

碩士學位論文

2-CEPA의 收穫前後處理가  
*Ananas comosus*(L.) 果實의  
着色과 品質에 미치는 影響



濟州大學校 大學院  
園藝學科

金 承 權

1986年 12月

# 2-CEPA의 收穫前後處理가 *Ananas comosus*(L.) 果實의 着色과 品質에 미치는 影響

指導教授 白 子 勲

金 承 權

이 論文을 農學碩士學位 論文으로 提出함.

 제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY  
1986年 12月 26 日

金承權의 農學碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 문 두 길  
委 員 백 자 중  
委 員 신 인 섭

濟州大學校 大學院

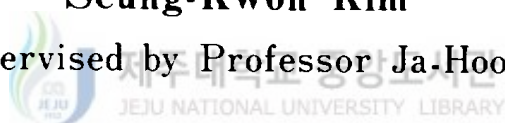
1986年 12月 日

---

**EFFECTS OF PRE- AND POST-HARVEST  
APPLICATIONS OF (2-CHLOROETHYL)-  
PHOSPHONIC ACID ON THE COLOUR AND  
QUALITY OF *Ananas comosus* (L.) FRUITS**

**Seung-Kwon Kim**

(Supervised by Professor Ja-Hoon Baik)



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF AGRICULTURE

DEPARTMENT OF HORTICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1986

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 論 .....	2
II. 研 究 史 .....	3
III. 材 料 및 方 法 .....	5
IV. 結 果 및 考 察 .....	8
V. 摘 要 .....	17
參 考 文 獻 .....	18



## Summary

In order to accelerate the colouring of pineapple (*Ananas comosus* L.) fruit, various concentrations of 2-CEPA were applied on the different dates of pre- and post-harvest. The methods of application and the effects of covering with various materials were also examined. Peel colouring, juice quality and stem-end rot were investigated.

The results obtained are summarized as follows ;

1. Preharvest treatments after mid-mature stage of 2-CEPA(4000,5000ppm) accelerated peel colouring, and reduced acid content of juice, but showed no effect on sugar contents.
2. Covering fruit with colouring polyethylene film after 2-CEPA treatment accelerated peel colouring and increased juice brix, while reduced acid content.
3. Spraying of 2-CEPA after harvest was more effective than dipping fruits in the solution.
4. Dipping fruits in 2000ppm solution effectively accelerated peel colouring and reduced acid content of juice.
5. Postharvest treatment by the dip method was more effective on colouring at 20 °C than at 10 °C of the solution. The shorter dip time, the more effective on colouring.
6. The higher the concentration of 2-CEPA and the duration of dipping the more the stem-end rot.

## I. 緒 論

熱帶 및 亞熱帶 果實인 파인애플 (*Ananas comosus*)은 他 果實에 比해 맛과 香氣가 越等하여 世界的으로 栽培面積이 계속 增加하고 있는 代表的인 果實이다.

草本性 多年生 果實인 파인애플은 年中 生産이 可能한 非季節性 果實로서 주로 하와이, 中南美, 그리고 東南亞를 中心으로 廣範圍하게 栽培되고 있으며, 1960年 頃부터 溫帶南部인 濟州道에서도 栽培되기 시작하여 1985年 現在 栽培面積이 100여 ha에 이르고 있으며 生産量에 있어서도 3,500여톤(%)을 넘고 있다.<sup>5)</sup>

파인애플의 完熟果實은 保存期間이 15日 程度밖에 안되므로<sup>39)</sup> 貯藏性和 輸送性이 他 果實에 比해 매우 不利하다. 그러므로 生果用 販賣를 目的으로 할 때에는 着色前에 收穫하는 것이 一般的이다.

濟州道の 파인애플 栽培面積이 적었던 過去에는 年中 生産이 되어도 價格形成에 有利하였으나, 1980年부터 栽培面積이 急增하면서 生産量도 增加하였다. 따라서 어느 한 季節에 多量 生産時에는 價格이 下落하게 되어 價格形成에 매우 不利하게 되었으며, 이러한 問題를 解決하기 위해 農家에서는 短期間內에 熟期를 促進시켜 早期收穫할 目的으로 人工着色劑를 利用해 왔으나 無節制한 藥劑 使用으로 副作用을 낳고 있는 實情이다.

따라서 本 研究에서는 2-CEPA를 利用한 파인애플에 收穫前後 處理가 果實의 着色과 果汁成分에 미치는 影響을 究明하므로서 早期收穫 및 早期着色을 위한 基礎資料를 얻고자 試驗하였다.

## II. 研究史

Kabacknick 와 Rossiriskara 가 1946 年에 처음으로 合成해낸 (2-Chloroethyl)-phosphonic acid (2-CEPA, Ethephon, Ethrel) 은 植物體內에 吸收되면 pH 4.0 이 상에서 分解되어 에틸렌 가스를 發生하기 때문에<sup>8,16,49)</sup> 植物의 生理作用에 여러 가지 變化를 일으킨다. 에틸렌은 氣體이기 때문에 人爲的으로 植物에 處理하기가 어려운 反面에 2-CEPA는 液體狀態로 植物에 處理할수가 있다는 利點이 있으므로 植物生長調節 目的으로 널리 利用되어 왔다.

2-CEPA는 바나나<sup>22)</sup> 토마토<sup>29,30,41)</sup>의 着色促進과 파인애플의 開花誘導<sup>7)</sup>에 주로 利用되어온 한편, 近來에는 사과<sup>6,19,48)</sup> 복숭아<sup>17,33,43)</sup> 양앵두<sup>33,35)</sup> 배<sup>33)</sup> 포도<sup>9, 10,11,12,13,50)</sup> 감<sup>36)</sup> 무화과<sup>37)</sup> 그리고 柑橘<sup>3,23,24,26,27,46,47)</sup> 등 各種 果實의 着色促進 目的으로도 검토되어 왔다.

2-CEPA는 果皮의 着色促進 뿐만 아니라 果實의 種類에 따라서는 果汁의 增糖<sup>1,6,35)</sup> 또는 減酸<sup>43,48)</sup> 效果가 있는 것으로 報告되었다.

그러나 2-CEPA 處理에 있어서도 濃도와 時期에 다른 反應들이 각기 다르게 나타나다고 報告되고 있다.

