

# 바나나에 있어서 栽植樣式에 따른 年次間 收量 變化

金龍湖 · 吳現道 · 文斗吉

## Yearly Changes in Yield of Banana Affected by Different Planting Arrangements

*Kim, Yong-ho · Oh, Hyeon-do · Moon, Doo-khil*

### Summary

In order to elucidate the effect of planting arrangements on the yearly changes in yield characters, suckers of 'Dwarf Cavendish' banana (*Musa cavendishii* Lamb.) were planted by the oblong (2.45 × 1.25 m), triangular (1.75 × 1.75 m), and square (1.75 × 1.75 m) arrangements in March 1985, in the green house at The Research Institute for Subtropical Agriculture, Cheju National University, Cheju, Korea. Yield characters of two generations (plant and ratoon crops) were analyzed.

The results obtained are summarized as follows ;

1. More days from bunch head emergence to maturity were required in ratoon crop than in plant crop. No significant differences were recognized among planting arrangements.
2. While the fruit stalk was longer in ratoon crop than in plant crop, fruit bearing axis was longer in plant crop.
3. Number of fingers per hand or per bunch was not significantly different between generations and among planting arrangements. The diameter of finger in ratoon crop was wider than that in plant crop.
4. The weight of bunch in ratoon crop was heavier than that in plant crop.
5. The effect of planting arrangements on the bunch weight was remarkable in ratoon crop, and heavier bunch was obtained by the oblong and square arrangements.

## 緒 言

熱帶地方에서의 바나나栽培은 5~10年마다 苗를 更新하여 주는 宿根栽培法이 주로 이용되고 있는데, 이러한 栽培法으로는 栽植에 따른 耕地整理, 苗의 購入, 人件費 等 生産費의 節減이 가능하나 殘莖으로 인한 뿌리分布面積의 狹小와 病害蟲의 蔓延 때문에 生育이 阻害되어 收量이 減少되고 또한 出穂가 不規則하여 收穫期 調節에 어려운 問題點이 提起되고 있다.

韓國에서는 6~9月의 여름철을 중심으로한 이외의 계절은 低溫으로 因하여 바나나 生育에 適合하지 못하기 때문에 施設을 利用한 集約栽培가 不可避한 實情이어서 施設構造에 따라서 品種選擇을 달리하여야 되고 또한 品種間에 生育, 生育期間, 收量이 달라지므로 1~3年마다 苗를 更新하여 주는 方法을 取하고 있다. 그러나 熱帶地方의 露地栽培와는 달리 施設栽培에 따른 高溫障害, 鹽類集積, 土壤線蟲의 多發 등의 問題가 나타나기 때문에 施設內에서의 栽培法 確立이 緊要한 課題가 되고 있는 實情이다.

施設內에서의 몇 가지 栽植樣式이 plant crop의 生育과 收量에 미치는 影響을 報告한 데 이어 本 研究에서는 ratoon crop의 收量を 調査하여 年次間 收量變化를 檢討하였다.

## 材料 및 方法

本 試驗은 1985年 3月부터 1987年 2月에 걸쳐 濟州大學校 附設 亞熱帶農業研究所 플라스틱 필름 하우스에서 遂行되었다.

하우스 內에 2.45 × 1.25 m (長方形), 1.75 × 1.75 m (三角形), 1.75 × 1.75 m (正方形)의 距離로 3.3 m<sup>2</sup>當 1株 基準으로 圃場을 3 反復 亂塊法으로 配置하였다. 'Dwarf Cavendish' 바나나를 供試하였는데 깊이 45 cm, 폭 80 cm의 植穴을 해서 '84年度에 收穫한 母株에서 出現한 吸芽中에서 140 cm 前後의 苗를 '85年 3月 13日에 試驗區

當 9株씩 定植하였는데 蒸散表面積을 減少시키고 活着을 增進시켜 주기 위하여 展開된 葉을 一部 除去하여 주었다.

10 a當 堆肥 30 噸에 요소 20 kg, 葉化가리 40 kg, 용성인비 210 kg에 該當하는 量을 基肥로 施用하였고 요소 74 kg, 葉化가리 140 kg을 栽植後 40日부터 35日 間隔으로 4회에 걸쳐 各各 15, 30, 30, 25%의 比率로 分施하였으며 ratoon crop에 있어서는 요소 94 kg, 葉化가리 180 kg을 收穫後 25日 間隔으로 4회에 걸쳐 20, 30, 30, 20%의 比率로 分施하였다.

