

목화의 開花 및 結蒴 特性

朴洪在 · 金哲佑 · 金祥坤 · 鄭東熙*

Characteristics of Flowering and Bolling in Cotton

Hong Jae Park · Chul Woo Kim · Sang Kon Kim and Dong Hee Chung*

ABSTRACT : This study was carried out to ascertain the flowering and bolling habits in conditions of vinyl mulched cultivation. The effects of vinyl mulching cultivation in cotton was early flowering. The flowering period was no more than 26 days and shedding of flower bud was lower. The total boll setting rate to flower number was about 38%. The number of flowering plants was rapidly increased until Aug. 8, then later was decreased, the period of the highest flowering occurred was for 5 days from Aug. 6 to Aug. 10. Boll setting was increased that the flowers opened before July 30, then the later flowers was tended to decrease belling in spite of the increased flowering. However flower bud shedding had a tendency to decrease after the highest bolling period. The effect of weather, max. temperature and hours of sunshine on flowering days were highly positive significant correlation. Minimum temperatures, high air humidity and amount of rainfall had a negative significant correlation. The demanded days to flowering on the same internode in each fruiting branches was taken average 1.2 days, these days among the fruiting branches of the same internode was 3.6 days.

作物의 開花에 크게 影響을 미치는 主要因은 內的으로는 作物의 營養狀態, 특히 C/N率과 식물 호르몬 등이며 外的條件으로는 日長과 春化現象을 들 수 있다.¹⁾

목화의 開花는 栽培地域, 品種 및 栽培條件에 따라 많은 差異가 있으며,⁵⁾ 木浦支場의 開花調査에 의하면 在來棉이 7月 16日로 가장 빠르고, 중국도입면, 일본도입면, 미국도입면順으로 점차 늦어지며, 이집트면과 해도면은 8月 10日을 前後해서 開花하는 極晩熟種이라 하였다.²⁾ 花蕾, 着生에서 開花까지의 所要日數는 平均 30日 內外이며,

着蕾期가 後期로 갈수록 그 日數가 短縮되는 反面에 開花에서 開絮까지의 所要日數는 開花가 늦을수록 연장된다고 하였다.²⁾ 한편 목화는 開花期間이 60餘日에 이르며 開花의 進行일수는 다음 結果枝의 同一節位間에는 2.5日, 同一結果枝의 다음 節位와는 6.6日이 所要되고,^{3,4,6)} 꽃은 해돋음과 함께 開花하며 오전 10시경부터 葯이 熟成하여 受精이 이루어 진다고 하였다.¹⁴⁾ 그런데, 목화는 花蕾 또는 蒴의 落下가 甚한 作物이며 그 原因은 病蟲害와 機械의 障害에 의한 境遇도 있으나 大部分은 生理的 障害에 의한 것이며, 開花中 오전의 降雨,

* 作物試驗場 木浦支場(Mokpo Branch Station, Crop Experiment Station, Muan 534-830, Chonnam, Korea)

<92. 10. 13 接受>

土壤水分的過多, 養分不足 등의 結果로 소위 養分の生理的 爭奪(physiological trouble)에 의한 養分供給不足이 直接的 要因이 된다고 하였으나, Kearney나 Peebles는 一部 遺傳因子에 支配되는 部分도 있다고 하였다.^{3,9)} 목화에 있어서는 開花數에 대한 結蒴比率이 65~75%에 이르고^{3,4,6)} 그 중 미국도입면이 가장 높고 일본면, 중국면, 한국재래면 順으로 낮았다고 하였다.⁸⁾ 또한 木浦地方에서 摘採綿으로 收穫할 수 있는 開花期의 限界는 8月 25日이며, 그 후 9月 上旬까지 開花한 것은 木採綿으로 收穫 가능하다고 하였다.^{3,4,6)} 이와 같이 목화는 開花期間이 7月 上旬부터 9月 末까지 60餘日이 所要되고 結蒴比率이 높기 때문에 良質의 摘採綿을 多收穫하기 위해서는 되도록 빠른시기에 開花케하고 早期結蒴의 落下를 防止하는 것이 重要하다.

