

有 · 無限伸育型 콩의 生育 및 收量形質 特性

金弘植*, 金奭東*, 洪殷熹*, 朴相一**

Characteristics of Growth and Yield Characters in Determinate and Indeterminate Soybeans

Hong Sig Kim*, Seok Dong Kim*, Eun Hi Hong*, and Sang Il Park**

ABSTRACT : The main purpose of these studies was to obtain the basic informations necessary to develop soybean varieties. Two determinate soybean varieties, Hwangkeumkong and Jangyeobkong, and two indeterminate varieties, Clark and Williams were used to study the differences in growth and yield characters. Indeterminate varieties showed 30 days longer in days from initial flowering to terminal leaf stage and increased 7-8 more nodes on mainstem after initial flowering than determinate varieties. Determinate varieties were greater at middle-upper part, while indeterminate varieties were greater in middle part for the dry weight of the pods and stem at maturity. Total dry weight per unit area was greater in determinate varieties than in indeterminate ones from the early growth to maturity. However, the duration of vegetative growth was longer and the ability to keep leaf area index in the late growth stage was higher in indeterminate varieties. Variations among plants were greater in the order of branch related characters > mainstem, total vegetative, and yield related characters > morphological characters of mainstem and 100 seed weight. In general, variations of vegetative characters formed in the early growth stage were greater than those of yield characters formed in the late growth stage. On the other hand, the variations of those characters were greater in indeterminate varieties than in determinate ones. Variation of a seed weight within a plant was much smaller in determinate varieties than in indeterminate ones : i.e. coefficients of variation of a seed weight within a plant were from 13.6 to 13.8% in determinate varieties and were from 18.5 to 21.1% in indeterminate varieties, respectively.

우리나라의 콩 收量은 1950年代의 導入種과 在 在種이 栽培된 時期에는 콩收量이 130-160kg이 었으나 交配育種에 의하여 育成된 光教가 1960년 에 普及되면서 10a당 210kg까지 增加되었고, 短 莖密植 有限伸育型 “八達콩”이 1985년에 普及되

면서 10a당 300kg 以上으로 增加되었다. 그 후 새 로운 品種이 開發되어 왔으나 收量은 정체되고 있 는 實情이다. 이는 多様な 遺傳資源의 不足, 收量 構成要素에 대한 研究의 未洽과 栽培技術의 向上 이 이루어지지 않았기 때문이다.

* 作物試驗場(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea)

** 忠北大學校 農科大學(College of Agriculture, Chungbuk National University, Cheongju, 360-240, Korea) <접수일자 '92. 10. 30>

現在까지 育成되어진 獎勵品種들은 大部分이 有限伸育型들이지만 최근에 無限伸育型에도 관심이 고조되어 無限콩, 長莖콩 및 長壽콩 등 無限伸育型品種들이 開發되고 있으며 이들에 대한 栽培研究도 並行되고 있는 實情이다.

또한 最近의 貿易自由化로 農產物輸入開放化에 대한 壓力의 加重과 더욱 심화된 農村勞動力의 生産費 節減을 위한 機械化 省力栽培가 實질히 要求되고 있다. 따라서 美國 無限伸育型品種들의 耐倒伏, 密植 및 機械化 適應성과 같은 有用特性들이 우리나라의 新品種 開發과 栽培研究에 持續적으로 利用될 展望이다. 外國에서는 有·無限伸育型品種에 대한 研究가 많이 이루어져 있다.^{1,2,8,12,13,14,15,18} 그러나 우리나라에서는 이에 대한 研究가 多少 있으나^{3,5,9,11,16} 不足한 實情이다. 따라서 伸育型이 다른 몇 개 品種을 供試하여 伸育型間의 生育 및 收量形質들의 特性和 變異程度를 究明한 바 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

供試品種은 有限伸育型인 黃金콩과 長葉콩, 無限伸育型인 Clark와 Williams의 4品種을 1989年 5月 20日 作物試驗場 田作圃場에 播種하였다. 栽植密度는 畦幅을 60cm, 株間을 15cm로 1株 2-3粒씩 播種하여 初生葉 展開時에 1株 1個體씩만 남기고 숙아 주었다. 施肥는 콩 複肥 50kg/10a(成分量 N:P₂O₅:K₂O=4:7:6kg/10a)을 全量

基肥로 施用하였으며, 其他 管理는 콩 標準 栽培法에 準하였다. 試驗區配置는 亂塊法 3反復으로 하였다.

乾物重은 播種後 20日 間隔으로 7回 每時期 5個體를 採取하여 各 部位別로 測定하였고 成熟期에는 區當 30個體씩을 採取하여 90℃의 乾燥器에 48時間 乾燥시켜 生育 및 收量形質을 調査하였다.

結果 및 考察

1. 生育 段階別 所要日數

供試品種들의 生育日數는 127-132日로서 中生種에 屬하였다(表 1). 開花始까지의 日數는 有限伸育型인 黃金콩과 長葉콩이 56日 내지 59日로 無限伸育型인 Clark와 Williams보다 6-9日 程度 늦었다. 營養生長의 最終時期를 나타내는 頂葉展開期까지의 日數는 無限伸育型이 有限伸育型보다 Clark와 Williams가 92日 내지 94日로 有限伸育型인 黃金콩과 長葉콩에 比하여 21-24日 程度 길었다. 한편, 營養生長과 生殖生長이 並行되는 開花始로부터 頂葉展開期까지의 日數는 無限伸育型이 有限伸育型보다 平均 30日이 더 길었다. 이는 藤盛⁴⁾, 金·鄭⁹⁾ 및 Nagata^{14,15)}의 報告와 비슷한 傾向이었으며 無限伸育型이 生育後期에 營養生長과 生殖生長의 競合이 더 클 것으로 생각된다.