灌水는 土壤水分狀態를 觀察하여 平均 25 m/週를 스프링클러로 撒水하였고 葉斑病, 진딧물, 응애류를 防除하기 위하여 殺菌劑, 殺蟲劑, 殺蟎劑를 每年 各各 2~3回 撒布했다. '85年 3月 8日에 하우스를 필름(EVA)으로 3重 被覆하고 栽植當日로부터 加溫하여 室內溫度를 18~30℃로 維持시켰는데 6月 20日에 필름을 除去하고 破風網을 被覆하였다. 9月 15日에 破風網을 除去하고 다시 하우스를 加溫하여 室內溫度를 18~30℃로 維持시켰는데 每年 이와같은 方法으로 하우스를 管理하였다.

그 외의 諸般管理는 慣行에 準하였으며 生育 調査基準은 吳 等(1986)의 報告에 따랐다.

## 結果 및 考察

栽植으로부터 出穂 및 成熟에 이르기까지의 所要日數는 plant crop이나 ratoon crop 어느 경우에도 正方形, 三角形, 長方形 栽植 順으로 길어지는 경향이었으나 그 差異는 統計的 有意성이 없었다 (그림 1).

出穂로부터 成熟까지의 所要日數는 ratoon crop에서 그리고 正方形栽植에서 길어지는 경향이었으나 역시 統計的 有意差는 認定되지 않았다.

栽植樣式에 따른 바나나 收量形質의 年次間 變化는 表1에 나타냈다.

果梗長은 plant crop에 비해 ratoon crop에서

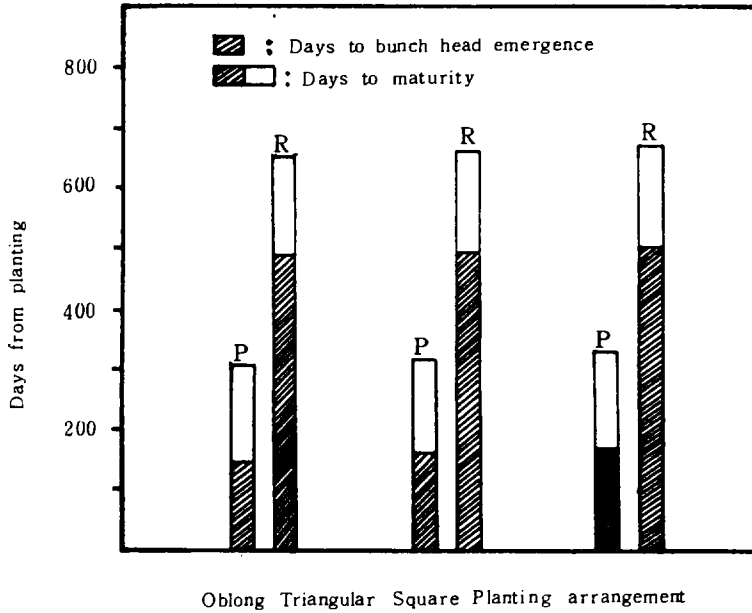


Fig. 1. Days to bunch head emergence and maturity of the bananas grown at different planting arrangement in plant and ratoon crop.

P; plant crop, R; ratoon crop

有意하게 增加하였으나 栽植樣式間에는 有意差가 없었다. 果軸長은 果梗長과 相反된 傾向으로 ratoon crop에서 오히려 짧아졌다.

果房當 果指數와 果掌當 果指數는 plant crop에 비해 ratoon crop에서 증가하는 傾向을 보였고 栽植樣式間에는 長方形栽植에서 많고 다음으로 三角形, 正方形 順이었으나 有意差는 없었다. 果指直徑은 ratoon crop에서 더 짧아졌으나 栽植樣式間에는 差異가 없었다. 이는 Ratoon crop은 plant crop에 비해 植傷을 引지 않았으며 母株의 影響으로 生育이 旺盛하여 良好한 肥大條件이 부여된 結果라고 생각된다.