本 研究는 목화의 開花와 着蒴習性を 究明하여 良質의 摘採綿을 多收穫하기 위한 基礎資料로 이용하고자 調査를 實施하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 研究는 作物試驗場 木浦支場 試驗圃場에서 陸地棉 '木浦3號'外 170品種을 1990年 4月 30日 條間 70cm, 株間 30cm로 3-4粒 點播한 후 투명 비닐을 被覆하고, 出現後 直徑 3-4cm의 구멍을 뚫어 幼苗가 露出되게 하고, 숙음 후 1株1本으로 하였으며, 施肥量은 N-P₂O₅-K₂O-堆肥=4-4-5-800kg/10a를 全量基肥로 施用하였다.

氣象要素는 平均·最高·最低氣溫, 空中濕度, 日照時數, 降雨量 등을 木浦支場에 保有하고 있는 자동기록장치(IPC-1111-A)로 調査하였고, 開花當日의 氣象要素와 開花數 및 그後의 着蒴數와의 關係를 分析하는데 利用하였다. 生育中 發生하는 徒長枝는 發生 初期에 開花, 結蒴率을 높이기 위해서 除去하였고, 各 結果枝 및 節位別 開花日字와 結蒴數는 植物體 最下位部の 結果枝를 각 1 結果枝로 하여 每日 肉眼으로 調査하고 開絮蒴의

收穫은 7회에 걸쳐 調査하였다. 生育期間中 진딧물 및 응애 防除를 위하여 3回 藥劑 撒布를 하였다.

結果 및 考察

1) 結果枝 및 節位別 開花日字와 開花數

171個 品種에 대한 開花始의 分布를 보면 早熟 品種인 水原10號가 7月 12日 처음 꽃이 피기 시작하였고 I₁號가 7月 31日 마지막으로 開花하였으며 대부분의 品種이 7月 18日에서 7月 26日 사이에 開花가 시작되었다.(그림 1)

開花 進行狀況은 그림 2에서와 같이 主莖을 중심으로 하여 頂端性 원추형으로 進行되어 가며 第 1 結果枝 第 1節의 7月 23日 開花에서 第 14 結果枝 第 1節의 8月 14日 開花까지 22日이 所要되었고, 最終 開花의 第 7 結果枝 第 5節의 8月 18日까지는 26日이 所要되었다. 이와 같은 結果는 木浦棉作支場에서 調査한 32日과 34日間보다 10日 內外 短縮되었는데, 이는 비닐 被覆栽培를 하므로써 生育의 促進과 함께 開花의 進行도 훨씬 빨라진 것으로 생각된다. 한편, 各 節位의 開花日字의 差異는 $\pm 3.5 \sim \pm 4.0$ 程度였다.

各 結果枝 및 節位別 花蕾의 落下와 開花數의 差異는 매우 크며 表 1과 같이 第 4 結果枝에서 第 8 結果枝까지의 第 1, 第 2 節의 開花確率은 90~95%로 가장 높고 따라서 花蕾의 落下率이 가장

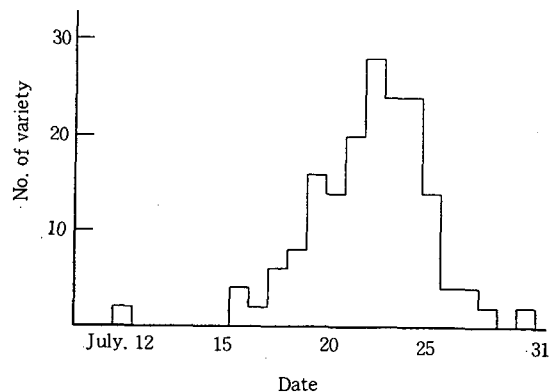


Fig. 1. Frequency distribution of the first flowering date of 171 varieties in cotton.

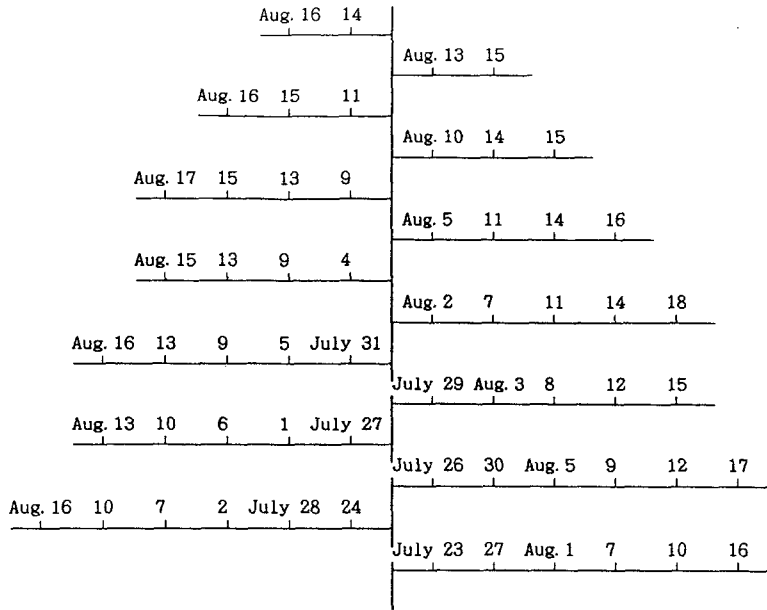


Fig. 2. The flowering date on each fruiting branches in cotton single plant.

