

熱帶作物이 溫帶地方에서 日長反應에 關한 研究

Pineapple이 日長條件에 따른 生育反應

白子勲, 金承權

1. 緒 言

Pineapple은 熱帶 및 亞熱帶原生인 果樹로서 東南亞와 中南美地域을 中心으로 栽培하고 있어 生産量에서는 世界 五代 果樹中의 하나가 되었다. 이는 그 自體가 가지는 固有의 맛과 香氣가 다른 果實에 比하여 좋으며 生食 및 加工이 容易하며 嗜好性이 좋고 植物 그 自體가 矮小하고 溫度를 除外한 氣象災害와 土壤環境에 잘 견디고 病害虫에 강한 果樹로서 栽培하기에 容易할 뿐만 아니라 高度의 栽培技術이 필요치 않는 作物이며 比較적 他 果樹에 比하여 資本回轉이 빠르다는 데서 그 栽培面積이 擴大되고 있다.

Pineapple은 熱帶 및 亞熱帶地方에서 一般栽培가 되고 있으나 그 栽培地域이 溫帶南部인 北緯 35°線 地域에서는 無可溫施設栽培로서 越冬이 可能하며 그 栽培地域이 溫帶地方으로 擴大되면서 生育과 溫度와의 關係에서는 많은 研究가 이루어졌다. (Friend, 1981; Neales, 1972; 吳 等, 1985)

그러나 溫帶地方은 熱帶地方과는 日長時間이 季節의으로 다르며 熱帶果樹를 溫帶地方에서 栽培할 때 溫度管理와 더불어 日長反應에 關하여 研究가 되어야 할 것으로 생각된다.

熱帶地方에서는 Pineapple은 比較적 日長과는 無關한 果樹로서 어느정도의 日長이 不足한 狀態에서도 生育에는 比較적 影響을 덜 미친다.

熱帶地方의 日長은 12시간이지만 雨期인 때의 日射量은 적은 편이다.

그러나 溫帶地方(北緯30° 기준)의 日長은 春季 12時間 40分, 夏季에는 14時間, 秋季에는 11時間 40分 그리고 冬季에는 10時間 30分 정도이다(坪井, 1977). 이러한 溫帶地方의 뚜렷한 日長變化가 Pineapple의 生育에 影響을 미칠 것으로 여겨진다. 菅洋(1979)은 Pineapple을 短日植物로 分類하고 있으며 Mccland(1925)은 red spanish系統의 slips를 利用하여 短日處理에 의한 抽苔誘導를 하므로써 그 效果를 인정하였으며 Py and Tisseau(1965)에 의해서도 Smooth Cayenne을

* 이 論文은 1984년도 農교부 學術연구조성비에 의하여 연구되었음.

2 亞熱帶農業研究

利用한 短日處理에 의한 抽苔效果和 있었다고 報告하였다.

本試驗은 溫帶地方인 濟州道에서 熱帶果樹인 Pineapple을 栽培할 경우 日長이 生育에 미치는 영향을 조사하여 施設을 利用한 栽培에서 그 栽培技術體系를 樹立하는데 基礎資料를 얻고자 하였다.

2. 材料 및 方法

供試用 品種은 Smooth Cayenne系統의 Sarawak를 利用했으며 苗木은 均一한 것을 골라 小苗는 葉數를 10枚로, 大苗는 14枚로 하여 나머지 葉을 제거한 후 栽植距離는 이랑과 이랑 사이를 70cm로 하고 苗의 間隔은 30cm로 하여 總 168本을 植栽하였으며 完全任意配置法 3反復으로 하였다.

試驗區施設은 가로 2.5m 세로 1m 높이 1.5m 사각상자를 만들고 상자둘레를 검은 비닐로 씌웠으며 地面에서 30cm 정도는 空氣循環이 되도록 70% 차광막을 돌아가며 설치하고 윗 부분은 中心 를 뜨고 10cm 높이에서 다시 차광시설을 하여 空氣循環과 自體溫度의 發散을 도모하였다.

照明施設은 40w 白色 螢光燈 2개를 상자 中央에 地面높이 1m 위치에 設置하고 照明은 타임머신을 利用 一日을 短日, 中日, 長日로 區分 短日處理는 1日 8時間 中日處理는 1日 12時間 長日處理는 1日 16時間을 照明하였고 照明期間은 5月 1日에서 8月 30日까지 實施하였다.