實際의 收量인 果房重은 plant crop과 ratoon crop에서 각각 23.1, 28.0 kg으로 ratoon crop에서 4.9 kg가 增加하여 Robinson(1984)의 報告와 비슷한 結果를 얻을 수 있었다. 栽植樣式間에는 長方形과 正方形 栽植에서의 果房重이 三角形

栽植에서보다 각각 1.9, 1.6 kg 더 무거웠다. 이는 栽植樣式에 따라 受光狀態 및 室內溫度分布에 差異를 나타내어 生育에 影響을 미친 結果라고 생각된다. 즉 長方形栽植에서는 株間은 좁으나 列間이 넓기 때문에 波狀群落을 形成하여 群落 下部로의 光投射가 좋아져서 受光量이 增大되어 生育에 有利한 環境이 주어져서 生育條件이 向上됨으로써 果房當 果指數가 많아져 果房重이 增加된 것으로 여겨진다.

그림 2는 年次間 果掌別 果指數를 나타낸 것인데 plant crop과 ratoon crop에서 다같이 1段에 비해 2段에서 현저히 감소되는 傾向을 보였고 2段以後부터는 10段까지 계속 完만하게 감소되는 傾向이었는데 전반적으로 ratoon crop에서 많았다. 栽植樣式에 따른 果掌別 果指數 變化는 모든 處理에서 비슷하게 年次間 變化에서와 같은 모양을 보였다(그림 3). Irizarri 等(1978)은 密植을

Table 1. Yield characters in two generations of bananas as affected by planting arrangements.

Generation	Planting arrangement	Days from bunch head emergence to maturity	Fruit stalk		Length of fruit bearing axis	Length of bunch stalk	Fingers	
			Length	Diameter			No./bunch	No./hand
Plant crop	Oblong	157	29.3 <sup>cm</sup>	69.7 <sup>mm</sup>	71.8 <sup>cm</sup>	99.4 <sup>cm</sup>	187.8	18.0
	Triangular	158	31.1	67.5	73.4	105.4	184.4	17.4
	Square	167	31.6	66.3	71.1	102.6	179.8	17.1
	Mean	160	30.7	67.8	72.1	102.4	184.0	17.5
Ratoon crop	Oblong	165	49.2	72.8	60.5	109.7	212.7	18.7
	Triangular	165	50.5	70.1	61.5	111.6	198.1	18.4
	Square	172	46.0	72.2	62.0	108.8	202.7	18.3
	Mean	167	48.6	71.7	61.3	109.8	204.5	18.4
Mean	Oblong	160	39.3	71.2	66.2	104.5	200.3	18.3
	Triangular	161	40.8	68.8	67.5	108.5	191.3	17.9
	Square	170	38.8	69.2	66.6	105.3	191.2	17.7
L.S.D. 5%	a)	N.S.	3.2	N.S.	7.8	N.S.	N.S.	N.S.
	b)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
	c)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

Generation	Planting arrangement	Fingers		No. of hands per bunch	Weight		
		Length	Diameter		Finger	Hand	Bunch
Plant crop	Oblong	20.7 <sup>cm</sup>	38.5 <sup>mm</sup>	10.4	126.9 <sup>g</sup>	2,269 <sup>g</sup>	23,560 <sup>g</sup>
	Triangular	20.4	38.2	10.6	121.7	2,112	22,122
	Square	20.9	38.2	10.5	133.1	2,259	23,679
	Mean	20.7	38.3	10.5	127.3	2,214	23,120
Ratoon crop	Oblong	20.6	41.6	11.4	130.7	2,462	29,084
	Triangular	20.8	40.0	10.7	138.0	2,483	26,663
	Square	20.9	40.8	11.0	141.3	2,585	28,366
	Mean	20.8	40.8	11.0	138.8	2,510	28,038
Mean	Oblong	20.6	40.1	10.9	132.0	2,366	26,322
	Triangular	20.6	39.1	10.7	129.9	2,298	24,392
	Square	20.9	39.5	10.8	137.2	2,422	26,023
L.S.D. 5%	a)	N.S.	0.8	N.S.	N.S.	N.S.	2,864
	b)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	943
	c)	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

a) L.S.D. for the mean of generations.

b) L.S.D. for the mean of planting arrangement.

c) L.S.D. for the mean among the planting arrangement within the same generation.

