

施肥量과 栽植密度가 목화의 開花 및 結蒴에 미치는 影響

金祥坤*, 朴洪在*, 成炳列**, 鄭東熙*

Effects of Fertilizer Levels and Plant Densities on Flowering and Bolling in Cotton

Sang Kon Kim, Hong Jae Park, Byung Lyeol Sung, and Dong Hee Chung*

ABSTRACT : This study was carried out to discuss the influences of the different fertilizer levels and plant densities on the flowering and bolling in cotton in Mokpo Branch Station, Crop Experiment Station in 1991. The cotton flowered 67% before Aug. 25 which is the limit date of picked-cotton harvest, and the ratio of flowering for stalk-cut cotton was 30%. The 1.5 times fertilizer levels and the 70cm row density had more flower buds, flowers and bolls per m² than any other treatment plot. The crop growing was bad in dense planting due to the nutrient deficiency. The flowering ratio to flower bud was about 70%, and the bolling ratio to flower numbers was about 48%. The bolling ratio was lower in the case of more flower number. The shedding ratio of flower buds was about 30% in average and showed increasing tendency by dense planting. It was observed that the higher ratio of bud shedding tended to accompany with shedding the lower ratio of boll shedding.

Key words : Cotton, *Gossypium spp*, Fertilizer level, Plant density, Flower bud, Boll shedding.

목화의 開花는 一般的으로 7月 下旬頃부터 9月 末까지 거의 2個月間에 걸쳐 계속되기 때문에 그 간의 목화의 生育進度和 氣象要素 및 養分吸收의 機構 등에 따라서 着蕾, 開花 및 結蒴 등이 많은 影響을 받는다.

목화는 開花數에 대한 落蒴比率이 陸地棉에서는 約 60%, 東洋棉에서는 約 35% 程度로 매우 높은 것으로 알려졌으며^{3,10,13} 특히 開花當日의 降雨가 크게 影響한다고 하였다.⁴ 花蕾 및 蒴의 落下는 病蟲害 및 機械的인 傷害에 의한것도 있지만

그 大部分은 生理的 障害에 의한 正常落下(normal shedding)에 의한 것이라 한다.⁴ 그 原因으로서는 開花中의 降雨에 의한 受精不能 土壤水分의 過不足, 養分不足 등을 들고 있으며 一部는 葉에서 生成되는 auxin과 發育中의 蒴에서 만들어져서 結果枝에 移行되는 anti-auxin과의 균형에 의하여 좌우 된다고 하였다.¹³ 또한 過肥 또는 過密栽培도 落蕾 및 落蒴이 많고 熟期도 지연되었다는 많은 報告^{1,2, 8,9,10,12,13}도 있다.

本 研究은 施肥量에 따른 栽植密度가 목화의 落

*作物試驗場 木浦支場(Mokpo Branch Station, Crop Experiment Station, Muan 534-830, Chonnam, Korea) <접수일자 '92. 9. 22>

**遺傳工學研究所 (Agricultural Biotechnology Institute)

蕾, 開花 및 落蕾에 미치는 影響을 究明하여 多收穫栽培를 위한 基礎資料를 얻고자 試驗調查하여 얻어진 몇가지 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

木浦7號를 供試하여 1991年 作物試驗場 木浦支場(全南務安)에서 試驗하였으며 施肥量은 標準肥(N-P₂O₅-K₂O-堆肥=4-4-5-1,000kg/10a), 1.5倍肥 및 2倍肥의 3水準으로 하고 全量基肥로서 播種溝側條에 施用하였고 栽植密度는 各 施肥水準別로 畦幅은 50, 60, 70매로, 株間은 10, 15, 20cm로 하여 5월 6일에 3-4粒 點播하였다. 播種粒數의 約 80%程度가 出現하였을 때에 1차 속음하여 1株 2本으로 하였고, 本葉이 1~2개 出現하였을 때에 1株 1本으로 속음하였다. 7월 하순에 培土作業을 하여 排水와 土壤中の 空氣流通 및 倒伏防上을 圖謀하였고 開花調査는 첫 開花부터 끝 開花까지 매일 그 數를 記錄하였으며 節位(花蕾數) 및 着蕾數는 開花가 끝난 9월 25일에 調査 綜合하였다.

