

在來種大豆의 結實日數群別과 諸形質과의 關係***

宋禧燮* · 金鳳龍** · 權臣漢**

Relationship between Fruiting Period and Agronomic Characters in Korean Local Soybean Collections***

H.S.Song,* B.Y.Kim** and S.H.Kwon**

ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate agronomic characters of the soybean germplasm which was collected from the sites covering whole areas of southern Korean peninsula. A total of 2,748 Korean native soybeans was grouped for fruiting period and in this group frequency distribution of the important agronomic characters and relationships among the characters were determined. The results obtained were summarized as follows :

The soybean germplasm was comprised of Seoul·Kyonggi-do 7.5%, Kangwon-do 13.3%, Chungchongbuk-do 6.6%, Chungchongnam-do 12.3%, Chollabuk-do 10.7%, Chollanam-do 12.6%, Kyongsangbuk-do 20.8%, Kyongsangnam-do 15.3% and Cheju-do 0.6% in number of collections.

Frequency distribution of the germplasm for fruiting period was 0.14% in Group I (below 55 days), 1.67% in Group II (56-60 days), 10.58% in Group III (61-65 days), 23.18% in Group IV (66-70 days), 25.91% in Group V (71-75 days), 19.79% in Group VI (76-80 days), 15.1% in Group VII (81-85 days) and 3.6% in Group VIII (over 85 days). The lines over 70 days in fruiting period were as much as 64.4% of germplasm.

The fruiting period varied largely from 45 days to 91 days. Fruiting period was positively correlated to seed weight, days to maturity, days to flowering, plant height and number of branches per plant, respectively. While, it was negatively correlated to number of pods, lodging and virus infectivity, respectively, and in particular negative correlation was shown significantly between yield and fruiting period.

Average yield was very high as much as 1.389kg/ha in fruiting period Group I, and decreased with increment of fruiting period, 1,400kg/ha in Group II, 1,384kg/ha in Group III, 1,299kg/ha in Group IV, 1,197kg/ha in Group V, 1,117kg/ha in Group VI, 967kg/ha in Group VII and 832kg/ha in Group VIII.

緒 言

大豆는 東洋 最古 作物의 하나로서 紀元前 4~5 世紀 또는 그 以前부터 우리나라에서 栽培되어 왔

으며^{8,10)}, 그동안 우리나라 固有의 多様な 環境에서 進化되어 왔기 때문에 在來種大豆에는 固有形質들을 갖고 있는 系統이 많이 있다고 報告되었다.¹⁾

大豆에서 開花期부터 成熟期까지의 結實日數는 系統間에 많은 差異가 있다는 報告들이 있으며¹⁶⁾ 權

* 韓國에너지 研究所 放射線遺傳工學研究室 (Radiation Genetic Engineering Laboratory, Korea Advanced Energy Research Institute, Seoul 132-240, Korea)

** 慶熙大學校 産業大學 (College of Industry, Kyung Hee University, Seoul 131-701, Korea) <'88. 10. 14. 接受>

*** 本 研究費 一部는 慶熙大學校 研究補助費로 充당됨.

等は播種期 지연에 따른 開花, 結實, 成熟日數는 점차 단축되었다고 하였다. 특히 晚生種의 開花期는 早生種보다 播種期의 영향이 컸으며, 또한 開花期보다 成熟期가 播種期의 영향을 더욱 크게 받았다고 하였다.¹²⁾ 大豆의 開花에 대한 日長 및 溫度에 관한 研究에서 Garner와 Allard⁵⁾以後 많은 學者들에 의하여 研究되고 있으며, 永田¹⁴⁾는 大豆花芽分化는 開花 20~30日전에 이루어진다고 하였고 福井等³⁾은 開花以後의 高溫處理로 結實日數의 단축율이 큰 것은 成熟期가 中程度의 것에서 많다고 하였다.

本試驗은 大豆發祥地의 一部이며 大豆의 變異가 豊富하게 蓄積되어 몇천년동안 栽培되어온 韓國在來大豆 遺傳資源의 保存을 위하여 全國에서 蒐集한 2,748系統을 耐災害性 特性和 관련이 깊을 것으로 推定되는 結實日數를 8個群으로 分類하고, 分類된 結實日數群別로 結實日數와 諸形質들간의 相關을 求하여 여기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

우리나라 全境에서 蒐集한 韓國在來大豆를 5月 15日에 播種하였으며 栽培方法은 畦幅 60cm, 畦長 3m, 株間距離 10cm, 2反覆으로 條播하였으며 各種 形質調査는 權等⁹⁾의 調査基準에 의하여 遂行하였다.