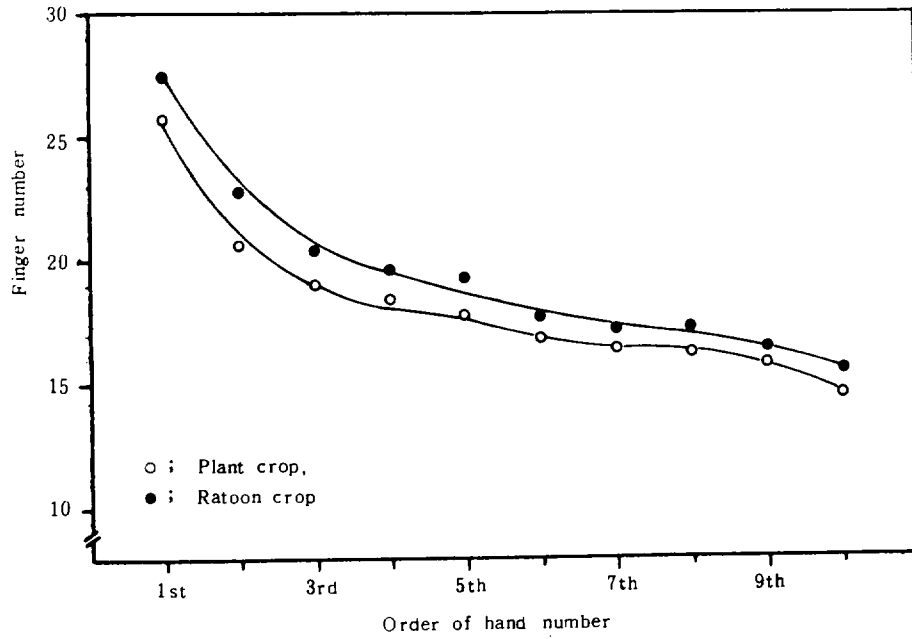


Fig. 2. Mean number of fingers at each hand in plant and ratoon crop.

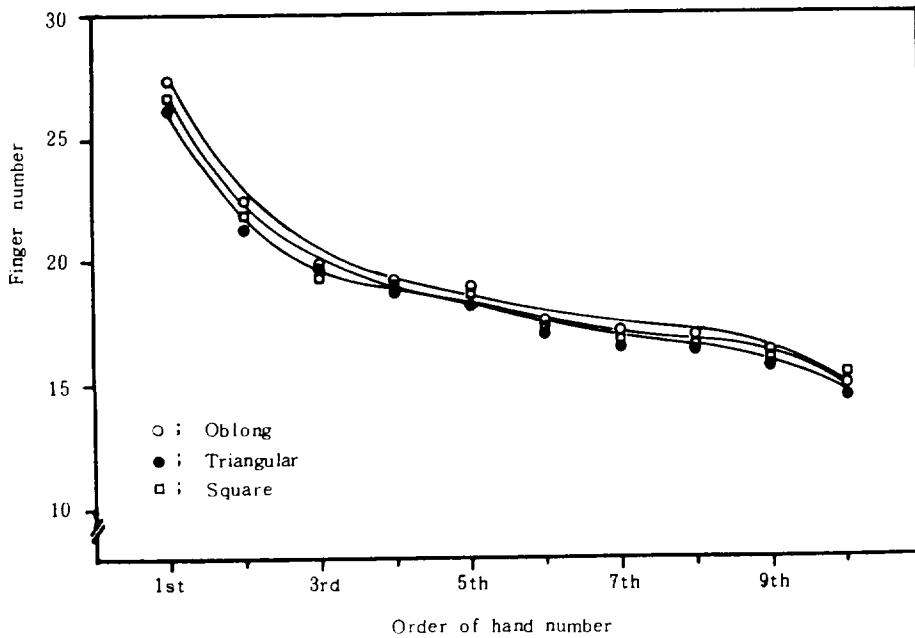


Fig. 3. Mean number of fingers at each hand of two generations as affected by planting arrangement.

할 수록 2段 果指重과 果指數가 현저히 減少된다 果指長은 年次間(그림 4) 및 栽植樣式間(그림 5)에 있어서 1段에 비해 1~3段에서 增加하 指數 差異는 栽植樣式間에 비슷하였다.

