

濟州道에서의 바나나 施設栽培에 關한 研究

金 龍 湖*

韓國에서는 6~9月の 여름철을 中心으로한 이의의 季節은 低溫으로 因하여 바나나 生育에 적합하지 못하기 때문에 겨울철에 비교적 따뜻한 濟州道와 南海岸地方에서 施設을 利用한 集約栽培가 불가피한 實情이라서 環境調節 施設이 수반되어야 하고 그에 따르는 品種選擇의 制限, 高溫 및 低溫障害, 土壤鹽類集積, 品種 및 栽植苗의 種類에 따른 病害蟲 發生程度의 差異等 生理·生態學的으로 研究되어야 할 問題點이 많이 發生하고 있다.

本 試驗에서는 吸芽크기별로 定植하여 生育과 收量에 미치는 影響을 究明하고 定植時期의 移動이 生育과 收量에 어떤 影響을 미치는가를 分析하여 바나나 施設栽培의 技術體系 確立에 基礎資料를 얻고자 本 研究를 遂行하였다.

I. 材料 및 方法

1. 施設 및 栽培管理

本 試驗은 1985년부터 1987년까지 濟州大學校 附設 亞熱帶農業研究所 플라스틱 하우스에서 遂行되었다.

供試品種은 Dwarf Cavendish이었으며 室內溫度가 18~30°C維持되는 하우스에 3反復의 亂塊法으로 圃場을 配置하여 깊이 45cm, 幅 80cm의 植穴을 파서 吸芽苗를 定植하였고 蒸散表面積을 줄이고 活着을 增進시켜 주기 위하여 展開된 葉을 一部 除去하였다.

* 제주대

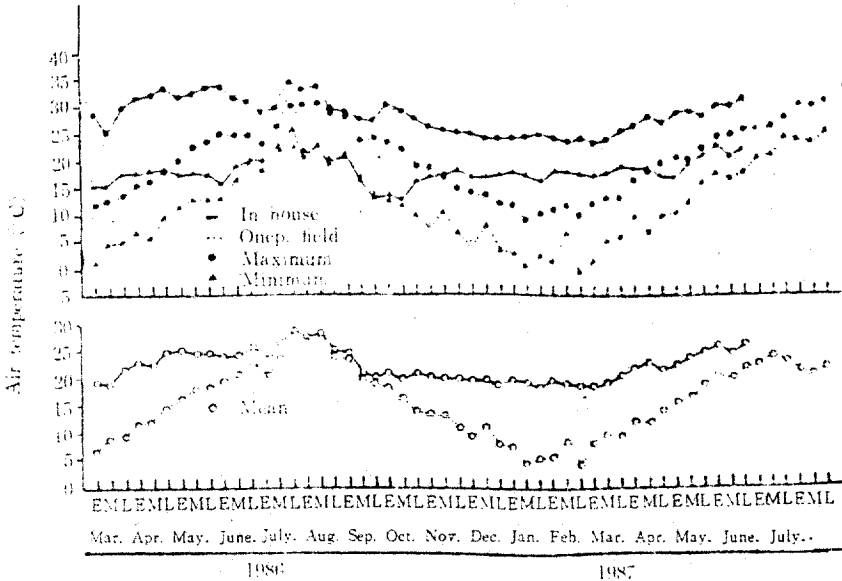


Fig. 1. Ten day average maximum, minimum and mean air temperature in green house and open field during experimental period.

10a當 퇴비 30ton, N-P-K는 성분량으로 10a當 43.2-42-108kg으로 하여 요소 20kg, 염화가리 40kg, 용성인비 210kg에 해당하는 양을 基肥로 施用하였고 요소 74kg, 鹽化가리 140kg을 定植後 40日부터 35日 間隔으로 4회에 걸쳐서 各各 15, 30, 30, 25% 量을 分施하였다. 灌水는 土壤水分狀態를 觀察하여 平均 25mm/週를 스프링클러로 措水하였고 其他 모든 管理는 亞熱帶 農業研究所 耕種法에 準하였다.