結實日數群(fruiting period group)의 分類는 結實日數에 따라 55日以下의 가장 짧은 群(group)을 I群으로 하였으며 가장 긴 期間인 85日以上을 VIII群으로 5日 간격으로 區分, 分類하여 群別로 特性形質과의 相關을 求하였다.

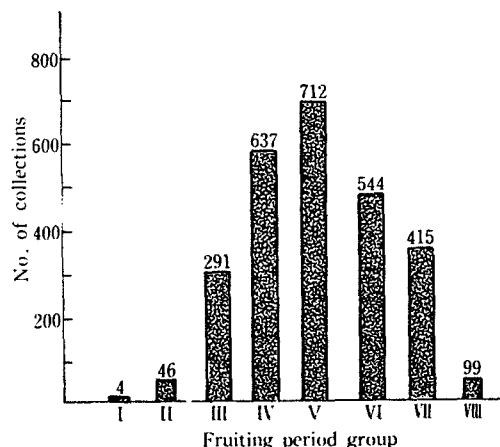


Fig. 1. Frequency of collections for fruiting period groups in Korean native soybean germplasm.

結果 및 考察

大豆 結實日數群의 分類結果 I群(55日以下)에 4系統(0.14%), II群(56~60日)에 46系統(1.7%), III群(61~65日)에 291系統(10.6%), IV群(66~70日)에 637系統(23.2%), V群(71~75日)에 712系統(25.9%), VI群(76~80日)에 544系統(19.8%), VII群(81~85日)에 415系統(15.1%), VIII群(85日以上)에 99系統(3.6%)으로 나타났는데 V群에 全系統의 1/4이 넘는 712系統이 포함돼 있었으며 또 平均結實日數인 70.5日을 基準하여 I群부터 IV群까지의 分布가 VI群부터 VIII群까지의 分布보다 적어 이는 蒐集種中에 晚熟系統이 많음을 알 수 있다(그림 1).

蒐集道別 分布를 보면(表 1) 서울과 京畿道의 蒐

Table 1. Number of Korean native soybean collections classified by fruiting periods and by provinces of collection sites.

Province	Fruiting period(Days from flowering to maturity) group								Total
	I (≤55)	II (56-60)	III (61-65)	IV (66-70)	V (71-75)	VI (76-80)	VII (81-85)	VIII (>85)	
Seoul and Kyonggi-do	1	2	29	73	54	25	22	-	206
Kangwon-do	0	3	41	100	98	81	37	5	365
Chungchongbuk-do	0	3	16	35	62	39	21	5	181
Chungchongnam-do	1	14	52	71	72	64	53	12	339
Chollabuk-do	1	9	37	50	82	56	49	9	293
Chollanam-do	-	8	39	97	87	74	41	8	354
Kyongsangbuk-do	1	0	16	100	156	133	127	40	573
Kyongsangnam-do	0	7	61	104	96	71	62	20	421
Cheju-do	0	0	0	7	5	1	3	0	16
Total	4	46	291	637	712	544	415	99	2,748