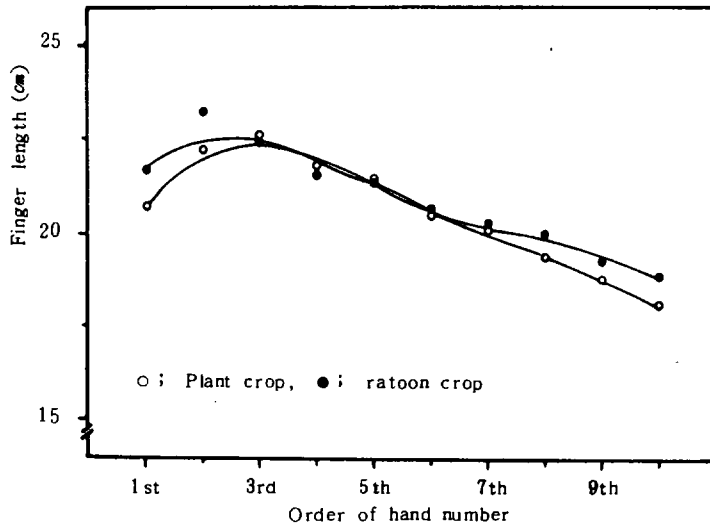


Fig. 4. Mean length of finger at each hand in plant and ratoon crop.

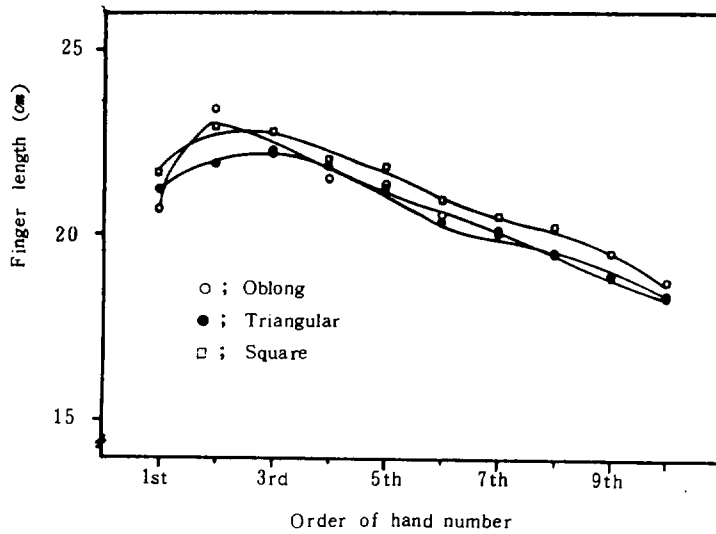


Fig. 5. Mean length of finger at each hand of two generations as affected by planting arrangement.

였으나 그 이후부터는 減少되는 경향을 보였으며 ratoon crop 및 正方形栽植에서 다소 길었다.

果指直徑의 變化는 그림 6에서 보는 바와 같이 plant crop에서는 1段보다 2段에서 增加되었다가 그 이후부터는 減少되는 경향을 보였고 ratoon crop에서는 1段으로부터 6段까지는 서서히 增加되는 경향을 보이다가 그 이후부터 減少되었는

데 ratoon crop에서 果指가 굵은 편이었다. 이는 ratoon crop은 plant crop에 비해 植傷을 입지 않았으며 母株의 影響으로 生育이 왕성하고 成熟日數가 충분하여 좋은 成熟條件이 부여된 結果가 아닌가 생각된다. 그림 7은 栽植樣式에 따른 果指直徑의 變化를 나타낸 것인데 대체로 2~5段 사이에서 處理間 差異가 뚜렷하였으며 正方形栽植에서

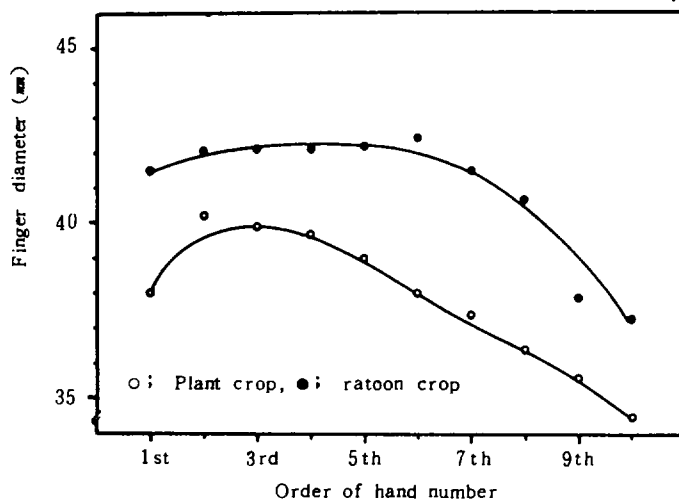


Fig. 6. Mean diameter of finger at each hand in plant and ratoon crop.