Table 1. Number of flowers and flowering percentage on each fruiting branch

Node	Fruiting branch	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	11th	12th	13th	14th
1st	No. of flower	115	126	143	160	162	160	161	168	164	150	116	85	40	13
	ratio(%)	67.3	73.7	83.6	93.6	94.7	93.6	94.2	98.2	95.9	87.7	67.8	49.7	22.4	7.6
2nd	No. of flower	144	135	150	154	162	158	162	154	138	112	65	30	14	4
	ratio(%)	84.2	78.9	87.7	90.1	94.7	92.4	94.7	90.1	80.7	65.5	38.0	17.5	8.2	2.3
3rd	No. of flower	134	130	144	148	146	140	116	98	62	31	10	3	2	
	ratio(%)	78.4	76.0	84.2	86.6	85.4	81.9	67.8	57.3	36.3	18.1	5.8	1.8	1.2	
4th	No. of flower	101	94	97	105	83	70	45	27	10	41	1			
	ratio(%)	59.1	55.0	56.7	61.4	48.5	40.9	26.3	15.8	5.8	2.3	0.6			
5th	No. of flwoer	40	37	46	24	20	14	6	1						
	ratio(%)	23.4	21.6	27.0	14.0	11.7	8.2	3.5	0.6						
6th	No. of flower	10	9	4	3	1									
	ratio(%)	5.8	5.3	2.3	1.8	0.6									

낮았으며 第 1-6 結果枝의 第 1-4節과 第 9結果枝의 第 2節 및 第 10 結果枝 第 1節이 開花하여 着蒴되는 確率은 80% 以上으로 높은 편이나 第 1-4 結果枝의 第 5節, 第 5-8 結果枝의 第 4節, 第 9-10 結果枝의 第 3節 및 第 11 結果枝 第 2節以後에 開花하는 各節의 開花 確率은 급격히 낮아지는 傾向이었다. 즉 早期開花期에는 開花의 시작과 함께 營養生長이 급격히 進行되는 關係로 養

分の 不均衡에 의한 花蕾의 落下가 비교적 많은 듯하며 充分한 營養生長과 함께 가장 高溫期인 7 月 末부터 8 月 上旬까지에 開花比率이 가장 높았다.(表 2)

2) 各 結果枝의 節位別 收穫 蒴數

各 結果枝의 節位別 收穫蒴數比率은 그림 3에서와 같이 第 1-4 結果枝의 第 1 및 第 2節과 第

Table 2. Relationship between flower number and harvested boll in effective flowering period

Variable	July				August				Total
	12-16	17-21	22-26	27-31	1-5	6-10	11-15	16-20	
No. of flowers	4	56	442	922	1,108	1,522	965	292	5,361
ratio(%)	0.07	1.04	9.18	17.20	20.67	28.39	18.00	5.45	100
No. of harvested bolls	1	35	349	690	503	224	174	59	2,035
ratio(%)	0.04	1.72	17.15	33.91	24.72	11.01	8.55	2.70	100
No. of harvested bolls / no. of flowers(%)	25.0	62.5	70.9	74.8	45.4	14.7	17.7	28.2	38.5