2. 試驗別 處理內容

가. 吸芽苗의 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響

本 試驗은 1985年 3月부터 1986年 3月까지 遂行되었으며 1984年 10月부터 이듬해 1月까지 出穗한 母株에 出現한 吸芽 中에서 草長이 各各 62.5, 87.5, 112.5, 137.5, 162.5, 187.5, 212.5, 237.5cm 크기의 苗를 크기별로 選別하여 3.1×1.5m의 栽植距離로 定植하였다.

나. 定植時期가 生育 및 收量에 미치는 影響

本 試驗은 1986年 3月부터 1987年 8月까지 遂行되었으며 1985年과 1986年에 收穫한 母株에 出現한 吸芽 中에 草長이 140cm 크기의 苗를 選別하여 3.1×1.5m의 栽植距離로 3月 4日, 4月 4日, 5月 4日, 6月 4日, 7月 4日, 한 달 간격으로 定植하였다.

II. 結果 및 考察

1. 吸芽苗의 크기가 生育 및 收量에 미치는 影響

吸芽苗의 크기에 따른 莖葉形質의 變化는 表 1에서 보는 바와 같이 草長 및 假莖長은 357cm 및 158.2cm이었으나 237.5cm인 吸芽는 400.2cm 및 184.2cm로 各各 43.2, 26cm가 길었으며 假莖直徑도 비슷한 傾向을 보여 莖葉形質은 吸芽苗가 커질수록 增加되었다.

出穗日數는 吸芽苗가 커질수록 짧아져서 62.5cm 吸芽는 192日인데 比하여 237.5cm 吸芽에서는 135日로 57日이 短縮되었으며 成熟日數는 出穗日數

Table 1. Growth parameters of the bananas grown with different size of sucker.

| Pseudostem | | | | Leaves | | | |
|-------------|--------------|---------|----------|----------------|-------|--------|---------|
| Sucker size | Plant height | Length | Diameter | No./plant | | Width | Length |
| | | | | After planting | Total | | |
| 62.5cm | 357.0cm | 158.2cm | 24.4cm | 23.6 | 38.6 | 82.4cm | 179.3cm |
| 87.5 | 353.2 | 156.2 | 25.2 | 21.6 | 36.6 | 87.0 | 182.0 |
| 112.5 | 359.8 | 156.9 | 26.1 | 21.2 | 36.2 | 87.5 | 183.0 |
| 137.5 | 365.4 | 156.6 | 26.4 | 21.3 | 36.3 | 85.9 | 188.8 |
| 162.5 | 366.3 | 161.6 | 27.3 | 23.2 | 38.2 | 85.7 | 184.9 |
| 187.5 | 375.9 | 169.9 | 28.5 | 23.1 | 38.1 | 86.9 | 186.0 |
| 212.5 | 389.9 | 178.6 | 27.6 | 22.2 | 37.2 | 85.4 | 191.4 |
| 237.5 | 400.2 | 184.2 | 28.9 | 21.0 | 36.0 | 90.9 | 191.7 |
| LSD.5% | 14.7 | 8.6 | 1.5 | N.S. | N.S. | 3.0 | N.S. |
| 1% | 20.4 | 12.0 | 2.1 | N.S. | N.S. | 4.2 | N.S. |

Table 2. Maturity parameters of the bananas grown with different size of sucker.

| Sucker size | Days to bunch head emergence | Date of bunch head emergence | Days from bunch head emergence to maturity | Days to maturity | Date of maturity |
|-------------|------------------------------|------------------------------|--|------------------|------------------|
| 62.5cm | 192 | Sep. 21 | 181 | 373 | Mar. 19 |
| 87.5 | 172 | Sep. 1 | 158 | 330 | Feb. 5 |
| 112.5 | 166 | Aug. 26 | 161 | 327 | Feb. 2 |
| 137.5 | 160 | Aug. 20 | 151 | 311 | Jan. 17 |
| 162.5 | 156 | Aug. 16 | 149 | 305 | Jan. 11 |
| 187.5 | 145 | Aug. 5 | 144 | 289 | Dec. 26 |
| 212.5 | 139 | Jul. 30 | 142 | 281 | Dec. 18 |
| 237.5 | 135 | Jul. 26 | 140 | 275 | Dec. 12 |
| LSD.5% | 12 | | 7 | 16 | |
| 1% | 17 | | 10 | 22 | |