收穫前 2-CEPA 處理가 果實의 着色과 品質에 대한 報告로는 Shim 등<sup>45)</sup>이 사과의 紅玉에 收穫 30 日前 ethephon 處理에 의해 着色이 促進되었다고 하였으며 Bramlage 등<sup>2)</sup>은 cranberry의 收穫前 ethephon 處理에 의해 着色이 促進되어 早期收穫이 可能했다고 하였다. 또한 鄭 등<sup>6)</sup>은 복숭아의 大久保와 사과의 紅玉, 그리고 國光에 滿開 10 日後에 ethephon 處理가 着色을 현저히 促進시켰다고 하였으며, Roger 과 Jahn<sup>42)</sup>은 柑橘에 着色前 ethephon 處理를 하므로써 着色이 促進되었다고 報告하였다.

收穫後 果實의 着色促進에 2-CEPA 撒布處理보다는 浸漬處理를 利用하여 왔는데, Hiroshi 와 Kazyoshi<sup>25)</sup>는 溫州蜜柑의 收穫後 ethephon 處理에 의해 着色이 促進되었고 糖은 減少하였다고 했으며, 廣瀨 등<sup>24)</sup>도 ethephon 高濃度 處理에서 蜜柑의 着色은 促進되었으나 糖과 酸은 減少하였다고 報告하였다.

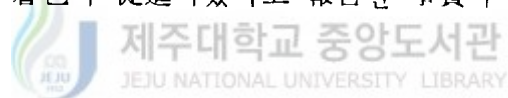
그러나 吳 등<sup>40)</sup>은 溫州蜜柑에서 ethephon 浸漬處理보다는 撒布處理에 의해서,

그리고 Grierson 등<sup>21)</sup>도 orange 와 grapefruit 에서 浸漬處理보다는 撒布處理가 果皮의 着色을 促進시켰다고 報告하였다.

收穫後 果實의 着色에 대한 2-CEPA 濃도와 溫度<sup>15)</sup>에 관한 報告로는 Jahn<sup>31)</sup>이 柑橘의 收穫後에 ethephon 500,1000 ppm 處理後 21 °C와 27 °C 維持區에서 着色效果가 좋았다고 報告하였고 北川 등<sup>26)</sup>은 蜜柑에서 15 ~ 25 °C 維持區가 着色이 良好하였다고 報告하였고, Fuchs와 Cohen<sup>18)</sup>은 ethephon 1000 ppm 處理後 17 °C 에서 7日後에 뚜렷한 着色을 보였다고 하였다. Jahn 등<sup>32)</sup>은 Hamlin orange 에 서 21 °C보다는 30 °C에서 葉綠素의 消失이 促進되었다고 報告하였다.

2-CEPA 浸漬時間에 따른 果實의 着色效果로는 Eaks<sup>14)</sup>가 蜜柑에 ethephon 1000 ppm 濃도에 30 分間 浸漬한 것이 가장 좋은 着色效果를 나타냈다고 하였으나, Grierson 등<sup>21)</sup>은 orange 와 grapefruit 에 ethephon 2000 ppm 濃度에서 1, 5, 10 分間 浸漬한 結果 浸漬時間이 짧을수록 着色이 促進되었다고 報告하였다.

한편, 2-CEPA 處理에 對한 光의 影響으로서 Paynter 와 Jen<sup>41)</sup>은 토마토를 收穫後 에 ethephon 處理後 光을 계속 處理한 果實이 ethephon 單獨處理 果實과 光 單獨處理 果實보다는 着色이 促進되었다고 報告한 事實이 있다.





### Ⅲ. 材料 및 方法

本 試驗은 1986 年 5 月부터 9 月 30 日까지 遂行하였는데, 서귀포시 강정동 소재 정도농원에 식재해 있는 1 歲 苗인 파인애플 (*A. comosus*) 의 'Sarawak' 와 'Special' 두 品種을 供試하였다.

供試藥劑는 Ethrel (2-chloroethylphosphonic acid, 成分含量; 36%, 商品名; 2-CEPA 또는 Ethephon, 製造會社名; 동양화학사)이었는데 成分量으로 換算하여 該當 濃度를 稀釋하였다.

試驗포장 토양의 化學的 性質은 表 1 과 같다.

Table 1. Chemical properties of soil tested

Sampling site	pH	Total N(%)	Total P(%)	Available P(ppm)	Exchangeable base(me/100g)		
					Ca	Mg	K
Gang jung - dong	6.0	1.1	1.6	61	4.9	2.3	1.02

#### 1. 試驗 1. 收穫前 2-CEPA 處理時期 및 處理濃度 試驗

處理濃度 選定은 5 月 收穫 豫想 Sarawak 品種 果實을 供試하여 2-CEPA 1000 ~ 6000 ppm을 處理해서 施行했던 豫備試驗에서 가장 着色度가 좋았던 4000 과 5000ppm을 選定하여 處理時期別 效果를 試驗하였다. 6 月末에서 7 月初 收穫 豫想 果實에 6 月 4 日, 6 月 10 日에 處理하였으며, 다시 9 月初 收穫 豫想 果實을 8 月 4 日, 8 月 14 日, 8 月 24 日에 2-CEPA 5000ppm을 處理하였다. 藥劑撒布는 소형분무기를 利用하여 2-CEPA 溶液이 果實表面에 充分히 적시도록 撒布하였으며 處理 7 日後에 收穫하여 着色도와 果汁成分을 調査하였다. 試驗區配置는 6 月 處理에서 난괴법 3 반복으로 하였으며, 8 月 處理에서는 난괴법 5 반복으로 하였는데 반복당 果實數는 1 果였다.

## 2. 試驗 2. 收穫前 2-CEPA 處理後 果實被覆 材料別 效果 試驗

6月末에서 7月初 收穫이 豫想되었던 Sarawak 果實에 表2와 같은 方法으로 處理하였다.

2-CEPA 5000ppm을 試驗 1과 같은 方法으로 處理하였으며, 25 cm × 30 cm 크기의 봉지로 冠芽部位를 除外한 果實全體를 씌웠다.

試驗區配置는 1果를 1區로한 난괴법 3반복으로 하였으며, 着色도와 品質調査는 處理 7日後에 실시하였다.

