

碩士學位論文

生長調節劑 處理가 참다래의 生育 및  
果實品質에 미치는 影響

濟州大學校 大學院

園藝學科



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

金 英 哲

1997年 12月

生長調節劑 處理가 참다래 生育 및  
果實品質에 미치는 影響

指導教授 韓 海 龍

金 英 哲

이 論文을 農學碩士學位 論文으로 提出함

1997年 12月

金英哲의 農學碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 \_\_\_\_\_

委 員 \_\_\_\_\_

委 員 \_\_\_\_\_

濟州大學校 大學院

1997年 12月

---

Effect of the Growth Regulators on the Growth and  
Fruit Quality of Kiwifruit

Young-Chul Kim  
(Supervised by Professor Hae-Ryong Han)

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



DEPARTMENT OF HORTICULTURE  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1997. 12.

# 目 次

Summary .....	1
I. 緒 言 .....	2
II. 研究史 .....	4
III. 材料 및 方法 .....	8
試驗 1. 生長調節劑 處理가 참다래의 新梢生長 抑制에 미치는 影響	
試驗 2. 生長調節劑 處理가 참다래의 翌年 生育에 미치는 影響	
試驗 3. 生長調節劑 處理가 참다래의 果實品質에 미치는 影響	
IV. 結果 및 考察 .....	13
試驗 1. 生長調節劑 處理가 참다래의 新梢生長 抑制에 미치는 影響	
試驗 2. 生長調節劑 處理가 참다래의 翌年 生育에 미치는 影響	
試驗 3. 生長調節劑 處理가 참다래의 果實品質에 미치는 影響	
V. 摘 要 .....	31
VI. 引用文獻 .....	33

## Summary

In order to explore the possible chemical control methods of luxurious vegetative growth in kiwifruit, the effects of foliar application of choline salt of maleic hydrazide (C-MH) and 1,1-dimethylpiperidinium chloride (Mepiquat) on the growth of shoot in current and following years and fruit quality were evaluated in 'Hayward' kiwifruit (*Actinidia deliciosa* var. *deliciosa*).

The results obtained are summarized as follows:

1. C-MH of 1,300 or 2,000mg/L inhibited shoot growth more effectively than Mepiquat of 800 or 1,500mg/L, without significant difference between concentrations.
2. Occurrence of more secondary-order shoots was resulted from higher concentration of regulators and from C-MH which showed more effective shoot growth control.
3. Relative illuminance under canopy applied with C-MH of 1,300mg/L was measured to be 4.5%, while that under control canopy 1.8%.
4. Foliar application of C-MH and Mepiquat did not inhibit (rather promoted in some cases) shoot and fruit growth in the following year.
5. Foliar application of C-MH at the beginning of secondary growth increased fruit size and hardness and that of Mepiquat increased fruit pulp Brix and decreased acid contents at harvest, but pulp characters after ripening were not affected.
6. Soaking young fruit once in C-MH of 2,000mg/L or Mepiquat of 1,500mg/L during 14-56 days after full bloom decreased fruit size and acid content in pulp.

## 緒 言

濟州道에는 1977년에 약간의 삼수와 소량의 묘목이 뉴질랜드에서 도입되었으나 본격적인 經濟的 栽培는 1978년부터 시작되었다. 그후 일부 농가에서 1981년에 첫 결실을 보았다. 참다래는 고급과실로서 거래되어 왔고 새로운 所得作目으로 알려지면서 그간 재배면적이 연간 10%내외의 增加勢를 보여 1996년에는 전국적으로 1,487ha의 재배면적에 12,862M/T의 果實이 생산되고 있다(金, 1997).

1990년 참다래 수입이 완전 개방되면서 生果 및 加工商品의 수입이 매년 증가되어 1995년에는 국내 생산량의 57%에 해당되는 5,112M/T이 외국에서 수입되었다. 국내에서 생산된 참다래가 외국으로의 수출이 부진한 이유는 품질보다는 국내 가격이 높아 재배농가들이 수출을 忌避하고 있기 때문이다.

제주에서 생산되는 참다래는 그간 비가림栽培, 人工受粉 등의 새기술보급으로 이제는 세계적으로 뒤지지 않는 高品質 果實로 인정받아 國際 競爭力을 가지고 있지만, 大面積 栽培는 농가별 單位收量의 큰 격차와 나무 특성에 따른 겨울전정은 물론, 여름전정에 따르는 노동력 부족으로 과수원 관리가 차츰 소홀해짐에 따라 過繁茂에 의한 일조부족으로 과실의 수량과 품질 등에 많은 문제점이 對頭되고있다.

참다래는 덩굴성 落葉果樹로 신초 세력이 극히 왕성하여 연간 6~8m까지 성장되는 徒長枝 발생이 많다. 특히 側枝 優勢現象이(기존 主枝나 副主枝, 側枝, 結果母枝의 각 가지에서 分枝된 가지들이 강하게 자라는 현상) 강하여 主幹部를 중심으로 강한 발육지가 많이 발생되어 樹形이 흐트러지고 너무 강한 가지의 발생이 많아 樹勢 管理를 어렵게 하고 있다(大

垣, 1983). 다른 과수에서도 이러한 현상은 때때로 볼 수 있으나 참다래는 특히 강하게 나타난다. 측지 우세현상이 진행되면 과실은 작아지며 크기가 고르지 못하게 되는 원인이 된다. 또 부주지를 빨리 설정하게 되면 주지가 가늘어지는 현상도 많아진다(金 等, 1997).

강한 發育枝의 過繁茂는 덕아래의 光不足이나 樹體養分の 競合으로 이어져 과실의 비대와 품질을 저하시킨다. 또 樹形이 복잡해지면 병충해 발생을 助長하기도 한다. 그러므로 불필요한 發育枝를 제거하거나 이듬해 결과모지로 이용할 발육지를 충실하게 하기 위한 摘心등의 신초관리가 중요한 작업으로 실시되고 있다. 신초관리는 6~9월에 2~3회 실시하고 있지만 인력이 많이 요구되어 노력부담이 큰 작업이다(農耕과 園藝, 1994). 참다래 재배에서 신초생장 억제를 위한 生長調節劑의 이용은 여름전정의 省力化와 經營費 節減을 위한 방법이므로 효과 높은 생장억제제의 선발과 적정 사용방법을 구명할 필요가 있다.

抗 옥신 作用을 하는 C-MH는 식물체내의 옥신 수준을 낮추고 세포의 분열과 신장을 억제시키는 것으로 알려져 있다(崔, 1992). 그리고 포도의 着粒增進 및 新梢生長 抑制劑로 사용하는 Mepiquat chloride는 항 GA제로 신초생장을 억제시켜 수세를 안정 하게하여 과실의 품질을 향상시킨다는 보고가 있다(紫壽, 1992).

이에 본 시험에서는 植物生長調節劑 處理가 참다래의 신초생장 억제 및 수세안정 효과와 과실품질에 미치는 영향을 究明하여 勞動力의 省力化를 유도하기 위해 본 시험을 실시하였다.

## II. 研究史

Maleic hydrazide(MH)는 1895년 Foesting과 Crutis에 의해 합성되었지만, 그후 50여년이 지난 1949년에야 Schoene와 Hoffmax에 의해 처음으로 식물의 발아억제, 생육억제 등의 효과가 처음으로 보고되었고(Schoene와 Hoffmax, 1949) 뒤이어 여러 연구자들에 의해 maleic hydrazide의 생리작용이 많이 연구되었다(北條, 1983). 그리고 Andreac 등(1953)에 의해 MH에는 抗 옥신 물질이 있다고 하였고, Steffens(1979)는 MH가 頂芽의 형성을 촉진하는 반면 신초의 생장을 저해하는 것이 특징이라 하였다. 살포된 MH는 잎에서 용이하게 흡수되며, 식물체 내에서 조직을 분해시키지 않고 용이하게 이동된다고 했다. 그러나 그 작용 및 기작에 대하여는 분명히 밝혀지지 않는 않지만 細胞의 分裂阻害, 核酸의 合成阻害 등에 의한 것이라 보고 하였고 또 受粉, 蒸散, 光合成 혹은 呼吸의 生理機能 등도 阻害한다고 했다(北條, 1983).