2. 莖長과 主莖節數

開花始, 成熟期 및 開花始 以後에 增加된 莖長

Table 1. Growth durations of determinate and indeterminate soybean varieties.

Growth habit*	Variety	Days to initial flowering(A)	Days to terminal leaf stage(B)	B-A	Days to maturity
Det.	Hwangkeumkong	56	70	14	127
	Jangyeobkong	59	71	12	129
	Mean	58	71	13	128
Indet.	Clark	51	92	41	131
	Williams	50	94	44	132
	Mean	51	93	43	132

*Det. : Determinate
Indet. : Indeterminate

Table 2. Stem height and number of mainstem nodes of determinate and indeterminate soybean varieties at initial flowering and maturity.

Growth habit	Variety	Stem height			No. of mainstem nodes		
		Initial flowering(A)	Maturity(B)	B-A	Initial flowering(A)	Maturity(B)	B-A
		cm					
Det.	Hwangkeumkon	56(86.2)	65(100)	9	14(82.4)	17(100)	3
	Jangyeokong	51(77.3)	66(100)	15	14(87.5)	16(100)	2
	Mean	54(81.8)	66(100)	12	14(85.4)	17(100)	3
Indet.	Clark	40(41.2)	97(100)	57	12(54.5)	22(100)	10
	Williams	39(41.5)	94(100)	55	12(52.2)	23(100)	11
	Mean	40(41.7)	96(100)	56	12(53.4)	23(100)	11

Note : Numbers in parenthesis indicate the indices of each variables based on maturity.

과 主莖節數는 無限伸育型이 더 크고 많았다(表 2). 開花始에서의 莖長과 主莖節數의 確保率을 보면 莖長에 있어서 有限伸育型은 77.3~86.2%, 無限伸育型은 40% 內外이었고, 主莖節數의 確保率은 有限伸育型이 82.4%~87.5%, 無限伸育型은 52.2~54.5%로서 有限伸育型이 開花始에서의 莖長과 主莖節數의 確保率이 컸다. 따라서 開花始以後의 莖長과 主莖節數의 增加量은 無限伸育型에서 큰 것으로 나타났다.

開花始 以後 主莖節數의 增加는 有限伸育型이 2~3個, 無限伸育型이 約 10個로 無限伸育型이 더 많았다. 이것은 Jin 等⁸⁾의 結果와 같은 傾向이었고 Thseng & Hosokawa¹⁸⁾도 開花始 以後에 主莖節數가 無限伸育型은 9~14個, 그리고 中間型은 3~9個 增加하나, 有限伸育型은 增加되지 않는다고 報告한 바 있다.

3. 葉面積指數 및 乾物重

供試 品種들의 各 生育時期別 葉面積指數(LAI)와 乾物重은 그림 1과 같다. 地上部 乾物重이 最大에 致達한 時期는 播種後 120日이었다. 乾物重은 有限伸育型品種이 어느 生育時期에서나 無限伸育型보다 컸으며 最大 乾物重도 더 컸다. 葉의 乾物重이 最大가 되는 時期는 有限伸育型은 播種後 80日, 無限伸育型은 播種後 100日이었으며, 莖의 乾物重은 有限伸育型이 播種後 100日, 無限伸育型이 播種後 120日이어서 有限伸育型은 營養器官의 生育이 早期에 完了되는 것으로 나타

났다. 그러나 生育後期에는 無限伸育型이 葉重과 莖重이 더 커서 生育後期까지 光合成器官(So-urce)의 維持能力이 큰 것으로 判斷되었다. LAI도 葉重과 同一한 傾向으로 有限伸育型은 播種後 80日에, 그리고 無限伸育型은 播種後 100日에 最大에 到達하여 有限伸育型이 早期에 最大 葉面積을 確保하였으며, 最大葉面積은 黃金콩 > 長葉콩 > Williams > Clark의 順으로 컸다. 播種後 120日의 LAI가 黃金콩과 長葉콩은 0.74와 0.69이었고, Clark와 Williams는 2.13과 2.41로서 無限伸育型이 生育後期の 葉面積이 컸다. 이러한 結果는 洪⁵⁾이 無限伸育型品種은 開花始 以後의 葉面積 增加와 維持 能力이 크다고 한 것과 같았으며, 小島¹⁰⁾의 見解처럼 無限伸育型은 生育 後期에 葉面積을 確保 維持하는 特性이 있기 때문에 成熟期間의 乾物生産에 有利할 것으로 判斷된다.

