

帶化型大豆 부채공의生育 및 形態的 特性

尹 聖 重* · 黃 鍾 奎*

Growth Habit and Morphological Characteristics of Fasciated Soybean, var. Buchai-kong(*Glycine max* L. Merrill)

Song Joong Yun* and Jong Kyu Hwang*

ABSTRACT

This experiment was carried out to obtain some information about the growth habit and morphological and anatomical characteristics of fasciated soybean, var. Buchai-kong. The results obtained are summarized as follows:

1. Main stem of fasciated soybean, var. Buchai-kong was gradually broadened and became flat, on which leaves emerged irregularly compared with normal soybean, var. Danyeop-kong. The number of leaves on main stem was more in Buchai-kong, but the total number of leaves per plant was not considerably different each other.

2. The degree of fasciation (max./min. in diameter at the broadened part) in main stem of Buchai-kong was about 3.1, and was related to the amount of growth of main stem and branches of Danyeop-kong. Stem fasciation types found in Buchai-kong were linear (the most common) and bifurcated with regard to branching of main stem tip.

3. The number of branches per plant was much less in Buchai-kong than in Danyeop-kong. There were fasciated branches and fasciated petiole in Buchai-kong.

4. About 75 percent of pods of Buchai-kong were concentrated on the top of stem, which showed strong pod clustering.

5. Seed yield per plant of Buchai-kong was about 60 percent of that of Danyeop-kong, and the decrease in seed yield was mostly affected by the decrease in seed weight and seeds per pod.

6. The number of vascular bundles of transection of mature stem was more in Buchai-kong, but Danyeop-kong developed the better vascular bundle.

緒 言

帶化는 植物體의 一部나 特定器官이 扁平化하거나 터모양으로 넓어지는 것을 말하며 栽培植物 中 大豆,

완두, 담배, 옥수수, 사탕무우, 고구마, 딸기, 아스파라거스, 멘드라미 등의 줄기, 分枝, 葉, 花序, 根 등에서 나타난다고 알려져 있다.

正常型 大豆의 줄기는 등갈고 木質化 되어 단단하며 속이 차 있고 보통 14-15個 程度의 마디가 있

* 全北大學校 農科大學(Dept. of Agronomy, Chonbuk National University, Jeonju 520, Korea)
< 1986. 2. 20 接受 >

어 葉이 着生하고 上部의 3-9번째 마디에서는 分枝가 多數 發生한다.^{1,3,4)}

大豆 줄기는 環境條件이나 遺傳의 原因에 따라 蔓化하거나 帶化하기도 하는 데 우리나라 在來種大豆 中에는 帶化型 줄기를 가진 品種(그림 1)이 存在하며 이는 遺傳的인 形質로 發顯되고 있다.

帶化型 大豆에 대해서는 Takahasi 등, Williams, Woodworth와 Wongyai 등⁷⁾이 報告한 바 있으며 發芽 後 生育初期에는 正常型과 같이 生育하나 점차 줄기가 넓어져 2個 以上の 줄기가 함께 附着되어 자라는 모양이 되며 主莖의 1마디에 2~3個의 葉이 着生하기도 한다.

花器가 主莖 先端에 密生하여 大部分의 莢이 主莖 先端에 着生하여 송어리 모양을 나타내는데 이와 같은 主莖의 帶化는 單一劣性遺傳子에 의해 支配된다고 하였다.

主莖의 帶化는 主莖 先端의 分岐形態에 따라 無分岐型(linear), 二分岐型(bifurcated), 多分岐型(multifurcated) 및 圓型(ring or annular type) 등의 4가지 型으로 分類하는데 Wongyai 등⁷⁾은 着莢樣相에 따라 莢의 大部分(全體莢의 70% 以上)이 主莖 先端部에 密集하는 I型과 全體莢의 約 절반이 主莖 先端部에 着生하지만 中下部에도 着莢하는 II型으로 二分하였으며 帶化程度와 收量과는 無關하다고 하였다.

本 實驗은 우리나라 在來의 帶化型 大豆인 부채콩의 生育 및 形態의 特性을 正常型 大豆와 比較하여 그 差異點을 밝히고 나아가 省力機械化 栽培의 可能性을 檢討하기 위한 基礎資料를 얻고자, 實施하였던 바 약간의 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

本 實驗을 遂行할 수 있도록 種子를 分讓하여 주신 서울大 農大 李弘祐 教授님께 感謝드린다.