生育調査는 8月 1日에 各 處理別로 實施하였으며 調査方法은 光處理時부터 伸長한 新葉의 草長 葉幅 新葉數를 調査하고 葉幅은 新葉의 中間部位 最大幅을 測定하였다. 葉數는 處理後 發生한 新葉數를 調査하였다. 生體量과 乾物量은 光處理後 처음발생된 一番葉을 採取하여 先端部位로 10cm를 잘라 버리고 切斷部位에서 15cm씩 切斷하여 生體重을 測定하였으며 이를 Dry Machine에 넣어 105℃에서 24時間 乾燥시킨후 乾物重을 測定하였다.

3. 結果 및 考察

日長處理가 Pineapple의 葉長, 葉幅, 葉數 그리고 生體重 및 乾物重에 미치는 영향을 조사한 結果는 表1과 같다.

葉長은 對照區에 比하여 長日處理區에서 3.6cm 더 伸長하였고 短日處理區나 中日處理區에서는 對照區에 比하여 각각 4.5cm, 3.9cm 짧았다. 處理區間에 有意差가 認定되었으나 短日處理區와 中日處理區 間에는 有意性이 認定되지 않았다. 따라서 長日處理區에서는 다른 處理區에 比하여 葉長의 길이가 더 伸長하였음을 나타내고 있다.

小林(1966)에서 포도의 美國種 Niagara에서 對照區 100에 대하여 短日 46, 長日 161의 伸長을 보였다고 報告하고 있으며 品種에 따라서는 對照區 100에, 短日 113, 長日 132로서 短日과 長日 모두 葉의 伸長이 살되는 品種도 있다고 報告하고 있다. Piker and Downs(1959)은 사과와 紅玉의 苗木에 日長處理와 莖의 伸長量에 대하여 調査한 바, 短日 100.5cm, 中日 白熱燈

Table 1. Effect of daylength on the number of leaves, leaves length, leaves width, fresh weight and dry weight in pineapple.

| Treatment time | Leaves length (cm) | Leaves width (mm) | No. of leaves (ea) | Fresh weight (g) | Dry weight (g) | % |
|-------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|------|
| Control | 42.9 | 3.3 | 7.3 | 16.41 | 2.3 | 14.0 |
| Short days | 38.4 | 2.5 | 4.1 | 16.30 | 1.7 | 10.4 |
| Intermediate days | 39.0 | 2.6 | 4.2 | 17.10 | 1.9 | 11.1 |
| Long days | 46.5 | 3.0 | 5.1 | 16.30 | 1.8 | 11.1 |
| Significance | * | * | * | n.s | n.s | |

* Duncan's multiple range test. 5% level.

下에서 98.2cm, 長日 白熱橙下에서 129.8cm의 伸長量을 보여 長日狀態下에서 伸長이 잘되고 있음을 報告하였다. 따라서 본시험에서도 對照區 100일때 短日 89.5, 中日 90.9, 長日 108.4로서 같은 傾向을 나타내고 있다.

葉幅은 對照區와 長日處理區, 短日處理區와 中日處理區, 中日處理區와 長日處理區 間에는 有意性이 認定되지 않았고 長日과 短日, 短日과 對照區, 中日과 對照區 間에는 5% 수준의 有意性이 認定되었다. 따라서 長日條件은 葉幅에서 短日보다 0.5cm, 中日處理區에 比하여는 0.4cm 더 넓었고 短日處理區는 對照區에 比하여 0.8cm, 中日處理區는 對照區에 比하여 0.7cm 葉幅이 좁았음을 나타내고 있다.

新葉 發生數에서 보면 對照區와 短日, 對照區와 中日, 그리고 對照區와 長日處理區 間에는 5% 수준의 有意性이 認定되며, 短日과 中日處理 間에서만 有意性이 없었다.

長日과 短日 間에 葉數 1枚, 長日과 中日 間에서는 葉數 0.9枚, 對照區와 長日處理 間에는 2.2枚의 葉數 差異를 나타내고 있어 對照區에서 가장 葉數가 많고 다음으로 長日處理區에서 新葉發生이 많았음을 나타내고 있다.