4. 倒 伏

有·無限伸育型 共히 頂葉展開期 즉, 有限伸育型에 있어서는 播種後 70日頃부터, 無限伸育型에 있어서는 播種後 90日頃부터 倒伏이 시작되어 成熟期에는 Williams를 除外한 3品種 모두 50%以上 倒伏되었다. 대체로 有限伸育型은 早期에 倒伏되고, 無限伸育型은 後期에 倒伏되는 傾向이었다(表 3). 倒伏과 깊은 關係가 있는 成熟期の 主莖部位別 乾物重分布를 보면 어느 品種에서나 莖重은 上部로 갈수록 적어졌으나 總乾物重은 有限伸育型은 中上部 그리고 無限伸育型은 中間 部位에

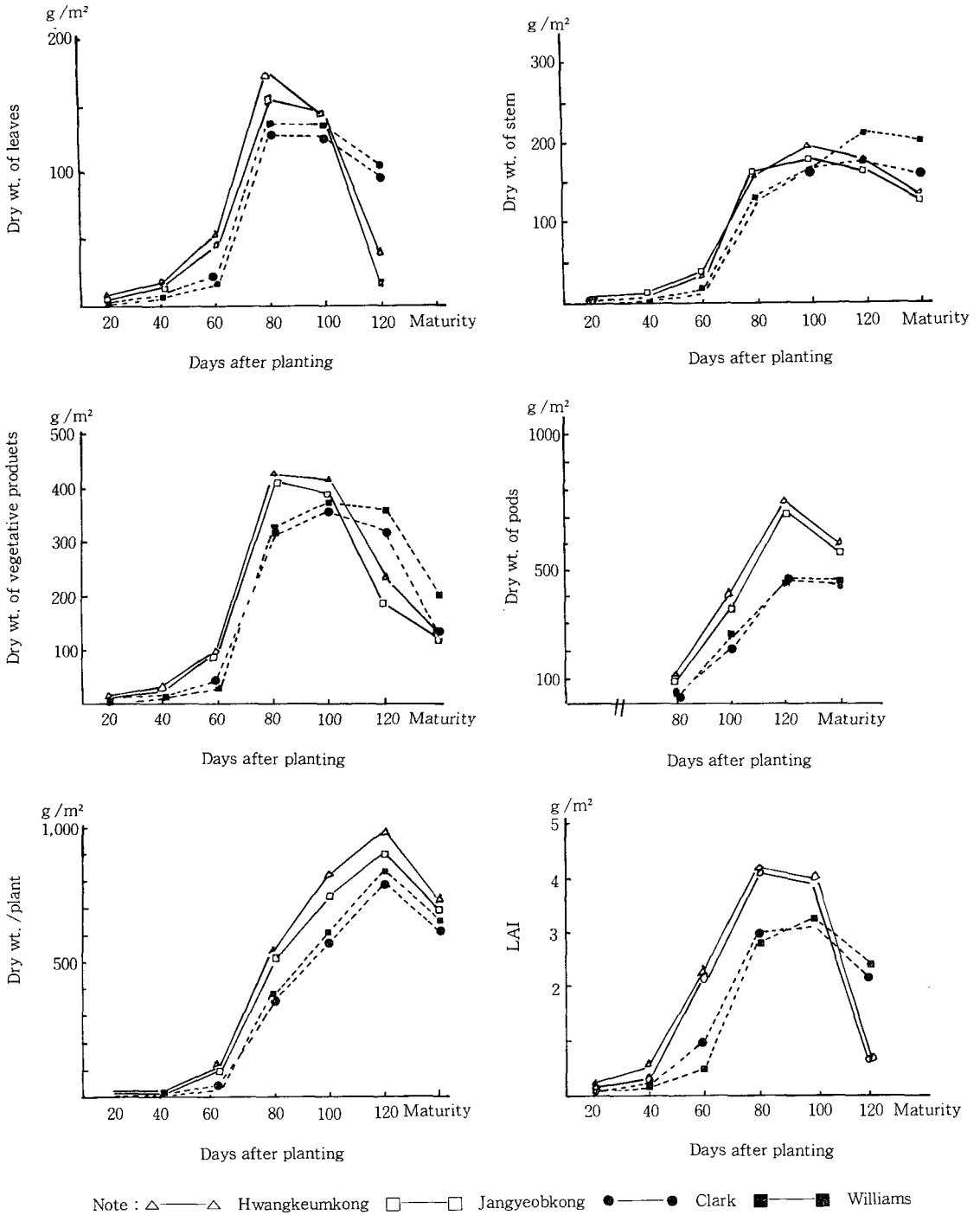


Fig. 1. Changes of dry weight of plant and LAI at various growth stages in determinate and indeterminate soybean varieties.

Table 3. Degree of lodging measured at 20 day intervals from 50 days after planting in determinate and indeterminate soybean varieties.

Growth habit	Variety	Days after planting				
		50*	70	90	110	Maturity
Det.	Hwangkeumkong	0	1	3	5	7
	Jangyeobkong	0	1	3	5	7
Indet.	Clark	0	0	1	3	7
	Williams	0	0	1	3	5

Note : Lodging degree : 0 → no lodging
 1 → lodging below 5%
 3 → lodging from 6 to 10%
 5 → lodging from 11 to 50%
 7 → lodging from 51 to 75%
 9 → lodging above 76%

* 50 : July 10

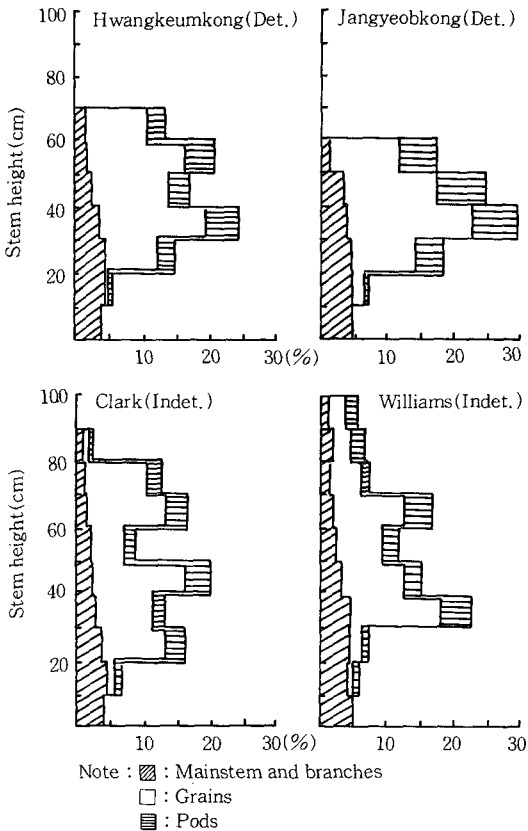


Fig. 2. Vertical distribution of dry weight of several plant parts at maturity.