Table 2. Treatments of 2-CEPA at 5000ppm and covering material

Treatment	Covering material
A	Control
B	5000ppm
C	5000ppm and cover with polyethylene film (colourless)
D	5000ppm and cover with polyethylene film (blue colour)
E	5000ppm and cover with news paper
F	5000ppm and cover with feeds paper

## 3. 試驗 3. 收穫後 2-CEPA 處理方法 試驗

供試材料는 6月末에서 7月初에 收穫이 豫想되었던 Special 果實을 6月10일에 收穫하여 2-CEPA 5000ppm을 소형분무기를 利用하여 果實表面에 撒布한 處理와 果實全體를 溶液에 3초동안 浸漬한 處理를 하여 陰地에 放置한 後 6日만에 着色도와 果汁成分을 調査하였다.

試驗區配置는 處理區當 3反覆으로 하였고 반복당 果實數는 1果였다.

## 4. 試驗 4. 收穫後 2-CEPA 處理濃도와 浸漬溶液溫度 및 浸漬時間에 관한 試驗.

8月初 收穫이 豫想되었던 Special 果實을 7月19일에 收穫하여 試驗한 後 2-

CEPA 1000, 2000 및 4000 ppm 을 處理하였으며, 2-CEPA 1000 ppm 을 10°C 와 20°C 로 維持시킨 後에 1分 또는 5分間 浸漬하여 나무로된 사각상자에 處理區 別로 담아 半密閉된 場所에 두어 7月 19日부터 24日까지 遂行하였으며 이때 溫 度와 濕度는 그림 1과 같다.

試驗區配置는 완전임의배치법 8반복으로 하였고 반복당 果實數는 1果였다.

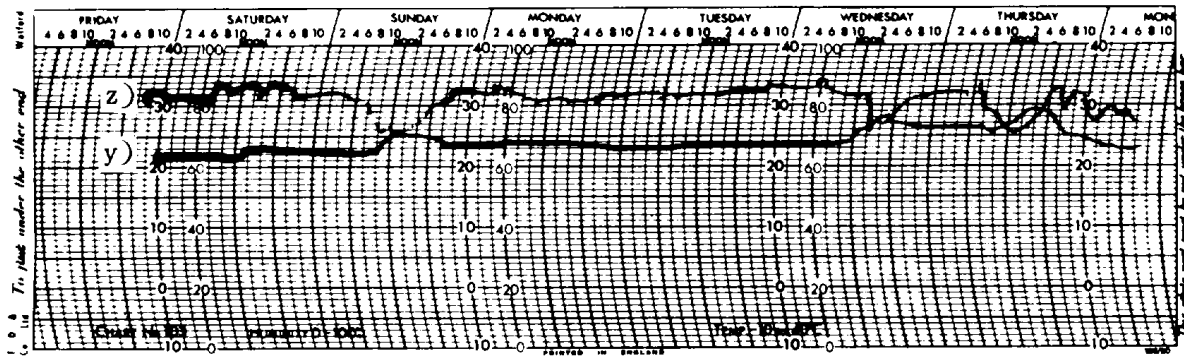


Fig.1. Changes in temperature and humidity in the room

z) Humidity

y) Temperature

제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

## 5. 分析方法

糖은 各 供試果實마다 生食部位의 果肉을 混合한 다음 20g 취하여 80% ethanol 80 ml 과 함께 유회기에서 마쇄하여 85°C Water bath에서 30分間 加熱한 後에 filter paper 를 利用하여 濾過하는 操作을 3회하였다. 이렇게 하여 얻어진 抽出 液을 45±1°C의 減壓乾燥機를 利用 알콜을 揮發시키고 250 ml 로 定量하여 冷凍 貯藏하였다가 환원당과 全糖을 分析하였는데, 환원당 분석은 Somogi-Nelson 法<sup>4)</sup> 으로, 全糖은 Anthron 法<sup>5)</sup> 으로 分析하였다.

한편 生食部位 果肉의 一部를 수동식 착즙기로 착즙한 後에 簡易糖度計를 利用 하여 Brix 를 測定하였고, 酸含量은 0.1N NaOH로 果汁을 中和滴定하여 구연산 함량(%)으로 表示하였으며, 果汁의 pH도 測定하였다.

果皮의 着色度는 完全着色을 10, 無着色을 1로하여 達觀法으로 나타냈다.

## IV. 試驗 結果 및 考察

### 試驗 1. 收穫前 2-CEPA 處理時期 및 處理濃度 試驗

收穫前 2-CEPA 處理時期 및 處理濃도에 대한 試驗結果는 表 3 에 나타냈다.

Table 3. Effect of preharvest applications of 2-CEPA on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits

Date of treatment	Date of harvest	Conc. (ppm)	Peel colour index (1-10)	Juice Brix	Acid content (%)	Brix/acid	pH
June 4.	June 10.	Control	1.0a <sup>z)</sup>	9.0	1.84c	4.9	3.2
		4000	6.3bc	9.2	1.73b	5.3	3.1
		5000	8.0c	9.3	1.74b	5.3	3.3
June 10.	June 16.	Control	1.3a	9.2	1.63a	5.6	3.2
		4000	5.3b	9.5	1.60a	5.9	3.2
		5000	7.3bc	9.4	1.61a	5.8	3.1

z) Mean separation by DMR within columns 5 % level.

着色도는 6月4日 處理에서 對照區 1.0에 비해 2-CEPA 4000, 5000ppm에서는 각각 6.3과 8.0으로 對照區에 비해 뚜렷한 着色을 보였으나 2-CEPA 處理濃度 間에는 有意性이 없었으며 6月10日에 2-CEPA 4000과 5000ppm은 5.3과 7.3으로 對照區 1.3에 비해 좋은 着色도를 보였다. 處理濃度 間에는 有意性이 없었으나 6月4日 2-CEPA 5000ppm에 8.0과 6月10日 2-CEPA 4000ppm에 5.3으로 5% 수준에서 有意性이 認定되었다.

酸含量은 6月4日 處理에 對照區 1.84%에 비해 2-CEPA 4000, 5000ppm은 각각 1.73%와 1.74%로 2-CEPA 處理에 의해 酸이 減少하였으나 處理濃度 間에는 有意性이 없었으며 6月10日 處理時에 對照區와 2-CEPA 處理 間에는 5% 수준에서 有意性이 認定되지 않았다.

Brix와 甘味比, 그리고 pH는 處理時期와 處理濃度 間에서도 有意性이 認定되지 않았다.