集種 206 系統中 結實日數가 짧은 I 群 및 II 群에
는 3 系統 뿐이며, IV 群에 73 系統으로 가장 많고
다음은 V 群으로 54 系統이 分布되어 있다. 특히 結
實日數가 66~70 日인 系統이 서울과, 京畿道 蒐集
種의 1/3 이상이 分布하고 있는 것은 緯도와 耕種
方式 등의 차이 때문이라고 思料된다. 江原道 蒐集
種은 京畿道에서 처럼 IV 群에 가장 많은 100 系統
(26.7%), V 群에 98 系統(26.8%)으로서 IV 群과
V 群에 절반이 넘는 54.2%가 分布되었다. 忠淸北
道 蒐集種은 V 群에 62 系統(34.3%)으로 가장 많
았으며 忠淸南道 蒐集種은 I 群과 II 群에 15 系統
으로 他道 蒐集種보다 結實日數가 짧은 系統이 가
장 많았으며 IV 群과 V 群에는 각각 21%씩, III 群은
15%, IV 群은 19%, VII 群은 15%로 分布되어 各
群間에 비교적 고르게 分布하고 있는 것이 特異하
였다. 全羅北道 蒐集種은 V 群에 82 系統(28%)으
로 가장 많았고 비교적 結實日數가 짧은 II 群에도
9 系統이나 分布되었다. 全羅南道 蒐集種은 IV 群에
97 系統(27.4%), V 群에 87 系統(24.6%), VI 群
에 74 系統(20.6%)으로 비교적 結實日數가 긴 系
統들이 많이 分布됨을 알 수 있었다. 慶尙北道 蒐
集種은 V 群에 156 系統(27.2%)으로 가장 많았고,
慶尙南道 蒐集種은 IV 群에 104 系統(24.3%) V 群
에 96 系統으로 2 個群에 거의 半이 分布됨을 알 수
있었다. 우리나라 在來種의 結實日數가 짧은 I 群과

II 群의 平均成熟日數는 各各 117 日과 127 日로서
대부분 早熟系統이었다.

表 2 를 보면 氣象災害에 가장 예민한 結疇기간을
단축시켜 大豆栽培에 크게 도움이 되는 重要한 形
質¹³⁾인 結實日數가 가장 빠른 것은 45 日(I 群)이
며 가장 긴 것은 91 日이었고 平均 73 日로서 洪⁷⁾
의 報告와도 비슷하였으며 그 變異幅은 매우 넓으며
이는 極早生種부터 極晚生種에 이르기까지 多樣하
게 分布하고 있음을 보여주는 것이다. 또한 國內 장
려품종인 黃金콩은 68 日, 放射콩은 63 日, KEX-
2는 66 日로서 在來蒐集種의 平均 結實日數보다
짧음을 알 수 있다. 結實日數 C. V. 도 福井⁴⁾의 報
告(16.5%)보다도 낮은 9.4%이었다. 2,748 系
統의 平均收量은 1,180 kg/ha 이며 最高收量은
2,869 kg/ha 으로서 黃金콩, 放射콩, KEX-2 보
다도 높았으며 2,000 kg/ha 以上の 收量性이 높
은 系統이 70 系統이나 되었다.

結實日數群別로 結實日數와 諸形質과의 相關(表 3)
에서 I 群에서는 結實日數와 諸形質間에 有意性은
認定되지만 系統數가 적어서 信賴度가 희박하다고
생각되며, II 群에서는 結實日數와 成熟日數 사이에
만 有意한 正의 相關이었으며, III 群에서 結實日數와
收量과는 有意한 正의 相關이었는데 이는 福井⁴⁾,
洪⁷⁾, 權等¹²⁾의 報告와 一致하고 있다. 또한 結實
日數와 倒伏과도 有意한 正의 相關이었는데 이것은

Table 2. Overall performances of several agronomic characters of Korean native soybean germplasm grown at Gunggog Experiment Farm, KAERI.

	Yield (kg/ha)	Seed weight (g/100s)	Days to maturity	Days to flower- ing	Fruiting period (days)	Plant height (cm)	No. of branches /plant	No. of nodes /plant	No. of pods /plant	Lodg- ing (1-5) ¹⁾	Virus (1-5) ²⁾	Foliar disease (1-5) ³⁾	In- sect (1-5) ⁴⁾	Pro- tein (%)	Oil (%)
Average	1,180	23.5	143.6	70.5	73.1	73.1	3.8	16.3	41.0	3.5	3.2	3.1	4.1	42.2	17.4
Maximum	2,869	48.4	161.3	89.0	90.5	183.3	7.3	24.8	148.4	5.0	5.0	5.0	5.0	47.9	21.0
Minimum	344	7.3	100.7	53.3	44.9	25.1	1.3	11.0	10.2	1.3	2.0	1.0	1.0	37.7	12.4
Hwanggum- kong	1,467	26.6	137.0	69.3	67.7	80.7	3.8	16.7	63.3	2.7	2.5	2.0	3.0	40.9	20.0
Bangsakong	1,789	10.8	137.1	74.5	62.6	76.7	4.9	16.9	116.0	2.0	1.0	2.0	3.0	39.6	20.7
KEX-2	1,797	32.0	133.0	67.0	66.0	75.1	5.7	15.1	62.9	2.6	1.0	2.0	3.0	42.0	17.9
Standard deviation	388	7.1	8.1	4.5	6.9	13.1	0.7	1.7	13.8	0.6	0.4	0.7	1.0	1.5	1.2
C.V. (%)	32	30.3	5.6	6.3	9.4	17.9	19.1	10.3	33.6	16.4	13.5	21.1	25.3	3.8	6.9