서 많았다(그림 2). 莖의 中間을 基準으로 하여 上部 對 下部의 總乾物重 比率을 보면 黃金콩

63:37, 長葉콩 71:29였으며 Clark는 50:50, 그리고 Williams는 46:54로서 有限伸育型이 上部의 比率이 顯著하게 높았다. 莢實重, 粒數, 莢數 및 粒重도 莖의 部位別 乾物重 比率과 비슷한 傾向을 보였다(表 4). 이것은 Shieble 等¹⁷⁾이 指摘한 바와 같이 伸育型間 開花習性的 差異에 基因한 것으로 생각된다.

5. 莖太와 節間長

個體別 모든 節間的 平均 莖太는 黃金콩과 長葉콩이 6.4mm로 無限伸育型인 Clark와 Williams의 4.9mm에 比하여 훨씬 굵었다. 그러나 平均 節間長은 이와 反對로 無限伸育型이 5.2cm로 有限伸育型(3.9-4.8cm)에 比하여 길었는데 이는 藤盛⁴⁾의 報告와 같은 傾向이었다. 莖太와 節間長의 範圍는 無限伸育型이 有限伸育型보다 커서 標準偏差와 變異係數가 컸다. 따라서 莖太와 節間長의 個體內 變異는 無限伸育型이 더 큰 것으로 나타났는데(表 5), 이는 無限伸育型的 生育特性이 主莖節數가 많고 開花始 이후 主莖伸長이 오랫동안 持續되어 主莖節間內的 競爭이 有限伸育型 보다 크기 때문이라고 생각된다.

6. 節數와 着莢節數

主莖節數는 伸育型間에 差異가 뚜렷하여 有限伸育型은 16.2-17.4個, 無限伸育型은 22.4-22.5個였다(表 6). 그러나 分枝節數는 伸育型間的 差異보다는 品種間的 差異가 커서 黃金콩과

Table 4. Dry weights of stem, pods and seeds and number of pods and seeds at upper and lower parts of plant in determinate and indeterminate soybean varieties.

Growth habit	Variety	Plant Part	Dry weight								Number			
			Total		Stem		Pods		Seeds		Pods		Seeds	
			g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Det.	Hwangkeumkong	Lower	24.3	37.1	11.1	71.9	13.2	26.3	10.6	29.0	26	32.5	29	19.0
		Upper	41.3	62.9	4.3	28.1	37.0	73.7	25.9	71.0	54	67.5	124	81.0
		Total	65.6	100	15.4	100	50.2	100	36.5	100	80	100	153	100
	Jangyeobkong	Lower	17.7	28.5	7.5	62.9	10.2	20.2	7.1	19.1	19	19.2	43	20.0
		Upper	44.5	71.5	4.4	37.1	40.1	79.8	30.1	80.9	80	80.8	172	80.0
		Total	62.2	100	11.9	100	50.3	100	37.2	100	99	100	215	100
Indet.	Clark	Lower	27.7	50.3	11.0	74.0	16.7	41.5	12.9	42.7	26	47.3	51	38.1
		Upper	27.3	49.7	3.8	36.0	23.5	58.5	17.4	57.3	29	52.7	83	61.9
		Total	55.0	100	14.8	100	40.2	100	30.3	100	55	100	134	100
	Williams	Lower	32.0	54.2	13.0	77.6	19.0	44.9	14.6	46.0	23	53.5	58	52.3
		Upper	27.1	45.8	3.8	22.4	23.3	55.1	17.2	54.0	20	46.5	53	47.7
		Total	59.1	100	16.8	100	42.3	100	31.8	100	43	100	111	100

Table 5. Mean and coefficient of variation of stem diameter and internode length of all internodes on mainstem in determinate and indeterminate soybean varieties.

Character	Statistic	Determinate			Indeterminate		
		Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Mean	Clark	Williams	Mean
Stem diameter (mm)	Min.	2.8	2.6	2.7	1.3	1.4	1.4
	Max.	8.6	8.9	8.8	8.2	7.4	7.8
	Mean	6.4	6.3	6.4	4.9	4.8	4.9
	SD.	1.73	1.80	1.77	1.91	1.75	1.83
	C.V.(%)	26.9	28.4	27.6	39.1	36.8	38.0
Internode length (cm)	Min.	1.8	2.2	2.0	1.2	1.7	1.5
	Max.	7.4	7.7	7.6	9.7	9.0	9.4
	Mean	4.8	3.9	4.4	5.2	5.2	5.2
	SD.	1.82	1.50	1.66	2.08	2.18	2.13
	C.V.(%)	38.1	38.5	38.3	40.0	41.9	41.0

Williams는 25.2個와 28.3個였는데 比하여 長葉콩과 Clark는 35.0個와 32.7個였다. 따라서 主莖節數와 分枝節數가 적은 黃金콩은 株當節數가 42.4個로 供試品種中 가장 적었으며 다른 品種들은 株當節數가 50.8-55.1個로 비슷하였다. 이러한 傾向은 着莢節數에서도 마찬가지로 着莢節數와 分枝着莢節數가 많은 長葉콩과 Williams는 株當着莢節數가 35.4個와 38.5個로 비슷하였고, 主莖着莢節數와 分枝着莢節數가 많은 Clark는 株當着莢

節數도 가장 많았다. 그러나 分枝數는 長葉콩이 6.1個로 가장 많았으며 다른 品種들은 4.1-4.6個로 비슷하여 分枝數와 分枝節數나 着莢節數는 반드시 比例的인 것이 아닌 것으로 나타났다. 한편 機械化 適應性과 關聯이 깊은 最下位着莢節位의 位置는 Clark가 6.8節로 가장 낮았으며 다른 品種들은 8.1-8.2節로 伸育型間의 差異가 없었다.