Table 4. Effect of preharvest applications of 2-CEPA on the contents of reducing, non-reducing and total sugars in juice of *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits

Date of treatment	Date of harvest	Conc. (ppm)	Reducing sugar (%)	Non-reducing sugar (%)	Total sugar (%)
June 4.	June 10.	Control	3.6	2.6	6.2
		4000	4.2	2.7	6.9
		5000	3.3	3.3	6.6
June 10.	June 16.	Control	4.0	2.8	6.8
		4000	4.8	2.1	6.9
		5000	4.2	2.7	6.9

NS within columns.



환원당과 비환원당, 그리고 全糖은 表4에서 보는바와 같이 2-CEPA 處理時期와 處理濃度間에 5% 수준에서 有意性이 認定되지 않았다.

表3의 結果를 基礎로 着色效果가 좋았던 2-CEPA 5000ppm을 利用하여 9月初 收穫 豫想 果實에 再 試驗한 結果를 보면 表5에서 着色度는 8月4일에 2-CEPA 5000ppm 7.3 對照區 1.0 과 8月14일에 2-CEPA 5000ppm 7.6 對照區 1.3 으로 2-CEPA 5000ppm 處理에 의해 着色이 促進되었으나 處理時期 間에는 有意性이 認定되지 않았다.

酸含量은 8月4日, 8月14日, 그리고 8月24일에 2-CEPA 5000ppm을 處理하였는데 對照區에 비해 減少하였으며, 8月24日 2-CEPA 5000ppm은 8月4日과 8月14日 2-CEPA 5000ppm 處理區 1.82%, 1.80%에 비해 1.58%로 差가 있었고, 甘味比는 8月24日 2-CEPA 5000ppm에서 다소 높았다.

그러나 pH는 處理時期 및 對照區와 2-CEPA 5000ppm 間에는 5% 수준에서 有意性이 認定되지 않았다.

Table 5. Effect of the dates of preharvest applications of 2-CEPA at 5000ppm on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits

Date of treatment	Date of harvest	Conc. (ppm)	Peel colour index (1-10)	Juice Brix	Acid content (%)	Brix/acid	pH
Aug. 4.	Aug.10.	Control	1.0a <sup>z)</sup>	9.2a	1.96e	4.7a	3.3
		5000	7.3b	9.3a	1.82c	5.1ab	3.2
Aug.14.	Aug.20.	Control	1.0a	10.0b	1.88d	5.3ab	3.3
		5000	7.6b	10.2b	1.80c	5.6ab	3.3
Aug.24.	Aug.30.	Control	1.3a	10.5c	1.68b	6.3ab	3.2
		5000	7.4b	11.0d	1.58a	7.0b	3.1

z) Mean separation by DMR within columns 5 % level.

Table 6. Effect of preharvest applications of 2-CEPA at 5000ppm on the reducing, non-reducing and total sugars in juice *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits

Date of treatment	Date of harvest	Conc. (ppm)	Reducing sugar (%)	non-reducing sugar (%)	Total sugar (%)
Aug. 4.	Aug.10.	Control	3.7	2.5	6.3
		5000	3.5	2.7	6.2
Aug.14.	Aug.20.	Control	4.1	2.8	6.9
		5000	4.6	2.1	6.7
Aug.24.	Aug.30.	Control	4.6	2.5	7.1
		5000	4.4	2.6	7.0

NS within columns.

환원당과 비환원당, 그리고 全糖은 處理時期 및 對照區와 2-CEPA 5000ppm 間에는 有意성이 없었다(表 6).

處理時期 및 處理濃度 試驗(表 3)에서 6月10日 處理가 6月4日 處理보다 着

色도가低調한 原因은 장마기에 접어들었기 때문이라 생각하며 (附表 1), 糖含量에는 6月이나 8月 處理에서 變化가 없었으나 8月 24日 處理에서 對照區보다 2-CEPA 5000ppm 處理에서 Brix가 다소 增加하였는데 이는 2-CEPA 作用인 것으로 여겨지나 <sup>1,6,35)</sup> Shaybany와 Sharifi<sup>40)</sup>는 석류나무에서 ethephon 處理에 의해 糖이 減少하였다는 報告와는 相反되어 확실한 效果를 얻기 위해서는 연구가 계속 遂行 되어야할 것으로 생각된다.

酸은 2-CEPA 處理에 의해서 減少하였는데(表 3,5) 이는 Rom과 Scott<sup>43)</sup> Unrath<sup>48)</sup>, 그리고 Weaver와 Pool<sup>50)</sup>이 복숭아와 사과 및 포도에 ethephon 處理에 의해 酸이 減少했다는 報告와 一致하고 있다.

### 試驗 2. 收穫前 2-CEPA 處理後 果實被覆 材料別 效果 試驗

表 7에서 着色도는 C處理가 다른 處理에 비해 가장 좋았으나 B處理와는 5% 수준에서 有意성이 認定되지 않았으며 Brix는 A,B,D,E,F보다 C處理에서 높았고 酸도 C處理에서 減少하였다.

Table 7. Effect of the covering materials after the preharvest applications of 2-CEPA at 5000ppm on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits<sup>z)</sup>

Treatment	Peel colour index (1-10)	Juice Brix	Acid content (%)	Brix/acid	pH
A <sup>y)</sup>	1.3a <sup>x)</sup>	9.2a	1.63b	5.6	3.2
B	7.3c	9.4a	1.61b	5.8	3.1
C	8.3c	9.8b	1.49a	6.6	3.3
D	5.3b	9.1a	1.62b	5.6	3.3
E	5.3b	9.3a	1.60b	5.8	3.2
F	5.0b	9.2a	1.64b	5.6	3.3

z) Treated on June 10, 1986 and investigated 6 days after treatment.

y) See Table 2.

x) Mean separation by DMR within columns 5% level.

甘味比와 pH는 處理間에 有意性이 認定되지 않았으며 表8에서 환원당, 비환원당, 그리고 全糖도 處理 間에 5% 수준에서 有意性이 認定되지 않았다.

Table 8. Effect of the covering materials, after the preharvest applications of 2-CEPA at 5000ppm on the reducing, non-reducing and total sugars in juice of *Ananas comosus* 'Sarawak' fruits<sup>z)</sup>

Treatment	Reducing sugar (%)	Non-reducing sugar (%)	Total sugar (%)
A <sup>y)</sup>	4.0	2.8	6.8
B	4.2	2.7	6.9
C	4.2	2.8	7.0
D	3.9	2.6	6.5
E	3.6	3.2	6.8
F	3.6	3.1	6.7

NS within columns.

z) See Table 7.

y) See Table 2.



