

재래종 팥의 작물학적 형질 특성

노창우*, 손석용¹⁾ · 홍성택 · 이경희 · 유인모

충청북도농업기술원 · ¹⁾충북대학교 농과대학 식물자원학과

Agronomic characters of Korean Adzuki Beans (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi)

Chang Woo Rho, Suk Yeong Son¹⁾, Seong Taek Hong, Kyeong Hee Lee and In Mo Ryu
Chugcheongbukdo Agricultural Research & Extension Service, Cheongwon, 363-883, Korea
¹⁾Department of Agronomy, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

ABSTRACT

Agronomic characters of the 361 Korean adzuki beans(*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi) collected in Korea were examined. Korean adzuki beans had predominantly up right growth habit types, followed by the intermediate types (15.3%) and the climbing types (6.9%). Round leaf type was the majority among the collections and followed by elliptical and xiphoid leaf type. Adzuki beans with yellow, light yellow and dark yellow flowers were 89.5%, 9.4% and 1.1%, respectively. The 60.6% of the collections had red seeds and 26.9% had gray seeds. And collections with green seeds, white seeds mixed with gray spot, brown spots on red seeds, black spots on red seeds and dark gray spots on black seeds were also observed. Korean adzuki beans whose number of days from planting to flowering were 69~75 days were the majority among 361 Korean adzuki beans. The number of days from flowering to maturity were 41~50 days and the number of days from planting to maturity were 111~120days. Adzuki beans having the stem length of 41~60 cm, the pod number per plant of 16~20 and the 100 seed weight of 8~10 g were 50.2%, 40.2% and 30.5% of collections, respectively.

Key words : adzuki beans, agronomic characters

서언

팥(*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi)은 일년생 작물로 지리적 기원은 분명하지 않으나, 중국, 한국, 일본 등 극동아시아의 온대 지역에서 주로 재

배되고 있어 동양이 원산지인 것으로 추정되며, 특히 중국에서 재배된 역사가 오래되었기 때문에 중국을 원산지로 보는 견해가 유력하다(FAO, 1994; Thomas and McClary, 1994). 우리나라에는 중국으로부터 전파되어 무문토기 시대부터 재배된 것으로 추

* 교신저자 : E-mail : ncw4288@cbares.net

정하고 있다(Chang 등, 1968).

팥은 우리나라에서 콩 다음으로 중요한 두과작물로 콩에 비하여 수량이 다소 낮으나, 기후, 토양 및 만파 적응성이 커서 작부체계상 유리하게 이용할 수 있다. 일반적으로 팥은 생태형, 초형, 개화일수, 엽형 및 종피색 등에 의하여 분류하여 왔다. 작물의 생태형은 그 작물을 재배할 때 파종기와 재배적지를 선택하는데 있어 매우 중요하다(장과 한, 1965). Tasaki(1963)는 우리나라, 일본 및 중국의 팥 수집종 120개의 생태형을 분류한 결과, 우리나라 수집종은 여름과 가을 어느 시기에나 적당한 양질형이 많으며, 일본 수집종은 여름형, 가을형 및 양질형으로 구분된다고 하였다.

개화일수에 관하여 정(1969)은 한국 재래종 88개의 개화일수를 3계급, 결실일수를 5계급으로 하여 분류한 결과, 개화일수가 66~70일이고 결실일수가 51~60일인 계통이 33개로 전체의 38.4%를 차지하였다고 하였다. 북부로 갈수록 생육일수가 짧은 조생종이 대부분이었고, 남부지역에서는 개화일수와 결실일수가 긴 만생종이 많이 분포하였다.

생육일수에 대해 장과 한(1965)은 우리나라 재래종은 생육일수가 116~135일인 중만생종이 대부분이고 극조생종과 만생종이 소수였으나, 일본 수집종은 대부분 95~105일의 조생종이었다.

