

## 풋베기용 대두 개량을 위한 품종의 생육특성 및 수량 비교

이성규 · 최 일 · 유제열

## Comparison of Growth Characteristics and Yield of Soybean Varieties for Soiling Crop Improvement

Sung-Kyu Lee, Il Choi and Jae-Yeul You

### Abstract

This study was carried out to compare growth characteristics and yield of 10 cultivated soybean varieties, Jinpum I, Jinpum II, Hwanggum, Gumjung I, Gumjung II, Seukryangboot, Jangyup, Gumjungol, Bokwang, Manri for improvement of soiling crop.

Plant height of Gumjung I(118cm), Gumjung II(114cm) and Jinpum I(114cm) were taller than other varieties based on dough stage. In total fresh weight and DM yield of Jinpum I, Jinpum II, Gumjung II were the highest of all varieties as 23,841kg, 23,499kg and 22,815kg per hectare, and 5,531kg, 5,173kg and 5,236kg per hectare, respectively. The highest leaf/stem ratio of ten soybean varieties were Manri(2.1), Jinpum I(1.9) and Hwanggum (1.9). Except early matured varieties, Seukryangboot(25.9%) and Gumjungol(25.4%), dry matter percent at dough stage were in the range of 22.0~23.4%. According to plant height, fresh weight, dry matter yield, and leaf/stem ratio, Jinpum I and Gumjung II were proper varieties to improve soiling crop.

(Key words : Soybean varieties, Soiling crop, Dry matter yield, Dough stage, Leaf/stem ratio)

### I. 서 론

종실용 대두는 아열대성 식물로서 열대에서 북위 52도까지 재배가 가능하며(星合, 1986), 인산과 칼리가 충분한 pH 6.0-6.5 범위의 배수가 양호한 사양토와 식양토에서 잘 자란다(江原, 1963, Kipps, 1967). 다른 작물에 비해 기후와 토양의 적응범위가 넓고 파종시기의 융통성이 크기 때문에 지역에 따라서는 조사료 생산을 목적으로 麥作의 後作, 건초조제용, silage-용 옥수수와 혼작 등으로 이용하고 있다. 가축의 영양학적 측면에서 풋베기 대두는 양질의 단백질

과 비타민, Ca 등의 무기질이 많고 소화율과 기호성이 높은 우수한 조사료이지만 單作을 할 때는 silage나 건초제조에 적합치 않아 이용이 잘되지 않고 있는 실정이다.

우리나라에서 대두는 이미 오래 전부터 재배해 온 중요한 곡류작물로서 그 種實은 식품으로, 콩깍지나 잎, 가는 줄기 등의 부산물을 가축의 조사료로 이용해 왔지만, 풋베기로 이용하는 것이 일반화되지 않은 것은, 적합한 품종이 없으며, 벼과 사료작물에 익숙해 있고, 대두를 풋베기나 건초로 이용하는 것이 익숙하지 못할 뿐만 아니라, 콩과 사료작물을 과다섭

“본 연구는 상지대학교의 1999년도 지원 연구비에 의해 수행되었음”

상지대학교 동물영양자원학과(Dept. of Animal Nutrition and Resource, Sangji Univ., Wonju 220-702, Korea)

취하였을 때 고창증 발생의 우려, 곡류를 중시하는 국민의 정서 등이 원인이라고 할 수 있다.

우리나라와 같이 초지조성 적지가 부족하고 목초 생육에 불리한 기후조건 때문에 충분한 조사료 생산 및 수급이 어려운 현실을 고려할 때, 특히 소규모 경영을 하는 축산인을 위해 우수한 조사료자원의 개발은 시급한 과제이다. 다행이 대두는 광범위한 토양과 기후조건에서 적응성이 뛰어나 전국 어디서나 재배가 가능할 뿐만 아니라 우리나라의 토양에는 대두에 특이성을 갖는 질소고정 박테리아(*Rhizobium japonicum*)가 많이 있어 대두 재배에 적합한 환경조건이라고 할 수 있다. 현재 우리나라 전역에서 재배되는 대두 품종은 대단히 많이 있으나 전부 종실용이며, 조사료용 대두 품종에 관한 개발은 거의 全無한 실정이다.