Table 9. Transmission of light through the covering materials and the temperature in the covers

Covering materials	Illumination		Temperature (°C)
	Klux	(%)	
Control	140	100	31
Polyethylene film(colourless)	130	92.8	38
Polyethylene film(blue colour) )	100	71.4	36
News paper	5	3.5	29
Feeds paper	4	2.8	28

Investigated at 13:00 on June 11, 1986.



B와 C 處理가 다른 處理보다 着色도가 좋았는데 이는 稻田<sup>29)</sup>과 Paynter와 Jen<sup>41)</sup>의 報告와 類似하였으며 C處理에서 Brix 增加 또는 酸이 減少한 것은 다른 處理보다 溫度가 上昇하였기 때문에<sup>34)</sup> 생각되어 진다.

### 試驗 3. 收穫後 2-CEPA 處理方法 試驗

收穫後 着色促進에 對한 2-CEPA 撒布處理와 浸漬處理에 對한 結果는 表 10 과 같다.

Table 10. Effect of the methods of postharvest applications of 2-CEPA at 5000ppm on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Special' fruits

Methods of treatment Items	Control	Spray	Dip
Peel colour index (1-10)	1.0a <sup>z)</sup>	6.0c	3.3b
Juice Brix	9.1	9.4	9.3
Acid content (%)	1.94b	1.56a	1.54a
Brix / acid	4.7a	6.0b	6.0b
pH	3.3	3.4	3.4
Reducing sugar (%)	3.9	4.0	4.2
Non-reducing sugar (%)	2.9	2.9	2.7
Total sugar (%)	6.8	6.9	6.9

z) Mean separation by DMR within columns 5 % level.

浸漬處理보다는 撒布處理에 의해 着色이 促進되었으나 Brix, 酸含量, 甘味比, pH, 환원당, 비환원당, 全糖은 浸漬處理와 撒布處理 間에 5 % 수준에서 有意性이 認定되지 않았다.

2-CEPA 浸漬處理보다 撒布處理에 의해 着色이 促進되었는데 이는 Grierson 등<sup>21)</sup>이 orange와 grapefruit에서, 그리고 뒗등<sup>40)</sup>이 溫州蜜柑 試驗에서 報告한 結果와 一致하고 있다.

試驗 4. 收穫後 2-CEPA 處理濃도와 浸漬溶液溫度 및 浸漬時間에 관한  
 試驗.

表 11 은 收穫後 2-CEPA 浸漬 適正濃度 究明에 관한 試驗結果로 2-CEPA 2000 ppm에서 가장 좋은 着色도를 보였으며 酸含量은 減少하였다.

Table 11. Effect of 2-CEPA concentrations of postharvest dip applications on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Special' fruits

Treatments conc.(ppm)	Control	1000	2000	4000
Items				
Peel colour index(1-10)	1.0a <sup>z)</sup>	7.5b	9.0c	7.0b
Juice Brix	10.2	10.7	11.4	9.7
Acid content (%)	1.98d	1.86c	1.45a	1.55b
Brix/acid	5.3a	5.8a	7.9b	6.3a
pH	3.2	3.3	3.3	3.2
Reducing sugar (%)	4.5	4.4	4.8	4.8
Non-reducing sugar (%)	2.1	2.3	2.4	2.1
Total sugar (%)	6.6	6.7	7.2	6.9

z) Mean separation by DMR within columns 5 % level.

그러나 甘味比는 2-CEPA 2000ppm에서 增加하였으나 Brix, pH, 환원당, 비 환원당, 全糖은 處理濃度 間에 5 % 수준에서 有意성이 認定되지 않았다.

表 12 은 浸漬溶液溫도와 浸漬時間에 관한 試驗結果인데 20 °C 處理에서 着色도가 增加했으나 處理時間 間에는 有意성이 없었다.

酸含量은 10 °C 5 分 浸漬와 20 °C 1 分 浸漬에서 減少하였으나 Brix, 甘味比 pH, 환원당, 비 환원당, 全糖은 處理溫度 및 浸漬時間 間에 5 % 수준에서 有意성이 認定되지 않았다.

果實꼭지 部位의 腐敗率은 그림 2 와 3 에서 2-CEPA 浸漬濃도가 高濃度일수록, 그리고 浸漬時間이 길수록 增加하였다.

Table 12. Effect of solution temperature and dip time of 2-CEPA at 1000 ppm on the colour and quality of *Ananas comosus* 'Special' fruits

Items	Treatments	10 °C		20 °C	
		1 min	5 min	1 min	5 min
Peel colour index(1-10)		4.6a <sup>z)</sup>	5.1a	6.3b	6.4b
Juice Brix		9.9	9.7	10.0	9.7
Acid content (%)		1.59c	1.42a	1.40a	1.51b
Brix/acid		6.6	6.8	7.1	6.6
pH		3.3	3.4	3.2	3.3
Reducing sugar (%)		4.5	4.6	4.9	4.2
Non-reducing sugar (%)		2.3	2.1	2.1	2.0
Total sugar (%)		6.8	6.7	7.0	7.2

z) Mean separation by DMR within columns 5 % level.