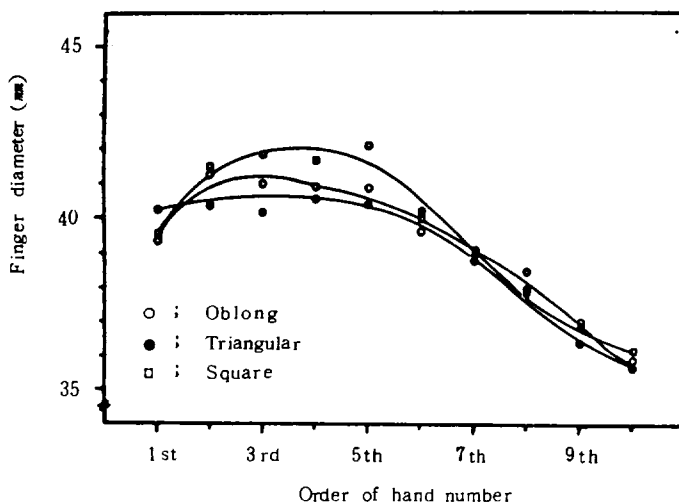


Fig. 7. Mean diameter of finger at each hand of two generations as affected by planting arrangement.

果指가 굵었다.

果掌別 果指重의 變化는 그림 8 과 9에서 보는 바와 같이 전반적으로 1段에 비해 2段에서 무거

웠고 그 이후부터는 減少되는 경향을 보였는데 年次別로는 ratoon crop에서 무거웠고 栽植樣式別로는 正方形栽植에서 무거운 편이었다.

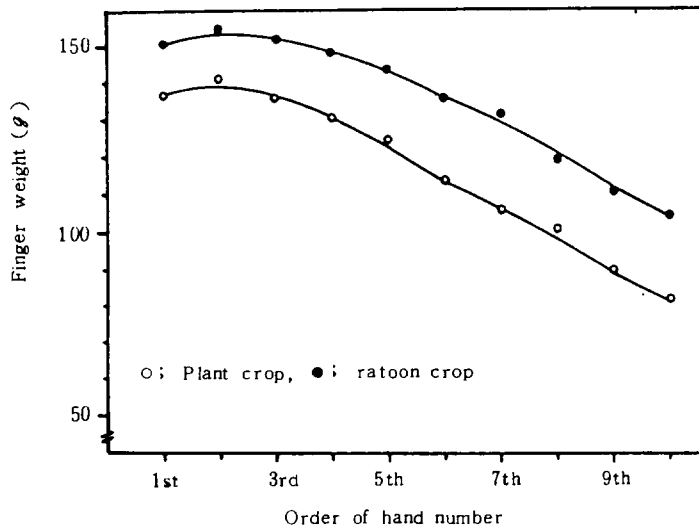


Fig. 8. Mean weight of finger at each hand in plant and ratoon crop.