以上の 葉長, 葉幅, 新葉發生數에서 보면 長日處理가 短日이나 中日處理보다 全體生長量 極量的生長量이 좋고 短日處理와 中日處理區는 對照區나 長日處理區에 比하여 生長이 좋지 않음을 나타내고 있다.

生體重과 乾物重에서는 處理間에 有意性은 認定되지 않았으나 生體重에 있어서는 뚜렷한 傾向을 나타내고 있지 않으나 乾物重에 있어서는 對照區가 光處理區 보다는 增加하였음을 나타내고 있다. 특히 生體重對 乾物重의 100分比에서 對照區 14%로서 光處理區에 比하여 높은 傾向을 나타냈다. 특이한 것은 長日處理區에 比하여 中日處理區는 生長이 좋지 않으면서 生體重對 乾物重의 比가 같은 결과를 나타내고 있다. 短日處理區와 長日處理區에서 長日處理區가 生體重과 乾物重比率은 11.1%로서 短日處理區 10.4%보다 다소 乾物重이 많은 傾向으로 長日下에서 同洞量이 增加한 현상을 나타내고 있다.

4 亞熱帶農業研究

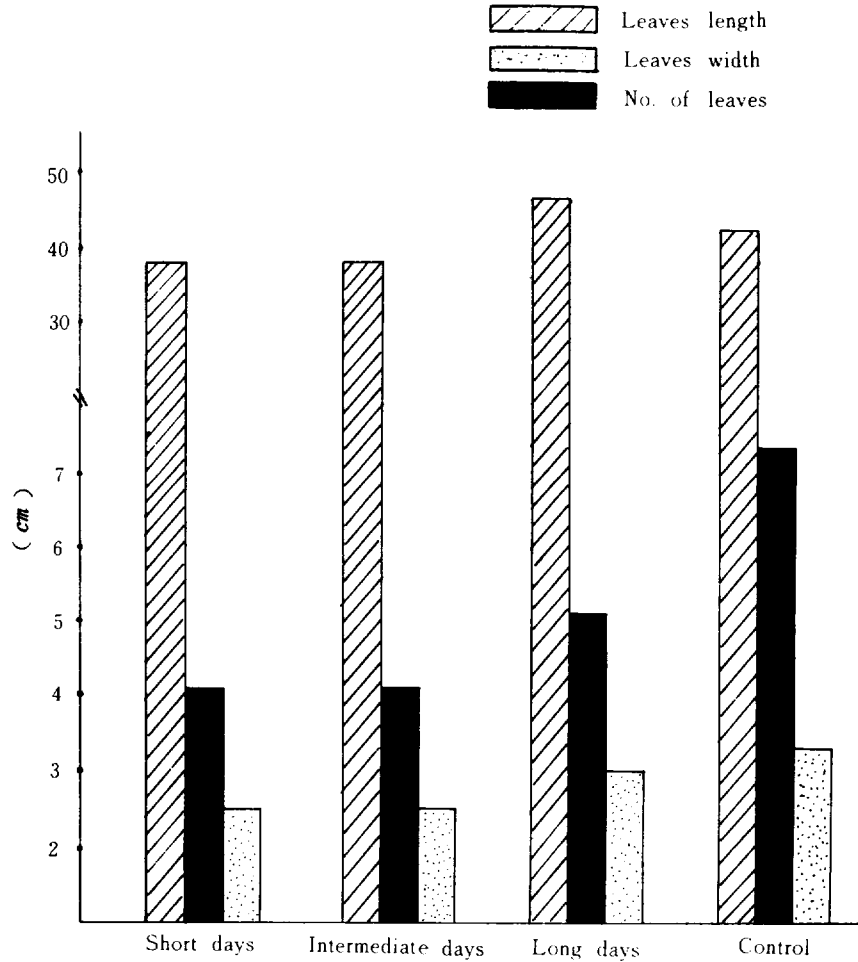


Fig. 1. Comparison of growth on the daylength treatment in pineapple.