식물체내의 MH의 吸收, 移行에 관하여 A.S Crafts와 Currier(1963) 그리고 David(1966)는 MH를 담배의 莖葉處理 한 후 MH의 이행경로를 추적한 연구결과에 의하면 잎에 處理된 MH는 담배의 葉面에서 篩管部를 통해 지하의 根部로 이행되었고 그후 줄기의 導管을 따라 상승되어 上層部 先端 및 腋芽部分의 分裂組織에 蓄積되는 경향이 있다고 보고하였다(竹松 等, 1978).

北條 等(1980)은 강남콩의 莖葉을 MH의 choline염(C-MH) 0.25%의 용액에 20초간 침지하고 그후 C-MH의 움직임을 조사한 시험에서 4시간에 60%, 8시간에 90~100%가 흡수되었고, 담배의 잎에서는 6시간에 거의 흡수되었다고 하였다. 그리고 공중습도가 높으면 빠르게 흡수되는 경향이있



으며, 식물체내 이동속도는 식물의 感受性에 따라 다르지만 感受性 植物에서는 莖葉處理후 1~2시간이면 이미 C-MH의 이동이 활발하여, 경엽에서 흡수된 C-MH는 우선 地下部로 移行되고 그후 재차 地上部로 이행되었다고 하였다.

竹内와 竹松(1975)은 C-MH를 담배에 살포하여 그 작용을 조사한 결과, 세포 분열 억제력은 컸으나 세포생장 억제력은 적어서 담배의 큰잎에 살포한 것은 생장에는 거의 영향을 미치지 않았고 액아의 생장을 억제시켰다고 하였다. 이는 C-MH가 식물체내에서 옥신의 정상적인 활동을 저해하므로 세포의 분열을 방해하기 때문이라고 밝히고 있다. 또한 茶類의 花莖生成도 억제하는 작용을 한다고 하였다(崔, 1992).

竹松 等(1978)은 C-MH가 옥신 활성물질과 相互 拮抗作用을 하여 1년생~다년생 식물에 C-MH를 살포하여 받은 피해는 生理活性을 나타내지 않는 저농도의 옥신 활성물질의 투여로 회복되었고 반대로 옥신 활성물질을 살포한 때에는 저농도의 C-MH를 사용하면 회복된다고 했다.

Robitaille와 Carlson(1976)은 신초중의 GA함량은 ABA와는 반대로 발아전에 높고 그후 여름철까지 감소를 계속한다고 보고하였다. Luckwill(1968)은 신초 선단에서 생성된 GA는 옥신의 생성이나 지하부로의 이행을 도와주고 있다고 하였으며, 사과유목에 200ppm의 GA를 살포하면 上部의 新梢(主幹延長枝)와 下部의 新梢의 生長量에 차이가 없어져 丁部優勢性이 소멸되거나 현저히 감소된다고 보고하였다. 그 이유로서 신초 전체에 GA를 살포하면 모든 신초에서 확산형의 옥신이 증가하여 養分의 競爭을 일으키기 때문이라고 설명하고 있다(山崎, 1990).

한편, C-MH의 實用化에 대하여는 Schoene와 Hooffmax(1949), Naylor(1950)와 Davis, David(1966)는 감자, 양파의 萌芽 및 담배의 腋芽抑制 效果가 있다고 하였으며, 竹松 等(1978)은 맥류의 水發芽抑制, 당근, 무 및

잔디의 생장억제에 효과적이라고 하였고, 北條 等(1980)은 다년생 雜草防除에 이용 효과를 발표하였으며, 姜 等(1989)은 벼의 穗發芽 억제효과가 높았다고 하였다.

Hendershott(1962)는 柑橘類에서도 MH가 영양생장을 억제하므로 내한성 증대에 효과가 있다고 보고하였다.

일본에서는 참다래와 같이 덩굴성으로 樹勢가 강한 果樹에서는 수세조절을 위한 생장억제제로 C-MH가 등록(野見와 藤本, 1991)되어 있는데, 二宮 等(1990)은 참다래에 C-MH 액제 200배 및, 300배 處理시 강한 발육지의 생장억제 효과가 있었으며, 수확과실은 당도가 높아졌다고 하였고 翌年の 발아, 신초생장, 개화, 과실비대에는 무처리구와 차이가 없었다고 보고하였다. 효과의 發顯은 處理樹의 80~90%의 가지에서만 살포효과가 인정되었고 일부의 가지는 효과가 없었다고 하였다.

羅 等(1995)은 참다래 나무에서 新梢生長 억제를 위한 C-MH 處理 시험결과 신초생장의 억제 효과는 處理濃度가 높을수록 현저하였으나 100배 처리구에서는 2차지 발생률이 40.8%나 되어 處理濃度는 2차지 발생을 고려하여 200배 處理가 적당하였으며 處理간 품질 차이는 없었다고 하였다.

덩굴성 과수인 포도에서 신초생장 억제제의 處理로 着粒率을 증가시켰고 수세를 안정시켜 과실의 품질을 향상시킬 수 있는 효과가 인정되어 생장 조절제로 후라스타(Mepiquat chloride) 液劑가 국내에서도 실용화되고 있다(前進産業, 1997).

Mepiquat chloride는 1971년 BASF Co.(독일)에서 발견된 식물생장조절 화합물로, GA의 생합성을 저해하고 식물체내에 GA함량을 감소시켜서 細胞伸長 및 分裂이 抑制되는 藥劑로 보고되고 있다(Norman 等, 1983).

또 Mepiquat chloride는 GA의 生合成 阻害로 인한 신초생장 억제뿐만 아니라 작은 꽃에도 GA의 함량을 저하시키므로 受精을 효과적으로 높일

수 있다고 하였다(小松와 中川, 1991).

紫壽(1992)는 포도 巨峰에서 후라스타 액제의 開花前 신초 살포는 생장을 억제하였고, 節幹長의 생장이 억제되는 효과가 있다고 하였다. 가지의 생장이 억제되는 것은 신초의 생장정지기가 빨라져서 마디수가 감소되었기 때문이다. 비교적 수세가 강한 나무는 樹勢調節에 유효하나 수세가 약한 나무에서는 葉數의 감소가 우려된다고 하였다.

국내에서는 宋(1992), 姜 等(1993)에 의해 후라스타 액제를 이용한 거봉포도 착립 증진효과 시험에서 후라스타 500배 처리구는 處理 7일후 효과가 발현되었고, 處理 35日 後에는 무처리구보다 47%의 신초생장 억제효과가 있어 꽃떨이의 방지가 가능하다고 하였다. 과실의 품질조사에서는 후라스타 500배 처리구가 무처리구에 비해 현저히 有核 着粒數가 많았고(132%) 당도 및 착색도 양호하였으며 10a당 수량이 114% 增收되었다고 보고하고 있다.



### Ⅲ. 材料 및 方法

#### 試驗 1. 生長調節劑 處理가 참다래의 新梢生長 抑制에 미치는 影響

본 시험은 濟州道 南濟州郡 表善面 兔山里에서 1996년 7월 하순부터 1997년11월 상순에 걸쳐 수행하였다,

본 시험에 供試된 試驗樹는 Hayward 18년생으로 6×5m로 栽植(33株/10a)되었으며 재배지의 土壤은 火山灰土로 특성은 표 1과 같다.

Table 1. Soil physio-chemical properties of this experiment

Soil texture	pH (1:5)	O.M (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex-Cations(me/100g)			E.C (ds/m)
				K	Ca	Mg	
Silt loam	5.2	11.8	256	0.69	13.7	3.4	0.77



供試藥劑는 Maleic hydrazide의 choline염(C-MH)으로 東洋化學工業(株)에서 생산된 제품[제품명 : 씨엠액제 : 39%(as Maleic hydrazide : 20%)]과 前進産業(株)에서 생산된 Mepiquat chloride(제품명 : 후라스타液劑, 44%)를 사용하였다. C-MH와 Mepiquat의 構造式은 각각 그림 1, 2와 같다(농약공업협회, 1997).