材料 및 方法

本 實驗은 1985년 全北大學校 農科大學 實驗農場 田作圃場에서 實施하였다. 供試品種으로는 부채콩(그림 1)과 全北地方 獎勵品種인 단엽콩을 使用하였으며 5月 23일에 畦幅을 60cm 株間을 10cm로 하여 3粒씩 播種하고 發芽 後 15일까지 1株1本이 되도록 調節하였다. 施肥는 N.P.K를 成分量으로 各各 4,6,4.4kg/10a씩 全量 基肥로 施用하였으며 其他 栽培管理는 農村振興廳의 標準栽培法에 準하였다.

主莖 葉數는 播種 後 20일부터 約 10日 間隔으로



Fig. 1. Fasciated soybean, var. Buchai-kong at harvest: fasciation in main stem(left) and pod clustering on the stem tip(right).

5回 調查하였는데 中央小葉이 8mm以上 자란 葉을 出葉된 것으로 看做하였다. 主莖의 帶化程度는 帶化되지 않은 節間의 直徑과 帶化되어 가장 넓어진 部位의 幅을 캘리퍼로 測定하여 가장 넓어진 部位의 幅을 帶化되지 않은 節間 直徑으로 나눈 값으로 表示하였다.

收量 및 收量構成要素의 草冠內 分布樣相은 子葉節과 主莖 先端을 基準으로 하여 各 10cm씩 4等分한 部分과 나머지 部分으로 5分하여 調查하였으며 各 形質의 特性은 農村振興廳 標準調查法에 準하여 調查하였다.

主莖의 解剖形態學의 特性은 부채콩의 第10葉 展開期와 단엽콩의 第7葉 展開期에 材料를 採取하여 FAA(Formalin acetic acid alcohol) 溶液에 固定하여 ethyl buthyl alcohol series로 脫水한 다음 Paraffin에 包埋하여 11 μ m의 連續切片을 만들어 光學顯微鏡으로 觀察하였다.²⁾

結果 및 考察

1. 主莖의 出葉特性

播種期 前後의 심한 旱魃로 播種 直後 灌水하였으나 發芽가 遲延되어 約 2週 後에 發芽하였다.

播種 後 日數에 따른 主莖의 出葉 樣相은 그림 2와 같았다. 그림에서 보는 바와 같이 主莖 葉數는 부채콩이 단엽콩보다 훨씬 많았다. 出葉이 가장 旺盛한 播種 後 30日에서 50日 사이의 부채콩의 一日出

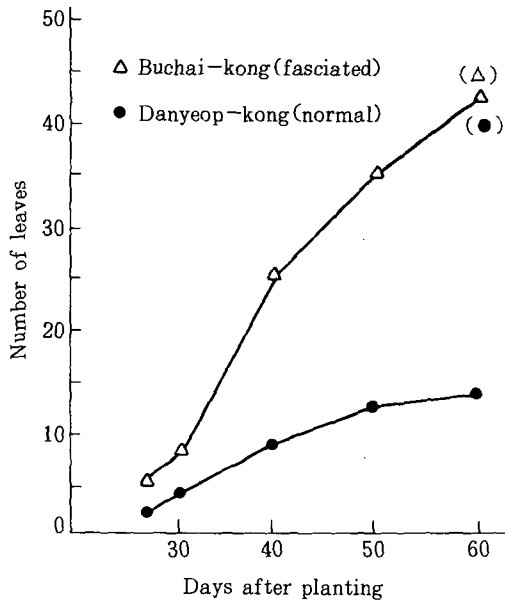


Fig. 2. Leaf emergence on the main stem in Buchai-kong
* Values in parentheses are number of total leaves.

葉速度는 約 1.4葉에 達하였으나 단엽콩은 約 0.4葉으로 부채콩의 主莖出葉速度가 훨씬 빨랐다. 부채콩은 正常型 줄기를 가진 단엽콩과는 달리 葉이 착생하는 마디 사이를 區別할 수 없을 程度로 葉이 서로 隣接하여 出現하는 경우가 많아 하루에도 여러장의 葉이 同時에 出現하는 경우도 있는 등 正常 줄기를 가진 단엽콩에 비해 主莖의 出葉이 不規則하였는데 이러한 現象은 Wongyai 等⁷⁾도 報告한 바 있다.