따라서 본 연구는 우리나라에서 재배하는 종실용 대두 품종 중에서 키가 크고 잎의 양이 많아서 조사료로 이용 가능한 품종을 선발하는데 필요한 자료를 얻기 위하여 品種別 特성과 生體收量 및 乾物收量을 비교하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 시험에 사용된 품종

강원지역에서 재배하고 있는 대두 품종 중에서 만리콩, 장엽콩, 보광콩, 석량붓콩, 검정 I호, 검콩 II호, 황금콩, 검정올콩, 진품 I호, 진품 II호 등 10개 품종을 공시하였다. 이 중 석량붓콩과 검정올콩은 조생

종이다.

### 2. 파종기 및 파종방법

1999년 5월 17일에 상지대학교 시험포장에서 농용석회를 살포한 후 경운하여 이랑을 만들었으며, 이랑 길이 20m. 이랑사이는 45cm 간격으로 하였다. 잡초방지를 위해 검은색 피복용 비닐로 이랑을 피복한 다음, 10개 품종의 종자를 3개씩 35cm 간격으로 각 품종별 3개 이랑씩 총 30개 이랑에 파종하였다. 시비는 ha 당 질소 60kg, 인산 100kg, 칼리비료 60kg을 전량 기비로 투여하였다.

### 3. 대두의 품종별 생육특성 및 수량 측정

대두의 각 품종 별 생육특성을 분석하고 수량을 청량하기 위하여, 개화가 시작된 7월 24일(개화기), 그 후 20일 간격으로 8월 13일(꼬투리형성기), 9월 2일(호숙기), 9월 22일(황숙기)에 걸쳐 草高, 生草收量을 측정하였다. 생초수량은 1m<sup>2</sup>의 方形區를 설치하여 예취한 식물체를 잎, 줄기, 꼬투리의 세 부분으로 분리하여, 각각의 생초량을 측량한 후 이를 합산하였다. 건물수량은 생초수량을 측량한 부위별 식물체를 105°C drying oven에서 건조한 후 秤量하였다.

### 4. 시험기간 중 토양환경과 기상상황

시험기간 중 시험포장의 토양환경과 재배기간 중 기상상황은 표 1, 표 2와 같다.

Table 1. Chemical properties of the experimental field soil

pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	Organic Matter(%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , (ppm)	Total N (%)	Exchangeable Cation(hmmo/100g)		
				Ca	Mg	K
5.3	3.2	36	0.71	3.23	0.5	0.41

Table 2. Mean air temperature and total rainfall in Wonju area

Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Mean Temperature(°C)	-2.4	-0.8	5.3	12.9	16.9	22.3	24.9	24.8	21.9	12.5
Total rainfall(mm)	6.0	1.5	75.4	97.5	104.0	159.0	368.5	264.4	385.2	118.5

\* 원주기상대 1999년 자료

## 5. 결과의 통계 분석

시험결과에 대한 통계 분석은 SPSS program의 One way ANOVA에서 Duncan의 Multiple Comparison Test를 이용하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 대두 품종의 草高

開花가 시작된 7월 24일부터 20일 간격으로 4차례 걸쳐 조사한 각 대두 품종의 초고를 비교한 결과는 표 3과 같다. 대두의 초고는 開花期에서 꼬투리형성

기까지 계속하여 성장하지만 호숙기에 이르면 성장이 둔화됨을 보이고 있는데, 조생종인 석량붓콩은 가장 먼저 성장이 끝났다. 湖熟期를 기준으로 하여 품종별 초고를 비교하면 검정 I호(118cm), 진품 I(114cm), 검정 II(114cm)가 가장 큰 품종에 포함되었다. 조사시기에 따라 초고가 높은 품종이 바뀌는 것은 이들 품종사이에 營養生長期가 각각 다른데서 오는 개체의 특성으로 생각되며, 초고의 성장변화가 크지 않은 것은 꼬투리형성기를 前後하여 이미 生殖生長期에 도달함으로써 줄기가 성숙단계에 접어들었기 때문인 것으로 판단된다.