7. 莢數, 粒數, 莢實重 및 100粒重

Table 6. Mean and standard deviation of number of nodes and number of podded nodes on mainstem and branches in determinate and indeterminate soybean varieties.

Character	Determinate		Indeterminate	
	Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Clark	Williams
No. of Nodes				
Main stem	17.2 ± 1.70	16.2 ± 2.48	22.4 ± 2.37	22.5 ± 2.53
Branches	25.2 ± 8.06	35.0 ± 9.49	32.7 ± 1.50	28.3 ± 10.97
Plant	42.4 ± 9.01	51.3 ± 10.36	55.1 ± 12.94	50.8 ± 11.93
No. of podded nodes				
Main stem	9.2 ± 1.82	8.2 ± 2.36	15.5 ± 3.67	14.4 ± 4.01
Branches	21.4 ± 7.14	27.2 ± 9.69	27.8 ± 11.67	23.8 ± 10.60
Plant	30.5 ± 7.91	35.4 ± 9.85	43.3 ± 13.47	38.5 ± 12.34
No. of branches	4.6 ± 1.04	6.1 ± 1.14	4.3 ± 1.18	4.1 ± 1.51
Node position of first branch	5.2 ± 1.04	3.9 ± 1.04	3.2 ± 1.00	3.8 ± 1.37
Node position of lowest pld /main stem	8.2 ± 2.25	8.1 ± 2.32	6.8 ± 1.97	8.2 ± 1.48

Table 7. Mean and standard deviation of the characters related to the yield in determinate and indeterminate varieties.

Character	Determinate		Indeterminate	
	Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Clark	Williams
No. of pods				
Main stem	27.4 ± 8.56	21.5 ± 6.47	43.1 ± 13.74	41.9 ± 12.76
Branches	46.0 ± 20.21	53.2 ± 23.25	44.5 ± 25.02	39.7 ± 27.15
Plant	73.3 ± 26.61	74.6 ± 25.80	87.6 ± 35.67	82.5 ± 34.13
No. of seeds				
Main stem	55.0 ± 20.76	44.0 ± 14.74	101.4 ± 36.67	98.3 ± 31.21
Branches	78.0 ± 37.31	92.8 ± 41.11	100.9 ± 62.54	89.8 ± 62.55
Plant	133.0 ± 53.68	44.0 ± 51.31	202.4 ± 91.86	188.1 ± 78.53
Pod weight (g)				
Main stem	17.0 ± 6.56	13.8 ± 4.72	20.4 ± 8.28	21.2 ± 7.16
Branches	22.1 ± 11.28	29.7 ± 12.26	20.6 ± 14.34	18.5 ± 14.35
Plant	39.0 ± 16.46	43.5 ± 16.00	40.6 ± 21.12	39.7 ± 18.08
Seed weight (g)				
Main stem	12.9 ± 5.54	10.0 ± 3.52	14.8 ± 6.41	16.4 ± 5.70
Branches	18.5 ± 9.61	22.0 ± 8.93	15.6 ± 10.72	14.4 ± 10.98
Plant	31.4 ± 13.78	32.0 ± 11.55	30.4 ± 16.08	30.8 ± 13.89
100 seed weight (g)	21.0 ± 1.89	22.4 ± 1.73	14.6 ± 2.19	16.4 ± 1.92

主莖莢數는 有限伸育型이 21.5-27.4個인데 비해 無限伸育型은 41.7-43.1個로 많았으나 分枝

莢數는 이와 反對로 有限伸育型이 46.0-53.2個로 無限伸育型의 39.7-44.5個보다 많았다(表 7). 그

러나 株當莢數는 主莖莢數가 많았던 無限伸育型이 有限伸育型에 比하여 平均 11個가 많았다.

한편 粒數는 어느 경우에도 無限伸育型이 더 많았다. 主莖莢數가 많았던 無限伸育型은 主莖粒數가 有限伸育型보다 거의 倍 程度 많았으며 分枝粒數도 分枝莢數가 많았던 黃金콩과 長葉콩의 78.0~92.8個에 比하여 分枝莢數가 적었던 Clark와 Williams가 89.9~103.9個로 오히려 많았다. 따라서 株當粒數는 有限伸育型の 平均 139個에 比하여 無限伸育型이 平均 195個로 56個나 더 많았다. 이러한 結果는 莢當 平均粒數가 有限伸育型에서는 2個 未滿인데 比하여 無限伸育型은 2.3個로 많았기 때문이다. 또한 有限伸育型에서는 主莖莢은 莢當粒數가 2.0個인데 比하여 分枝莢은 莢當입수가 적었다. 無限伸育型에서는 主莖莢과 分枝粒數의 莢當粒數가 各各 2.4個와 2.3個로 큰 差異가 없

어서 莢當粒數는 伸育型間에 差異가 뚜렷하였다.