와 비슷한 傾向이었으나 吸芽苗의 크기에 따른 成熟日數의 變化가 出穗日數에 비해 매우 커서 62.5cm 크기인 吸芽는 373日인데 비하여 237.5cm 크기인 吸芽는 275日로 무려 98日이나 짧아져서 出穗나 成熟日數를 短縮하기 위해서는 吸芽苗가 큰 것을 擇하는 것이 유리하다고 생각된다. 즉 出穗日數와 成熟日數에는 吸芽苗의 크기에 따라서 有意差를 보였는데 吸芽苗 크기가 작을수록 出穗가 늦어졌고 出穗가 늦어질수록 成熟期도 累積적으로 늦어지는 結果를 보였다(表 2).

果房梗形質은 吸芽苗가 커질수록 增加되는 傾向을 보였으며 果房當 果指數는 62.5cm 吸芽에서는 141.7個로 吸芽苗가 커질수록 增加되어 237.5cm 吸芽에서는 206.4個에 이르러 吸芽苗 크기에 따른 果房當 果指數의 變化는 매우 심하다고 할 수 있으며 果掌當 果指數도 이와 비슷한 傾向을 보였다. 果指直徑과 果指重은 果掌當 果指數와는 달리 吸芽苗가 작을수록 增加되었고 果房重은 果指直徑, 果指重과는 달리 吸芽苗가 작을수록 減少되다가 62.5cm 吸芽에서 增加되었는데 吸芽苗가 큰 植株는 出穗가 빨라짐으로서 果指數, 果掌數가 增加하여 果房重이 무거웠고 吸芽苗가 작은 植株는 出穗가 늦어짐으로 因해 果指數, 果掌數가 減少됨으로서 果房重이 減少되었으나 62.5cm

Table 3. Fruit and yield parameters of the bananas grown with different size of Sucker.

| Sucker size | Fruit stalk | | Length of fruit bearing axis | Length of bunch stalk | Fingers | |
|-------------|-------------|---------|------------------------------|-----------------------|-----------|----------|
| | Length | Dimeter | | | No./bunch | No./hand |
| 62.5cm | 27.4cm | 63.8mm | 59.3cm | 86.6cm | 141.7 | 15.7 |
| 87.5 | 20.4 | 61.4 | 66.7 | 87.2 | 173.8 | 17.5 |
| 112.5 | 22.6 | 61.0 | 70.4 | 93.0 | 174.2 | 16.4 |
| 137.5 | 24.6 | 66.5 | 72.2 | 96.7 | 178.8 | 16.6 |
| 162.5 | 20.8 | 65.9 | 76.3 | 97.1 | 186.9 | 17.2 |
| 187.5 | 39.3 | 67.4 | 81.9 | 121.3 | 192.3 | 18.1 |
| 212.5 | 36.1 | 70.5 | 78.7 | 114.6 | 194.0 | 19.3 |
| 237.5 | 47.4 | 75.1 | 70.6 | 117.9 | 206.4 | 19.8 |
| LSD.5% | 11.6 | 4.4 | N.S. | 21.4 | 16.6 | 0.9 |
| 1% | 16.0 | 6.1 | N.S. | 29.7 | 23.1 | 1.3 |

