팔 150 유전자원을 공시하여 작물학적 형질 특성조사를 통한 품종육성의 기초자료를 제공코자 수행하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 신육형 빈도를 보면 무한신육형이 96.6%(145자원)를 차지하여 가장 많았으며, 유한신육형 및 반무한신육형은 각각 2.0%(3자원), 1.3%(2자원)를 차지하였다.
2. 화색은 황색이 98.0%(147자원)를 차지하였으며, 협색은 노란색, 갈색, 농갈색, 흑황색, 혼합색의 5가지의 색으로 확인되었다. 이중 가장 많은 협색은 황색으로 64.3%(96자원)를 차지하였다. 중피색은 갈색, 농갈색,

흑색, 흰색, 혼합색, 적갈색, 황색 및 녹색으로 8가지의 립색을 나타내었으며, 적갈색 및 갈색계통이 전체의 66.5%를 차지하였다.

3. 생육일수는 89.0~142.0일의 분포를 보여 변이의 폭이 상당히 컸으며, 평균은 115.0일이었다. 생육일수의 빈도는 131.0~140.0일로 이에 속하는 자원이 37.2%(56 자원)를 차지하였으며, 다음은 121~130일 사이가 27.3%(41 자원)를 차지하였다.
4. 협장은 5.9~10.1 cm를 나타내어 변이 폭이 컸으며, 평균은 7.8 cm이었다. 협장은 7.1~8.0 cm 사이에 속하는 자원이 45.1%(68 자원)로 가장 많았으며, 다음은 8.1~9.0 cm에 속하는 자원이 32.2%(48 자원)를 차지하였다.
5. 개체당 평균 협수는 28.5협이었으며 150 유전자원의 협수분포를 보면 5.0~132.5협을 나타내어 변이의 폭이 컸다. 개체당 협수가 가장 많은 자원은 11.0~20.0 협 사이로 30.8%(46 자원)를 나타내었으며, 다음은 21.0~30.0협에 속하는 자원이 28.6%(43자원)를 차지하였다.
6. 협당립수는 5.3~11.3립을 나타내어 변이의 폭이 컸으며, 평균은 8.2립이었다. 협당립수가 가장 많은 그룹은 7.1~8.0립으로 32.2%(48자원)를 차지하였으며, 다음은 8.1~9.0립 사이에 속하는 자원이 28.2%(42자원)를 차지하였다.
7. 100립중은 범위가 5.7~23.0 g으로 변이 폭이 컸으며, 평균은 12.9 g이었다. 100립중의 분포는 9.01~13.0 g 사이에 속하는 자원이 전체의 43.4%(65 자원)로 가장 많았으며, 다음은 13.01~17.00 g이 28.5%(43 자원)를 차지하였다.

## 사 사

본 연구는 2009학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었으며, 연구비 지원에 감사드립니다.

## 인용문헌

- Carson, J. B. 1943. Morphology, in soybean improvement, production and uses edited by B. E. Caldwell. Amer. Soc. of Agron. pp. 17-96.
- Chang, K. Y., K. S. Han, and J. C. Park. 1968. Studies on the selection in adzuki bean breeding. Phenotypic and genotypic correlations among some characters in the population of



- adzuki bean varieties. Bulletin of Chinju Agricultural College 7 : 39-44.
- Heo, N. K., K. S. Kim, H. S. Byun, K. S. Ha, and J. K. Choi. 1995. Growth and Yield of Azuki bean Seed from Virus-infected Plant. Korean J. Crop Sci. 40(5) : 569-573.
- Heo, N. K., M. S. Kang, K. S. Ha, H. J. Kim, and J. K. Choi. 1976. Identification of Virus from Azuki Bean Plant. Korean J. Crop Sci. 42(2) : 160-165.
- Kim HS, Kim SD, Park SI, Son SY, Jong SK, and Song BH. 1998. Variation in Morphological characteristics of *V. umbellata* (Thunb.) ohwi & ohashi, *V. angularis* var. *nipponensis* (ohwi) ohwi & ohashi and *V. angularis* (willd.) ohwi & ohashi. Korean J. Breed. 30(4) : 343-349.
- Kim, K. J., K. H. Kim, and Y. H. Kim. 1981. Comparative Studies on growth patterns of pulse crops at different growing seasons. KJCS 26(3) : 243-250.
- Kim, S. J. 1990. Korean standard color chart book.
- No, C. W., J. S. Park, J. W. Lee, J. G. No, H. Y. Lee, S. Y. Son, 2000. Agronomic characters and classification of Korean Azuki beans. Korean J. CropSci. pp. 188-190.
- Rho, C. W., S. K. Son, S. T. Hong, K. H. Lee, and I. M. Ryu. 2003. Agronomic characters of Korean Adzuki Beans. Korean J. plant resources. pp. 147-154.
- Richard, S., I. C. Anderson and A. H. Gibson. 1975. Soybean, in Crop physiology edited by L. T. Evans. Cambridge University Press. pp. 151-159.
- Tasaki, J. 1963. Gemecological studies in the adzuki bean (*Phaseolus radiatus* L. var. *aurea* PRAIN) with special reference to the plant types used for the classification of ecotypes. Jap. J. Breed. 13(3) : 168-181.
- Ting, C. L. 1946. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. Agron. J. 38 : 381-393.
- Van Schaik, P. G. and A. H. Probst. 1958. Effects of some environmental factors on flower production and reproductive efficiency in soy beans. Agron. J. 50 : 192-197.
- 윤문섭. 1998. 대두 유전자원의 기원지에 따른 형태적 및 생화학적 특성변이. 경희대학교 대학원 박사학위논문.
- 이상영, 노창우, 김익제. 1986. 팥 유전자원 특성검정. 충북농업기술원 시험연구보고서. pp. 226-235.
- 정원채. 1969. 한국 팥 품종의 특성과 그 유별에 관한 연구. 충북대학논문집 3 : 81-124.
- 조재영. 2004. 사정 전작. 향문사.