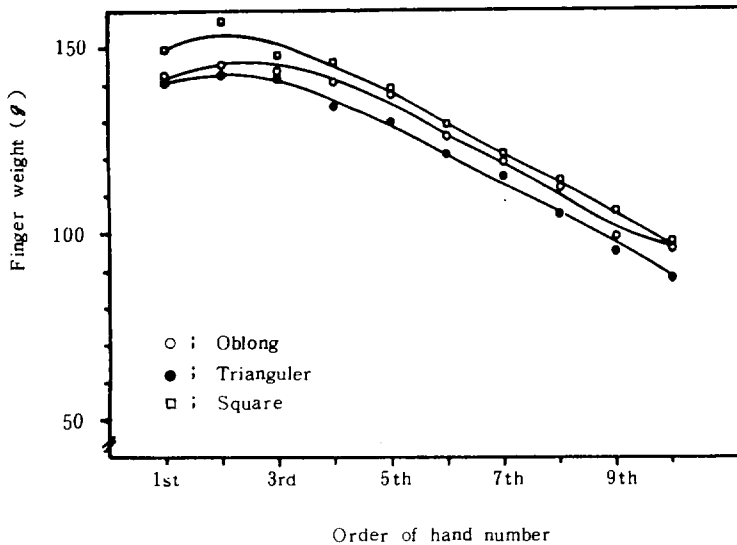


Fig. 9. Mean weight of finger at each hand of two generations as affected by planting arrangement.



果掌別 重量은 어느 경우에나 段數가 높아질수록 減少되는 경향을 보였는데 年次別로는 plant crop에서 무거웠으며(그림 10), 栽植樣式別로는 正方形栽植에서 무거웠다(그림 11).

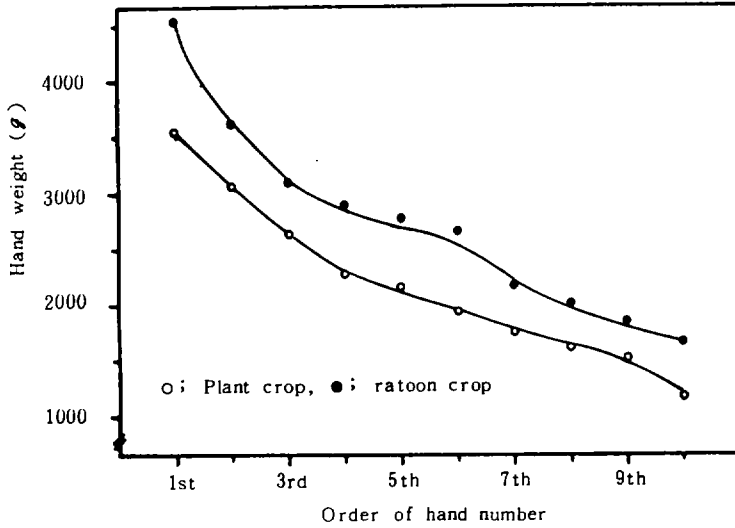


Fig. 10. Mean weight of hand in plant and ratoon crop.

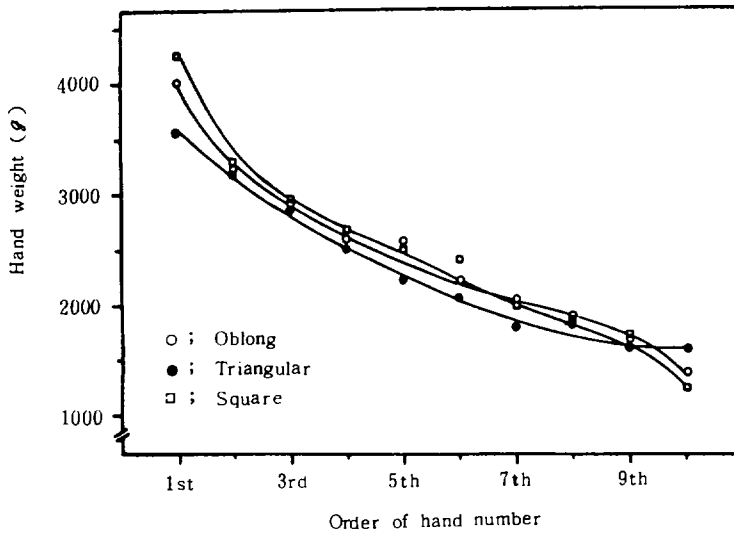


Fig. 11. Mean weight of hand of two generations as affected by planting arrangement.