초형에 대하여 Tasaki(1963)는 우리나라 팥은 만주 및 중국 북부지역의 팥과 비슷하여 분지수가 다소 많고, 줄기가 가늘고 약하며, 덩굴성이 되기 쉽고 도복에 약한 것으로 분류하였다.

종피색에 대하여 정(1969)은 우리나라 재래종 88개를 수집하여 종피색을 분류한 결과 적색 37개, 자홍색 13개, 흑회색 25개, 황색 8개, 황흑반점 5개로 구분하였다.

이 등(1986)은 국내 수집종 285개의 100립중을 조사한 결과 10 g 이하가 108개, 10.1~20.0 g이 163개, 20.1 g 이상이 14계통으로 10.1~20.0 g인 것들이 가장 많았다.

따라서 본 연구에서는 우리나라에서 수집된 재래종 팥의 작물학적 특성을 조사하여 팥 유전자원의 실용적 이용가치를 평가하고, 우수 품종의 육성을

위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 전국적으로 수집한 재래종 팥을 체계적으로 분류하기 위해 충청북도농업기술원 전작 포장에서 수행하였다.

공시된 재료는 국내에서 수집된 재래종 팥 361계통으로 수집지역별로 작물학적 특성을 분석하기 위해서 북위 37° 이상은 북부, 북위 36°~37° 사이는 중부, 그리고 36° 이하는 남부로 구분하였다. 6월 15일에 재식거리를 휴폭 60 cm에 주간 10 cm로 하여 2~3립씩 파종하였으며, 출아 20일 후에 건전한 1본만 남기고 제거하여 1주 1본으로 재배하였다. 시비량은 ha당 질소 40 kg, 인산 70 kg, 칼리 60 kg을 전량기비로 사용하였고, 기타 재배 방법은 두류 표준재배법에 준하였다.

생육형(초형)은 개화기 이후에 영양생장을 하지 않으며 주로 직립인 것은 직립형, 개화기후에도 영양생장을 계속하며 덩굴성인 것을 만화형, 개화기 이후 20 cm 정도 더 성장한 후 성장을 멈추는 것은 중간형으로 분류하였다. 엽형은 동일 개체에서는 착생 위치에 따라 다른 경우가 있는데, 동일 엽형이 많은 쪽으로 구분하였다. 종피색을 기준하여 육안으로 적색, 백색등 8가지색으로 구분하였으며 기타 특성 조사는 농촌진흥청의 식물유전자원평가기준(농촌진흥청, 1986)과 농사시험연구조사기준(농촌진흥청, 1995)에 의하여 조사하였다.

결과 및 고찰

질적 형질의 특성

조사한 361개 팥 재래종의 생육형(초형), 엽형, 화색 및 종피색의 분포는 Table 1과 같다.

콩에서는 신육형을 유한 신육형과 무한 신육형으로 구분하나(Ting, 1946) 팥에서는 직립형, 만성형, 그리고 중간형으로 분류한다(정, 1969). 본 시험에

공시한 361개 수집종에서는 직립형이 77.8%로 제일 많았고, 다음이 중간형으로 15.3%였으며 그리고 만성형이 6.9%로 제일 적었다. 이러한 결과는 정(1969)의 보고와 같은 경향이였다.

엽형은 원형이 59.0%로 제일 많았고, 다음으로 타원형 31.9%와 검선형 9.1%의 순이었다. 이는 재래종 팥의 엽형이 검선형, 원형 및 중간형의 순으로 많았다는 정(1969)의 보고와 다른 경향이였는데, 그것은 1960년대에는 팥의 재배 유형이 주로 맥후작 재배로 생육일수가 짧고, 병해에 강한 검선형이 주로 재배되었기 때문인 것으로 생각된다.

화색은 황색이 전체의 89.5%로 가장 많았고, 담황색은 9.4%였으며, 농황색은 1.1%로 가장 적었다.