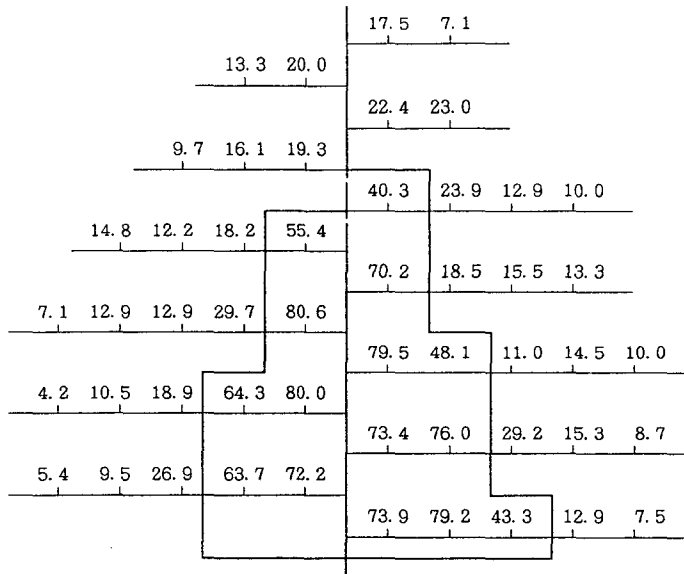


Fig. 3. Harvested boll percentage to total flowers on each fruiting branch in cotton single plant.

5-8 結果枝의 第 1節에서만 全體 調査株數의 50~70%, 總開花數에 대해서는 55~80%의 收穫蒴數比率을 보였고, 第 1, 2 結果枝의 第 3節, 第 5 結果枝 第 2節 및 第 9 結果枝의 第 1節에서 30~40%의 收穫蒴數比率을 보였을 뿐 그보다 上位의 結果枝 또는 各 結果枝의 先端으로 갈수록 그 比率이 顯著하게 낮아졌다. 이와 같이 목화는 主莖을 中心으로 開花가 빠른 節位에서 收穫蒴數가 많으므로 開花를 促進하는 育種과 栽培의 方法이 절실히 要請된다고 하겠다.

3) 開花日字別 開花數, 着蒴數(收穫蒴)와 氣象要素와의 關係

開花期間中 日字別 開花數와 開花日字別 着蒴數(收穫蒴數)는 그림 4에서와 같이 매일 氣象狀態 또는 環境條件에 따라 起伏이 있으나, 開花는 7月 12日부터 시작하여 21日까지 10日間은 極히 緩慢한 增加趨勢를 보이나 그 後 8月 8日까지는 급격한 增加를 하다가 8月 8日을 頂點으로 하여 그 以後에는 甚한 減少傾向을 나타내고 8月 22日頃에는 開花가 거의 完了되었다. 總開花數에 대한 開花期間比率은 表2에서와 같이 8月 6日부터 10日까지의 5日間이 28.4%로서 開花의 最盛期를 이루었고, 7月 27日부터 8月 15日까지의 20日間에 全體開花數의 85%가 開花되었다.

한편 開花日別 着蒴數와 收穫蒴數와의 關係를

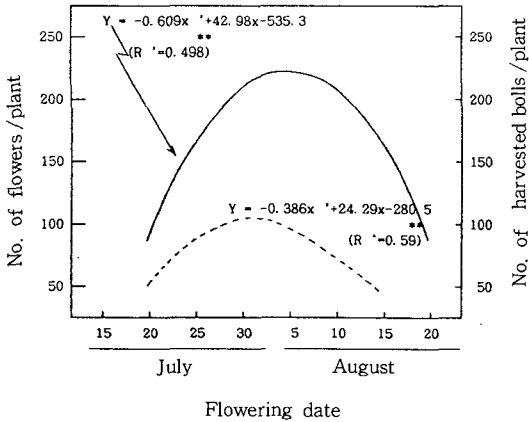


Fig. 4. Relationship between flowering date and number of flowers, and number of harvested bolls in cotton.
(— No. of flowers, --- No. of harvested bolls)

보면 7월 30일까지는 개화수의 증가傾向과一致하였으나 7월 31日以後에는 개화수는 8월 8日까지 급격한 증가를 보였음에도 불구하고 收穫蒴數는 7월 30日 개화를 고비로 하여 점차減少하는 傾向이었다.

開花日別 着蒴數가 가장 많았던 것은 7월 27日부터 7월 31日까지의 5日間 개화한 것의 着蒴率이 全體 收穫蒴의 33.91%로서 가장 높았고, 7월 22日부터 8월 5日까지의 15日間に 개화한 것이 全體 收穫蒴數의 76%를 차지하였다. 한편 개화數에 대한 着蒴比率은 7월 27日부터 7월 31日에 개화한 것이 74.8%로서 가장 높았고, 7월 22日-7월 26日 개화한 것이 70.9%였으며, 8월 6日以後의 개화는 收穫蒴比率이 현저히 낮아졌다. 이와 같이 목화의 개화는 8월 10日頃까지繼續 增加함에도 불구하고 8월 1日以後에 개화된蒴의 着蒴率이 급격히 낮아지는 것은 많은 수의

開花와 早期開花分の 結蒴과 蒴의 發育增大에 따른 養分の 不足과 配分の 不均衡에서 일어나는 落蒴率의 增加를 가져오는 것으로 생각된다.