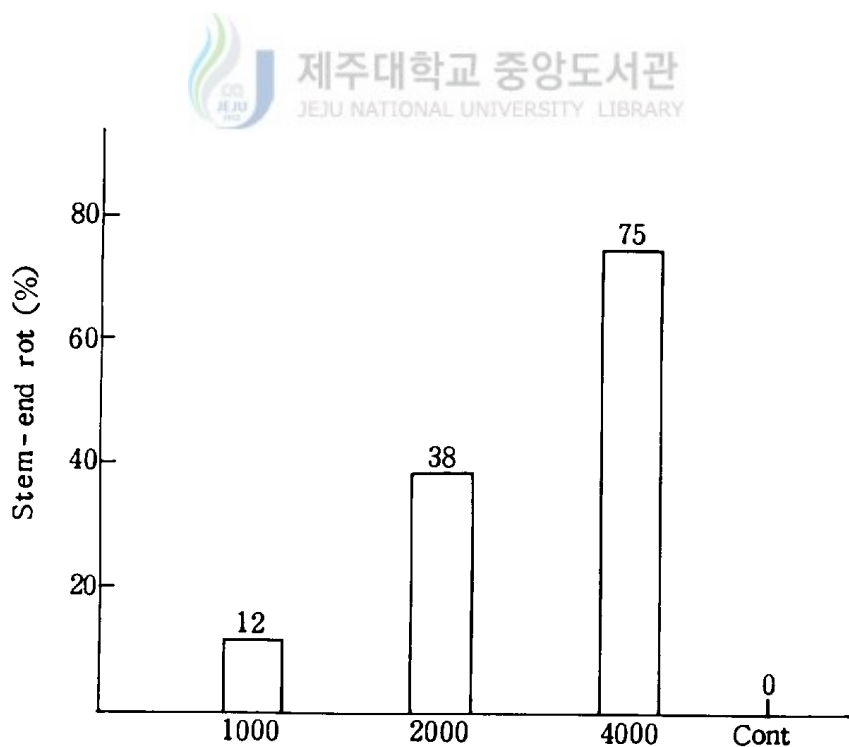


Fig. 2. Percent of stem-end rot of *Ananas comosus* 'Special' fruit as affected by various conc. of 2-CEPA

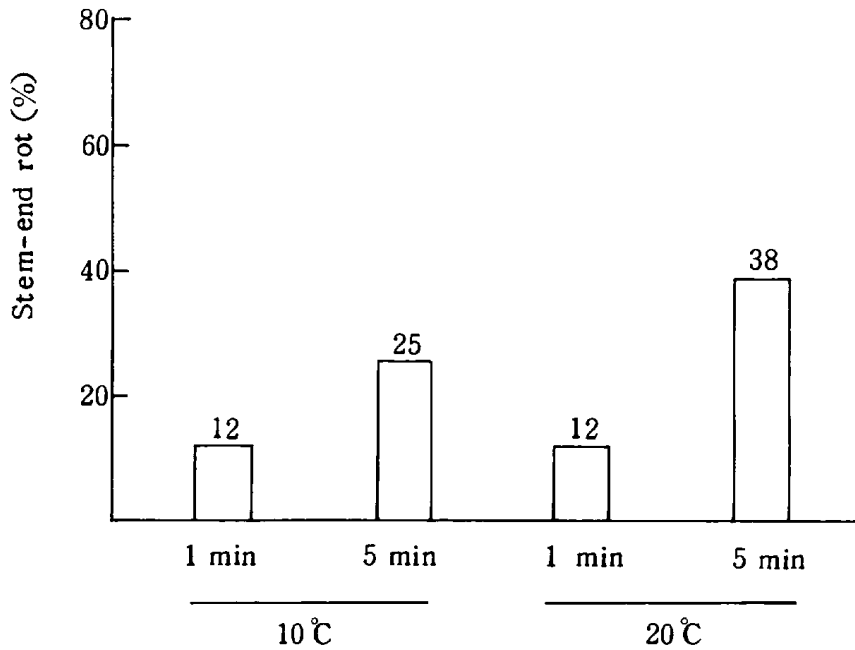


Fig. 3. Percent of stem-end rot of *Ananas comosus* 'Special' fruit as affected by different solution temperatures and dip time in 1000 ppm 2-CEPA

Hiroshi 와 Kazyoshi<sup>15)</sup> 는 蜜柑에서, Fuchs 와 Cohen<sup>18)</sup> 은 Celemetin 과 Sha-mouti orange 에 대한 試驗結果 報告와는 달리 2-CEPA 2000ppm 浸漬溶液에서 좋은 着色 效果를 나타내 2-CEPA에 濃度에 대한 效果가 다른 것으로 생각된다.

表 12에서 10°C보다는 20°C 溶液浸漬가 着色에 效果를 나타낸 것은 2-CEPA 가 低溫보다는 다소 높은 溫度에서 促進作用을 한 것으로 생각된다.<sup>18,25,32)</sup>

그러나 浸漬時間에 따른 着色度는 1,5分에서는 有意성이 認定되지 않았으나 表 11에서 간결한 浸漬에 의해 促進되었는데 이는 Grierson 등<sup>11)</sup> 이 orange 와 grapefruit 에 대한 研究報告와 一致하고 있으나 Eaks<sup>14)</sup>은 温州蜜柑에 30分間 浸漬가 着色에 效果的이라고 報告한 사실이 있어 파인애플의 着色促進에 長時間 浸漬가 必要한지는 계속 研究가 되어야 할 것으로 思料된다.

그림 2,3에서 高濃度일수록 腐敗率이 增加했는데 이는 Grierson 과 Newhall<sup>20)</sup> 이 Temple orange 와 tangerin에서, Hiroshi 와 Kazyoshi<sup>25)</sup>, 그리고 Jehn<sup>31)</sup> 이 蜜柑에 대한 試驗結果 報告와 一致하고 있는데 특히 그림 1에서 보는 바와같이 濕度가 높아 果實꼭지部位 腐敗率이 增加하였을 것으로 생각되어 진다.

## V. 摘 要

파인애플 (*Ananas Comosus* L.)에收穫前 2-CEPA 處理時期와 處理濃度, 2-CEPA 處理後 果實被覆, 收穫後 2-CEPA 處理濃도와 方法, 그리고 浸漬溶液溫도와 浸漬時間이 果實의 着色과 品質에 미치는 效果를 究明하기 위한 試驗結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 收穫前 2-CEPA 處理는 成熟中期 이후 어느 時期에 處理해도 着色이 良好하였다. 2-CEPA 處理濃度は 5000 ppm에서 가장 效果的이었으며 糖含量에는 變함이 없었으나 酸은 減少하였다.
2. 2-CEPA 處理後 透明 polyethylene film 의 被覆에 의해 着色이 促進되었고 Brix 는 增加하였으며, 酸은 減少했다.
3. 收穫後 2-CEPA 處理는 浸漬處理보다 撒布處理에 의해 着色이 促進되었다.
4. 收穫後 2-CEPA 2000 ppm 浸漬溶液이 着色에 效果的이었으나 酸은 2-CEPA 處理에 의해 減少하였으며 糖含量에는 影響이 없었다.
5. 浸漬溶液 溫度는 10 °C보다 20 °C에서 着色이 促進되었으며 浸漬時間은 간결할수록 着色에 效果的이었다.
6. 收穫後 果實꼭지部位의 腐敗率은 2-CEPA 高濃度일수록, 그리고 浸漬時間이 길수록 增加했다.