結果 및 考察

1. 목화의 開花양상

목화는 一般作物과는 달리 開花期間이 길며 7월 하순부터 9월말까지 2개월여에 걸친다. 本 研究에서 總 243個體에 대한 開花數의 1日調査를 한 100個體 單位의 開花數의 趨勢를 表1에서 보면 7월 중의 早期開花는 全體開花數의 3.2%에 不過하였으며 8월 11일~8월 25일의 15일간에 全體開花數의 50%가 開花하였고 그 이후 木採棉 收穫限界

期인 9월 10일경까지에 約 30%가 開花하였다.

이와같은 開花樣相으로 보아 우리나라에 있어서의 목화栽培는 摘採棉 收穫限界期인 8월 25日以前에 開花가 가능한 早期 着生花蕾의 落下를 防止하여 많은 數의 開花를 誘導하고 아울러 40~60%에 이룬다는 落蕾^{3,4,10,13.}을 最少化하는데 중점을 두어야 할 것으로 생각된다.

2. 施肥量과 栽植密度別 着蕾, 開花 및 着蕾數

목화는 出現後 30~45일이면 첫 結果枝가 발생하기 시작하고 점차 生長과 함께 그 마디마디에 花蕾가 着生 發育하여 開花-結莢에 이르게 되나 一部の 花蕾는 開花前에 落下하고 開花된 後에도 여러가지 原因에 의하여 많은 落蕾現象이 일어난다.

施肥量과 栽植密度에 따른 個體當 着蕾, 開花 및 着蕾數는 그림1에서 보는바와 같이 個體當 節數가 많고 적음에 따라 開花 및 莢數도 같은 傾向의 數值를 보였으며 肥料水準에 있어서는 標準施肥에 比하여 어느 栽植密度에 있어서나 1.5倍肥가 가장 많은 편이었고, 특히 莢數에 있어서는 1.5倍肥는 標準肥에 比하여 21%나 많은 着莢率을 나타냈으며 2倍肥에 있어서도 15%가 많은 편이었다.

한편 栽植密度間에 있어서는 畦幅의 경우 어느 施肥水準에 있어서나 廣畦인 70cm區에서, 株間에 있어서도 20cm의 狹區에서 着蕾, 開花 및 着蕾數가 많은 편이었으며 이와 같은 結果는 關聯된 많은 報告^{1,2,3,6,7,8,9,11)} 등과 一致하는 傾向이었다. 또한 標準肥 1.5倍肥 및 2倍肥 공히 畦幅이 좁은 50cm區에서는 株間이 넓을수록 個體當 着蕾, 開花 및 莢數가 많은 경향이었으나 60cm區에서는 그 程度가 낮았고 70cm의 廣畦에서도 標準肥와 1.5倍肥에서는 株間 10cm의 密植區에서 역시 가장 적었다. 이는 목화의 密植栽培는 草長이 짧아

Table 1. Number of flowers per 100 plant in a period of flowering.

Flowering time	Before 7.25	7.26 -31	8.1 -5	8.6 -10	8.11 -15	8.16 -20	8.21 -25	8.26 -31	9.1 -5	9.6 -10	9.11 -15	After 9.16	Total
No. of flowers	9.8	59	90	202	316	379	378	239	238	153	47	21	2,134
Ratio(%)	0.4	2.8	4.2	9.5	14.8	17.8	17.7	11.2	11.2	7.2	2.2	1.0	100