| Sucker size | Fingers | | No. of hands per bunch | Weight | | |
|-------------|---------|----------|------------------------|--------|----------|-----------|
| | Length | Diameter | | Finger | Hand | Bunch |
| 62.5cm | 21.3cm | 42.7mm | 8.9 | 161.8g | 2,510.4g | 22,413.4g |
| 87.5 | 20.1 | 38.0 | 9.9 | 115.3 | 2,014.3 | 19,952.8 |
| 112.5 | 20.6 | 39.1 | 10.3 | 126.5 | 2,046.5 | 20,924.0 |
| 137.5 | 20.9 | 38.3 | 10.7 | 121.8 | 2,010.3 | 21,483.6 |
| 162.5 | 21.1 | 37.4 | 10.8 | 118.7 | 2,044.2 | 22,152.9 |
| 187.5 | 20.7 | 37.2 | 10.6 | 117.4 | 2,124.3 | 22,543.9 |
| 212.5 | 19.9 | 37.2 | 10.8 | 113.8 | 2,080.1 | 22,575.6 |
| 237.5 | 20.2 | 37.6 | 10.4 | 116.4 | 2,306.7 | 24,038.8 |
| LSD.5% | N.S. | 1.9 | 0.7 | 13.9 | 175.4 | 2,203.9 |
| 1% | N.S. | 2.8 | 1.0 | 19.3 | 243.5 | 3,063.4 |

吸芽는 2月 初旬에 접어들면서 生育條件이 向上되고 成熟期間이 길어서 果指가 充分히 肥大·成熟되어 果指重이 무거워져서 果房重이 增加된 것으로 생각된다(表 3).

2. 定植時期가 生育 및 收量에 미치는 影響

莖葉形質은 定植時期가 늦어질수록 減少되었으며(表 4), 葉位別 葉長 葉幅 葉面積의 變化는 定植以後 增加하기 시작하다가 마지막 4葉부터는 급격

Fig. 2. Leaf length as a function of leaf position in different planting time.

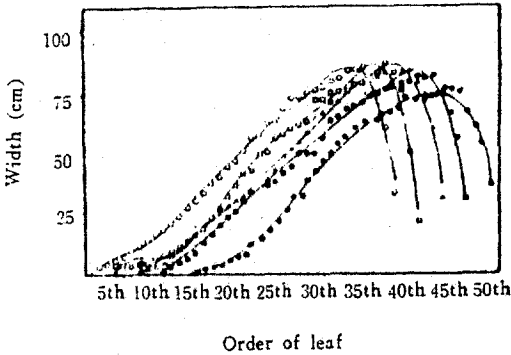
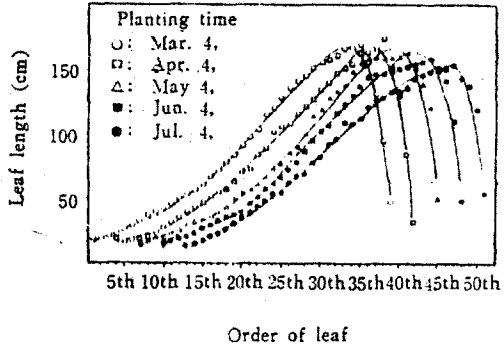


Fig. 3. Leaf width as a function of leaf position in different planting time.

Fig. 4. Leaf area as a function of leaf position in different planting time.

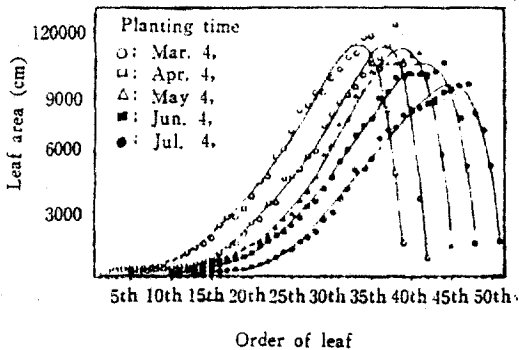


Table 5. Maturity parameters of the bananas grown in different planting time.