莢實重은 莢數와 비슷한 傾向을 보여 莢數가 많았던 品種들의 主莖과 分枝 莢實重이 많았다. 그러나 株當莢實重은 伸育型間의 差異보다는 品種間의 差異가 더 컸다.

粒重도 莢實重과 비슷한 傾向이었으나 粒數보다는 莢數와 더 類似한 傾向을 보여 主莖粒重은 無限伸育型이, 그리고 分枝粒重은 有限伸育型이 더 무거웠다. 株當粒重은 有限伸育型이 약간 더 무거웠는데 그것은 有限伸育型的 種實(100粒重 21.0~22.4g)이 無限伸育型(100粒重 14.6~16.4g)보다 훨씬 더 컸기 때문이었다.

8. 個體間 變異

生育形質들의 個體間 變異程度를 利用하여 比較하였다.(表 8). 分枝着莢節數, 分枝重等 分枝에

Table 8. Coefficient of variation of the characters related to the growth in determinate and indeterminate soybean varieties. (Unit : %)

Character	Determinate			Indeterminate		
	Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Mean	Clark	Williams	Mean
Stem height	13.7	9.3	11.5	14.5	14.4	14.5
Stem diameter	17.4	15.7	16.6	20.0	13.5	16.8
No. of nodes						
Main stem	9.9	16.0	13.0	10.5	11.3	10.9
Branches	32.9	27.1	30.0	35.2	38.8	37.0
Plant	21.7	20.2	21.0	23.5	21.8	22.7
No. of Branches	22.7	19.0	20.9	28.3	37.0	32.7
Node position of first branch	22.0	27.0	24.5	31.0	36.2	33.6
Node position of lowest pod/main stem	27.3	29.0	28.2	29.0	18.0	23.5
No. of podded nodes						
Main stem	19.8	28.0	23.9	23.7	27.4	25.6
Branches	33.4	36.0	34.7	42.1	44.5	43.3
Plant	26.0	28.7	27.4	31.1	32.5	31.8
Dry weight						
Main stem	31.0	21.7	26.4	34.9	23.3	29.1
Branches	61.0	34.0	47.5	64.3	59.4	61.9
Plant	41.6	25.0	33.3	44.3	32.0	38.2

關聯된 特性의 變異가 컸으며 有限伸育型보다 無限伸育型의 變異가 더 컸다. 伸育型에 關係없이 莖長, 莖太 및 主莖節數의 變異는 작았다. 莖長은 無限伸育型이 有限伸育型이 有限伸育型에 比하여 變異가 컸으나 莖太와 主莖節數는 有·無限伸育型間에 一定한 傾向이 없었다.

收量形質들의 變異는 分枝莢數, 分枝立數, 分枝莢實數, 分枝粒重等 分枝의 收量形質들이 컸으며, 主莖과 個體全體의 收量形質보다 크게 나타났고, 無限伸育型이 큰 傾向이 보였다(表 9). 그리고 有限伸育型에서는 黃金콩>長葉콩의 順이었고, 無限伸育型에서는 Clark>Williams의 順으로 變異가 컸다. 다음으로 個體全體의 收量形質들의 變異가 컸는데, 無限伸育型이 有限伸育型에 比하여 컸으며, 無限伸育型에서는 Clark가 Williams보다 컸고, 有限伸育型에서는 黃金콩이 長葉콩보다 컸다. 主莖收量形質들의 變異는 Clark가 가장 컸고, 다음으로 黃金콩, 長葉콩, Williams의 順으로 伸育型間의 差異는 없었다. 收量形質中에서는 100粒重의 變異가 가장 작았으며, 無限伸育型이 有限伸

育型에 比하여 變異가 더 컸다.

以上の 結果를 綜合해 보면 대체로 個體間 變異는 分枝形質>主莖과 個體全體의 生育 및 收量形質>主莖의 形態의 形質 및 100粒重의 順으로 컸는데, 이는 堀江⁷⁾, 金·鄭⁹⁾의 報告와 같이 初期發生形質인 主莖形質은 重直方向으로 伸長되며, 分枝形質들은 水平方向으로 生育後期까지 發生하므로 隣接個體와의 空間的인 壓力이 強한 閉鎖狀態에서 生長되어 相互競合이 크기 때문인 것으로 생각된다. 分枝形質들은 無限伸育型이 有限伸育型보다 컸는데 이것은 無限伸育型이 營養生長과 生殖生長의 並行期間이 길고 分枝依存도가 낮아 水平方向으로의 分枝發育에 있어서 相互競合이 컸기 때문인 것으로 생각된다. 初期에 形成되는 生育形質보다는 後期에 成立되는 收量形質의 變異가 대체로 크게 나타났고, 無限伸育型이 有限伸育型보다 變異가 컸다.