전과 이(1994)가 대두 품종의 초고에 관해 보고한 자료에 의하면, 초고가 115cm 이상인 품종은 백운,

Table 3. Plant height of soybean varieties(cm)

Varieties	Growth stage		
	Flowering (7/24)	Pod formation (8/13)	Dough* (9/2)
Jinpum I	94.0 ± 6.3	112.5 ± 6.8	114.2 ± 5.3 (1)
Jinpum II	100.0 ± 3.9	106.8 ± 4.6	108.8 ± 3.7 (2)
Hwanggum	91.4 ± 4.1	112.0 ± 6.3	113.3 ± 4.7 (3)
Gumjung I	95.2 ± 7.6	112.8 ± 8.0	117.9 ± 3.6 (4)
Gumjung II	97.2 ± 7.5	112.6 ± 4.0	114.0 ± 6.4 (5)
Seukryangboot	68.1 ± 2.4	73.0 ± 3.1	73.3 ± 3.1 (6)
Jangyup	84.0 ± 5.8	105.0 ± 4.4	106.5 ± 3.4 (7)
Gumjungol	78.0 ± 7.1	90.7 ± 3.7	92.2 ± 2.2 (8)
Bokwang	98.3 ± 8.2	112.8 ± 4.5	111.9 ± 7.4 (9)
Manri	94.8 ± 4.2	111.2 ± 8.4	108.9 ± 5.9 (10)

±; SD \* Multiple comparison test, F:77.9, Sig. Prob.: .000, Duncan{3 1 5 4}

장엽, 광교, 황금, 백천, 장백이었으며, 이중 장백이 131cm로 가장 컸다. 또한 박(1987)에 의하면 경남지역에서 풋베기용으로 장려된 울산콩은 4월에 파종하여 105일이 되는 때에 초고가 122cm로 가장 컸으나, 5월에 파종했을 때는 90일 후에 초고가 120cm에 도달하고 그 이후는 성장이 되지 않았다고 하였다. 신(1987)은 KAS 700-17 품종은 풋베기콩이 꼬투리를 완전히 형성하는 시기에 초고는 149cm, Kipps (1967)은 대두의 초고는 1피드에서 6피드(약 180cm) 정도로 품종과 환경에 따라 좌우된다고 하였다. 이처럼 대두의 초고가 많은 차이를 보이는 것은 초고와 초장의 측정을 혼용하였거나, 품종의 차이 또는 생육시기에 지역적인 환경차이에서 비롯된 것으로 보이며 본 시험에 공시된 품종의 초고는 조생종인 석량봉콩과 검정올콩을 제외하고 대략 최저 100cm에서 최고 120cm 사이에 있는 것으로 생각된다.

## 2. 대두의 生草收量과 乾物收量

대두를 풋베기로 이용하기 위해서는 우선 단위면적당 수량이 많은 것이 요구된다. 따라서 종실용 대두를 풋베기용 대두로 개발하기 위한 필수적인 조건은 수량이 얼마나가가 중요한 요소가 된다. 본 실험에서 개화기, 꼬투리형성기, 호숙기, 黃塾期에 예취한 품종별 생초수량과 건물수량을 비교한 결과는 표 4에서 보는 바와 같다.

개화기의 생초수량은 황금과 검정 II가 각각 ha당 10,260kg과 10,134kg으로 가장 많았고, 이들의 건물수량은 각각 ha당 2,122kg과 2,064kg이었다. 꼬투리형성기의 생초수량은 진품 I, 진품 II, 보광이 각각 ha당 12,474kg, 12,974kg, 12,315kg이고 건물수량은 각각 ha당 2,662kg, 2,637kg, 2,788kg으로 개화기의 결과와는 다르게 나타났다. 호숙기에 있어서는 진품 I, 진품 II, 검정 II, 보광의 4품종이 ha당 각각 23,841kg, 23,499kg, 22,815kg, 21,916kg의 생초수량을 나타

냈고, 이들의 건물수량은 각각 5,531kg, 5,173kg, 5,236kg, 5,044kg 이었다. 황숙기의 생초수량은 진품 I, 진품 II, 보광이 각각 ha당 25,758kg, 26,063kg, 24,228kg이었으며 건물수량은 각각 6,440kg, 6,637kg, 6,194kg 이었다. Munoz 등(1983)은 사료용 대두 건초를 제조하고자 할 때의 예취적기는 개화 중기에서 꼬투리형성초기 사이에, 莖葉飼料를 제조하기 위한 예취적기는 꼬투리가 형성하기 시작하는 때로부터 종자가 충분한 크기에 도달하였을 때, Kipps (1967)은 대두 건초에 적합한 예취시기는 꼬투리가 완전히 형성되었을 때 등으로 제시하고 있다.