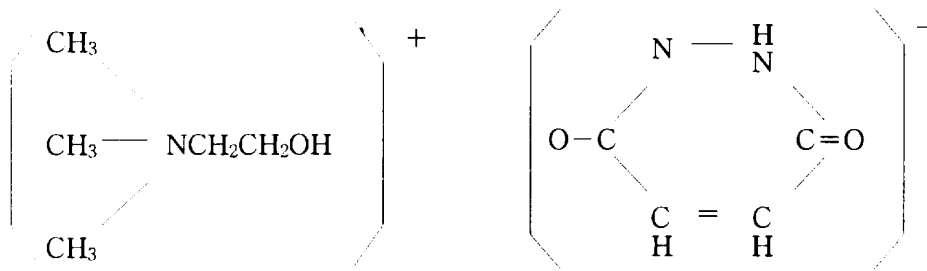


Fig. 1. Structural formula of choline salt of maleic hydrazide(C-MH ; 1,2-dihydro-3,6-pyridazinedione).

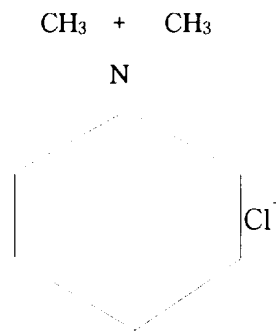


Fig. 2. Structural formula of Mepiquat(1,1-dimethylpiperidinium chloride).

試驗處理는 약제살포시기를 滿開 1週前(5월18일), 滿開 2週後(6월9일), 2次生長期(7월12일) 3회로 나누어, 각 시기별로 C-MH 2,000mg/ℓ (200배), C-MH 1,300mg/ℓ (300배), Mepiquat 1,500mg/ℓ (300배), Mepiquat 800mg/ℓ (550배), 無處理 등 5處理를 두어 處理시기별 亂塊法 3반복으로 시험을 실시하였다.

약제희석은 分量으로 환산하여 해당농도가 되도록 물로 稀釋하여 수동식 분무기로 樹冠全體에 골고루 묻도록 1주당 7ℓ 를 살포하였다.

생장조절제 處理日 後의 気象은 표 2와 같다.

Table 2. Weather conditions of before and after date of application

○ Application one week before full bloom

Date(May)	14	15	16	17	18 <sup>z</sup>	19	20	21	22
Temperature (°C)	19.3	18.7	20.4	18.5	17.6	19.1	15.9	16.4	15.8
Precipitation (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

○ Application two weeks after full bloom

Date(June)	5	6	7	8	9 <sup>z</sup>	10	11	12	13
Temperature (°C)	21.1	20.4	20.3	21.7	21.9	22.1	20.9	20.4	20.5
Precipitation (mm)	-	0	3.95	-	-	0.1	-	-	-

○ Application at the beginning of secondary growth

Date(July)	8	9	10	11	12 <sup>z</sup>	13	14	15	16
Temperature (°C)	20.4	22.0	22.0	23.5	23.4	23.4	25.0	26.2	25.2
Precipitation (mm)	8.05	0.2	0.1	0.4	0.1	-	-	-	1.5

<sup>z</sup>Date of application.

生育調査는 처리구별로 15개의 결과지를 선정하여 신초생장이 정지될 때까지의 시기별 성장량과 신초가 再生長되는 시기 및 신초가 재성장된 이후의 성장량 등을 조사하였다.

樹冠下部의 照度量은 INS DX-200 照度計를 이용하여 만개 1주전 약제 처리구에 대하여 7월25일 조사하였고, 相對照度를 조사한 후 相對照度에 의한 葉面積指數(LA1)는 1985년 香川農試府中分場 末澤에 의해 제안된 葉面積指數와 相對照度와의 關係指數  $I(z) = I_{oe}^{-1.38F(z)}$ 에 의해 구하였다(丹原, 1988).

## 試驗 2. 生長調節劑 處理가 참다래의 翌年 生育에 미치는 影響

본 시험도 시험 1과 같은 포장 내에서 Hayward 17~18년생을 供試하여 1996년 7월부터 1997년 8월까지 실시하였다.

시험處理는 1996년 7월 28일과 1997년 5월 18일에 C-MH 2,000mg/ℓ (200배), Mepiquat 1,500mg/ℓ (300배)를 각각 處理한 구와 무처리구 등 5處理를 두고 亂塊法 3반복으로 실시하였으며, 약제희석 및 살포방법은 시험1과 같이 해당농도가 되도록 물로 희석하여 수동식 분무기로 수관전체에 골고루 묻도록 1주당 7ℓ를 살포하였다.

조사방법은 1반복당 15가지의 結果枝에 대하여 5월18일과 5월25일 및 6월15일에 가지의 길이를 조사하였으며, 잎의 특성조사는 8월31일에 結果部位에서 한마디 앞의 잎을 1반복당 10매를 채취하여 엽면적과 엽무게를 조사했다. 開花狀態는 未開花를 0, 滿開를 4로 하여 5단계로 나누어 5월18일과 5월25일에 개화정도를 조사하였고 과실크기는 8월31일에 1반복당 20과실을 선정하여 과실의 중경, 횡경을 조사하였다.

### 試驗 3. 生長調節劑 處理가 참다래의 果實品質에 미치는 影響

본 시험도 시험 1과 같은 포장내에서 Hayward 18년생을 供試하여 2次 生長期인 7월중순에 C-MH 2,000, 1,300mg/ℓ 와 Mepipuat 1,500, 800mg/ℓ 살포구, 그리고 무처리구를 두어 난과법 3반복으로 시험을 실시하였다.

과실 품질조사는 11월상순에 각 처리구별로 1주당 20과를 수확하여 먼저 10과에 대한 果重, 糖度, 酸含量, 果實硬度 등을 조사하였고, 나머지 10과는 20℃의 인큐베이터 안에서 16일간 後熟處理한 후 11월하순에 재차 과실 품질을 조사하였다.

또한 생장조절제 浸漬處理가 과실 품질에 미치는 영향을 확실히 알아보기 위하여 C-MH 2,000mg/ℓ 와 Mepiquat 800mg/ℓ 를 만개 14일, 28일, 42일, 56일에 浸漬하여 11월 상순에 앞에서 조사한 방법으로 과실 품질을 조사하였다.

기타 조사내용은 農村振興廳 농사시험연구 조사기준(1995)에 준하였다.





## IV. 結果 및 考察

### 試驗 1. 生長調節劑 處理가 참다래의 新梢生長 抑制에 미치는 影響

표 3에서와 같이 성장조절제 C-MH 와 Mepiquat를 處理한 후 참다래의 신초생장에 미치는 영향을 조사한 결과, 處理 濃度에 큰 관계없이 신초생장 억제효과가 인정되었다. 處理時期別 총 신초생장량은 만개 1주전 C-MH 2,000mg/ℓ 처리구에서 억제효과가 높았고 그 다음은 C-MH 1,300mg/ℓ 처리구에서 높게 나타났지만 C-MH 처리농도간에 有意性은 인정되지 않았다.

효과의 발현은 處理한 가지들중 80~90%의 가지에서 확인되었지만 일부는 효과가 나타나지 않는 가지들도 있었다. 그리고 생육단계별로 處理한 결과는 어떤 시기라도 성장조절제 처리구에서 개체당 신초생장 및 총생장량은 억제되는 경향을 나타냈다.

신초생장 억제효과는 성장조절제 살포후 3~7일부터 시작하여 2주후까지 발현되었고 그후의 생장은 거의 없었다.