## 參 考 文 獻

1. Bianco, V.V. and H.K. Partt. 1977. Compositional changes in muskmelons during development and in response to ethylene treatment. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102(2):127-133.
2. Bramlage, W. J., R.M. Devlin, and J.M. Smagula. 1972. Effects of pre-harvest applications of ethephon on 'Early Blank' Cranberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97(5): 625-628.
3. Chace, W.C., O.L. Jahn, and R.H. Cubbedge. 1969. Degreering of citrus fruits in response to varying levels of oxygen and ethylene. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94(1):123-125.
4. 作物分析法委員會編. 1980. 榮養珍斷のための栽培 植物分析測定法. 養賢堂. p.272-343.
5. 제주도. 1986. 제주통계연보. P. 90-91
6. 鄭三澤, 千成基, 白基燦. 1978. Ethephon 處理가 果樹의 生長과 果實의 品質에 미치는 影響. 韓國誌. 19(1):17-25.
7. Collins, J.L. 1960. *The pineapple*. London. p.151-153.
8. 高稿信孝, 廣瀬和榮, 佐藤幹夫, 齋藤隆, 上本俊乎. 1973. 植物調整物質の園藝的利用, 誠文堂新光社. p.43-45.
9. 紀平昌義, 瀬野義弘. 1980. ブドウ(巨峰・ピオーネ)に對するエスレル散布試験〔1〕 農業および園藝 第55卷 第11號. p.1397-1398.
10. 紀平昌義, 瀬野義弘. 1981. ブドウ(巨峰・ピオーネ)に對するエスレル 散布試験〔2〕 農業および園藝 第56卷 第1號. p.59-60.
11. 紀平昌義, 瀬野義弘. 1981. ブドウ(巨峰・ピオーネ)に對するエスレル 散布試験〔3〕 — エスレルの藥害について — 農業および園藝 第56卷 第10號. p.1295-1296.
12. 紀平昌義, 瀬野義弘, 長澤淳一. 1982. ブドウ(巨峰・ピオーネ)に對するエスレル 散布試験〔4〕 — エスレルの散布濃度が巨峰の花振り防止効果に及ぼす影響 — 農業および園藝 第57卷 第7號. p.945-946.

13. 紀平昌義, 瀬野義弘, 長澤淳. 1982. ブドウ(巨峰・ピオーネ)に對するエスレル散布試験〔5〕 — エスレルの散布濃度がピオーネの花振り防止効果に及ぼす影響 — 農業および園藝 第57卷 第8號. p.1061-1062.
14. Eaks, I. 1968. Personal communication. Univ. Calif. Dept. Biochem. Riverside.
15. Eaks, L. L. 1979. The effect of vegetative ground cover and ethylene degreening on 'Valencia' nind pigments. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104(1): 105-109.
16. Edgerton, L. J. and G.D. Blanpied. 1968. Regulation of growth and fruit maturation with 2-chloroethanephosphonic acid. Nature. 219(7): 1064-1065.
17. Edgerton, L. J. and W.J. Greenhalgh. 1969. Regulation of growth, flowering and fruit abscission with 2-chloroethanephosphonic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:11-13.
18. Fuchs, and Cohen. 1969. Degreening of citrus fruit with ethrel(Amchem 66-329). J. Amer. Soc. Hort. Sci 91(6):617-618.
19. Greene, D.W., W.J. Lord, and W.J. Bramlage. 1977. Mid-summer applications of ethephon and daminozide on apples. I. effect on 'mchntosh'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(4):491-494.
20. Grierson, B.W. and W.F. Newhall. 1953. Tolerance to ethylene of various types of citrus fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 65:244-250.
21. Grierson, W., F.H. Ismail, and M.F. Oberbacher. 1972. Ethephon for postarvest degreening of oranges and grapefruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(4):541-544.
22. 寺井弘文, 吉岡博人, 緒方邦安, 1973. 果實追熟に對するエチレン効果の機作に關する研究(第2報)エチレンに對するバナナ果實の果皮, 果肉の呼吸反應性について. 日園學雜. 43(3):308-313.
23. 廣瀬和榮. 1970. エチレンおよびエチレン發生劑(エスレル)による温州ミカンの催色農業および園藝 第45卷 第2號. p.331-335.

24. 廣瀬和榮, 山木正幸, 大東宏. 1970. カンキツの着色促進に関する研究(第1報) エスレル(エチレン發生劑)處理による温州ミカンの着色促進効果について. 園藝試験場報告 B 第10號. p.17-33.
25. Hiro-shi Daito, and Kazuyoshi Hirose. 1970. Studies on acceleration of coloring or degreening of citrus fruit. II Effects of Ethrel (ethylene-releasing compound) on the Acceleration of Coloring and Carotenoid Pattern of the Acceleration of Coloring and Carotenoid Pattern of the Natsudaidai (*Citrus natsudaidai* Hayata). Bull. Hort. Res. Sta. Japan. Ser. B. 10:35-46.
26. 北川博敏, 足立修三, 樽谷隆之. 1971. 温州ミカンの着色促進に関する研究(第1報) エチレン處理の方法と葉綠素分解との關係. 園藝學會雜誌 第40卷 第2號. p.191-194.
27. 北川博敏, 足立修三, 樽谷隆之. 1971. 温州ミカンの着色促進に関する研究(第2報) プラスチックフィルムを利用したエチレンによる着色促進の簡易法 園藝學會雜誌 第40卷 第2號. p.195-199.
28. 稲田勝美, 1984. 光と植物生育, 養賢堂. p.125-128.
29. 岩田隆. 1979. 果菜類の追熟に関する諸問題[1] — トマト・メロン・イチゴを中心に — 農業および園藝 第54卷 第7號. p.859-862.
30. 岩田隆. 1979. 果菜類の追熟に関する諸問題[2] — トマト・メロン・イチゴを中心に — 農業および園藝 第54卷 第8號. p.987-989.
31. Jahn, O.L. 1973. Degreening citrus fruit with postharvest Applications of (2-chloroethyl)phosphonic Acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(3): 230-233.
32. Jahn, O.L., G. chace, and H. cubbedge. 1973. Degreening response of 'Hamlin' oranges in in relation to temperature, ethylene concentration, and fruit Maturity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(2):177-181.
33. 김기열 · 김종천 · 김휘천 · 최정일. 1974. Ethephon 처리가 배, 복숭아, 양앵두 및 포도 과실의 숙기 및 품질에 미치는 영향, 농시연보 제16집. p.23-30.
34. 李載昌, 若名孝, 宇都宮直樹, 片岡郁雄. 1979. 果實溫度가 포도 臣降의 Anthocyanin 發現에 미치는 影響. 韓園誌. 19(1):17-25.