본 시험에서 대두의 건물수량이 가장 많은 시기는 황숙기였으나, 이 시기는 이미 줄기의 木質化가 많이 이루어졌고, 잎의 상당량이 죽거나 떨어져 풋베기 재료로서는 적합하지 않았다. 대두를 풋베기로 이용하기 적절한 시기를 꼬투리형성기에서 호숙기 사이로 볼 때 생초수량이나 건물수량이 많은 품종은 진품 I, 검정 II, 진품 II, 보광의 순서였다.

신(1987)은 KAS 700-17 품종의 재배시험에서 개화기, 꼬투리형성 중기, 꼬투리형성 말기에 예취한 대두의 생초수량은 각각 ha당 18,130kg, 34,310kg, 38,810kg이었으며, 건물수량은 각각 ha당 2,870kg, 7,000kg, 8,930kg으로 보고하였는데, 본 시험의 생육시기별 수량과(표 4)와 비교하여 많은 차이를 나타냈다. 이것은 사용한 품종이 외래 품종으로써, 본 시험의 공시품종과 많이 다르고, 예취시기를 달리했기 때문으로 보인다. 한편 전과 이(1994)는 개화기로부터 꼬투리형성기 사이에 예취한 3년간 평균 건물수량은 백운, 장엽, 장백이 각각 ha 당 5,653kg, 5,861kg, 5,286kg이라고 하였는데, 본 시험의 호숙기와 유사한 결과였다. 그리고 본 시험의 대두 건물수량을 콩과 목초와 비교하면 알팔파의 8,000~12,000kg/ha에는 미치지 못하지만, 레드클로버의 꼬투리형성 초기 건물수량 5,188kg/ha(Smith 1964)과는 유사하였다.

Table 4. Fresh weight and dry matter yield of soybean varieties at growth stage

Varieties	Growth stage	Fresh weight (kg/ha)				Drymatter yield (kg/ha)			
		stem	leaf	pod	total	stem	leaf	pod	total
Jinpum	flowering	2817	6237		9108	630	1265		1895
	pod formation	4248	8190		12474	942	1720		2662
	I dough	6669	12411	4761	23841	1667	2730	1134	5531
	yellow	7623	11799	6336	25758	1961	2832	1647	6440
Jinpum	flowering	2439	4545		6984	504	909		1413
	pod formation	4156	8818		12974	874	1763		2637
	II dough	7092	12303	4104	23499	1768	2487	918	5173
	yellow	7067	11319	7677	26063	1838	2830	1969	6637
Hwang gum	flowering	3204	7056		10260	711	1411		2122
	pod formation	4302	7507		10809	1008	1366		2374
	dough	4644	8802	4653	18099	1184	1936	1107	4227
	yellow	5400	8818	5751	19969	1456	2114	1467	5039
Gumjung	flowering	2655	5508		8163	558	1101		1659
	pod formation	3897	5706		9603	873	1198		2071
	I dough	4347	6768	2232	13347	1087	1488	549	3124
	yellow	5742	4626	4950	15318	1550	1157	1332	4039
Gumjung	flowering	3186	6948		10134	675	1389		2064
	pod formation	3927	7128		11055	864	1497		2361
	II dough	5400	9504	7911	22815	1350	2185	1701	5236
	yellow	4455	6183	6975	16713	1202	1484	1638	4324
Seukryang-boot	flowering	1959	3018		4977	460	634		1094
	pod formation	4068	3537		7605	1025	813		1838
	dough	2295	3132	4788	10215	608	720	1262	2590
	yellow	2568	1980	4741	9289	744	514	1280	2538
Jangyup	flowering	1980	4779		6759	414	956		1370
	pod formation	4950	6084		11034	1116	1349		2465
	dough	3150	5130	2673	10953	788	1128	615	2531
	yellow	3852	6093	4232	14177	1040	1462	1058	3560
Gumjung-ol	flowering	3072	3780		6852	737	832		1569
	pod formation	4959	2367		7326	1223	544		1767
	dough	2439	2295	2934	7668	702	527	756	1985
	yellow	1872	1659	3288	6819	744	415	920	1877
Bokwang	flowering	2736	6066		8802	576	1213		1789
	pod formation	5460	6855		12315	1269	1519		2788
	dough	7228	7047	7641	21916	1809	1552	1683	5044
	yellow	8250	7353	8625	24228	2301	1737	2156	6194
Manri	flowering	2511	4671		7182	527	923		1450
	pod formation	3843	6111		9954	845	1331		2176
	dough	3888	8244	3618	15750	972	1814	792	3578
	yellow	4437	6726	5310	16473	1153	1614	1328	4095