| Planting time | Days to bunch head emergence* | Date of bunch head emergence | Days to bunch emergence | Date of bunch emergence | Days to bunch shot | Date of bunch shot |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|
| Mar. 4 | 171 | Aug. 21 | 177 | Aug. 27 | 179 | Aug. 29 |
| Apr. 4 | 173 | Sep. 22 | 182 | Oct. 1 | 183 | Oct. 2 |
| May. 4 | 203 | Nov. 22 | 211 | Nov. 30 | 213 | Dec. 2 |
| Jun. 4 | 205 | Dec. 25 | 213 | Jan. 2 | 215 | Jan. 4 |
| Jul. 4 | 219 | Feb. 7 | 232 | Feb. 20 | 233 | Feb. 21 |
| LSD. 5% | 28 | | 29 | | 28 | |
| 1% | N.S. | | 42 | | 40 | |

| Planting time | Days to first hand flower opening | Date of first hand flower opening | Days to 5th hand flower opening | Date of 5th hand flower opening | Days to 8th hand flower opening | Date of 8th hand flower opening | Days to first hand flower curvatur-ing |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| Mar. 4 | 179 | Aug. 29 | 183 | Sep. 2 | 192 | Sep. 11 | 186 |
| Apr. 4 | 184 | Oct. 3 | 187 | Oct. 6 | 195 | Oct. 14 | 195 |
| May. 4 | 214 | Dec. 3 | 218 | Dec. 7 | 225 | Dec. 14 | 223 |
| Jun. 4 | 217 | Jan. 6 | 220 | Jan. 9 | 230 | Jan. 19 | 227 |
| Jul. 4 | 234 | Feb. 22 | 239 | Feb. 27 | 249 | Mar. 9 | 243 |
| LSD. 5% | 28 | | 29 | | 31 | | 31 |
| 1% | 40 | | 42 | | N.S. | | N.S. |

| Planting time | Date of first hand flower curvatur-ing | Days to 5th hand flower curvatur-ing | Date of 5th hand flower curvatur-ing | Days to 8th hand flower curvatur-ing | Date of 8th hand flower curvatur-ing | Days to maturity | Date of maturity |
|---------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|
| Mar. 4 | Sep. 6 | 195 | Sep. 14 | 200 | Sep. 19 | 382 | Mar. 20 |
| Apr. 4 | Oct. 14 | 203 | Oct. 22 | 207 | Oct. 26 | 388 | Apr. 26 |
| May. 4 | Dec. 12 | 228 | Dec. 17 | 235 | Dec. 26 | 392 | May. 31 |
| Jun. 4 | Jan. 16 | 235 | Jan. 24 | 243 | Feb. 1 | 379 | Jun. 17 |
| Jul. 4 | Mar. 3 | 252 | Mar. 12 | 266 | Mar. 26 | 372 | Jul. 10 |
| LSD. 5% | | 30 | | 33 | | N.S. | |
| 1% | | N.S. | | 48 | | N.S. | |

* : Days after planting date.

히 減少되는 傾向을 보였으며, 대체로 定植時期가 늦어질수록 葉形質의 크기가 減少되는 傾向을 나타내었다(그림 2, 3, 4).

Table 6. Fruit and yield parameters of the bananas grown in different planting time.

| Planting time | Fruit stalk | | Length of fruit bearing axis | Bunch stalk | | Fingers | |
|---------------|--------------------|--------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|------------|-----------|
| | Length | Diameter | | Length | Dry weight | No./ bunch | No./ hand |
| Mar. 4 | 47.8 ^{cm} | 73.8 ^{mm} | 65.7 ^{cm} | 113.6 ^{cm} | 142.7 ^g | 197.2 | 18.2 |
| Apr. 4 | 29.1 | 72.9 | 59.1 | 88.2 | 126.9 | 190.5 | 18.4 |
| May. 4 | 14.5 | 68.4 | 47.6 | 62.1 | 71.6 | 169.3 | 17.6 |
| Jun. 4 | 14.3 | 67.7 | 47.6 | 61.9 | 69.4 | 163.5 | 18.0 |
| Jul. 4 | 29.0 | 71.6 | 50.9 | 79.9 | 104.2 | 184.9 | 18.0 |
| LSD. 5% | 6.1 | 3.2 | 4.7 | 8.9 | 28.9 | 7.7 | N.S. |
| 1% | 8.8 | 4.6 | 6.8 | 13.0 | 42.0 | 11.2 | N.S. |

