

## 矮化劑 處理가 바나나의 生育 및 收量에 미치는 影響

韓海龍 · 文斗吉 · 姜榮吉 · 金龍湖 · 朴才昊 · 李宗錫\*

Effects of Growth Retardants on Growth and Yield of Bananas

*Han, Hae-ryong · Moon, Doo-khil · Kang, Young-kil*

*Kim, Yong-ho · Park, Jae-ho · Lee, Jong-suk\**

### Summary

This study was conducted to select growth retardants for bananas grown in a plastic greenhouse. The various rates of paclobutrazol (40, 80, 200 and 400mg/plant) and 20mg/plant of ancymidol were soil drenched and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.

Application of less than 80mg of paclobutrazol did not affect plant height, pseudostem and leaf characteristics, fruit yield and fruit characteristics. Application of 200 or 400mg of paclobutrazol tended to reduce plant height and pseudostem length and significantly shortened fruit stalk but did not affect the other characteristics. Application of 20mg of ancymidol tended to reduce plant height and pseudostem length but did not influence the other characteristics. Foliar spray of 5000ppm solution of chlormequat did not influence any measured plant traits. Application of growth retardants to bananas grown in a plastic greenhouse may not be beneficial because growth retardant rates to reduce plant height and pseudostem length significantly appear to prevent fruit stalks from fully emerging.

---

\*서울 女子大學校(Seoul Women's University)

## 緒 言

熱帶 및 亞熱帶의 高溫多濕한 지역에서 재배되고 있는 바나나의 生長은 약 18°C 에서 開始되고 27°C 에서 가장 旺盛하며 그 以上の 溫度에서 漸次的으로 늦어져 38°C 에서 停止되는 반면 12°C 以下에서 乳液이 凝固되어 冷害를 입는다(Samson, 1980). 우리나라의 경우 여름철 이외의 계절에는 바나나 生育에 적합하지 못하기 때문에 加溫栽培가 불가피하다. 矮性 바나나의 草長도 3m 이상 되기 때문에 시설의 높이가 높아져 시설비가 많이 들 뿐만 아니라 넓은 공간을 低溫期에 加溫해야 하고 高溫期에는 換氣해야 하므로 에너지 소모가 많다. 바나나의 草長을 단축시키나 잎의 크기, 果實收量 및 特性 등에 영향이 없는 왜화제를 選拔할 수 있다면 施設費와 에너지 절약면에서 매우 유리하다.

줄기의 伸長을 억제하는 矮化劑는 ancymidol, Amol618, chlormequat (CCC, Cycocel), paclobutrazol (PP-333, Bonzi), daminozide (Alar, B-9), chlorphonium (phosphon D), ethephon 등이 이용되고 있으며, ancymidol, Amol618, chlormequat, paclobutrazol, daminozide, chlorphonium 등은 gibberellin의 생성을 억제한다 (Gianfagna, 1987; Halevy, 1985; Moore, 1979). Ancymidol은 백합의 줄기 신장 억제에 매우 효과적이며 국화에도 약효가 있으며, Chlormequat은 밀, 보리, 호밀 등의 節間伸長을 억제시키므로 倒伏방지에 쓰이고 있으며, 가 격이 싸므로 poinsettia의 矮化劑로 널리 사

용되고 있다 (Gianfagna, 1987). Daminozide와 ethephon은 유채의 신장을 억제하므로 도복 輕減劑로 쓰이고 있다 (Treharne et al., 1986).

최근에 개발된 paclobutrazol은 벼(權·蘇, 1986; Street et al., 1986), 잔디(Diesburg and Christians, 1989), 오이(徐·鄭, 1986), 딸기(Stang and Weis, 1984), 튜립(徐等, 1986), 감귤(Aron et al., 1985), 사과(權·李, 1986; 金等, 1986; 李·權, 1989), 복숭아(千等, 1990), 觀賞樹木(朴·鄭, 1986) 등 광범위한 종류의 식물에 矮化 效果가 있다.

바나나의 줄기는 葉초로 이루어진 거짓줄기로서 바나나의 草長을 단축시키기 위해서 葉초의 신장을 억제시켜야 하므로 節間을 단축시키는 다른 작물의 矮化와는 다를 수 있으나 벼의 葉초길이가 gibberellin의 濃度에 비례한다는 Orgawa(1963)의 보고를 보아 gibberellin 생성을 억제하는 왜화제 처리는 바나나의 假莖 신장을 억제할 것이다. 本研究에서는 몇몇 矮化劑 처리가 바나나의 生育, 果實收量 및 特性에 미치는 영향을 조사하여 바나나에 적합한 矮化劑를 선별하고 適正藥量을 밝히고자 하였다.