Table 5. Dry matter of soybean plant at dough stage(kg/ha)

Varieties	Mean of DM yield	S.D	F	Sig. prob.	Duncan
Jinpum I	5531.0	23.1			(8)
Jinpum II	5172.7	19.0			(7)
Hwanggum	4226.7	10.7			(6)
Gumjung I	3123.7	26.6			(4)
Gumjung II	5236.0	26.2			(10)
Seukryangboot	2590.0	45.2	6115.4	.0000	(3)
Jangyup	2530.7	35.2			(9)
Gumjungol	1985.3	8.6			(2)
Bokwang	5043.7	42.1			(5)
Manri	3578.3	29.7			(1)

### 3. 생초 및 건물수량에 대한 각 부위별 구성 비율

대부 식물체의 전체 생초수량에 대한 각 부위별 구성 비율은 품종에 따라 많은 차이를 보이고 있다 (표 6). 호숙기를 뜯베기 이용시기로 할 때 진품 I, 진품 II, 검정 I, 만리콩의 생초의 잎은 50.7~52.3%로 다른 품종에 비해 많았다. 콩의 꼬투리가 차지하는 비

율에 따라 잎의 비율이 감소하였는데, 특히 석량붓 콩과 검정올콩은 꼬투리의 구성비율이 다른 품종에 비해 많았다. 이것은 두 품종이 早生種으로써 꼬투리의 성숙에 따른 수량의 증가 때문이라고 생각된다.

전체 건물수량에 대한 식물의 각 부위별 구성 비율은 표 6에서 보는 바와 같이, 생초수량의 부위별 구성비율과 수치상의 차이가 약간 있을 뿐 거의 유

Table 6. Percent of plant part and leaf/stem ratio of fresh and dried soybean varieties

Varieties	Fresh				Dried			
	stem (%)	leaf (%)	pod (%)	leaf/stem ratio	stem (%)	leaf (%)	pod (%)	leaf/stem ratio
Jinpum I	28.0	52.0	20.0	1.9	30.0	49.0	21.0	1.6
Jinpum II	30.3	52.0	17.5	1.7	34.2	48.1	17.7	1.4
Hwanggum	25.7	48.6	25.7	1.9	28.0	45.8	26.2	1.6
Gumjung I	32.6	50.7	16.7	1.6	34.8	47.6	17.6	1.4
Gumjung II	23.7	39.7	34.5	1.8	25.8	41.7	32.5	1.6
Seukryangboot	22.5	30.7	46.8	1.4	23.5	27.8	48.7	1.2
Jangyup	28.8	46.8	24.4	1.6	31.1	44.6	24.3	1.4
Gumjungol	31.8	29.9	38.3	0.9	35.4	26.6	30.0	0.8
Bokwang	33.0	32.2	34.8	1.0	35.9	30.8	33.4	0.9
Manri	24.7	52.3	30.0	2.1	27.2	50.7	22.1	1.9

사한 경향을 나타내고 있다. 생초의 葉莖比率은 호숙기의 검정올콩과 보광콩을 제외한 대부분의 품종에서 1.4:1 이상으로 잎의 수량이 줄기의 수량보다 많았는데, Piper와 Morse(1923)의 줄기 24.45%, 잎 40.18%, 꼬투리 34.37%, 잎과 줄기의 비율 1.6:1과 유사한 결과이며, 가축의 사료용 조사료로서는 대단히 바람직하다고 할 수 있다.