이처럼 伸育型和 品種에 따라서 主莖, 分枝 및 個體全體에 關聯된 形質들 間에 變異의 差異가 있는 것은 主莖이 垂直方向으로 伸長하고, 分枝는 1

Table 9. Coefficient of variation of the characters related to the yield in determinate and indeterminate soybean varieties. (Unit : %)

Character	Determinate			Indeterminate		
	Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Mean	Clark	Williams	Mean
No. of pods						
Main stem	31.3	30.1	30.7	31.9	30.6	31.3
Branches	44.0	43.7	43.9	56.3	56.5	56.4
Plant	36.3	35.0	35.7	40.7	41.4	41.1
No. of seeds						
Main stem	38.0	33.5	35.8	36.2	31.7	34.0
Branches	48.0	41.3	44.7	62.0	69.6	65.8
Plant	40.5	35.9	38.2	45.4	41.7	43.6
Pod weight						
Main stem	40.0	34.2	37.1	41.4	33.8	37.6
Branches	51.2	41.3	46.3	69.7	77.7	73.7
Plant	44.1	37.0	40.1	52.9	45.6	40.8
Seed Weight						
Main stem	43.0	35.2	39.1	43.4	34.7	39.1
Branches	52.0	40.7	46.4	68.6	76.2	72.4
Plant	44.1	36.1	40.1	52.9	45.0	48.8
100 seed weight	9.2	7.6	8.4	15.0	11.7	13.4

次分枝, 2次分枝等 順次的으로 形成됨과 同時에 水平方向으로 生長이 되는 過程에서 個體 相互間 競合으로 主莖과 分枝의 發育이 伸育型, 品種 및 形質에 따라서 다르기 때문인 것으로 생각된다.

9. 主莖 依存度

收量構成要素들의 主莖依存度を 보면, Williams가 가장 컸고 다음으로 Clark>黃金콩>長葉콩의 順이어서 無限伸育型은 主莖依存型, 有限伸育型은 分枝依存型이었다(表 10). 이러한 結果는 李¹¹⁾, 朴¹⁶⁾의 報告와 一致하였으며 朴¹⁶⁾은 主莖의 效率이 높은 無限伸育型이 晚播 혹은 密植에서 有

利하다고 指摘한 바 있다.

10. 個體內 1粒重 變異

供試品種들의 平均粒重과 1粒重의 變異係數는 表 11과 같다. 主莖의 平均粒重은 長葉콩 > 黃金콩 > Clark > Williams의 順이었고, 個體 平均 粒重도 有限伸育型인 黃金콩과 長葉콩이 커서 中大粒이었고, Clark와 Williams는 小粒種이었다. 어느 品種에서나 主莖의 平均粒重이 가장 컸고, 다음으로 個體의 平均粒重이 컸으며, 分枝의 平均粒重이 가장 작았다.

主莖 1粒重의 變異係數는 黃金콩 12.2%, 長葉

Table 10. Dependence of main stem in percentage of number of nodes, number of seeds and weight of pods and seeds in determinate and indeterminate soybean varieties. (Unit : %)

Yield components	Determinate			Indeterminate		
	Hwangkeumkong	Jangyeobkong	Mean	Clark	Williams	Mean
No. of nodes	40.6	31.6	36.1	40.7	44.3	42.5
No. of podded nodes	30.1	23.2	26.7	35.8	37.4	36.6
No. of pods	37.4	28.8	33.1	49.2	50.5	49.9
No. of seeds	41.4	30.6	36.0	50.1	52.3	51.2
Pod weight	43.6	31.7	37.7	50.2	53.4	51.8
Seed weight	43.1	31.2	37.2	48.6	53.2	50.9

Table 11. Maximum, minimum, mean weight, standard deviation and coefficient of variation of a seed of main stem, branches, and plant in determinate and indeterminate soybean varieties. (Unit : mg /seed)

Plant part	Statistic	Determinate		Indeterminate	
		Hwangkeumkong	Jasngyeobkong	Clark	Williams
Main stem	Max.	304	299	245	190
	Min.	134	143	96	59
	Mean	204	253	184	134
	SD	24.9	30.1	32.9	30.6
	C.V.(%)	12.2	11.9	17.9	22.8
Branches	Max.	265	317	196	142
	Min.	86	83	108	72
	Mean	195	239	156	117
	SD	27.9	33.2	20.3	14.9
	C.V.(%)	14.3	13.9	13.0	12.7
Plant	Max.	304	317	245	190
	Min.	86	83	96	59
	Mean	197	242	174	127
	SD	27.2	32.9	32.2	26.8
	C.V.(%)	13.8	13.6	18.5	21.1

콩 11.9%, Clark 17.9%, Williams가 22.8%로 無限伸育型이 有限伸育型에 比하여 컸다. 이것은 無限伸育型의 粒數와 粒重의 主莖依存度가 높고 主莖에서의 競合이 甚하기 때문인 것으로 생각된다. 分枝 1粒中의 變異係數는 有限伸育型이 13.9-14.3%, 無限伸育型이 12.7-13.0%로 有限伸育型의 分枝 1粒重의 變異가 큰 傾向을 보였다. 한편 個體內 1粒重의 變異係數는 黃金콩 13.8%, 長葉콩 13.6%, Clark 18.5%, Williams 21.1%로서 無限伸育型이 有限伸育型보다 컸는데 이것은 無限伸育型이 開花기간이 길고 營養生長과 生殖生長과 的 競合이 크기 때문에 粒重의 個體內 變異가 큰 것으로 생각되며 Nagata¹⁵⁾의 報告와 같다.

以上の 結果는 Nagata^{12,13)}, Shibles 等¹⁷⁾, Ting¹⁹⁾ 等이 指摘한 바와 같이 有限伸育型은 開花始 혹은 바로 後에 營養生長이 中止되며, 無限伸育型은 開花始 이후 오랫동안 營養生長이 持續되어 營養生長과 生殖生長의 並行期間이 긴 生理的 特性의 差異로 主莖 및 分枝形質의 伸育型間 差를 誘發시켜 生産器官과 蓄積器官의 競合을 크게 하므로서 伸育型間의 差異를 일으키는 것으로 생각된다.