節幹長은 성장조절제 처리구가 무처리구보다 짧은 경향을 보였으며 특히 Mepiquat 1,500mg/ℓ 처리구는 무처리구에 비하여 절간장 신장이 현저하게 억제되었다. 이는 紫壽 等(1992)의 포도 巨峰에 Mepiquat 처리구는 節幹長의 신장이 억제되었다고 보고와 일치하는 경향으로 Norman 等(1983)이 주장한 바대로 Mepiquat 처리로 식물체내의 GA함량이 감소되어 세포신장이 억제되어 이런 결과가 나온 것으로 思料된다.

성장조절제를 생육단계별로 만개 1주전('97.5.18) 및 만개 2주후('97.6.9)와 2次 生長期('97.7.12)에 각각 處理한 후 8월31일까지 시기별 新梢長 변화추이를 살펴보면(그림 3, 그림 4, 그림 5), C-MH 처리구는 타 처리구에 비해 초기부터 생장이 억제되는 경향을 나타내었고 계속적으로 생장이 억제되어 2차생장이

Table 3. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat on the growth of shoots in 'Hayward' kiwifruit

Date of application	Treat.	Shoot length at application (cm)	Aug. 31			
			Final length (cm)	Growth length (cm)	Growth Ratio (%)	Length of node (cm)
One week before full bloom (May 18)	C-MH 2,000mg/ℓ	107.5	112.5	5.0c <sup>z</sup>	4.7e	6.5a
	C-MH 1,300mg/ℓ	112.5	123.0	10.5c	9.4d	6.8a
	Mepiquat 1,500mg/ℓ	96.7	164.9	68.2b	70.6b	5.1c
	Mepiquat 800mg/ℓ	94.9	159.0	64.1b	67.6c	5.7b
	Control	103.0	235.6	132.6a	128.7a	6.8a
Two weeks after full bloom (June 9)	C-MH 2,000mg/ℓ	176.3	202.3	26.3b	14.7c	5.2c
	C-MH 1,300mg/ℓ	221.7	247.7	26.0b	11.7c	5.4bc
	Mepiquat 1,500mg/ℓ	138.0	173.1	25.1b	25.4c	5.2c
	Mepiquat 800mg/ℓ	118.3	182.1	63.8b	53.9b	5.6b
	Control	197.6	496.7	299.1a	151.2a	6.2a
At the beginning of secondary growth (July 12)	C-MH 2,000mg/ℓ	198.3	205.2	6.9c	3.5d	5.6b
	C-MH 1,300mg/ℓ	176.3	200.0	23.7bc	13.7c	5.6b
	Mepiquat 1,500mg/ℓ	202.6	236.0	33.4b	17.0bc	5.7b
	Mepiquat 800mg/ℓ	217.5	262.7	45.2b	20.8b	5.5b
	Control	180.5	309.8	129.3a	71.9a	6.5a

<sup>z</sup>Mean separation within columns of the same date of application by DMRT at 5% level.

종료되는 8월하순에 신초 생장율이 가장 낮은 경향을 보였다. 한편, 무처리구는 신초생장이 계속되었다가 7월중순 2次生長期 이후부터는 急伸張 趨勢를 보였다. Mepiquat 처리구에서는 일반적으로 초기 신초생장은 억제되었으나 處理 30일 전후부터는 재생장 발육이 급속히 이루어졌다. 그후 處理 60일경부터 생육이 鈍化되다가 處理 106일째인 8월31일에는 생장이 정지되는 추세였으나 C-MH 처리구보다는 신초생장이 억제되지 못했다. 그러나 만개 1주전 및 2주 후의 Mepiquat 處理는 C-MH 處理보다 생육초기에 강하게 신초생장이 억제되는 경향을 나타내었는데 이는 GA인 경우 어린 가지에는 GA 함량이 많았다가 後期에는 감소되는 것과는 반대로 옥신 함량은 初期보다는 後期에 頂芽部位에 많이 집적되어 생육을 촉진한다는 Robitalle와 Carson(1976)보고와 일치하며 이와 같은 현상이 나온 것은 Mepiquat의 항 GA 효과에 의한 것으로 추정된다.

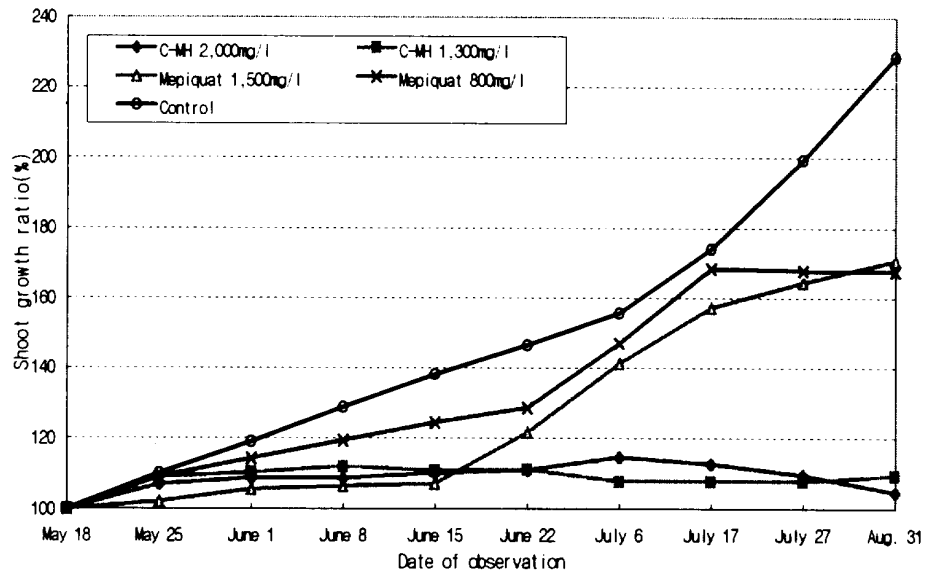


Fig. 3. Changes in shoot growth ratio as affected by foliar application of C-MH and Mepiquat one week before full-bloom in 'Hayward' kiwifruit.

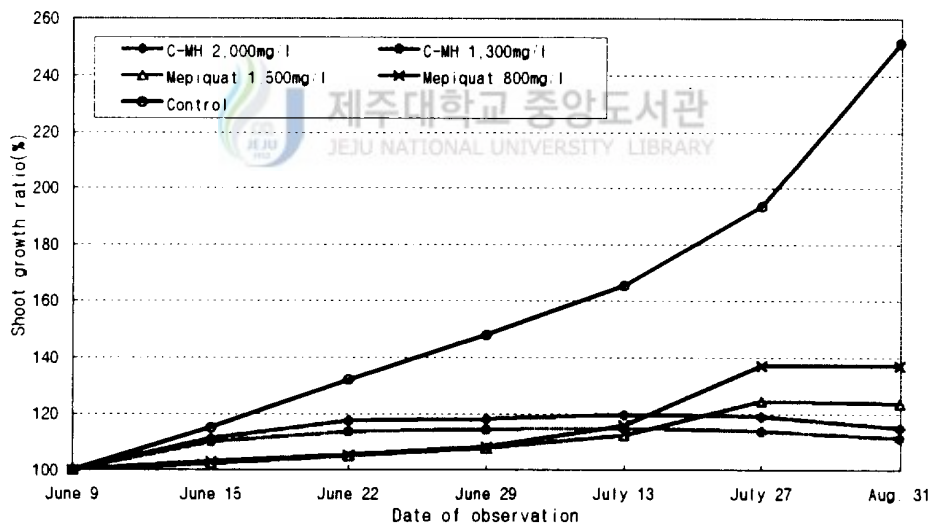


Fig. 4. Changes in shoot growth ratio as affected by foliar application of C-MH and Mepiquat two weeks after full-bloom in 'Hayward' kiwifruit.