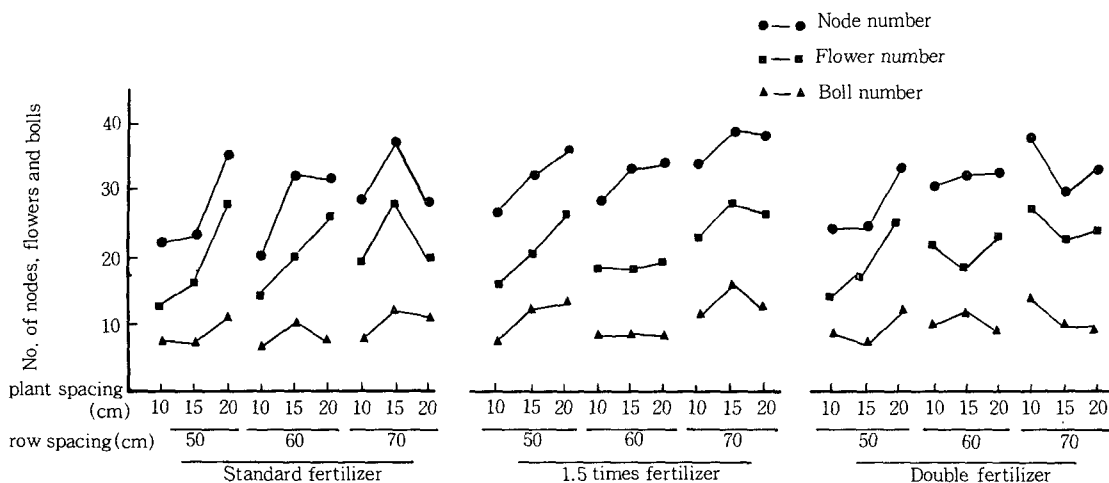


Fig. 1. No. of node, flowers and bolls in different fertilizer levels and plant densities in cotton.
 ※ Standard fertilizer : N-P₂O₅-K₂O-Compost=4-4-5-1,000kg/10a

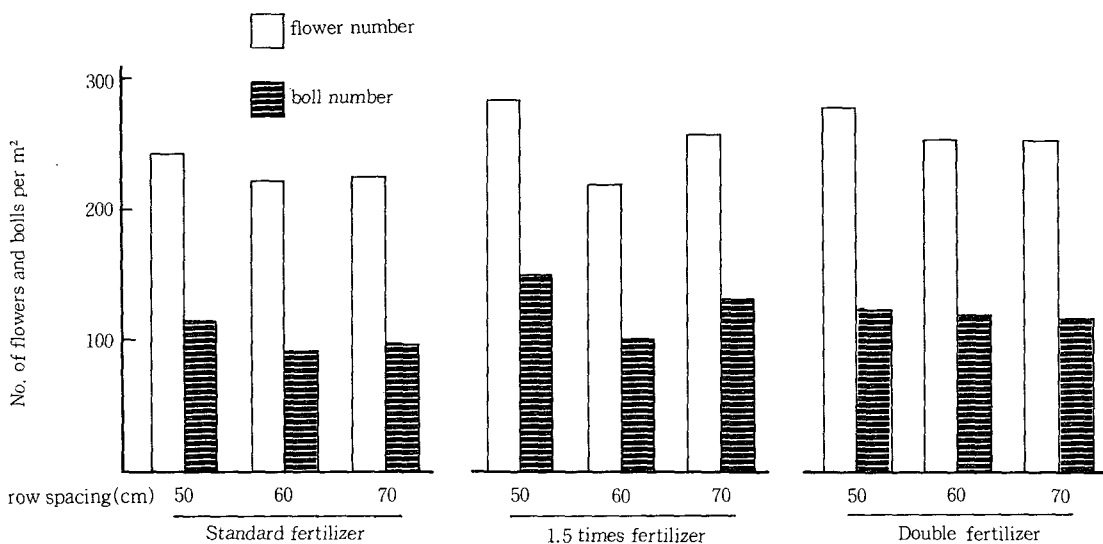


Fig. 2. No. of flowers and bolls in different fertilizer levels and row spacings in cotton.

지고 結果枝數와 蒴數도 적었다는 報告¹⁾와 같은 傾向이었으며 이와 같은 結果는 施肥量이 비교적 적을 경우에는 密植에 의한 養分吸收의 收奪現象이 나타나는 것으로 생각되었다. 그러나 2倍肥에서는 畦間이 70cm인 廣畦인 경우 株間 10cm의 密植에서 오히려 着蕾(節數), 開花 및 蒴數가 많았으며 畦間이 넓으므로 個體當에 미치는 微氣

象條件이 좋아지고 養分의 配分도 원활하였던 結果였다고 여겨지며 株間 15, 20cm로 疎植할 경우에는 오히려 營養生長에 치우치는 것 같았다.

한편 單位面積當 開花 및 蒴數는 그림 2, 3에서 보는바와 같이 畦幅에 있어서는 어느 施肥水準에서나 50cm의 狹幅區에서 開花 및 蒴數가 가장 많았으며 60cm와 70cm 畦幅間에서는 別 差異가 없