摘 要

本 試驗은 有·無限伸育型間의 生育 및 收量形質의 差異와 그 變異程度를 究明하여 콩 育種과 栽培의 基礎資料를 얻고자 '89년에 水原 作物試驗場에서 實施하였다. 有限伸育型인 黃金콩과 長葉콩, 無限伸育型인 Clark와 Williams를 供試하여 伸育型間의 生育과 收量形質의 差異를 究明한 바 그 主要結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 無限伸育型은 有限伸育型보다 開花始로부터 頂葉展開期까지의 日數가 平均 30日 더 길었으며 開花始 以後 主莖節數도 7-8個 程度 더 增加되었다.
2. 有限伸育型은 成熟期의 莢實과 莖의 乾物重이 中上部에서 많았으며, 無限伸育型은 中間部位에서 많았다.

3. 全 生育期間을 통하여 有限伸育型이 無限伸育型에 比하여 單位面積當 乾物重이 높게 經過하였으나 無限伸育型은 營養生長期間이 길고, 生育後期에 있어서 葉面積의 維持能力이 有限伸育型보다 컸다.

4. 個體間 變異는 分枝形質>主莖과 個體全體의 生育 및 收量形質>主莖의 形態的形質과 100粒重의 順이었다.

5. 初期에 形成되는 生育形質보다는 後期에 成立되는 收量形質의 變異가 대체로 크게 나타났고, 無限伸育型이 有限伸育型보다 變異가 컸다.

6. 個體內 1粒重의 變異係數가 有限伸育型은 13.6-13.8%, 無限伸育型은 18.5-21.1%로서 有限伸育型이 無限伸育型보다 個體內 1粒重의 變異가 작아 粒의 均一度가 높았다.

引用文獻

1. Beaver, J. S., R. L. Cooper, and R. J. Martin. 1985. Dry matter accumulation and yield of determinate and indeterminate soybeans. *Agron. J.* 77 : 675-679.
2. Beaver, J. S., and R. R. Johnson. 1981. Yield stability of determinate and indeterminate soybeans adopted to the Northern United States. *Crop Sci.* 21 : 449-453.
3. 鄭吉雄, 리처드 엘 버나드, 朴根龍. 1979. 有限 및 無限伸育型 콩 品種의 乾物蓄積과 生育相의 比較. 趙載英博士 回甲 記念 論文集 159-170.
4. 藤盛郁夫. 1963. 大豆의 有限·無限品種의 地域適應性. 北海道立農業試驗場集報. 14 : 29-40.
5. 洪殷憲. 1978. 韓國における晚播大豆의 生育特性と收量解析に關する研究. 農學博士學位論文 pp. 80.
6. 堀江正樹, 增田澄夫, 山村巖, 川口數美, 細山利雄. 1971. 作物의 諸特性についての統計學的研究. 第9報. 水稻および二條大麥數形質의 品種內個體間變異についての考察. 日作記.

- 40 : 223-229.
7. 堀江正樹, 御子紫公人, 荻原英雄. 1971. 作物の諸特性についての統計學的研究. 第10報. 大豆諸形質の品種内個體間變異についての考察. 日作記. 40 : 230-236.
 8. Jin, I. D., J. Inouye, and S. Matsumoto. 1982. Variations in seed size, ecotype and growth habit in Korean soybean varieties. *Japan. J. Crop Sci.* 51(3) 276-280.
 9. 金鳳九, 鄭吉雄. 1989. 콩品種의 生態型別 收量構成形質의 特性 究明. 農試論文集(農業産學協同論文) 32 : 175-184.
 10. 小島睦男. 1987. ねが國おけるマメ類の育種. 農林水産省農業研究センター. pp. 308.
 11. 이홍석, 1974. 大豆의 密植 多收型 品種選定에 관한 育種學的 研究. 第1報. 栽植密度反應의 品種間 差異. 서울大 論文集(生農系) 24 : 45-67.
 12. Nagata, T. 1960a. Studies on the differentiation of soybean in Japan and the world. *Mem. Hyogo Univ. Agr.* 3 : 63-102.
 13. Nagata, T. 1960b. Morphological, physiological, and genetic aspects of the summer vs. autumn soybean habit, the plant habit, and the interrelation between them in soybeans. *Sci. Rep. Hyogo Univ. Agr.* 4 : 71-95.
 14. Nagata, T. 1961. Studies on the significance of the indeterminate growth habit in breeding soybeans. II. Properties of American soybeans attributable to their indeterminate growth habits. *Jap. J. Breed.* 11 : 24-28.
 15. Nagata, T. 1967. Studies on the significance of indeterminate growth habit in breeding soybeans. III. Varietal difference in the fruiting process attributable to the habit. a. Maturity and growth of pods and seeds. *Jap. J. Breed.* 17 : 25-32.
 16. 朴根龍. 1974. 有無限型 大豆 品種의 栽培條件에 따른 乾物生産 및 形質變異에 관한 研究. 韓作誌. 17 : 45-78.
 17. Shibles, R., I. C. Anderson, and A. H. Gibson. 1975. Soybean. In : L.T. Evans, (ed.) *Crop Physiology : Some case histories.* pp. 151-189. Cambridge University Press, London.
 18. Thseng, F. S., and S. Hosokawa. 1972a. Significance of growth habit in soybean breeding. I. Varietal differences in characteristics of growth habit. *Jap. J. Breed.* 22 : 261-268.
 19. Ting, C. L. 1946. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. *J. Amer. Soc. Agron.* 38 : 381-393.