종피색은 적색 60.6%, 회색 26.9%로 이 두 색이 87.5%를 차지하였다. 그 외에 녹색, 백색, 담흑색, 적

지색, 암지흑 및 백지갈색은 1.4~3.3%로 매우 낮았는데, 이는 기존의 연구 결과(Hu, 1984; Hussaini, 1977; 정, 1995; Muratak, 1980; Piper and Morse, 1914)와 같은 경향이였다.

생육형(초형)은 직립형이 전체 계통의 64.3~86.4%로 북부, 중부, 남부 순으로 많았으며, 중간형은 북부와 중부지역이 9.5~12.7%인데 비하여 남부지역은 23.7%로 월등하게 많았고, 만성형도 비슷한 경향으로 남부지역에는 중간형과 만성형이 많이 재배되고 있는데, 이는 콩 유전자원 특성 검정 결과(윤, 1998)와 비슷하였다.

엽형은 원형이 중부지역에서 74.2%로 가장 많았고, 북부와 남부지역은 50.0~52.6%로 비슷하게 분포하였다. 타원형은 북부지역에서 41.5%, 검선형은 남부지역에서 14.3%로 각각 가장 많았다. 특히 검선형

Table 1. Grouping ratios of Korean adzuki beans based on morphological characters and regions (Unit : %)

Character	Respective code	Overall	Northern	Region Middle	Southern
Growth habit	Upright type	77.8	86.4	82.8	64.3
	Intermediate type	15.3	9.5	12.7	23.7
	Climbing type	6.9	4.1	4.7	12.0
Leaf shape	Round	59.0	50.0	74.2	52.6
	Elliptical	31.9	41.5	22.1	33.1
	Xiphoid	9.1	8.5	4.7	14.3
Flower color	Light yellow	9.4	14.9	8.0	7.1
	Yellow	89.5	84.0	91.1	91.6
	Dark yellow	1.1	1.1	0.9	1.3
	White	3.3	3.2	1.8	4.5
	Gray mixed	1.7	2.1	1.8	1.3
	Gray	26.9	38.2	27.4	19.6
	Green	1.4	1.1	0	2.6
Seed coat color	Brown spots on white	2.2	3.2	4.4	0
	Red	60.6	50.0	57.5	69.5
	Black spots on red	2.5	1.1	4.4	1.9
	Dark gray spots on black	1.4	1.1	2.7	0.6

계통들이 남부지역에서 북부나 중부에 비해서 월등하게 많았다.

화색은 황색 계통이 중부와 남부지역에서 91% 정도로 비슷하였으며, 담황색은 황색의 비율이 낮은 북부지역에서 14.9%로 가장 많았고, 농황색은 지역 간에 큰 차이가 없었다.

종피색이 회색인 것은 북부지역 재래종의 38.2%, 적색인 것은 남부지역 재래종이 69.5%로 가장 많았다. 백색, 담회색, 녹색, 백지갈색, 적지흑색 및 암지흑색은 지역 간 큰 차이가 없이 고르게 분포되어 있었다. 그러나, 중부에서는 녹색, 남부에서는 백지갈색 계통이 없었는데, 이는 수집 계통수가 적고 수집 지역이 고르지 못했기 때문인 것으로 생각된다.

양적 형질의 특성

개화일수는 평균 66.8일로 41~80일 범위였다 (Table 2). 개화일수의 분포는 69~75일 사이에 수집종의 57.6%가 분포하고 있어 가장 많았으며, 62~68일에 19.1%로 62~75일인 것이 76.7%로 전체의 약 3/4이었다. 이에 비하여 개화일수가 54일 이하인 전체의 13.6%로 그 수가 매우 적었다(Fig. 1).

지역별 평균 개화일수는 북부 64.8일, 남부 66.7일, 중부 68.7일로 북부지역 수집종이 가장 짧았다 (Table 3). 개화일수의 지역별 분포는 69~75일 범위에 전체 수집종 중 북부는 36.2%, 중부는 64.6% 그리고 남부는 65.7%로 가장 많이 분포하였는데, 북부지역은 개화일수가 62~68일인 것이 31.9%로 다른 지역보다 상대적으로 많았다(Fig. 1).