따라서 木浦地方의 목화 有效開花 限界期가 비록 8월 25日頃이라고 하지만 위와 같은 개화와 着蒴 樣相으로 보아 育種의인 면에서는 早期開花가 많은 有限型 品種 育成을 試圖하고 栽培의인 側面에서는 後期開花를 抑制하는 方法을 究明할 需要가 있다고 생각된다. 한편 개화當日의 主要 氣象要素와 개화數 및 그 後의 着蒴數와의 關係를 表3에서 보면 平均 및 最高氣溫과 日照時數는 高度의 正의 相關을 나타내고 最低氣溫, 空中濕度 및 降雨量 등은 負相關을 보였다. 그중 最高氣溫이 개화數 및 着蒴數에 미치는 영향이 가장 컸고, 매일 日照時數가 많을수록 개화數 및 着蒴數가 많았다. 또한 降雨量은 개화 및 着蒴에 負의 相關을 보이지만 그 影響力은 그다지 크지 않고, 개화當日의 降雨와는 相關이 없고, 오히려 개화後 1週日間の 過照, 低濕 특히 夜間에 低溫인 경우 落蒴이 甚하였다고 하는 報告⁸⁾와 一致하였다.

4) 結果枝 및 節位間的 開花進行 所要日數

목화의 개花期間은 品種 또는 作況에 따라 差異가 있겠으나 約 40~60日 程度이고 下部 結果枝 첫마디에서 개화하기 시작하여 主莖을 中心으로 하여 입체적 원추형으로 進行된다. 개화의 進行程度는 表 4, 그림 5에서와 같이 各 結果枝의 同一 節位間的 平均 開花 所要日數는 1.2日이었으며 이같은 日數 差異는, 上位 結果枝로 개화가 進行될수록 短縮되는 傾向이었다. 또한 同一 結果枝內의 各 節位間的 開花 所要日數는 <그림 5> 平均 3.6日이었으나, 第 1結果枝의 4.8日이 가장 길었고 上位 結果枝로 갈수록 所要日數가 短縮되는 傾向을 보

Table 3. Correlation coefficient between climatic factors and flower numbers, harvested boll rate in cotton

Variable	Mean Temp. (°C)	Max. Temp. (°C)	Min. Temp. (°C)	Humidity (%)	Sunshined hours(hour)	Rainfall (mm)
No. of flowers	0.465**	0.677**	-0.286**	-0.463**	0.415**	-0.222**
No. of harvested bolls	0.531**	0.592**	-0.086**	-0.246**	0.526**	-0.272**

Table 4. Differences of flowering period between the same node in each fruiting branches in cotton

Order of node	1st	2nd	3rd	3th	5th	6th	Mean
Differences of flowering period(days)	1.7	1.5	1.2	1.1	1.3	0.5	1.2

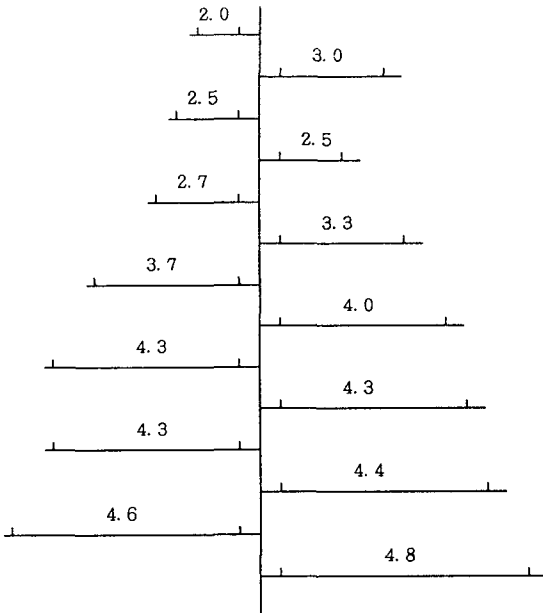


Fig. 5. Days to flowering on the same node to flower all of the flower bud in cotton.