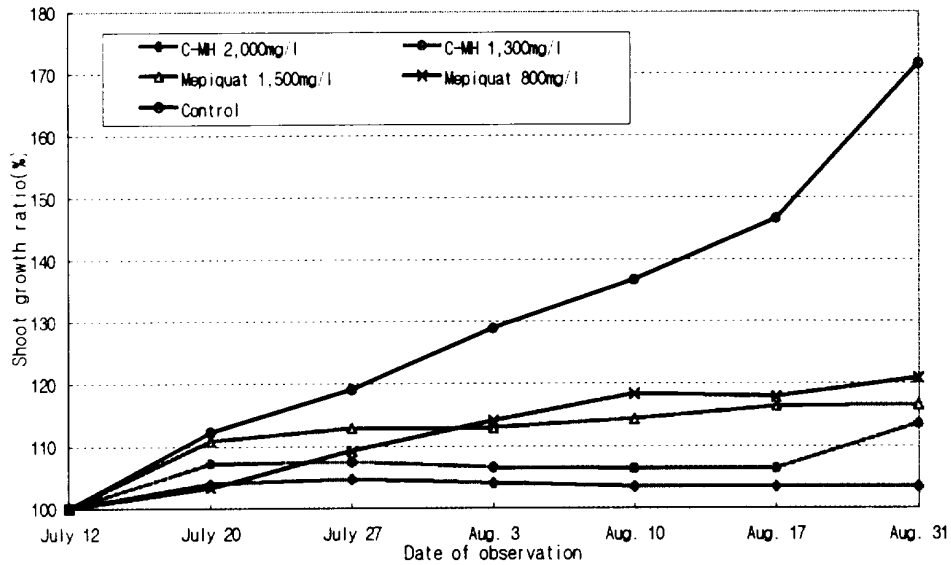


Fig. 5. Changes in shoot growth ratio as affected by foliar application of C-MH and Mepiquat at the beginning of secondary growth in 'Hayward' kiwifruit.

표 4는 7월상순 2次枝 生長調節劑를 處理한 후 1주 간격으로 新梢生長 停止期를 조사한 결과인데, 新梢生長 停止期는 生長調節劑를 處理한 경우 70~90% 정도가 8일 이내에 新梢生長이 정지되었고 나머지도 대부분 2주 이내에 정지되는 경향을 보인 반면 무처리구에선 新梢生長이 8월3일까지도 정지된 가지는 없었다. 만개 1주전 처리구 역시 2차生長期 처리구와 유사한 경향이나 만개 2주후 처리구는 7일 이내 90%의 신초에서 생장이 정지되었다.

生長調節劑를 處理한 區는 신초가 생장을 정지하면서 나타나는 변화로 未展葉期에 新葉의 褐變과 신초 선단부가 탈락되는 증상이 나타났고, C-MH 처리구에서는 生長點이 枯死되는 경향이었지만 Mepiquat 처리구는 生長點 고사현상이 없었다. 이는 柴壽(1992)가 巨峰 포도에서 에테폰 處理에서와 같

은 성장점 고사현상은 없었다는 보고와 같았다. 그리고 Mepiquat 처리구에서는 성장조절제를 處理한 후 22일째까지 生長이 계속되는 신초도 있었다.

Table 4. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat at the beginning of secondary growth on the percent shoots of growth termination in 'Hayward' kiwifruit

Treat.	Number of days after application(Date)			
	0 (July 12)	8 (July 20)	15 (July 27)	22 (Aug. 3)
C-MH 2,000mg/ℓ	0	93	7	-
C-MH 1,300mg/ℓ	0	83	17	-
Mepiquat 1,500mg/ℓ	0	70	10	20
Mepiquat 800mg/ℓ	0	70	7	23
C o n t r o l	0	0	0	0

표 5는 성장조절제 살포가 2차생장지 발생수와 生長량에 미치는 영향을 조사한 결과이다. 2次枝 發生數는 무처리구에서 조사지 10가지중 1가지 内外로 가장 적었지만 C-MH 2,000mg/ℓ 처리구에선 2차지 발생수가 많았다.

Table 5. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat on the number(upper) and total length(lower, cm) of secondary shoots per 10 primary order shoots in 'Hayward' kiwifruit

Date of application	Treatments				Control
	C-MH 2,000mg/ℓ	C-MH 1,300mg/ℓ	Mepiquat 1,500mg/ℓ	Mepiquat 800mg/ℓ	
One week before full-bloom(May 18)	4.53 580	3.06 473	1.11 194	0.83 390	1.24 184
Two weeks after full-bloom(June 9)	2.67 187	1.33 237	0.67 231	0.67 214	0.67 143
At the beginning of secondary growth (July 12)	3.14 425	2.03 390	1.98 558	3.03 689	1.11 276

이와같은 경향은 文 等(1986)이 溫州蜜柑에 C-MH處理시 가지 평균길이 는 대체로 짧아졌으나 夏枝 발생수는 오히려 증가되었다는 보고와 유사한 결과를 보이고 있다. 이는 2次枝 總生長量이 성장조절제를 處理한 모든 구 에서 무처리구에 비하여 높았던 것도 2次枝 발생수가 많은 것에 기인한 것 으로 성장조절제를 處理하면 무처리한 경우보다 빨리 摘心效果가 나타나 2次 枝 발생이 많아진 것으로 판단되어 진다. 그러나 2次枝 발생전후의 성장조 절제 재살포에 의한 新梢生長 억제효과는 금후 더욱 조사되어야 할 것이다. 표 6은 참다래에 성장조절제를 處理한 후 성장한 가지길이와 2차지 성장 량을 포함한 總新梢生長을 조사한 결과이다.

만개 1주전, 만개 2주후, 2차생장기 등 3시기 모두 C-MH 및 Mepiquat 살포구는 무처리구에 비하여 有意하게 新梢生長을 억제시켰으나 성장조절제 의 濃度間에는 큰 차이가 없었다.

Table 6. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat on the total shoot growth including secondary growth after application in 'Hayward' kiwifruit

(unit in cm)

Date of application	Treatments				
	C-MH 2,000mg/ℓ	C-MH 1,300mg/ℓ	Mepiquat 1,500mg/ℓ	Mepiquat 800mg/ℓ	Control
One week before full-bloom(May 18)	63.0bc <sup>z</sup> (41.8)	57.8c (38.3)	87.7bc (58.1)	103.1b (68.3)	151.0a (100)
Two weeks after full-bloom(June 9)	45.0b (14.4)	49.7b (15.9)	48.2b (15.4)	85.2b (27.2)	313.4a (100)
At the beginning of secondary growth (July 12)	49.4d (31.5)	62.7cd (39.9)	89.2bc (56.9)	114.1b (72.7)	156.9a (100)

<sup>z</sup>DMRT within row at 5% level.

생장조절제 간에는 2次生長期에 C-MH處理시, Mepiquat 처리구보다 新梢生長억제효과가 높았다.

표 7은 藥劑處理別 樹冠下部의 照度量을 1997년 7월 25일 13시에 INS DX -200 照度計를 이용하여 측정한 결과이다. 露地照도가 103,150lux로 강하였으나 무처리구의 陰地 照도는 1,891lux로 낮았고, 相對照도는 1.83%, 葉面積指數는 2.9 였다.

丹原(1988)는 참다래 최적 엽면적지수를 2.5~2.7이라고 하였는데 이에 비하면 過繁茂한 상태로 덩 밑이 거의 어두운 상태였으나 相對照도가 가장 높았던 C-MH 1,300mg/ℓ 처리구에서는 4.46%였으며 이때의 엽면적지수는 2.2였다.



Table 7. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat one week before full-bloom on the LAI and illuminance under the canopy observed at 13:00 on July 25(clear day)

Treat.	Sunny spot (lux)	Shade spot (lux)	Relative illuminance <sup>y</sup> (%)	LAI
C-MH 2,000mg/ℓ	87,805ab <sup>z</sup>	4,149a	4.02a	2.3
C-MH 1,300mg/ℓ	88,175a	4,603a	4.46a	2.2
Mepiquat 1,500mg/ℓ	83,258ab	2,781ab	2.70ab	2.6
Mepiquat 800mg/ℓ	83,475ab	3,469ab	3.36ab	2.4
C o n t r o l	78,366b	1,891b	1.83b	2.9

<sup>z</sup>DMRT within coulmsn at 5% level.

<sup>y</sup>(illuminance at shade spot ÷ illuminance at open place) × 100.