결실일수는 20~69일로 평균일수는 43.4일이었고, 개화 및 생육일수에 비하여 변이가 컸다. 전체의

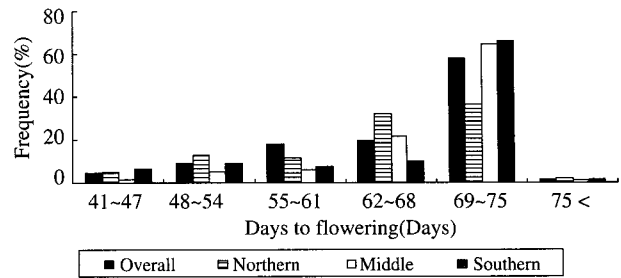


Fig. 1. Distributions of days to flowering in Korean adzuki beans.

55.1%가 41~50일 사이에 분포하여 비율이 가장 높았으며, 86.7%가 31~50일 사이에 분포하였다(Table 4). 결실일수는 평균 결실일수를 중심으로 짧은 것과 긴 것이 정규 분포에 가까운 분포를 보였다.

이러한 결과는 우리나라 재래종 팔의 개화일수는 61~80일이고 결실일수는 60일 이하였다는 장과 한 (1965)의 보고보다는 빠른 경향이었다.

지역별 평균 결실일수는 41.8~46.0일로 북부지역에서 수집한 팔의 결실일수가 가장 길었으며, 41~50일인 것이 45.5~62.8%로 가장 많이 분포하는 정규분포를 보였는데 남부지역은 일수가 짧은 좌편포를 보였다(Table 4).

생육일수는 70일인 극조생종에서 최장 128일인 만생종까지 다양하며 평균일수는 109.4일이었다 (Table 2). 생육일수는 111~120일 사이에 45.2%가 분포하여 가장 높았고, 생육일수가 101~120일인 것이 전체의 80%인 정규분포를 하였다. 생육일수는 개화일수보다는 결실일수의 분포와 비슷한 경향이었다 (Fig. 2).

생육일수는 107.6~111.6일로 지역간에 큰 차이는

Table 2. Maximum and minimum values, means, range and C.V. of 6 agronomic character of Korean adzuki beans.

Character	Max.	Min.	Mean	Range	C.V.(%)
Days to flowering (Days)	80	41	66.8±8.34	39	12.5
Days from flowering to maturity (Days)	69	20	43.4±7.29	49	16.8
Days to maturity (Days)	128	70	109.4±9.15	58	8.4
Stem length (cm)	113	20	54.4±16.14	93	29.7
Number of pods per plant	43	6	17.2±5.20	37	30.0
Seed weight (g/100 seeds)	22.7	4.7	11.0±3.21	18.0	29.0

Table 3. Maximum and minimum value, means, range and C.V. of 6 agronomic characters in Korean adzuki beans

Character ¹⁾	Northern				Middle				Southern			
	Max.	Min.	Mean.	C.V.(%)	Max.	Min.	Mean.	C.V.(%)	Max.	Min.	Mean.	C.V.(%)
DF	80	47	64.8±8.5	13.1	77	41	68.7±6.6	9.7	77	41	66.7±9.1	13.6
DFM	69	24	46.0±8.2	17.7	62	30	43.5±6.2	14.2	68	20	41.8±7.1	16.9
DM	128	73	109.9±9.8	8.9	128	70	111.6±7.9	7.1	120	72	107.6±9.3	8.6
STL	79	22	50.1±12.9	25.8	108	26	52.9±16.6	31.4	113	20	58.1±16.8	28.9
NPP	43	6	16.8±6.2	37.1	33	6	17.0±4.8	28.0	32	10	17.6±4.7	26.7
100SW	18.7	6.4	11.4±2.6	22.4	19.3	5.9	11.9±3.3	27.5	22.7	4.7	10.2±3.3	32.6

¹⁾DF : Days to flowering, DFM : Days from flowering to maturity, DM : Days to maturity, STL : Stem length, NPP : Number of pods per plant, 100SW : 100 seed weight.