그러나 播種後 60日頃의 株當 總葉數는 부채콩이 約 47葉이었고 단엽콩이 約 40葉으로 두 品種間에 약간의 差異만 認定되었다.

이는 大豆 品種에 따라 出葉數가 다르기는 하지만 帶化現象과 分枝의 出現이 有關함을 示唆하는 흥미

로운 結果라 생각되었다. Wongyai 等⁷⁾도 帶化現象의 組織學的原因은 究明하지 않았고 分枝數와 帶化程度와는 直接的인 關係가 없었다고 하였지만 主莖의 帶化는 主莖에 分枝가 附着 生長하여 일어나는 異常現象일 것이라고 推測 考察한 바 있다.

2. 主莖의 帶化 程度

帶化型 大豆의 主莖이 正常的 줄기에 비하여 어느 程度 帶化되는가를 比較하기 위하여 正常型 줄기의 子葉節 上部의 가장 두꺼운 節間의 直徑과 各 分枝의 第1節間 直徑을 測定하여 表 1과 같은 結果를 얻었다.

表에서 보는 바와 같이 부채콩의 가장 넓은 部位의 두께와 分枝의 두께의 合이 3.20으로 正常型 줄기를 가진 단엽콩의 主莖과 各 分枝의 두께를 合한 값인 3.38과 큰 差異가 없었으나 正常型 줄기를 가진 단엽콩은 分枝가 많아 分枝두께가 主莖의 두께보다 훨씬 큰을 알 수 있었다.

이는 부채콩의 帶化程度에도 어느 程度의 限界가 있음을 意味하며 對比品種에 따라 差異는 있겠으나 그 限界는 正常型 줄기를 가진 品種의 主莖과 分枝의 生育量과 關係가 있을 것으로 推測되며 이는 株當 總葉數의 結果처럼 帶化現象이 分枝의 發生 및 生育과 有關함을 示唆하는 또 다른 結果라 思料된다.

그러나 莖長은 부채콩보다 단엽콩이 훨씬 컸지만 收穫 후 地上部 植物體의 乾物重은 부채콩이 무거웠다.

부채콩 主莖의 帶化程度는 約 3程度였으며 主莖의 上部로 갈수록 主莖이 넓어지는 傾向이었으며 葉의 痕跡과 같은 器官이 多數 發生하였다.

帶化型 大豆는 主莖 先端部의 形態에 따라 無分岐型, 二分岐型, 多分岐型 및 圓型으로 分類하는데 부채콩의 경우는 大部分 無分岐型이었고 줄기 先端部가 갈라져 二分되는 二分岐型도 多數 發生하였으나

Table 1. Degree of stem fasciation in Buchai-kong

Variety	Stem diameter(cm)			Total	Number of branch	Degree of fasciation (Max./Min.)	Stem height (cm)
	Main stem Max.	Main stem Min.	Branch				
Buchai-kong	3.00 (2.43-3.60)	0.98 (0.80-1.32)	0.20	3.20	0.6	3.09 (2.28-3.73)	44.2
Danyeop-kong		1.08 (0.76-1.27)	2.21	3.29	4.3	-	77.4

* Values in parentheses are the range within variety
All values at 60 days after planting

多分岐型 및 圓型은 發生하지 않았다. Wongyai 等⁷⁾은 無分岐型, 二分岐型 및 多分岐型 帶化大豆를 報告한 바 있다.

帶化는 主莖以外的 他器官에서도 나타나지만 부채콩의 경우는 主莖과 分枝에서 帶化現象이 가장 뚜렷히 나타났다. 부채콩의 分枝發生은 1개 未滿이었지만 發生한 分枝中 多數는 帶化되었는데 2次分枝는 發生하지 않았다. 마디가 적은 小分枝보다는 마디가 많은 大分枝가 帶化되는 傾向이 뚜렷하였는데 大分枝에서도 2次分枝가 發生하지 않는 것으로 보아 分枝의 帶化도 主莖의 帶化와 같이 2次分枝가 1次分枝에 附着 生長하여 나타나는 現象으로 思料되며 Wongyai 等⁷⁾도 類似的한 見解를 밝힌 바 있다.