#### 4. 대두 식물체의 乾物率

대두의 건물율은 생육단계가 진행됨에 따라 증가하는 경향을 보이고 있다. 일반적으로 식물은 성장

이 진행되면서 수분 함량이 감소하고 건물량이 증가하는데, 본 시험에서는 개화기에 20~23%, 꼬투리형 성기에 20~24%, 호숙기에 22~26%, 황숙기에 25~28% 범위에 있었다.(표 7). 이와 같은 결과는 신(1987)의 꼬투리형 성장기 20.4%, 말기의 23.0%와 같았으며 전호숙기의 28.6%보다는 약간 낮은 수치였다.

특히 석량붓콩과 검정올콩은 다른 품종에 비해 일찍부터 건물율이 높았는데, 그것은 두 품종이 早生種이므로 콩꼬투리의 발달과 줄기의 목질화가 다른 품종에 비해 빨랐기 때문으로 생각된다.

Table 7. Dry matter ratio(%) of soybean plant at growth stage

Varieties	Flowering	Pod formation	Dough	Yellow
Jinpum I	20.8	21.3	23.1	25.0
Jinpum II	20.2	20.3	22.0	25.5
Hwanggum	20.7	22.0	23.4	25.2
Gumjung I	20.3	21.6	23.4	26.4
Gumjung II	20.4	21.4	23.0	25.9
Seukryangboot	22.0	24.2	25.4	27.3
Jangyup	20.3	22.3	23.1	25.1
Gumjungol	22.9	24.1	25.9	27.5
Bokwang	20.3	22.6	23.0	25.6
Manri	20.2	21.9	22.7	24.9

#### IV. 적 요

풋베기용 콩의 개량을 목적으로 진품 I, II호, 검정 I, II호, 황금, 석량붓콩, 장엽, 검정올콩, 보광, 만리 등 10개의 대두 품종을 재배하여 품종별 특성과 생산수량을 호숙기를 기준으로 비교하였다. 10개 품종 중 초고가 큰 품종은 검정 I(118cm), 검정 II호(114cm)와 진품 I호(114cm)이었다. 또한 생초수량은 진품 I, II호, 검정콩 II호가 각각 ha당 23,841kg,

23,499kg, 22,815kg, 건물수량은 각각 ha당 5,531kg, 5,173kg, 5,236kg으로 다른 품종에 비해 많았다.

호숙기의 대두 식물체의 잎과 줄기의 구성비율은 검정올콩과 보광을 제외하고, 모든 품종에서 잎이 많았으며 엽경비율이 가장 큰 품종은 만리(2.1), 진품 I호(1.9), 황금(1.9)였다. 대두 식물체의 건물율은 호숙기에서 조생종인 석량붓콩과 검정올콩을 제외하면 22~23.4% 사이에 있었다. 이상의 결과를 종합할 때 키가 크고, 수량이 많으며, 잎이 많아 풋베기

용으로 적합한 품종은 진품 I, 검정 II이었다.

## V. 인용문헌

1. Kipps, M.S. 1967. Production of field crops. A textbook of agronomy. Six Ed. McGraw-Hill Book Co. N.Y. p. 378-396.
2. Munoz, A.E., E.C. Holt and R.W. Weaver. 1983. Yield and quality of soybean hay as influenced by stage of growth and plant density. Agron. J. 75:147-149.
3. Piper, C.V and W.J. Morse. 1923. The soybean. McGraw-Hill Book Co. Inc. N.Y. 245-264.
4. Smith, C.W. 1995. Crop production, John Wiley & Sons, Inc. N.Y. 366-380.
5. Smith, D. 1964. Chemical composition of herbage

- with advance in maturity of alfalfa, medium red clover, ladino clover and birdsfoot trefoil. Wis. Agri. Exp. Sta. Res. Rept 16:3-10.
6. 江原 薫. 1963. 飼料作物大要. 養賢堂. 東京. 152-158.
  7. 成合和夫. 1986. 有用マメ科 植物 handbook. 雜豆輸入基金協會. 東京. 126-134.
  8. 朴振泰. 1987. 大豆의 播種時期와 割取時期가 諸形質에 미치는 影響, 경상대학교 대학원 석사학위논문 1-34.
  9. 신정남. 1987. 풋베기종의 生育時期가 乾物收量 및 品質에 미치는 영향. 한초지 29(5):235-239.
  10. 全炳泰, 李相武. 1994. 青刈飼料를 위한 大豆品種의 生育特性 및 生產性 比較에 관한 연구. 건국자연과학연구지 5(1):5-14.