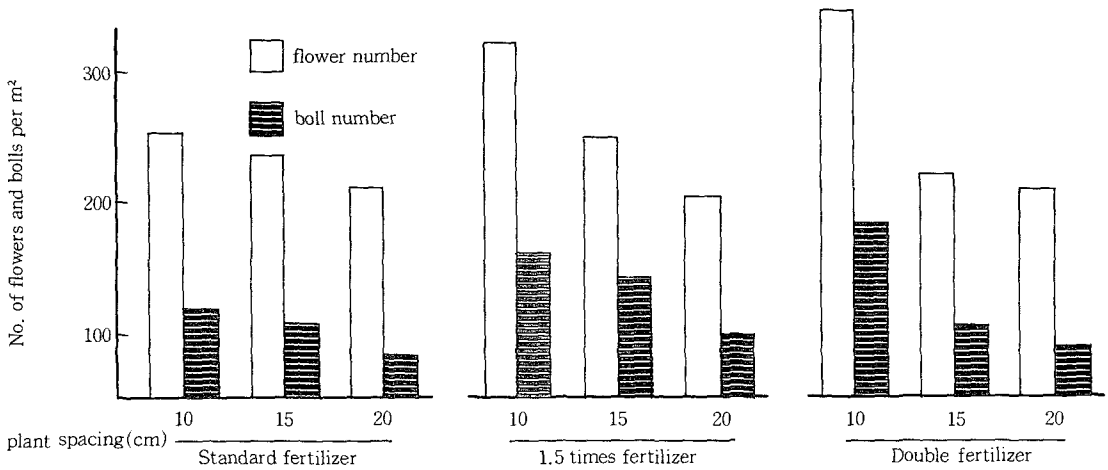


Fig. 3. No. of flowers and bolls in different fertilizer levels and plant spacing in cotton.

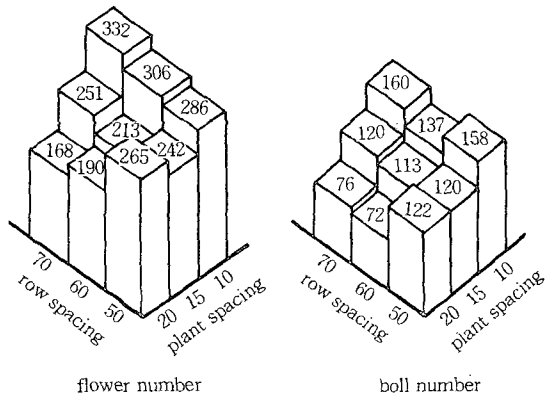


Fig. 4. No. of flowers and bolls in different plant densities in cotton.

었다.

또한 株間에 있어서는 어느 施肥水準에서나 10cm의 密植인 경우에 開花數와 蒴數가 가장 많았고 株間이 넓을수록 즉 疎植할수록 減收傾向이 뚜렷하였으며 施肥量이 많을수록 그 差가 甚한 편이었다.

이와 같이 個體當 開花 및 蒴數는 施肥量에 있어서는 1.5倍 또는 2倍肥로 增肥의 경우에, 栽植密度는 疎植할수록 많은 편이었으나 單位面積當 즉 栽培의 側面에서 볼 때에는 어느 肥料水準 또는 畦幅에 있어서는나 株間을 10cm까지 密植할수록 많아지는 傾向이었다. 아울러 畦幅對 株間과의 補

합적 관계는 그림 4에서와 같이 從來의 慣行인 畦幅 60cm, 株間 15cm에 비하여 開花數 및 蒴數 公히 畦幅 70cm의 廣畦에 株間 10cm로 密植하는 경우에 가장 많았다. 이와 같은 結果는 前述한바와 같이 畦幅을 70cm로 넓혀주므로서 日照 및 通風 等 植物體의 生育 環境條件이 좋아지며, 거기에 株間을 좁게 密植하므로서 一般作物에서와 같이 適當한 密植에 의한 增收가 期待되기도 하였다.

3. 開花·結蒴 및 落蕾·落蒴比率

목화는 病蟲害, 機械의 傷害 및 生理的 障害에 의하여 花蕾와 蒴의 落다가 많으며^{3,10,13} 특히 果樹에서는 落果防止를 위한 積極적인 方法으로 摘果에 대한 研究^{5,14}가 있다. 本 調査에 의한 목화의 施肥量과 栽植密度에 따른 個體當 開花 및 結蒴比率는 그림 5에서 보는 바와 같이 어느 處理區에서나 開花比率(節數에 대한 開花數의 比率)이 높을 때에는 結蒴比率(그 開花數에 대한 結蒴比率)은 낮아졌고 반대로 開花比率이 낮은 즉 個體當 開花數가 적을 때에는 그 開花數에 대한 結蒴比率은 높았다. 이는 着花數가 많은 品種은 落花도 많았다는 西川¹³의 著述과 같은 結果였다.