大豆의 境遇 葉納의 帶化에 대한 報告는 찾아볼 수



Fig. 3. Fasciation in petiole of fasciated soybean, var. Buchai-kong.

없었으나 부채콩에서는 500餘個體中 1個體에서 帶化된 葉柄이 觀察되었는데(그림 3) 이는 同一節에서 2개의 葉이 同時出葉하여 나타난 現象으로 思料된다. 뿌리의 生長은 부채콩이 단엽콩보다 旺盛하였으나 外觀上 帶化現象은 觀察할 수 없었지만 이에 대해서는 追後의 形態解剖學的 研究가 必要하리라 생각된다.

3. 몇 가지 植物學的 特徵

부채콩의 몇 가지 植物學的 特徵은 表 2와 같았다. 부채콩은 花器가 主莖 先端에 集中 分布하여 花器가 主莖 및 分枝 各部位에 비교적 고르게 分布하는 단엽콩과는 다른 독특한 特性을 나타내었다. 부채콩의 開花는 主莖 中央部 花器에서부터 始作되었으나 花器가 集中한 先端部에서는 제일 上部의 花器가 먼저 開花하였다. 開花日數는 約 75日로 獎勵品種中 比較的 開花가 늦은 단엽콩의 約 57日보다 길었는데 이는 부채콩의 日長感應度가 敏感하여 營養生長期間이 단엽콩보다 20日 以上 길어졌기 때문에 思料되며 開花期間도 단엽콩보다 긴 傾向이었다. 成熟期間도 단엽콩보다 約 2週程度 긴 87日 程度로 다른 品種보다 成熟도 대단히 늦은 傾向이었다.

莖長은 부채콩이 56cm 단엽콩이 77cm로 부채콩이 約 20cm 가량 짧았으나 地上部 植物體 乾物重은 부채콩이 27g으로 단엽콩의 24g보다 約 3g程度 무거웠다. 그러나 種實重은 부채콩이 約 36g 단엽콩이 約 58g으로 단엽콩이 約 22g程度 무거웠으며 地上部 乾物重에 대한 種實重 比도 단엽콩이 約 2.1로 부채콩의 0.7보다 훨씬 높아 種實生産效率은 단엽콩이 優秀하였다.

4. 着莢 特性

帶化型 大豆인 부채콩의 가장 獨特한 特性 中の 하나는 花器 및 莢이 主莖 先端部에 集中 分布하는 것(그림 1)이라 생각되어 主莖 先端部와 子葉節을 基準으로 草冠을 5分하여 草冠內 莢의 集中度를 求하여 그림 4와 같은 結果를 얻었다. 그림에서 보는 바

Table 2. Some plant characteristics of Buchai-kong

Variety	Days to		Stem height* (cm)	Stem weight* (g)	Seed/stem* ratio
	Flowering	Maturity			
Buchai-kong	75	87	56.2	27.3	0.69
Danyeop-kong	57	73	77.4	23.8	2.12
LSD 5%	-	-	-	4.25	-
1%	2.67	3.78	7.51	-	0.83

* : Values after harvest.