35. Martin, G.C., L.B. Fitch, G.S. Sibbett, and G.L. Camill. 1975. Thining french Prune (*Prunus domestica* L.) with 2-chloroethane-phosphonic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(1): 90-93.
36. 松井籬一郎. 1970. カキ果實の成熟促進作用 エチレン遊離化合物(エスレルおよびBOH)の果樹栽培への利用(第1報) 農業および園藝 第45巻 第6號. p.983-984.
37. 松井籬一郎, 菅沼廣美. 1970. エチレン遊離化合物の果樹栽培への利用(第2報) イチジク果實の成熟促進作用 農業および園藝 第45巻 第9號. p.1421-1423.
38. Morris, J.R. and D.L. Cawthen. 1981. Effects of ethephon on maturation and postharvest quality of 'Concord' grapes. J. Amer. Soc. 106(3): 293-295.
39. 岡啓, 中西建夫. 1980. パイナップルの栽培と品種の分類. 農業および園藝 第55巻 4:543-549.
40. 吳成都, 金榮龍, 洪淳範, 鄭舜京. 1979. Ethephon, Ethylene 및 Methionine의收穫後處理가 温州蜜柑 (*Citrus unshiu* Marc.)의 着色 및 品質에 미치는 影響. 韓園誌. 20(2):142-147.
41. Paynter, V.A. and J. J. Jen. 1976. Comparative effects of light and ethephon on the ripening of detached tomatoes. J. Food Sci. 41:1366-1369.
42. Roger, Y. and O. Jhan. 1972. Ethylene-induced carotenoid accumulation in citrus fruit Rinds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97(2):258-261.
43. Rom, R.C. and K.R. Scott. 1971. The effect of 2-chloroethane phosphonic acid on maturation of a processing peach. Hortscience. 6(2):134-135.
44. Shaybany, B. and H. Sharifi. 1973. Effects of preharvest applications of ethephon on leaf abscission, fruit drop and concentration of fruit juice in pomegranates. J. Hort. Sci. 48:293-296.
45. Shim Kyung-Ku., Kim Mong-Sup, and Kim Chong-Chon. 1973. Effects of preharvest applications of ethephon on maturity and quality

- of three apple cultivars. Jour. Kor. Soc. Hort. Sci. 13:83-90.
46. Shimokawa, K., S. Shimada, and K. Yaco. 1978. Ethylene-enhanced chlorophyllase activity during degreening of *citrus unshiu* Marc. *Scientia Horticulturae* 8(2):129-135.
- 47.鈴木鐵男. 1976. 温州ミカン果實の大きさ, 着色程度, 果梗の太さからみた品質の差異. 農業および園藝 第51巻 第9号. p.1165-1166.
48. Unrath, C.R. 1972. Effects of preharvest application of ethephon on maturity and quality of several apple cultivar. *Hortiscience*. 7:77-79.
49. Warner, H.L. and A.C. Leopold. 1969. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. *Plant Physiol*. 44:156-158.
50. Weaver, R.J. and R.M. Pool. 1971. Effect of ethephon on maturation of *Vitis vinifera* L. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96(6):725-727.
51. Yoshida, S., D.A. Forno, and J.H. Cock. 1971. Laboratory Manual for Physiological Studies of Rice. The International Rice Research Institute. p.67-70.



Appendix 1. Climatic conditions during the period of experiments.

Day (June)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mean temp (°C)	21.1	21.7	20.9	20.4	19.4	18.6	19.7	21.2	22.4	23	23.2	22	20.7	19.7	20
Sunshine Hours	12.1	3.4	7.7	6.8	2.5	-	11.6	11.5	11.9	10.3	11.2	2.0	-	-	-
Sunshine (%)	85.2	23.9	54.2	47.9	17.5	-	81.1	80.4	83.2	72.0	78.7	14.0	-	-	-
Precipitation (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.5	57.0	6.8
Day (June)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mean temp (°C)	20	20.2	20.7	22.8	20.2	20.9	20.3	23	23.8	23.5	22.6	23.1	23.7	22.5	23.1
Sunshine Hours	-	3.8	9.9	11.8	-	-	-	-	-	3.8	1.6	-	-	-	10.0
Sunshine (%)	-	26.6	69.2	82.5	-	-	-	-	-	26.6	11.2	-	-	-	69.9
Precipitation (mm)	73.7	-	-	-	9.8	6.3	79.1	46.0	19.3	25.3	-	12.5	21.1	16.9	-

Appendix 2. Climatic conditions during the period of experiments.

Day (Aug.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Mean temp (°C)	26.9	27	28	27.1	25.8	26.2	27.5	27.1	28.0	28.4	26.3	27.6	27.9	28.3	28.7	
Sunshine Hours	2.9	5.7	10	11	10.1	8.7	2.8	2.4	2.6	2.9	2.5	11.1	5.2	5.1	11.8	
Sunshine (%)	21.0	41.3	73.0	81.0	73.7	63.5	20.6	17.6	19.1	21.3	18.5	82.2	38.5	38.1	88.1	
Precipitation (mm)	35.6	10.9	-	-	-	-	-	1.7	-	4.0	6.7	-	-	-	-	
Day (Aug.)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Mean temp (°C)	27.9	27.8	28.8	28.7	28.3	26.0	25.4	24.8	25.7	27.3	27.4	27.0	23.6	23.8	24	24.1
Sunshine Hours	9.0	7.7	10.4	8.4	5.6	10.4	9.1	6.6	10.9	3.7	0.6	-	-	11.7	11.2	2.9
Sunshine (%)	67.2	57.5	78.2	63.2	42.1	78.8	68.9	50.0	83.2	28.2	4.6	-	-	90.0	86.8	22.5
Precipitation (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	44.7	-	-	-

## 謝 辭

本 研究를 修行함에 있어서 始終 指導하여 주신 白子勳 指導教授님과 本文을 校覽하시고 助言을 해주신 園藝學科 여러 教授님께 深甚한 謝意를 表하며, 物心兩面으로 돌봐 주신 父母님과 本 研究를 위해서 誠心껏 도와 주신 여러분께 진심으로 感謝를 드립니다.