黃(1976)은 半陰地 狀態에서도 Pineapple은 正常的으로 生育 하며 光不足時에는 葉이 細長 한다고 하였으며, 稻田(1984)는 葉에 대한 光의 영향은 陽地葉이 一般的으로 작고 葉肉이 두꺼운 반면 陰地葉은 陽地葉과는 反對이며 陽地葉과 陰地葉 사이에는 光合成, 蒸散作用등과 같은 生理的 活性이 다르고 陰地植物의 光 補償點은 약 500Lux(50ft-c)로서 陽地植物의 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ 이므로 弱光下에서도 光合成이 進行될 수가 있다. 이와같은 사실로 보아 本실험에서 葉長 葉幅 葉數가 乾物重/生體重의 百分率에서 보면 短日과 中日에 比하여 長日處理區가 모든면에서 좋은 生育現象을 보인 것은 光處理 期間이 길었으므로 光合成量이 증가한 때문이라고 여겨진다.

그러나 光處理區가 對照區에 比하여 生育이 不進現象을 보인 것은 對照區에 比하여 光度 및 光量, 光質에서 오는 同化量의 差異와 環境的 要因에 의한 것으로 思料된다.

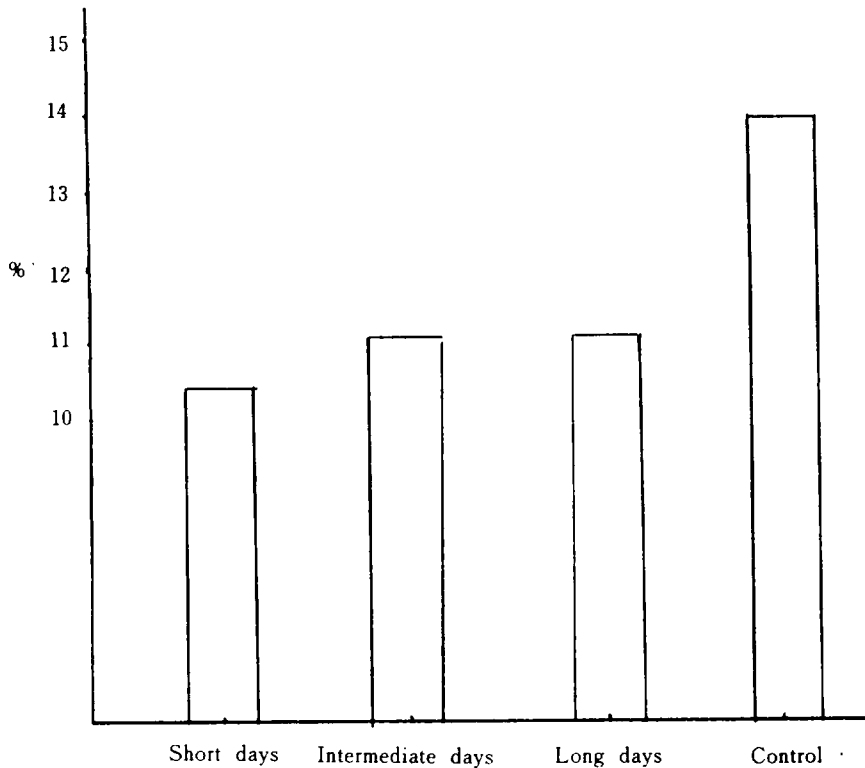


Fig. 2. Percent on fresh weight per dry weight the daylength treatment in pineapple.