\* Illuminance at open place was 103,150lux.

그림 6은 2차생장을 포함한 가지의 총길이와 수관밀 照度와의 관계를 나타낸 것인데 가지의 길이가 길수록 樹冠밀 照度가 감소되는 高度의 逆相關이 인정되었다.

수관밀 相對照度가 낮으면 落葉이 助長되고 果實品質이 불량하며 건전한 결과모지 확보가 불가능하여 翌年の 수량이 떨어진다고 丹原(1988)가 보고하였는데 금후 적정 엽면적지수를 확보하여 덕밀까지 照度量을 높이기 위해서는 가지밀도 制御와 가지길이 제어가 요구된다.

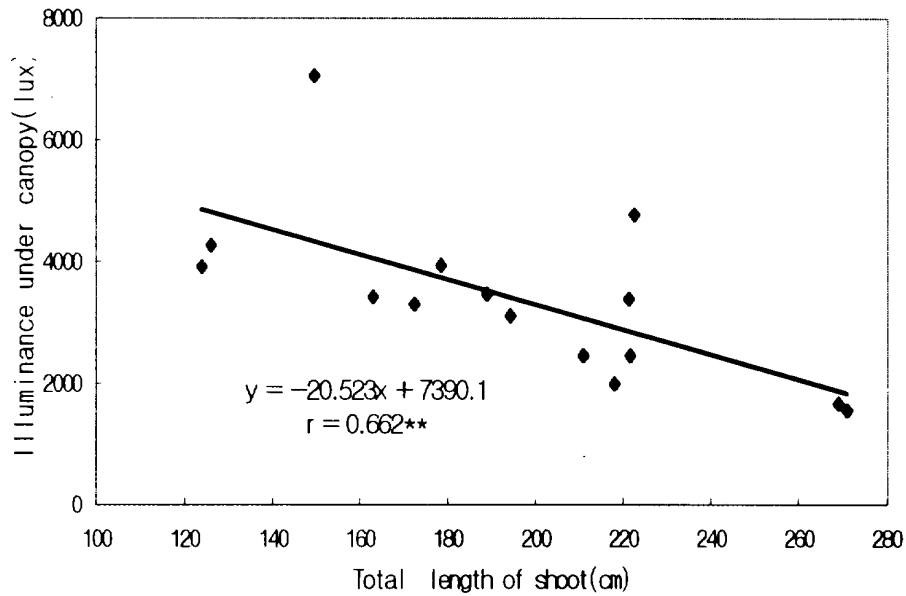
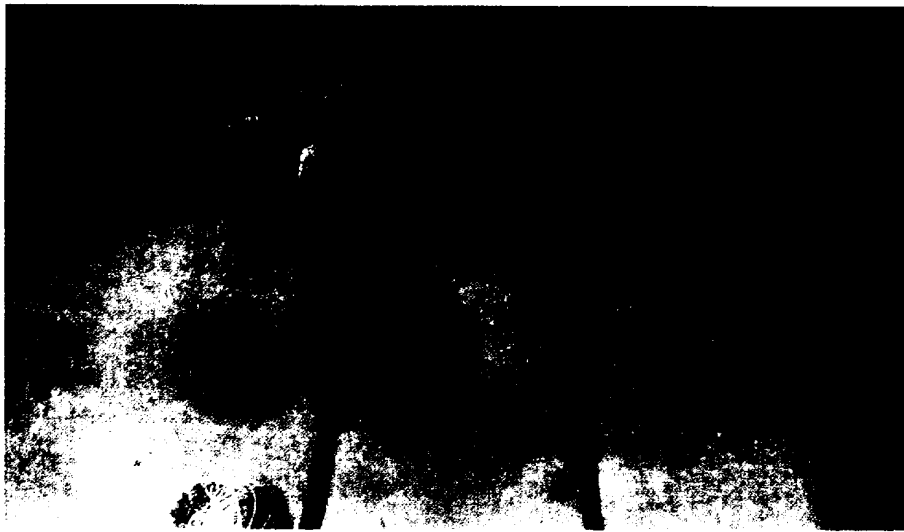


Fig. 6. Regression of illuminance under canopy on the total length of shoot.

그림 7은 自己摘心된 가지와 계속 生長하는 가지를 비교하여 촬영한 사진으로 自己摘心枝는 先端葉이 展開된 반면, 계속 신장되는 徒長枝는 未展開葉으로 節間 길이가 길어졌다. C-MH 살포구는 줄기 끝이 마르고 고사되었으며 선단 앞이 褐變되는 증상을 보였다.

이상의 결과를 종합하여 보면 참다래의 新梢生長을 억제하기 위해서는 生長조절제를 處理하는 것이 바람직하며 生長조절제는 Mepiquat보다 C-MH를 處理하는 것이 더욱 효과적이라 판단된다.



Terminating shoot

Nonterminating shoot



C-MH 2,000mg/ℓ

Control

Fig. 7. Photographs showing growth pattern as affected by the foliar application of C-MH in 'Hayward' kiwifruit. Taken on 15 days (on July 12) after application.

試驗 2. 生長調節劑 處理가 참다래의 翌年 生育에 미치는 影響

표 8은 生長調節劑 處理가 다음해 開花에 미치는 影響을 만개 1주전인 5월18일과 만개일인 5월25일에 조사한 결과이다. 結果枝當 着花數는 무처리구에 비하여 前年('96년)C-MH 2,000mg/ℓ 처리구는 4.2개로 0.7개가 많았으나 本年('97년) 처리구에서는 3.2개로 0.3개가 적었으며, Mepiquat 1,500mg/ℓ 처리구는 무처리구에 비해 前年처리구에서 0.8개가 많았고 本年처리구는 0.4개가 많았는데 전반적으로 前年에 生長調節劑를 處理한 區에서 着花數가 많은 傾向이었다.

Table 8. Effect of time of the foliar application of C-MH and Mepiquat on flowering in 'Hayward' kiwifruit

Time of application	Treat.	May 18 '97		May 25 '97
		No. of flower buds <sup>z</sup>	Degree of flowering <sup>y</sup>	Degree of flowering
July 28 '96	C-MH 2,000mg/ℓ	4.2	0.5	3.9
July 28 '96	Mepiquat 1,500mg/ℓ	4.3	0.9	3.6
May 18 '97	C-MH 2,000mg/ℓ	3.2	0.5	3.9
May 18 '97	Mepiquat 1,500mg/ℓ	3.9	0.8	3.6
	C o n t r o l	3.5	0.8	3.8

NS within coulumn.

<sup>z</sup>No. of flower buds per fruiting mother branch.

<sup>y</sup>Degree of flowering : 0(growing bud)~4(fully open).

개화상태는 開花前을 0, 滿開를 4로 하여 5단계로 나누어 조사하였는데, 개화의 시작은 前年度 Mepiquat 1,500mg/ℓ 처리구에서 1~2일 빨랐으나 유의차가 없었고 만개일도 차이가 없었다. 본 시험에서는 發芽, 展葉의 遲延 등은 관찰되지 않았으나 過剩量이 撒布된 경우는 약제의 過多蓄積으로 익년에 발아, 전엽이 늦어질 위험성이 우려되므로 고농도 살포가 익년에 미치는 영향도 계속 연구되어야 할 것으로 생각된다.

結果枝의 길이는 전년에 生長調節劑를 處理한 區가 본년에 生長조절제를 處理한 區보다 51~58%나 결과지의 길이가 길게 자랐으며 무처리구에 비해서도 결과지의 길이가 길었다(표 9).