| Planting time | Fingers | | | | No. of hands per bunch | Weight | | |
|---------------|---------|------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| | Neuter | Male | Length | Diameter | | Finger | Hand | Bunch |
| Mar. 4 | 1.7 | 14.0 | 19.9 ^{cm} | 39.7 ^{mm} | 10.9 | 135.6 ^g | 2,458.9 ^g | 26,668.3 ^g |
| Apr. 4 | 1.0 | 16.6 | 18.0 | 39.3 | 10.4 | 130.2 | 2,372.7 | 24,828.6 |
| May. 4 | 1.0 | 14.9 | 18.1 | 39.9 | 9.6 | 145.6 | 2,576.5 | 24,576.5 |
| Jun. 4 | 0.7 | 13.1 | 18.0 | 39.2 | 9.4 | 141.4 | 2,456.0 | 23,114.0 |
| Jul. 4 | 1.3 | 19.9 | 17.6 | 39.8 | 10.3 | 125.3 | 2,258.1 | 23,101.2 |
| LSD. 5% | N.S. | 4.2 | 0.9 | N.S. | 0.5 | 9.8 | 203.3 | 1,699.4 |
| 1% | N.S. | 1.4 | 1.4 | N.S. | 0.8 | 14.2 | N.S. | 2,472.4 |

出穗日數는 定植時期가 늦어질수록 길어지는 傾向을 나타내었으나 成熟期間은 짧아졌다(表 5).

果房梗形質은 定植時期가 늦어질수록 減少되다가 7月 4日 定植區에서 增加되었고 果房當 果指數와 果掌數도 이와 비슷한 傾向을 나타내고 있다.

果指長과 果指直徑의 經時的 變化를 그림 5,6에서 보면 果指長은 3月 4日, 4月 4日 定植區에서는 出穗以後 서서히 增加하였지만 5月 4日, 6月 4日, 7月 4日 定植區에서는 收穫期까지 계속해서 增加하여 定植時期에 따라 增加程度가 다른데 3月 4日 定植區는 生育에 有利한 環境條件에서 出穗되고 다른 定植區에 비해 좋은 成熟條件이 부여된 結果라고 볼 수 있으며 果指直徑은 定植時期에 관계없이 出穗後 서서히 增加되다가 收穫期에 가까울수록 增加速度가 빠른 傾向을 나타내었다.

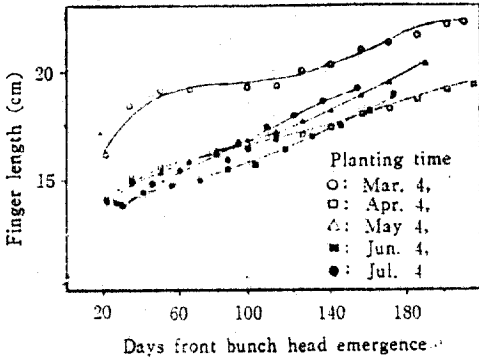
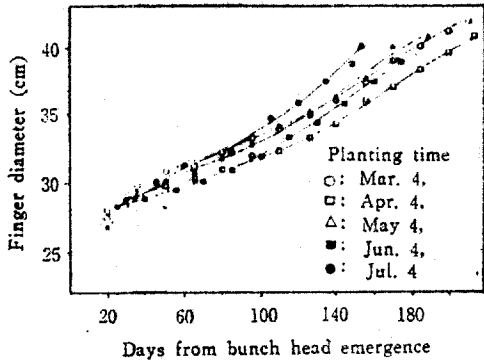


Fig. 5. Changes of finger length of the second hand in accordance with the days from bunch head emergence of bananas planted in different planting time.