Bahn 과 Mazumder (1961)는 密植栽培時 plant crop에서는 果房重, 果掌數 및 果房當 果指數가 疏植栽培에 비해 별로 다르지 않으나 ratoon crop에서는 減少되었다고 報告했고 Reynolds와 Robinson (1986), Robinson (1984, 1985 a), Spurling 과 Spurling (1975) 등은 密植栽培에서는 果房重은 다소 減少되었으나 全體收量은 增加되었고, 疏植栽培에서는 品質이 向上되었다고 하였다. Singh (1976)은 果房當 果指數, 果掌數, 果房重은 出穗時期에 크게 影響을 받는다고 하였으며 Lassoudiere와 Maubert (1971)도 出穗時期가 成熟期, 果房當 果指數, 果指長, 果房重 등에 影響을 미친다고 하였다. Irizarri 등(1978)과 Robinson (1984, 1985 b)은 栽植樣式이 plant crop에 미치는 影響은 크지 않지만, 母株에서 果實을 收穫하여 母株를 除去할 때까지의 被陰程度에 差異를 가져와서 ratoon crop에 影響을 미친다고 報告하였다. 本 試驗에서도 栽植樣式에 따른 果房重의 差異가 plant crop에서 보다도 ratoon crop에서 더 크게 나타났는데 三角形보다는 長房形 또는 正房形이 施設內 栽植樣式으로 적합하다고 判斷되었다.

## 要 約

바나나 栽植樣式이 年次間 收量에 미치는 影響을 究明하기 爲하여 濟州大學校 亞熱帶農業研究所 하우스 內에서 'Dwarf Cavendish'를 長方形(2.45 × 1.25 m), 三角形(1.75 × 1.75 m) 및 正方形(1.75 × 1.75 m)으로 栽植하여 1985년 3월부터 1987年 2월에 걸쳐 plant crop과 ratoon crop에서의 收量形質을 分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出穗로부터 成熟까지의 所要日數는 ratoon crop에서 긴 편이었고 栽植樣式別로는 正方形, 三角形, 長方形 順이었으나 有意差는 없었다.
2. 果梗長은 ratoon crop에서 길었으나 果軸長은 반대로 plant crop에서 길었다.
3. 果房當 果指數와 果掌當 果指數는 年次間 및 栽植樣式間에 有意差가 없었으며 果指直徑은 ratoon crop에서 增加되었다.
4. 果房重은 ratoon crop에서 무거웠다.
5. 果房重에 미치는 栽植樣式的 影響은 ratoon crop에서 크게 나타났으며 長方形과 正方形에서 收量이 많았다.

## 引 用 文 獻

- Bhan, K. C. and P. K. Mazumder, 1961. Spacing trials on banana in West Bengal. Indian J. Agric. Sci. 31 : 149 ~ 155.
- Irizarri, H., J. J. Green, and I. Hernandez, 1975. Effect of planting density on yield and other quantitative characters of the Maricongo plantain, Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 59(4) : 245 ~ 254.
- Irizarri, H., E. Riversa, J. A. Rodriguez, and J. J. Green, 1978. Effect of planting pattern and population density on yield and quality of the horn-type Maricongo plantain in north-central Puerto Rico. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico. 62(3) : 214 ~ 223.
- Lassoudiere, A. and P. Maubert, 1971. Changes in banana fruit size between flowering and harvest. Fruits. 26(5) : 321 ~ 331.
- 吳現道, 金龍湖, 1986. 바나나의 栽植時 吸芽 크기

- 가 生育과 收量에 미치는 影響, 濟州大 亞農所, 3 : 21 ~ 35.
- Reynolds, R. E. and J. C. Robinson. 1986. Do not plant bananas too dense. Information Bulletin. Citrus and Subtrop. Fruit Res. Inst. 169 : 9 ~ 10.
- Robinson, J. C. 1984. Timing the banana crop. Information Bulletin. Citrus and Subtrop. Fruit Res. Inst. 142 : 8 ~ 10.
- Robinson, J. C. 1985 a. Density/cycle time relationship in banana. Information Bulletin. Citrus and Subtrop. Fruit Res. Inst. 151 : 2 ~ 4.
- Robinson, J. C. 1985 b. Spatial arrangement in banana plantations. Information Bulletin. Citrus and Subtrop. Fruit Res. Inst. 154 : 7 ~ 8.
- Singh, R. K. 1976. Time of shooting (flowering) and related yield of banana vars. Alpan and Malhog banana. Proceedings of the Bihar Academy of Agricultural Sciences. 24 (2) : 39 ~ 44.
- Spurling, D. and A. T. Spurling. 1975. Field trials on Dwarf Cavendish bananas in Southern Malawi — part 1: Spacing and pruning. Acta Hort. 49 : 259 ~ 261.