Table 9. Effect of time of the foliar application of C-MH and Mepiquat on shoot and leaf growth in 'Hayward' kiwifruit

Time of application	Treat.	Length of fruiting shoot(cm)			Leaf area (cm <sup>2</sup> )	Leaf weight (g)
		May 18	May 25	June 15		
July 28 '96	C-MH 2,000mg/ℓ	101.8	122.2	186.8	187.2a <sup>z</sup>	8.35c
July 28 '96	Mepiquat 1,500mg/ℓ	114.2	128.0	156.2	179.1c	8.18d
May 18 '97	C-MH 2,000mg/ℓ	107.5	115.1	118.4	177.9c	8.58b
May 18 '97	Mepiquat 1,500mg/ℓ	96.7	98.7	103.7	170.7d	9.08a
	C o n t r o l	103.0	113.0	138.6	181.9b	8.41c

<sup>z</sup>DMRT within columns at 5% level.

葉面積은 前年 C-MH 2,000mg/l 處理區에서 제일 컸고, 그외 처리구는 무처리구보다 작았으며 葉重은 本年 생장조절제 처리구가 전년 생장조절제 처리구 및 무처리구보다 무거운 경향으로 이는 本年 生長調節劑 處理로 가지의 硬化가빠르고 잎이 두꺼워지는데 기인한 것으로 추정되었다.

8월31일 조사한 과실의 從徑크기는 本年과 전년 생장조절제 처리구에서 무처리구에 비하여 큰 경향을 보였다(그림 8). 특히 C-MH 2,000mg/l 처리구에서 處理시기에 상관없이 과실 縱徑이 有意하게 길었다.

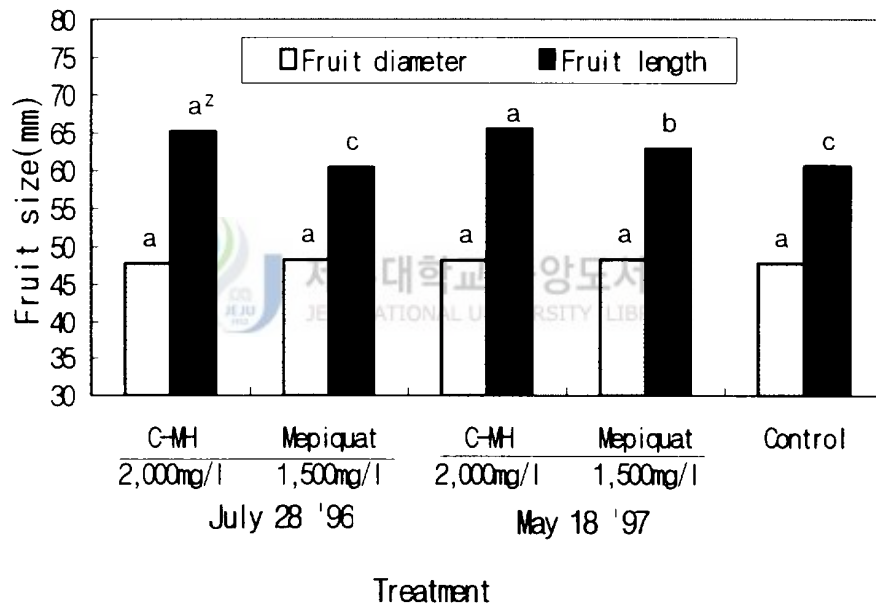


Fig. 8. Fruit size on Aug. 31 as affected by the time of the foliar application of C-MH and Mepiquat in 'Hayward' kiwifruit.

<sup>z</sup> DMRT within row at 5% level.

이상과 같이 생장조절제가 익년 생육에 미치는 영향을 조사한 결과 前年 處理區가 本年處理 및 무처리구에 비하여 나무생육 및 과실크기가 유의차가 없거나 오히려 생육이 양호하게 나타나 참다래 나무 생육에 惡影響을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 이는 二宮(1990)의 C-MH 전년 處理가 참다래 익년 생육에 영향이 없었다는 보고와 일치하였다.



### 試驗 3. 生長調節劑 處理가 참다래의 果實品質에 미치는 影響

표 10은 2次生長期에 生長調節劑 處理가 果實品質에 미치는 影響을 조사한 것이다. 收穫果의 糖度는 生長조절제 처리구에서 무처리구보다 높았으며 果實의 크기는 C-MH 處理가 다소 큰 경향이였다. Mepiquat 처리구는 酸含量이 다른 처리구에 비해 낮게 나타났다.

宋(1992)은 포도 巨峰에 Mepiquat을 處理한 결과 무처리에 비하여 酸含量이 다소 낮은 결과를 보고하였으며, 二宮 等(1990)의 C-MH 처리구가 무처리구보다 산함량이 높았다는 연구결과와 일치하였다. 하지만 後熟處理한 이후 당도 및 산함량은 處理간 차이가 없었다.

Table 10. Effect of the foliar application of C-MH and Mepiquat at the beginning of secondary growth(July 12) on fruit characters in 'Hayward' kiwifruit

Treat.	At harvest(Nov. 2)						After-ripening <sup>2</sup>	
	Weight (g)	Width (mm)	Length (mm)	Soluble solids (°Bx)	Acid as citric (%)	Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	Soluble solids (°Bx)	Acid as citric (%)
C-MH 2,000mg/ℓ	103.2a <sup>y</sup>	52.5a	63.6ab	6.6ab	2.69b	3.71a	15.6a	0.83a
C-MH 1,300mg/ℓ	102.2a	51.5ab	65.2ab	6.6ab	2.79a	3.92a	14.4a	0.78a
Mepiquat 1,500mg/ℓ	95.4b	51.7ab	63.7a	6.8a	2.40d	3.92a	16.1a	0.76a
Mepiquat 800mg/ℓ	94.4b	50.7b	63.2a	6.7a	2.41d	3.89a	15.8a	0.85a
Control	95.5b	50.5b	62.6b	6.4b	2.60c	3.36b	15.3a	0.83a

<sup>2</sup>After incubation at 20°C for 16 days.

<sup>y</sup>DMRT within coulms at 5% level.

果實의 硬度는 生長조절제 처리구에서 무처리구보다 단단한 경향을 나타



내었으나 생장조절제 處理別 농도차에 따른 과실의 크기, 당도, 산함량, 과실의 경도 등에는 유의한 차이가 없었다.

생장조절제의 시기별 果實 浸漬處理는 과실비대가 다소 억제되는 결과를 보였다(표 11). 참다래 과실은 受粉後 약 40일간은 세포분열 기간이므로 早期 약제 살포는 과실비대를 오히려 저해하기 때문에 이런 결과가 나온 것으로 추측된다. 이는 末澤(1992)가 개화후 1개월이내에 C-MH 果實浸漬 處理는 肥大가 抑制되었다는 결과와 일치하였다.

Table 11. Effect of time of soaking fruit in C-MH 2,000mg/ℓ and Mepiquat 1,500mg/ℓ on fruit characters at harvest(Nov. 2) in 'Hayward' Kiwifruit

Time of application	Treat.	Weight (g)	Width (mm)	Length (mm)	Fruit index	Hardness (kg/cm <sup>2</sup> )	Soluble solids (°Bx)	Acid as citric (%)
14days after full bloom	C-MH	101.5	54.0	62.2	87	3.63	7.8a <sup>2</sup>	2.86a
	Mepiquat	102.4	50.5	64.7	79	3.97	6.6ab	2.68ab
28days after full bloom	C-MH	105.1	51.5	65.4	79	4.31	6.8ab	2.96a
	Mepiquat	107.3	52.5	64.7	81	4.20	7.6a	2.98a
42days after full bloom	C-MH	107.1	53.7	65.7	82	4.02	6.4b	2.93a
	Mepiquat	104.3	50.8	67.4	75	4.03	6.0b	2.54b
56days after full bloom	C-MH	109.8	52.8	67.1	79	3.44	6.8ab	2.63ab
	Mepiquat	105.7	52.5	64.9	81	3.88	6.4b	2.66ab
	Control	107.5	51.4	68.5	75	3.60	6.4b	2.52b

<sup>2</sup>DMRT within coulums at 5% level.