Fig. 6. Changes of finger diameter of the second hand in accordance with the days from bunch head emergence of bananas planted in different planting time.



果房重은 定植時期가 늦어질수록 減少되는 傾向을 나타내어 定植時期가 빠를수록 果房重이 增加하여 3月 4日에 定植하는 것이 最大가 되었다(表 6).

收量에 影響을 미치는 收量形質 中에서 回歸分析方法 中 Stepwise multiple regression 分析方法에 의하여 選擇된 形質을 보면 3月 4日 定植區에서 收量에 가장 크게 影響을 미치고 있는 形質은 果梗直徑, 果掌重, 果掌數 順이었고 그 이외의 定植區에서는 果掌重, 果掌數 順으로(表 7) 수량을 증대시키기 위해서는 건전한 生育을 꾀하여 果房梗形質을 增大시키고 果掌數와 果指數를 適正 水準으로 確保하여 과지크기를 크게 하는 方向으로의 栽培技術을 改善시키는 것이 바람직하다고 생각한다.

Table 7. Stepwise multiple correlation coefficients and prediction equations of yield of bananas in different planting time.

| Planting time | Independent variable(x) | Dependent variable(y) | Regression equations | Multiple r | r ² increased | F-value |
|---------------|--|------------------------|--|------------|--------------------------|---------|
| Mar. 4 | Diameter of fruit stalk(x ₁) | Yield(y ₁) | $y=f(x_1) = -12776.07 + 535.0262x_1$ | 0.785 | 0.616 | 25.69 |
| | Hand weight(x ₁₃) | Yield(y ₁) | $y=f(x_{13}, x_1) = -17516.2 + 5.1279x_{13} + 427.861x_1$ | 0.901 | 0.195 | 32.24 |
| | No. of hands per bunch(x ₉) | Yield(y ₁) | $y=f(x_9, x_{13}, x_1) = -24911.22 + 2541.561x_9 + 10.359x_{13} - 20.991x_1$ | 0.996 | 0.181 | 599.53 |
| Apr. 4 | Hand weight(x ₁₃)x | Yield(y ₂) | $y=f(x_{13}) = 8542.343 + 6.871x_{13}$ | 0.806 | 0.649 | 26.01 |
| | No. of hands per bunch(x ₉) | Yield(y ₂) | $y=f(x_9, x_{13}) = -15716.25 + 1879.843x_9 + 8.827x_{13}$ | 0.963 | 0.278 | 82.50 |
| May. 4 | Hand weight(x ₁₃) | Yield(y ₃) | $y=f(x_{13}) = 3356.574 + 8.2958x_{13}$ | 0.865 | 0.748 | 38.75 |
| | No. of hands per bunch(x ₉) | Yield(y ₃) | $y=f(x_9, x_{13}) = -24945.27 + 2592.248x_9 + 9.6059x_{13}$ | 0.999 | 0.250 | 2087.31 |
| Jun. 4 | Hand weight(x ₁₃) | Yield(y ₄) | $y=f(x_{13}) = -1725.44 + 10.156x_{13}$ | 0.890 | 0.792 | 45.59 |
| | No. of hands per bunch(x ₉) | Yield(y ₄) | $y=f(x_9, x_{13}) = -18842.35 + 2056.665x_9 + 9.3344x_{13}$ | 0.943 | 0.097 | 47.87 |
| Jul. 4 | Hand weight(x ₁₃) | Yield(y ₅) | $y=f(x_{13}) = 5910.391 + 7.585x_{13}$ | 0.854 | 0.729 | 35.12 |
| | No. of hands per bunch(x ₉) | Yield(y ₅) | $y=f(x_9, x_{13}) = -21900.73 + 22.35x_9 + 9.736x_{13}$ | 0.994 | 0.259 | 47.74 |