## 材料 및 方法

이 研究는 濟州大學校 附設 亞熱帶農業研究所(西歸浦市 吐坪洞) 비닐하우스에서 耐寒성이 강한 品種으로 알려진 Musa(AAA group, Cavendish subgroup) 'Dwarf Cavendish'를 供試하여 수행하였다.

바나나에 효과적인 矮化劑를 豫備選拔하고

자 1988년 5월 6일에 假莖長, 最大 葉長, 葉幅이 각각 18, 15, 14cm 内外였고 完全出葉數 8~9枚인 組織培養苗를 栽植하였다. 供試矮化劑는 paclobutrazol (2RS, 3RS-1-(4-chlorophenyl)-4, 4-dimethyl-2-1, 4-triazol-1-yl-pentan-3-ol), ancymidol ( $\alpha$ -cyclopropyl- $\alpha$ -(4-methoxyphenyl)-5-pyrimidine methanol), Atrinal (2,3,4,6-bis-o-(1-methylethylidene)- $\alpha$ - $\alpha$ -L-xylo-2-kexulopuranosonic acid), daminozide (Alar, B-9, N-(dimethylamino) succinamic acid), chlormequat (CCC, Cycocel, (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride) 였다. Paclobutrazol은 재식 후 20일에 1, 10, 100, 500mg/株를 土壤處理하였던 한편 50과 100ppm의 수용액을 재식 후 20일부터 3주간격으로 각각 1,2,3회 葉面撒布하였다. Ancymidol은 주당 3mg(재식후 20일에 1mg, 재식 후 55일에 2mg)과 12mg(재식후 20일에 4mg, 재식후 55일에 8mg)을 처리하였다. Atrinal, daminozide, chlormequat는 1000과 5000ppm 수용액을 2회(재식 후 20일과 55일에) 葉面살포하였다. 토양처리는 주당 해당량을 200ml의 물에 녹여 식물체 주위(반경 10cm)에 灌注하였고 葉面살포할 때의 살포액은 주당 12ml로 하였다. 시험구는 반복없이 순위배열하였고 재식 후 20일부터 20일 간격으로 10월 10일까지 초장, 가경장, 엽장, 엽폭 등을 조사하였다.

本實驗에서는 위의 예비시험에서 선발된 矮化劑가 바나나의 生育, 果實수량 및 특성에 미치는 영향을 조사하고자 1988년 10월 25일에 草長, 假莖長, 最大葉長, 葉幅이 각각 159, 81,

73, 30cm 内外였고 完全出葉數 14.8枚인 吸芽苗를 栽植하였고 재식 후 102일에 20과 40mg/株의 paclobutrazol, 10mg/株의 ancymidol를 土壤處理하였고 5000ppm의 chlormequat를 葉面撒布하였으나 왜화 효과가 뚜렷하게 나타나지 않아 1차 처리 후 20일에 1차 처리시와 똑같이 처리하였다. 토양처리는 주당 소정량을 400ml의 물에 녹여 식물체 주위(반경 10cm)에 灌注하였고 葉面시비는 약액이 흘러내리지 않을 정도(주당 500ml)로 살포하였다. 區當 株數는 2株였으며, 試驗區는 吸芽의 크기별로 類別하여 亂塊法 3反復으로 配置하였다.

또한 1989년 4월 7일에 草長, 假莖長, 最大葉長, 葉幅이 각각 188, 82, 94, 44cm 内外였고 完全出葉數 18枚 内外인 吸芽苗를 栽植하였고 재식 후 38일에 200과 400mg/株의 paclobutrazol를 1988년 10월 25일 재식구와 같은 방법으로 처리하였다. 또한 株當 本數, 試驗區 배치 등도 10월 25일 재식구와 같이 하였다.

모든 試驗에 있어서 株當 本數는 1本이었고 栽植距離는 3.1 × 1.5cm였다. 肥料는 10a당 堆肥 15톤, 窒素, 磷酸, 칼리는 株當 180, 160, 450g을 基肥로 施用하였고 栽植 後 40일부터 35일 間隔으로 栽植時와 同量의 窒素, 磷酸, 칼리를 4회에 각각 施用하였다.

10월 상순부터 翌年 7월 상순까지 3重 비닐 하우스의 外皮(1重)와 內皮(2,3重)를 각각 0.5mm polyethylene과 0.05mm ethylene vinyl acetate 필름으로 被覆하였고 栽植 당일부터 熱風機로 加溫하여 最低氣溫이 18℃ 以下로 떨어지지 않도록 하였으며 비닐被覆 期間에는 最高氣溫이 30℃ 이상 올라가지 않도록 換風

機로 換氣하였다. 高溫障礙와 颱風來襲에 對備하여 7월 중순부터 9월 하순까지 破風網을 被覆하였다. 기타 管理는 亞熱帶農業研究所 바나나 標準 栽培法에 準하였다.