¹⁾ : Lodging score ; 1. All plants erect, 2. All plants leaning slightly or 10% of the plants are lodged, 3. 10% to 50% of the plants lodged, 4. 50% to 80% of the plants lodged, 5. Almost all the plants lodged.

²⁾ : Virus(SMV), Foliar disease ; 1. No diseased plants, 2. Approximately 10% of the plants diseased, 3. Approximately 10% to 30% of the plants diseased, 4. Approximately 30% to 50% of the plants diseased, 5. Nearly all the plants have symptoms.

⁴⁾ : Insect(Aphids) ; 1. None, 2. Approximately 10% of the plants have insect, 3. Approximately 10% to 30% of the plants have insect, 4. Approximately 30% to 50% of the plants have insect, 5. Nearly all the plants have insect.

Table 3. Simple correlation coefficients between fruiting period and important agronomic traits for Korean native soybean germplasm

	Fruiting period group								Pooled
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Yield (kg/ha)	0.667	-0.171	0.141*	-0.087	-0.081	-0.067	0.087	-0.075	-0.371**
Seed weight (g/100s)	0.933**	-0.117	0.053	0.075	0.188**	0.052	0.023	-0.001	0.319**
Days to maturity	0.988**	0.325*	0.283**	0.376**	0.330**	0.325**	0.300**	0.026	0.834**
Days to flowering	0.966**	0.122	0.056	0.130*	0.031	-0.059	-0.151**	-0.289**	0.015
Plant height (cm)	0.828*	0.064	0.066	0.101*	0.068	0.037	-0.141**	0.031	0.191**
No. of branches/plant	0.950**	-0.116	-0.031	0.074	0.037	0.115**	-0.005	0.040	0.232**
No. of nodes/plant	0.935**	-0.004	0.038	0.118*	0.065	0.061	-0.117*	-0.096	0.233**
No. of pods/plant	0.811*	-0.137	-0.041	-0.032	-0.126**	0.017	-0.105	-0.088	-0.328**
Lodging(1-5)	0.966**	0.153	0.159*	0.042	-0.042	-0.178**	-0.052	-0.084	-0.197**
Virus(1-5)	0.729	0.010	-0.055	0.050	-0.057	-0.028	0.018	-0.130	-0.147**
Foliar disease(1-5)	-0.916*	0.107	-0.048	0.004	-0.022	0.110*	0.019	0.030	0.126**
Insect damage(1-5)	0.082	-0.110	-0.084	0.146**	0.113*	0.241**	-0.090	0.088	0.521**
No. of accessions	4	46	291	637	712	544	415	99	2,748

* Significant at 5% level, ** Significant at 1% level

Ⅲ群内에서는 結實日數가 길은 계통들이 倒伏이 잘 된다고 볼 수 있다. Ⅳ群内에서 結實日數와 成熟日數, 開花日數, 莖長, 節數와는 有意한 正의 相關이었고, Ⅴ群内에서는 結實日數와 百粒重과는 높은 正의 相關($r = 0.188^{**}$)이, 莢數와는 높은 負의 相關($r = -0.126^{**}$)을 나타내었다. Ⅶ群内에서의 結實日數와 開花日數, 莖長, 節數, 莢數와는 모두 有意한 負의 相關이었다.

2,748系統 全體의 結實日數와 成熟日數와의 相關은 高度로 有意한 正의 相關($r = 0.834^{**}$)關係를 보여 주고 있으며 또 Ⅰ群부터 Ⅶ群까지 모두 높은 正의 相關關係임을 보여 주고 있는데 이는 結實日數가 길수록 成熟日數도 길어짐을 알 수 있었고 또 結實日數가 짧은 계통들이 早熟系統임을 간접적으로 意味하는 것이다.