Table 4. Ratio of distributions for the number of days from flowering to maturity in Korean adzuki beans

Region	Days from flowering to maturity (Days)				
	< 30	31 ~ 40	41 ~ 50	51 ~ 60	61 <
	%				
Overall	6(1.7)	114(31.6)	199(55.1)	29(8.0)	13(3.6)
Northern	2(2.1)	14(14.9)	59(62.8)	12(12.8)	7(7.4)
Middle	1(0.9)	32(28.3)	70(61.9)	8(7.10)	2(1.8)
Southern	3(1.9)	68(44.2)	70(45.5)	9(5.80)	4(2.6)

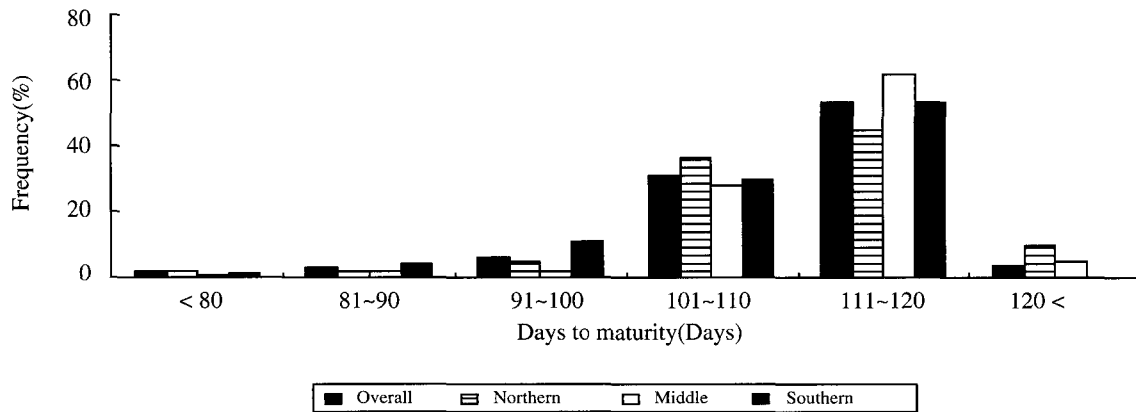


Fig. 2. Distributions of number of days to maturity in Korean adzuki beans.

없었으나, 남부지역 수집종이 107.6일로 가장 짧았고, 범위도 72~120일로 제일 적었다(Table 3). 생육일수의 분포는 111~120일에서 전체 수집종의 44.7~61.9%로 어느 지역에서나 가장 많았고, 북부지역에는 생육일수가 짧은 101~110일인 수집종들의 분포가 36.2%로 다른 지역보다 높았으며, 남부지역에서

는 120일 이상인 극만생 계통이 없었다(Fig. 2).

이상의 결과로 보아 팥의 개화일수는 중부, 남부, 북부지역, 결실일수는 북부, 중부, 남부, 그리고 생육일수는 중부, 북부, 남부지역 순으로 각각 길었다.