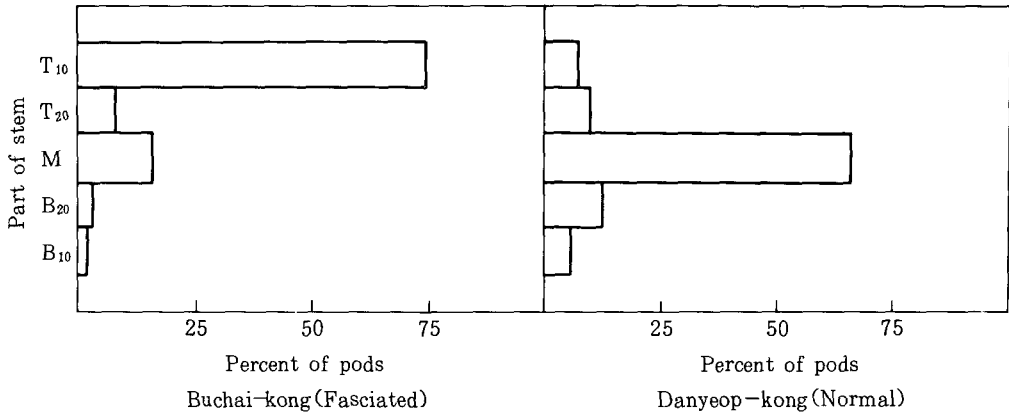


Fig. 4. The distribution of pods on each part of stem : B₁₀, B₂₀, T₁₀, and T₂₀, separated by each 10 cm from the bottom and top of stem and M (Buchai-kong ; 16 cm, Danyeop-kong ; 37 cm) showed the remaining part, respectively.

와 같이 부채콩의 草冠內 莢分布는 단엽콩과는 顯著히 달랐다.

부채콩은 總莢數의 約 75%가 主莖 先端 10cm 部位에 集中 分布하고 있는 反面 단엽콩은 約 73%가량이 草冠 中央部에 分布하여 부채콩의 獨特한 莢의 主莖 先端部 集中 傾向을 잘 나타내고 있었다. 이는 機械化 作業時 問題가 되는 莢의 손실을 줄이고⁶⁾ 作業을 効率化 하는데 利用할 수도 있는 特性

이라 생각되었다. 단엽콩의 경우 中央部位에 莢이 지나치게 集中된 結果를 나타낸 것은 莢長이 크게 다른 品種의 草冠水準을 定하는 方法 때문에 부채콩의 莢長이 約 56cm인데 反하여 단엽콩의 77cm로 中央部位가 37cm나 되었기 때문에 생각되었다.

5. 收量 및 收量構成要素

부채콩의 株當 收量 및 收量構成要素에 대한 調査

Table 3. Some seed yield components(per plant) on each canopy level

Part of stem	Pod number	Vacant pod ratio	Seeds per pod	Seed number	100-seed weight (g)	Seed weight (g)
Buchai-kong						
T ₁₀	140.3	2.1	1.4	197.9	12.0	23.8
T ₂₀	13.1	0.0	1.8	24.0	12.5	3.0
M	28.5	3.2	1.7	47.5	13.2	6.3
B ₂₀	4.7	7.7	1.5	6.6	14.9	1.0
B ₁₀	2.2	0.0	1.3	2.8	15.2	0.4
Total	188.8	2.3	1.5	278.8	12.4	34.5
Danyeop-kong						
T ₁₀	13.1	8.3	2.1	24.6	19.9	4.9
T ₂₀	18.6	7.8	1.6	27.0	18.7	5.1
M	124.9	3.1	1.8	218.9	17.8	38.9
B ₂₀	22.0	2.5	1.9	39.7	16.6	6.6
B ₁₀	10.2	12.5	1.6	14.4	15.9	2.3
Total	188.8	4.5	1.8	324.6	17.8	57.8
LSD between variety						
5%	-	-	0.22	-	-	-
1%	-	0.74	-	31.77	2.95	5.68

B₁₀, B₂₀, T₁₀ and T₂₀, separated by each 10cm from the bottom and top of canopy and M showed the remaining part, respectively.

結果는 表 3 과 같았다. 表에서 보는 바와 같이 株當莢數는 부채콩과 단엽콩이 비슷하였으나 種實收量은 부채콩이 約 35g으로 단엽콩의 58g의 約 60%程度에 不過했다. 이와 같이 總莢數는 비슷하나 種實收量이 크게 減少한 原因은 表에서 보는 바와 같이 種實重과 莢當粒數의 減少 때문에 空莢率은 부채콩이 단엽콩보다 낮았으나 種實重은 約 12.4g, 莢當粒數는 約 1.5粒으로 단엽콩의 種實重과 莢當粒數의 各各 61%와 83%程度에 그쳤기 때문이었다.

부채콩은 莢이 他 部位에 비해 主莖 先端에 지나치게 集中 分布하는 特性을 나타냈으나 表에서 보는 바와 같이 主莖 最先端부의 種實重과 莢當粒數 등이 他 部位에 비해 약간 減少하는 傾向이 있었지만 莢의 集中度를 勘案한다면 큰 差異를 나타내지는 않았다.