福井¹⁰은 103個 品種에서 收量과 結實日數와의 相關關係에서 높은 正의 相關($r = 0.228^{*}$)을 나타내었다고 報告하였으나 이와는 相異한 負의 相關關係($r = -0.371^{**}$)를 나타내었는데 이는 結實日數가 긴 系統의 災害忌避 特性의 低下 때문이 아닌가 생각되며 또한 南部地方에서 蒐集한 많은 系統들이 中部地方에서 栽培된 것에도 原因이 있을 것으로도 생각된다.

結實日數와 莖長, 分枝數, 節數와의 相關에서는 高度로 有意한 正의 相關이었으며 이는 張¹¹, 韓¹², 洪¹³, Nagata¹⁵의 研究報告와도 一致하였다.

表 4는 結實日數群別 平均收量으로 Ⅰ群이 1,389 kg/ha, Ⅱ群이 1,400 kg/ha, Ⅲ群이 1,384 kg/ha, Ⅳ群이 1,299 kg/ha, Ⅴ群이 1,197 kg/ha, Ⅵ群이 1,117 kg/ha, Ⅶ群이 967 kg/ha, Ⅷ群이 832

Table 4. Average agronomic performances of Korean native soybean collections for eight different fruiting period groups separately.

Fruiting period group (days)	No. of lines	Yield (kg/ha)	Seed weight (g/100s)	Days to maturity	Days to flowering	Fruiting period (days)	Plant height (cm)	No. of branches /plant	No. of nodes /plant	No. of pods /plant	Lodging (1-5)	Virus (1-5)	Foliar disease (1-5)	Insect damage (1-5)
I (≤55)	4	1,389	20.4	117.1	65.1	51.9	63.4	3.4	14.9	39.9	3.1	2.9	2.9	3.4
II (56-60)	46	1,400	19.3	127.4	69.1	58.3	67.3	3.4	15.3	45.8	3.4	3.4	3.1	3.2
III (61-65)	291	1,384	19.6	132.6	69.5	63.0	67.6	3.5	15.5	47.1	3.5	3.3	3.1	3.3
IV (66-70)	637	1,299	21.2	138.7	70.9	67.8	71.9	3.7	16.1	45.8	3.6	3.3	3.0	3.5
V (71-75)	712	1,197	23.7	143.4	70.9	72.4	73.1	3.7	16.2	41.3	3.6	3.2	3.0	3.9
VI (76-80)	544	1,117	25.9	148.0	70.5	77.5	75.1	3.8	16.6	37.5	3.4	3.2	3.1	4.5
VII (81-85)	415	967	25.2	152.5	70.1	82.3	76.5	4.1	16.8	34.9	3.2	3.1	3.3	4.8
VIII (>85)	99	832	28.4	154.6	68.1	86.6	74.7	4.1	16.6	30.9	3.2	3.1	3.3	4.9
Total or Average	2,748	1,180	23.5	143.6	70.5	73.1	73.1	3.8	16.3	41.0	3.5	3.2	3.1	4.1

kg/ha로서 II群이 1,400 kg/ha로서 收量이 가장 높았으며 結實日數가 길어질수록 收量이 낮아졌다.

結實日數가 길어질수록 成熟日數도 길어졌으나 開花日數는 I群부터 IV群까지는 增加하다가 VI群부터는 줄어 들었다. 莖長에서는 I群부터 VII群까지 結實日數의 增加에 比例하여 커졌으며 節數에서도 같은 경향을 나타내었다. 莢數에서는 I群부터 III群까지는 結實日數가 增加함에 따라 莢數도 增加하였으나 IV群부터는 莢數가 오히려 줄어 들었다.

한편 百粒重에 있어서도 II群은 19.3 g 이었으나 結實日數가 길은 VIII群은 28.4 g 으로서 結實日數가 길어질수록 百粒重이 增加하였는데 이는 結實日數가 긴 系統들이 대부분 大粒系統인 때문으로 思料된다.