한편 個體當 節數에 대한 開花比率는 標準肥의 경우에 約 72%로 가장 높았고 開花數에 대한 結蒴比率은 44%로 가장 낮았으나 1.5 倍肥에서는

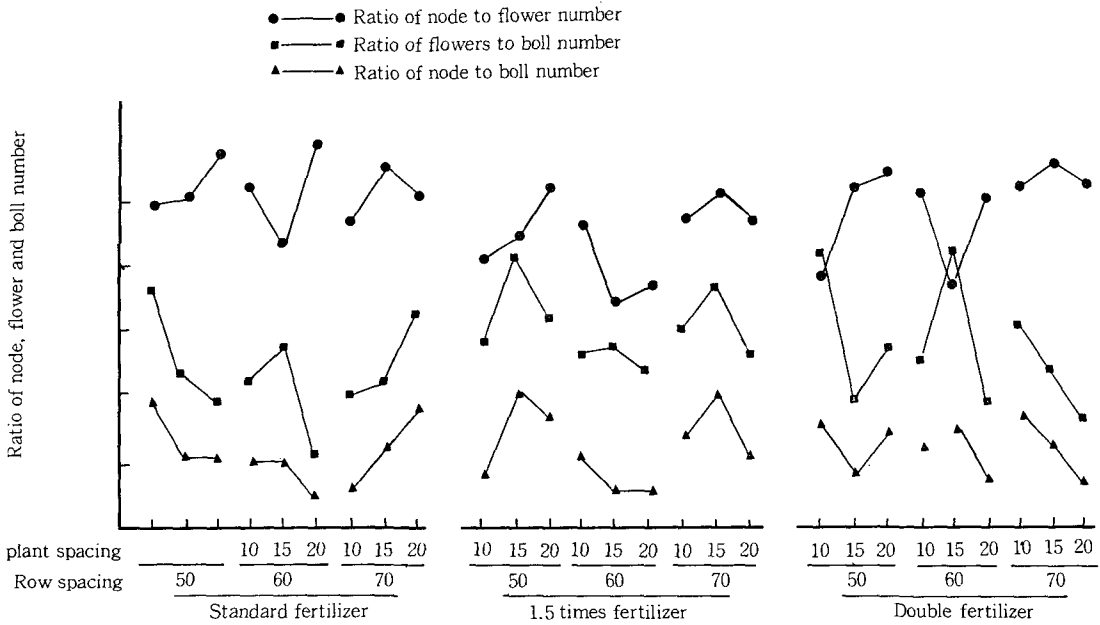


Fig. 5. Ratio of flower, boll and node number in different fertilizer levels and plant densities in cotton.

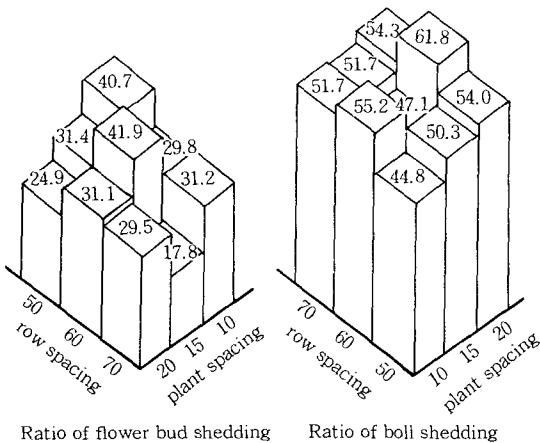


Fig. 6. Ratio of flower bud and boll shedding in different plant densities in cotton.

開花比率이 65%로 가장 낮았던 반면에 結蒴比率은 51%로 가장 높았다. 이와같이 50%의 增肥는 식물체의 적절한 養分을 공급하므로써 結蒴比率을 가장 높게 할 수 있음을 추정케 하였으며 2倍肥의 過肥에서는 오히려 結蒴比率이 낮아졌다. 또한 栽植密度와 開花 및 結蒴比率은 畦幅 70cm, 株

間 20cm의 가장 疎植인 경우에 開花比率이 71% 内外로 가장 높았던 반면에 結蒴比率은 45%로서 가장 낮았다. 이는 個體當 生育의 過繁茂에 의한 結果라고 생각되며 古谷¹⁰⁾와 三原¹²⁾의 주장과도 일치되는 내용이었으며 全花數의 半을 人爲 除去하면 自然落蒴이 현저히 減少하였다는 Ewing의 著述과도 맥을 같이 하는 것이었다.