팥 수집종의 경장은 직립의 20 cm부터 덩굴성의 113 cm까지 그 범위가 매우 넓어 변이계수도 29.7%

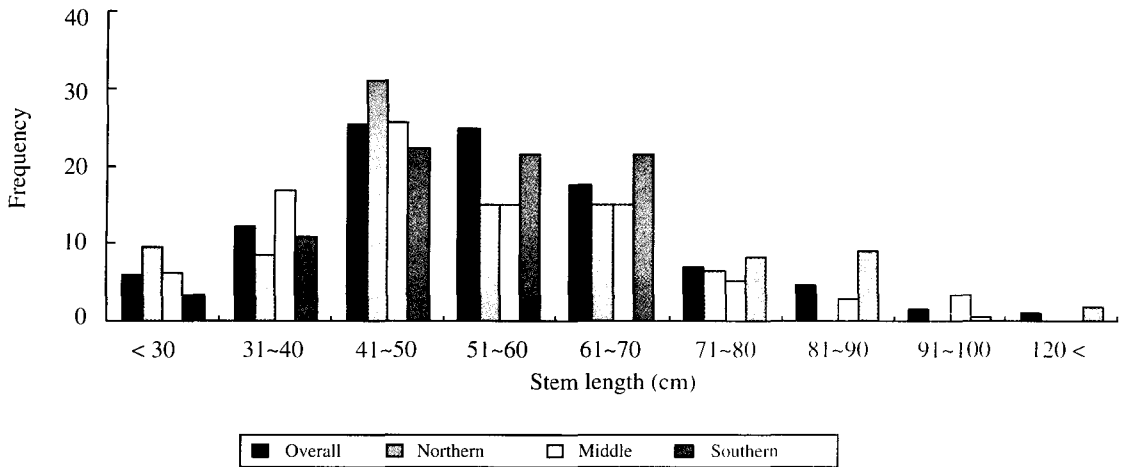


Fig. 3. Distributions of stem length in Korean adzuki beans.

로 컸는데(Hussaini et al., 1977), 41~50 cm인 것이 25.5%로 가장 많으며 41~60 cm 범위에 전체 계통의 절반인 50.2%가 분포하고, 경장이 큰 것이 많은 좌편포를 보였다(그림 3).

이러한 결과는 초형이 직립인 계통이 전체의 77.8%를 점유하기 때문으로 생각된다. 팥 수집종을 경장의 크기에 따라서 경장이 20~50 cm인 것을 단경종, 51~80 cm인 것을 중경종, 81~100 cm인 것을 장경종, 그리고 100 cm 이상인 것을 만성종으로 구분하면(홍 등, 1984; 황 등, 1986; 정, 1995), 단경종이 43.5%, 중경종이 49.3%, 장경종이 6.1%, 그리고 만성종이 1.1%로 대부분 단경과 중경종에 속하였다.

지역별 경장은 평균 50.1~58.1 cm로 지역간 차이가 뚜렷하여 위도가 낮을수록 경장이 큰 경향이며, 범위도 남부지역에서 93 cm로 제일 컸다(Table 3). 경장의 분포는 세 지역 모두 41~50 cm를 정점으로 분포하고 있으나, 41~60 cm 범위에서 전체 계통의 절반이 분포하고 있었다(Fig. 3). 최대경장은 북부 수집종은 79 cm, 중부 수집종은 108 cm, 남부 수집종은 113 cm으로 남부지역 수집종이 최대경장이었다.

수량구성요소의 하나인 개체당 협수는(장과 한, 1965; Chang, 1968; 한 등, 1970; 한, 1977; 정, 1969) 6~43개로 평균 17.2개이며, 변이도 매우 컸다(Table 2). 이처럼 변이가 큰 것은 두과작물의 특성상 소립종은 개체당 협수가 많고, 대립종은 협수가 적었다

는 보고와 같이(윤, 1998), 수집된 재래종 팥은 소립 계통이 많았기 때문으로 생각된다.

개체당 협수는 11~20개 사이에 전체 계통의 71.8%가 분포하였고, 11~15개는 31.6%, 16~20개는 40.2%로 16~20개의 분포비율이 가장 높았다(Fig. 4).

협수는 북부 수집종이 16.8개, 중부 수집종이 17.0개, 남부 수집종이 17.6개로 남부지역의 수집종에서 많았으나 범위는 22개로 작았다(표 3).

수량 및 품질에 중요한 100립중은 4.7~22.7 g으로 평균 11.0 g이고, C.V.가 29.0%으로 변이폭이 매우 컸다(Table 2). 100립중은 그림 5와 같이 수집계통의 30.5%가 8~10 g으로 가장 많았으며, 11~13 g인 것이 28.8%였고, 17 g 이상인 수집종은 3.0%로 매우 적었다.