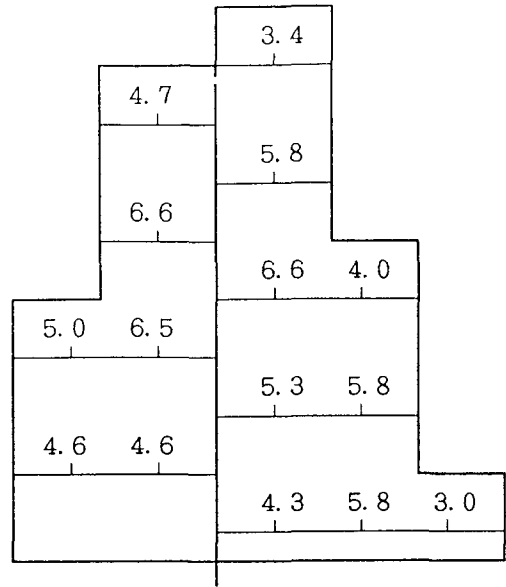


Fig. 6. Distribution rate of harvested boll on each node to the total harvested bolls per plant in cotton.

였다. 이와 같은 결과는 다른 결과枝의 同一節位間の 所要日數는 2.5日이었고, 同一 結果枝의 節位間の 所要日數는 6.6日이었다는 報告^{3,4)}보다 1.3日, 3.0日이 各各 短縮되었다. 이와 같은 事實은 비닐 被覆栽培로 인한 生育의 促進때문인 것으로 생각된다. 한편 株當 總收穫茄數에 대한 結果枝 및 節位別 收穫茄數가 차지하는 比率을 보면 <그림 6> 植物體의 中間部分인 것 4-6 結果枝가 높고 이보다 下位部나 上位部는 收量에 기여하는 比率이 낮았다.

摘 要

本 研究는 목화의 開花習性和 着莢에 대한 基礎

資料를 얻고자 비닐 被覆栽培를 하고 每日 開花 및 着莢에 대한 調査를 하였는데, 그 結果를 要約 하면 다음과 같다.

1. 목화의 비닐 被覆栽培에서는 開花期가 빨라 지고 開花期間도 26日에 不過하였으며, 落蕾가 적고 開花되는 確率이 가장 높은 것은 第 4-8 結果枝의 第 1節과 第 2節位였고 그들 開花期는 7月末-8月 上旬의 高溫期였다.

2. 開花數에 대한 全體 着莢(收穫莢)數 比率은 38%였고 第 1-4 結果枝의 第 1,2 節과 第 5-8 結果枝의 第 1節位의 着莢率이 55~80%로 가장 높았으며, 그外 節位의 着莢率은 현저히 낮았다.

3. 開花數는 7月 25日頃부터 8月 8日頃까지 급격히 增加하고, 그 以後에는 減少를 보이며 開花

最盛期는 8月 6日-8月 10日의 5日間이었다.

4. 着蒴(收穫蒴)數는 7月 30日까지 開花한 것은 開花數의 增加傾向과 一致하나 그 以後의 開花數는 繼續 增加하는 反面 着蒴數는 漸次 減少하는 傾向이었다.

5. 開花當日의 氣象要素中 最高氣溫 및 日照時數가 開花 및 着蒴數와 高度의 正의 相關을 보였고 最低氣溫, 空中濕度 및 降雨量 등은 負의 相關을 보였다.

6. 各 結果枝의 同一節位間의 開花進行 所要日數는 平均 1.2日, 同一結果枝의 節位間의 所要日數는 3.6日이었다.

: 381-400.

2. 朝鮮總督府 勸業模範場 木浦支場. 1913. 棉花試驗成績要覽 : 7-43.
3. 朝鮮總督府 農事試驗場 木浦棉作支場. 1939. 木浦棉作支場 成績要覽 : 21-38.
4. 朝鮮總督府 農事試驗場. 1940. 成績要覽 : 153-158.
5. 矯本奇策. 1915. 淸國의 綿業. 弘文堂 : 7-9.
6. 作物試驗場. 1988. 목화 試驗研究 80年 : 91-99.
7. 河瀬魁. 1927. 棉花의 知識. 時習書院 : 29-30.
8. 三原 新三. 1920. 棉花學. 有明堂 : 374-375.
9. 西川五郎. 1960. 工藝作物學. 農業圖書(株) : 93-94.
10. 尹象鉉. 朴泳均. 1983. 栽培學汎論. 學文社(倫) : 335-337.

引用文獻

1. 朴種聲, 趙載英, 李殷雄, 趙東三, 卞鍾英, 李錫淳, 崔寬三. 1982. 新制作物生理學. 鄉文社