Gowing, D. P.(1961)은 光處理에 의한 Pineapple의 開花 試驗에서 一般의으로 開花率이 낮을 것으로 예상되는 苗木을 利用하여 9月 8日부터 40일동안 1日 8時間으로 短日處理하여 抽苔를 誘導하였으며 또한 栽植後 11個月이된 Pineapple에 9月 5日에서 부터 1日 8時間, 25日間 短日處理한 결과 60% 정도의 抽苔率을 보였다고 보고하여 日長과 開花와의 關係를 밝히고 있다. Py and Tisseau(1965)와 Bourk(1976)⁷⁾는 Smooth Cayenne 系統의 Sarawak를 一定期間 동안 暗狀態에 두었을때 抽苔가 促進되었으며 또한 溫도와 日長 關係가 抽苔에 影響을 미친다고 報告하였다. 따라서 短日植物에서나 長日植物에서와 같이 一般的으로 日長處理를 하므로 抽苔를 誘導할 수 있음을 밝히고 있고, 菅洋(1979)은 Pineapple을 短日植物로 分類하고 있어서 溫帶南部(濟州道)에서 Pineapple의 生育 및 抽苔 開花에 알맞는 夏季에는 日長時間이 15~16時間 정도로 抽苔 開花에는 매우 不利한 條件인 것으로 熱帶作物의 溫帶地方에서 栽培할 때 考慮해야할 것으로 여겨지며, 實在 濟州道에서 Pineapple을 栽培함에 있어서 Pineapple의 營養生長과 生殖生長에 問題가 있는 것으로 특히 夏季에 營養生長이 旺盛하여 抽苔開花가 고르지 않으며, 2~3月頃에 抽苔開花한 것은 9~10月 頃에 收穫期가 되는데 이때의 果實은 果實의 크기에 比하여 冠芽의 크기가 매우 크다. 이는 日長과 關係되는 것으로 思料되며 이에대한 계속적인 研究가 필요하다.

要 約

熱帶果樹類인 과인애플을 溫帶地方인 濟州道에서 栽培할 境遇, 生育에 適合한 溫度의 維持는 可能하지만 日長의 調節이 어려운 實情이다. 과인애플의 生育과 開花時期인 여름철은 日照時間이 15~16時間程度되는 長日條件이기 때문에 開花結實에 不利하다. 따라서 本 研究는 日長條件에 따른 과인애플의 生育 및 開花反應을 알아보기 爲하여 實驗을 實施하였다.

長日條件下에서는 葉長, 葉幅, 新葉發生數가 增加하였고 短日條件에서는 감소되었다.

新葉의 發生은 中日處理區에서도 短日處理區에 比하여 그 數가 增加되었다.

乾物量은 對照區에서 가장 무거웠고 比率은 生體重의 14%程度되었다.

結果的으로 濟州道에 있어서 과인애플의 發育은 長日條件에서 良好하였음을 알 수 있었다.

參 考 文 獻

- Friend, O. J.: 1981, Effect of night temperature on flowering and fruit size in pineapple. Bot. GAZ. 142(2): 188-190.
- Gowing, D. P.: 1961, Experiments on the photoperiodic response in pineapple. Amer. Journ. Bot. Vol 48, pp.16-21.
- 黃季春: 1972, 經濟作物. pp.32.
- 菅洋: 1979, 作物の發育生理. 養賢堂. pp.180.
- Neales, T. F.: 1972, Effect of night temperature on the assimilation of carbon dioxide by mature pineapple plants. Aust. J. biol. Sci. 26, 539-546
- 吳現道, 白子勳, 金龍號: 1985, Pineapple의 開花期移動에 따른 生育 및 結實生理에 關한 研究. 제주대학교 논문집, 제20집. pp.25-32.
- Samson, J. A.: 1980. Tropical Fruit. Longman. pp.168.
- 坪井八十二: 1977, 農業氣象. 養賢堂. pp.837.
- 稻田勝美: 1984, 光と植物生育. 養賢堂. pp.41-46.
- _____ ; 1984, 光と植物生育. 養賢堂. pp.128.
- _____ ; 1984, 光と植物生育. 養賢堂. pp.130.

**Studies on the Photoperiodic Response of Tropical
Crops in Temperate Zone**

Growth Response of Pineapple under the Photoperiodic Control

Baik Ja-hoon, Kim Seung-kwen

Summary

Because the pineapple as tropical plant, optimum growth temperature is controlled without trouble, but control of daylength is difficult to culture of the plant as a crop in Cheju island, Korea where is temperate zone.

So, the daylength is from 15 to 16 hours in summer season of the island, this daylength condition did not good for flowering of the pineapple plant.

This study was carried out to investigate growth status according to the controlled daylength.

Leaves length, leaves width and number of new leaves were increased under the long-day condition; however, there were decreased under the short-day length. And number of new leaves were increased under the neutral condition as compared with short-day condition.

The best dry weight obtained was observed in control, and the ratio was about 14%.

In view of the results so far achieved, culture of pineapple plant in Cheju island, Korea was favourable in controlled long-day condition.