평균 100립중은 지역간 큰 차이가 없으며, 지역별 분포는 북부는 45.8%가 11~13 g, 중부 및 남부 수집계통은 8~10 g에 28.3% 및 34.4%로 각각 분포비율이 제일 높았으므로 북부지역은 중립종, 중부 및 남부 지역에는 소립종 계통이 많이 재배되고 있었다(Hussaini et al., 1977; 정, 1969; 윤, 1998).

적요

우리나라에서 수집된 재래종 팥 361개의 작물학

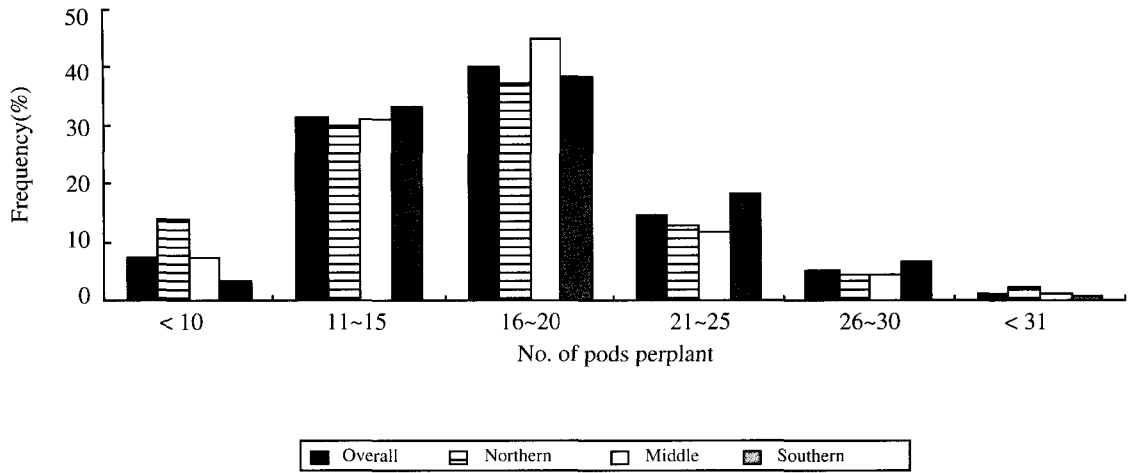


Fig. 4. Distributions of number of pods per plant in Korean adzuki beans.

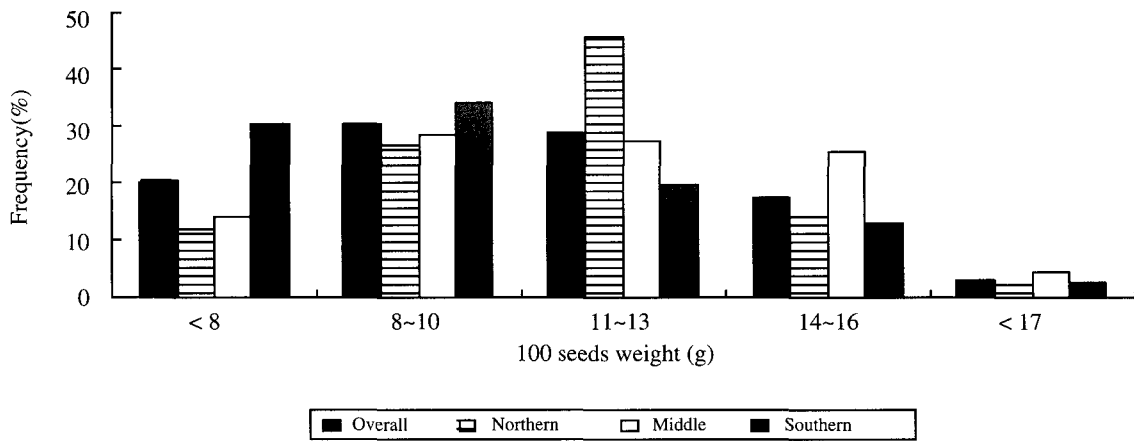


Fig. 5. Distributions of 100 seeds weight in Korean adzuki beans.