6. 主莖의 解剖形態學的 特性^{2,4)}

부채콩과 단엽콩 主莖의 解剖形態學的 特性을 比較하기 위하여 第10葉 展開期 부채콩 主莖의 帶化 部位와 第7葉 展開期 단엽콩 主莖의 中央部를 橫斷하여 顯微鏡으로 觀察하였다(그림 5).

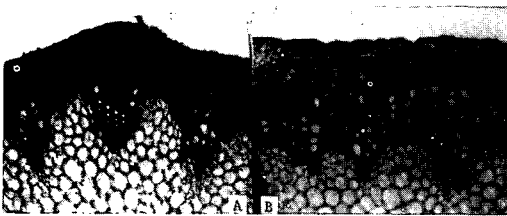


Fig. 5. Transection of a portion of a mature stem (40X) A : Buchai-kong, B : Danyeop-kong.

主莖 橫斷面의 總維管束數는 부채콩과 단엽콩이 各各 30個와 19개 程度로 부채콩이 많았고 維管束 間 距離도 부채콩이 뚜렷하고 컸으나 各 維管束의 크기는 단엽콩이 컸다. 澱粉鞘와 原生木部·後生木部 및 二期木部는 단엽콩이 發達하였으나 木部와 節部 要素細胞는 부채콩이 단엽콩보다 컸다.

一般的으로 維管束의 發達は IAA와 GA의 相對的 濃度 比率 等 各種 內生 生長調節物質의 影響을 받는 것으로 알려져 있는데⁵⁾ 위의 結果와 같이 부채콩의 維管束組織이 단엽콩과 뚜렷이 다른 것으로 보아 帶化型 大豆인 부채콩은 帶化 關聯 遺傳子의 突然變異에 따라 各種 內生 호르몬의 體內 濃度 均衡이 變하여 維管束의 發達에도 影響을 미쳤을 것으로 類推되

나 이에 대한 追後의 補完實驗이 必要하리라 생각된다.

摘 要

우리나라의 在來種 帶化型 大豆인 부채콩의 生育 및 形態의 特性을 正常型 大豆인 단엽콩과 比較하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같았다.

1. 帶化型 大豆인 부채콩의 主莖은 生育이 進前됨에 따라 帶化가 甚해졌고 正常型인 단엽콩에 비해 出葉이 不規則하였으며 主莖葉數는 단엽콩보다 훨씬 增加하였으나 總葉數는 크게 다르지 않았다.

2. 부채콩의 主莖帶化程度는 約 3.1程度였으며 帶化程度는 正常型인 단엽콩의 主莖과 分枝의 生育量과 有關하였다.

3. 부채콩의 分枝數는 단엽콩보다 적었으나 分枝가 帶化하는 경우도 있었으며 葉柄의 帶化도 觀察되었다.

4. 부채콩은 莢의 大部分이 主莖 先端部에 集中 分布하였다.

5. 부채콩의 收量은 단엽콩의 60%程度였으며 收量減少의 主原因은 種實重과 莢當粒數의 減少였다.

6. 主莖 橫斷面의 維管束數는 부채콩이 많았으나 各 維管束은 단엽콩이 發達하였다.

引 用 文 獻

- 趙載英. 1984. 三訂田作. 鄉文社 : 236-280.
- Miksche, J. P. 1961. Developmental vegetative morphology of *Glycine max*. Agron. J. 53 : 121-128.
- 農村振興廳. 1976. 亞細亞 太平洋地域 大豆講習會. : 73-91.
- 農文協. 1981. 畑作全書 α \times 類編 : 45-103.
- Wareing, P.F. and I.D.J. Phillips. 1981. Growth and differentiation in plants. Pergamon Press. : 33-34, 120-125.
- Weber, C.R. and W.R. Fehr. 1966. Seed yield losses from lodging and combine harvesting in soybeans. Agron. J. 58 : 287-289.
- Wongyai, Wasana, Tadagiko Furuya and Shigeo Matsumoto. 1984. Morphological characteristics and growth habit of fasciated soybean. Japan. Jour. Crop Sci. 53(4) : 371-378.