摘 要

우리나라 中部以南 全域에서 蒐集한 韓國在來大豆 2,748 系統을 栽培하여 結實日數를 群(group) 別로 分類하고 結實日數群別로 諸形質間의 相關에 관한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 韓國在來大豆의 蒐集道別 分布는 서울·京畿道가 7.5%, 江原道가 13.3%, 忠清北道가 6.6%, 忠清南道가 12.3%, 全羅北道가 10.7%, 全羅南道가 12.6%, 慶尙北道가 20.8%, 慶尙南道가 15.3%, 濟州道가 0.6% 이었다.

2. 結實日數群의 分類結果 I群에 0.14, II群에 1.67%, III群에 10.58%, IV群에 23.18%, V群에 25.91%, VI群에 19.79%, VII群에 15.1%, VIII群에 3.6%로 分布되어 있으며 結實日數가 70日 以上인 系統이 全體의 64.4%나 되었다.

3. 結實日數는 最低 45日부터 91日까지 變異幅이 매우 컸다. 結實日數와 諸形質間의 相關關係는 結實日數와 百粒重, 成熟日數, 開花日數, 莖長, 分枝數와는 높은 正의 相關이었고, 結實日數와 收量, 莢數, 倒伏, virus와는 有意한 負의 相關이었다.

4. 結實日數群別 平均收量은 I群은 1,389 kg/ha, II群은 1,400 kg/ha, III群은 1,384 kg/ha, IV群은 1,299 kg/ha, V群은 1,197 kg/ha, VI群은 1,117 kg/ha, VII群은 967 kg/ha, VIII群은 832 kg/ha로서 結實日數가 길수록 收量이 낮았다.

引 用 文 獻

1. 張權烈. 1963. 大豆品種에 관한 研究. 韓作誌

1: 1-25

2. 福井中郎·荒井正雄. 1951. 日本における大豆品種の生態學的 研究. 育種雜 1(1): 27-39.

3. 福井重郎·藤處男. 1959. 日長 び溫度가 大豆子實의 發達에 ぼす影響의 品種間 差異. 育種雜 9: 219-226.

4. 福井重郎. 1978. 大豆의 育種. 라테이스 pp.217-236.

5. Garner, W.W. and H.A.Allard, 1930. Photoperiod response of soybean in relation to temperature and other environmental factors. J. Agri. Res. 41: 719-735.

6. 韓相獻. 1963. 大豆收量에 關여하는 主要形質間의 相關關係와 그들 形質이 收量에 미치는 影響. 서울大 論文集 生農系 13: 70-76.

7. Hong, E.H. 1978. Studies on the growth-characteristics and yield-analysis of late season seeded soybean in Korea. Ph.D. These College of Tokyo Agri.

8. Kwon, S.H. 1972. Origin and importance of protein and oil of Korean soybean. Kor. J. Food Sci. Technol. 4(2): 158-161.

9. Kwon, S.H., K.H.Im, J.R.Kim and H.S. Song. 1972. Variances for several agronomic traits and interrelationships among characters of Korean soybean land races. Kor. J. Breeding 4(2): 109-112.

10. Kwon, S.H. 1972. History and land races of Korean soybean. SABRAO. J. 4(2): 107-111.

11. Kwon, S.H., J.R. Kim, H.S. Song and K. H.Im. 1974. Characteristics of important agronomic traits of Korean local soybean collection. Kor. J. Breeding 6(1): 67-70.

12. Kwon, S.H., J.R. Kim, B.W. Kim and J. W.Lee 1978. Effect of different cultural practice on yield and other agronomic traits of soybean cultivars. Kor. J. Breeding 10(1): 59-65.

13. Kwon, S.H., B.Y.Kim and Y.H.Han. 1984. Evaluation of soybean genetic resources for use of varietal improvement. R.D.A. 產學協同 84-13, pp.1-29.

14. 永田忠男. 1957. 農學大系 作物部門 大豆編.

養賢堂 東京 pp.1-98.

15. Nagata, T. 1960. Interrelation of the effects of day length on the period to flowering, flowering period and seed forming period, with special regard to the relative flowering period and relative growing period of soybean. *J. Breeding* 10(3) : 188-194.
16. 永田忠男. 1967. 大豆の無限伸育性の育種學的意義. 第4報 有限 無限伸育性の結實過程 差異. *育種雜* 17 : 131-136.
17. Polehman, J.M. 1959. *Breeding field crops*. Henry Holt and Co. Inc. pp.211-239.