적 특성을 조사한 결과 수집재래종 팥의 초형은 직립형이 77.8%로 제일 많고 중간형이 15.3%, 만성형이 6.9%로 제일 적었다. 엽형은 원형, 타원형, 점선형 순으로 많았고 화색은 황색이 89.5%로 가장 많았고 담황색 9.4%, 농황색 1.1% 순이었다. 종피색은 적색 60.6%, 회색 26.9%이며 그 외 녹색, 백색, 담흑색, 적지흑, 암지흑, 백지갈색은 1.4 ~3.3%로 매우 적었다. 개화일수는 69~75일, 결실일수는 41~50일, 생육일수는 111~120일인 수집종들이 가장 많았다. 경장은 41~60 cm에서 50.2%, 개체당 협수는 16~20개에서 40.2%, 100립중은 8~10g이 30.5%로 가장 분포비율

이 높았다.

인용문헌

Chang, K. Y., K. S. Han and J. C. Park. 1968. Studies on the selection in adzuki bean breeding. Ⅲ. Phenotypic and genotypic correlations among some characters in the population of adzuki bean varieties. Bulletin of Chinju Agricultural College 7 : 39~44.
 FAO. 1994. Under-utilized grain legumes and pseudo

- cereals - Their potentials in Asia. RAFA. Bangkok. pp. 63~66.
- Hu, J. P. 1984. Preliminary report on adzuki germplasm resources. *Crop Germplasm Resources* 1: 21~25.
- Hussaini, S. H., M. M. Goodman and D. H. Timothy. 1977. Multivariate analysis and geographical distribution of the world collection. *Crop Sci.* 17 : 257~261.
- Muratak. 1980. Explanation on new adzuki bean variety "Hayate-Shozu". *Journal of Agricultural Science (Nogyogijutsu)* 35(1) : 21~22.
- Piper, C .V. and W. J. Morse. 1914. Five oriental species of beans. *US Department of Agriculture Bulletin* 119 : 1~32.
- Tasaki, J. 1963. Genecological 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.
- Thomas, A. L. and D. C. McClary. 1994. Adzuki bean : Botany, production and uses. CAB International press. pp247
- Ting. C. L. 1946. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. *Agron. J.* 38 : 381~393.
- 김기준, 김광호, 김영희. 1981. 과중기 이동에 따른 두과 작물의 생육특성 비교 연구. 제2보. 콩, 팥, 녹두의 개화기 분포 및 결협률의 변이. *한작지* 26(3) : 243~250.
- 농촌진흥청. 1986. 식물 유전자원 평가기준.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험조사연구기준.
- 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.
- 장권열, 한경수. 1965. 소두 품종의 특성에 관한 연구 - 생태형의 분류와 제 특성 상호간의 관계. *진농대연보* 4 : 15~23.
- 정원채. 1969. 한국 팥품종의 특성과 그 유별에 관한 연구. *충북대학논문집* 3 : 81~124.
- 정탁걸. 1995. 중국식용두류학. *중국농업출판사*. pp. 173~185.
- 한경수, 장권열, 고미석. 1970. 소두 수량에 미치는 제 형질의 영향. *진주농대논문집* 9 : 19~26.
- _____. 1977. 소두 품종의 양적 형질에 관여하는 경로 계수의 변동. *진주농대농업연구보고* 11 : 49~54.
- 황영현, 문윤호, 박래경. 1986. 팥 양질 다수성 신품종 "충주팥". *농시보고(작물)* 28(1) : 148~150.
- 홍은희, 김석동, 이영호, 황영현, 문윤호, 함영수. 1984. 팥 내만파 다수성 신품종 "중원팥". *농시보고* 26-2(작물) : 82~84.
- (접수일 2003. 4. 20)
(수락일 2003. 5. 30)