당도와 과실의 경도는 엽면살포의 경우와 마찬가지로 果實에 직접 浸漬 處理에서도 무처리구에 비해 당도가 높아졌고 경도도 높아지는 경향을 보

었다. 이것은 糖의 輸送器官인 篩管細胞가 崩壞되어 蔗糖 蓄積이 일어나며(梁 등, 1993) 가지의 도장억제에 의해 投光條件이 개선되어 그 결과 품질저하 방지가 가능하였기 때문으로 사료된다. 산함량은 Mepiquat 처리구에서 무처리구에 비하여 낮은 경향을 나타냈던 것과는 반대로 침지처리구는 높아지는 경향을 보였다.

## V. 摘 要

참다래에 生長調節劑인 C-MH와 Mepiquat를 時期別, 濃度別로 處理하여 新梢生長 抑制效果 및 翌年の 生育, 果實品質에 미치는 영향을 究明하여 省力的인 新梢관리 방법을 改善하고자 시험을 실시한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. C-MH 및 Mepiquat 處理시 無處理보다 新梢生長 억제효과가 인정되었고, 生長조절제별로는 Mepiquat 處理보다는 C-MH 處理시 新梢生長 억제효과가 높았다. 하지만 處理濃度間에는 有意성이 없었다.

2. 2次枝 발생은 生長조절제 농도가 짊을수록 높은 경향을 보였으며, 新梢生長 억제효과가 큰 C-MH 처리구가 Mepiquat 처리구보다 2次枝 發生率이 높게 나타났다.

3. 樹冠下部의 相對照度 측정결과는 C-MH 1,300mg/l 가 4.46%로 높게 나타났으며 무처리구는 1.83%로 덕밀의 照도가 극히 낮았다.

4. 生長조절제 處理가 翌年 生育에 미치는 영향을 조사한 결과 前年 처리구가 本年 처리구 및 무처리구에 비해 나무생육 및 과실크기 등에 有意差가 없거나 양호한 것으로 나타나 참다래 생육에 惡影響을 끼치고 있지 않은것으로 판단되었다.

5. 2次生長기에 C-MH를 살포한 경우 濃도에 관계없이 수확기에는 無處理에 비해 과실이 크고 硬度가 높은 경향이었고, Mepiquat 處理시는 無處理보다 수확시 糖도가 높고 酸含量이 낮았으나 後熟後에는 處理간 차이가 없었다.

6. 만개후 56일까지 浸漬處理한 경우는 果實肥大가 억제되는 결과를 나타내고 산함량이 無處理에서 낮게 나타나 이에 대한 지속적인 연구검토가 요망되었다.

## VI. 引用文獻

- Crafts, A. S. and H. B. Currier. 1963. Protoplasma. p.57, p.83.
- 崔鎮景. 1992. 참깨에 대한 Ethephon 및 Choline salt of Maleic Hydrazide  
處理가 주요 形質에 미치는 影響. 전남대 석사학위 논문.
- David J.Rincon. 1966. Agron Trop 16(1):65-81.
- Hendershoot C. H. 1962. The influence of Maleic hydrazide on Citrus tree  
and fruits. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80:241-246.
- 北條志郎, 竹內安智, 竹松哲夫. 1980. C-MH의 生理作用. 植物生理의 化學  
調節 15(2):126-134.
- 北條志郎. 1983. マレイン酸ヒドラジド液劑. 日本ヒドラジン工業株式會社.  
前進黨業. 1997. 후라스타. 農藥使用技術情報. p.156-157.
- 강충길, 류재당, 윤도원. 1993. 포도 착립증진 효과시험. 농약연구소 연구보  
고서. p.71-74.
- 姜良淳, 鄭根植, 南珉熙, 梁義錫, 鄭鍊泰. 1989. 生長調節劑 “코링”의 穗發  
芽抑制效果. 農試論文集 31(1):54-58.
- 金承化. 1997. 참다래 栽培新技術. 海南暖地果樹試驗場. p.86-108

- 金英哲. 1997. 참다래 비가림 栽培. 濟州 農振院 소득작목교재. p.87-88.
- 小松春喜, 中川昌一. 1991. 巨峰の結實不良の子房の觀察. 園學雜 60: 309-317.
- Luckill, L. C. 1968. J. Hort. Sci. 43:91-101.
- 末澤克彦. 1992. エルノ-液劑の特徴と利用に当たつての注意点. 香川縣農試府中分場 試驗事業報告.
- 文斗吉, 韓海龍, 許英珍. 1986. 溫州蜜柑 夏秋枝의 發生 및 生長에 미치는 C-MH의 效果. 濟州大學校 亞農研 3:37-56.
- 나양기, 조혜성, 마경철, 임형기, 김일주. 1995. 生長調節劑 處理에 의한 참다래 熟期促進 및 伸長抑制試驗. 全南農振院 研究報告書. p.693-699.
- Naylor, A. W. and E. A. Davis. 1950. Maleic hydeazide as a plant growth inhibitor. Bot. Gaz:112-126.
- 丹原克則. 1988. キウイフルーツ百科. 愛媛縣青果農業協同組合連合會. p.84-89.
- 二宮敬和, 佐川正典, 清水康雄. 1990. 改良C-MHの徒長枝伸長抑制效果及び 果實品質向上試驗. 愛媛縣立果樹試驗場 業務報告. p.50-54.

- 野見陽一郎, 藤本欣司. 1991. 果樹に對する生育調節劑の利用開發の現況.  
和歌山縣 試驗研究成果 發表要旨. p.11-12.
- 農村振興廳. 1995. 三訂 農事試驗研究 調査基準.
- 농경과 원예. 1994. 키위의 신초신장억제 에르노의 사용법. (2);p.176-177.
- 農藥工業協會. 1997. 農藥使用指針書. p.760-763.
- Norman, S. M., S. M. Poling, V. P. Maier and E. O. Orme. 1983. Plant Physiol. 71:15-18.
- 大垣智昭. 1983. キウイフルーツ栽培と利用(1). 農耕と園藝 58(3):389-394.
- Robitaille, H and R. F. Carlson 1976. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101:388-392.
- Schoene, D. D. and D. I. Hoffmax. 1949. Science 109:588.
- 柴壽. 1992. 長野縣における巨峰栽培とフラスター液劑. 農藥時代 第 164號.  
p.4-10.
- 송남현. 1992. 포도 착립증진 효과시험. 과수연구소 연구보고서. p.92-94.
- 竹松哲夫, 竹内安智, 北條志郎. 1978. MHの植物體内の行動. (1) 多年生植物における分布と殘留. 雜草研究 24(1):7-11.

竹内安智, 竹松哲夫. 1975. C-MH生理作用と植物体内の行動について植  
調 15(2).

山崎利彦. 1990. 果樹の生育調節. 博友社. p.20-239.

梁桓承, 李斗行, 李升燦. 1993. 三訂 新農藥. 郷文社. p.552-553.





## 感謝의 글

本 論文이 完成되기까지 아낌없는 指導와 激勵을 하여주신 韓海龍 指導 教授님께 진심으로 感謝드리며, 審査를 해주신 白子勳 教授님, 文斗吉 教授님의 指導助言에 깊은 感謝를 드립니다.

그리고 평소 가르침을 주시고 이끌어주신 張田益 教授님, 朴庸奉 教授님, 蘇寅燮 教授님, 康勳 教授님께 感謝드립니다.

또한 本 研究를 위해 與件을 마련하여주신 북제주군 申喆宙 군수님, 韓 東傑 농촌지도소장님의 사랑과 늘 관심을 갖고 指導激勵해 주셨던 제주도 농촌진흥원 高一雄원장님, 金英輝 지도국장님께 感謝드립니다. 本 論文 作成에 끝까지 애써주신 姜聖根, 姜宗勳 연구사와 金泰久, 吳珍寶 학형에게 고마움을 전하며 서익수, 張吉男 지도사, 김상엽, 오현우 학우와 도움을 주신 많은분께 감사드립니다.

끝으로 늘 걱정해주신 어머니 그리고 勉學을 할 수 있도록 큰힘이 되어 주었던 康祥俊형님, 아내 康順子, 사랑하는 아들 聖丸, 聖洵에게 이 작은 結實의 기쁨을 함께하고자 합니다.