또한 栽植密度에 따른 開花前의 花蕾의 落下 및 開花後의 蒴의 落下는 그림 6에서 보는 바와 같이 落蒴比率은 畦幅이 좁은 50cm의 경우에는 株間이 좁아질수록 높아지는 반면에 落蒴比率은 오히려 점차 높아졌으며, 이는 앞서의 開花比率과 落蒴比率과의 關係와 동일한 설명으로 이해될 수 있을 것 같다. 이는 孫 등¹⁴⁾의 감에서의 摘果 實驗에서와 같이 生理的인 落蒴가 많은 경우에는 落蒴比率은 상대적으로 낮아짐을 알 수 있었다. 한편 畦幅이 그보다 넓은 60cm와 70cm區에서는 株間에 따른 뚜렷한 차이는 없었으나 역시 落蒴가 많은 경우에는 落蒴比率이 낮은 경향만은 분명히 볼 수 있었다.

摘 要

목화栽培에 있어서 施肥量別 栽培密度에 따른 花蕾의 着生, 開花 및 結蒴의 樣相과 이들 花蕾 또는 葉의 落下에 관한 調査結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 목화는 摘採棉 收穫限界期인 8월 25일(木浦地方)까지에 全體 開花數의 67%가 開花하였고 그 후 木採棉으로 收穫할 수 있는 開花數比率은 약 30%였다.

2. 肥料水準은 1.5倍肥(標準肥 4-4-5kg/10a)에서 花蕾, 開花 및 蒴數가 가장 많았다.

3. 畦幅 50cm의 狹幅下에서는 密植할수록 養分 爭奪에 의한 生育 부진으로 個體當 花蕾, 開花 및 蒴數의 減少가 심하였으나 多肥條件의 70cm의 廣畦에서는 株間이 좁을수록 그 수가 많은 반면에 疎植에서는 過繁茂의 樣相을 볼 수 있었다.

4. 花蕾數에 대한 開花比率은 約 70% 정도이고 開花數에 대한 結蒴比率은 48% 內外였으며 開花數가 많으면 結蒴比率은 오히려 낮아졌다.

5. 花蕾의 落下比率은 30% 內外이며 狹畦密植할수록 높아지는 경향이었고 落蕾率이 높을수록 落蒴率은 낮았다.

引用文獻

1. 全羅南道農事試驗場. 1941. 棉播幅 對 株間試驗. 試驗事業報告書.

2. 朝鮮總督府農事試驗場. 1939. 木浦棉作支場 成績要覽: 34-64.
3. _____. 1941. 棉栽植密度에 關する 試驗. 農事試驗場 事業報告書.
4. 林 爲三郎. 1922. 降雨의 棉의 落蒴에 及ぼす 影響に 就て. 棉の光 第12號.
5. 洪庚燾, 金基烈, 金暉千, 朴東萬. 1982. 배 藥劑摘果에 關한 研究, 園試研報: 375-388.
6. 洪環植, 李浩鎭, 洪有基. 1983. Fan-design을 利用한 水稻品種別 適正栽植密度推定. 農試報告25(作物): 106-117.
7. 洪有基. 1989. 韓·日 主要大豆品種의 生育特性에 關한 研究. 2. 栽植密度에 따른 品種의 生育反應과 適正栽植密度의 推定. 農試論文集(田. 特篇) 3(12): 1-14.
8. 慶尙北道 農事試驗場. 1922. 棉 株間距離試驗. 成績要覽.
9. _____. 1944. 長纖維棉의 栽植密度試驗. 成績要覽.
10. 古谷 謙. 1954. 工藝作物精說: 136-142.
11. 李殷雄, 朴淳植, 李映泰, 具滋玉. 1978. 相異한 肥沃下에서 栽植密度에 따른 水稻品種別 生育 및 收量 變異. 서울大 農學研究. 第3卷. 第2號. 第1輯: 89-100.
12. 三原新三. 1928. 棉의 花蕾, 葉의 墜落現象に 就て(第2報). 勸業模範場彙報: 3-5.
13. 西川五郎. 1960. 工藝作物學: 93-119.
14. 孫東珠, 鄭商福, 李敬國. 1987. 甘 生理落果防止에 關한 研究. 園試研報(果樹): 171-176.