草長, 莖葉特性, 果實 收量 및 特性 등은 栽培한 모든 個體를 對象으로 金等(1986), 金(1988)이 제시한 基準에 따라 調査하였다.

## 結果 및 考察

組織培養苗를 이용한 豫備試驗 結果를 간단히 살펴보면 다음과 같다. 주당 10mg 이하의 paclobutrazol을 土壤 灌注하였을 때에는 矮化 效果가 없었으나 100mg 이상 처리에 의하여 처리 후 20일에 假莖長이 무처리구의 1/3에 지나지 않았고 葉長, 葉幅이 무처리구의 1/2에 불과하였으며 500mg 처리구에서는 針狀인 기형의 잎이 출현하였다. 50과 100ppm의 paclobutrazol 수용액을 1, 3회 葉面撒布하였을 때는 假莖長이 단축되지 않은 반면 어린 新葉이 고사되었다. Ancymidol의 경우 주당 3mg 처리구에서는 草長, 假莖長 등이 무처리와 큰 차이가 없었으나 12mg 처리구에서는 矮化 效果가 뚜렷하였던 반면 300ppm 수용액 2회 葉面撒布는 假莖長을 단축시키지 못하였다. 1000ppm의 Atrinal 수용액 葉面撒布는 假莖長을 단축시키지 못하였으나 5000ppm의 葉面撒布는 矮化 效果는 있었으나 처리 후 新葉이 작아졌고 황백화 현상을 보였다. 1000과 5000ppm의 daminozide 葉面撒布는 假莖長을 단축시키지 못하였다. 1000ppm의 chlormequat 수용액 2회 葉面撒布에 의해서는 矮化 效果가

나타나지 않았으나 5000ppm 2회 살포에 의해서 假莖長이 단축되었다. 矮化 效果가 있었던 모든 처리구에 있어서 矮化劑 처리 후 20일에 矮化 效果가 가장 컸었다. 矮化效果가 크지 않았던 Atrinal, daminozide는 본시험에서 제외되었다.

矮化劑 처리에 따른 草長과 假莖長의 經時的인 變化는 그림 1과 2에 提示되어 있으며 假莖直徑, 完全展開葉數, 葉長, 葉幅 등은 表 1과 2, 最終 生育 調査時의 草長 및 莖葉 特性은 表 3에서 보는 바와 같다. 10월 25일 재식구에 있어서 주당 40mg의 paclobutrazol 土壤灌注 처리에 의해서는 草長(그림 1)과 假莖長(그림 2)이 무처리구와 차이가 없었으나 80mg 처리에 의해서는 1차 처리 후 60일부터 90일까지 草長이 무처리구보다 10cm 정도 짧아졌고 假莖長이 12cm 정도 단축되었는데, 그후에는 무처리와 큰 차이가 없었다. 4월 7일 재식한 바나나에 재식 후 38일 paclobutrazol 200mg 이상 土壤灌注 처리에 의하여 草長과 假莖長이 처리 후 114일부터 단축되는 경향을 보이기 시작하여 최종 생육조사 시에는 모두 약 20cm 단축되었다( $p < 0.1$ ; 그림 1, 2; 表 3). 假莖直徑, 葉數, 수확시 生葉數, 葉長, 葉幅 등은 paclobutrazol 처리에 크게 영향을 받지 않았다.

주당 20mg의 ancymidol 土壤灌注 처리는 그림 1, 2와 表 1, 3에서 보는 바와 같이 草長과 假莖長을 단축시키는 경향을 나타내었으나 ( $p < 0.1$ ), 假莖直徑, 葉數, 수확시 生葉數, 葉長, 葉幅 등에는 영향을 주지 않았다. 5000ppm의 chlormequat 수용액 2회 葉面撒布區에서는 矮化 效果가 전혀 나타나지 않았다.

예비시험에 矮化 효과가 현저하게 나타났던 矮化劑와 약량을 本試驗에서 처리하였으나 예비 시험에 비하여 本試驗에서 矮化劑 처리 효과가 없거나 매우 적었을 뿐만 아니라 처리 효과도 상당히 늦게 나타났었는데, 이는 조직배양묘와 흙묘사이의 矮化劑 처리에 대한 感受性 차이에 기인되었던 것인지 아니면 예비 시험과 본시험에 공시되었던 묘의 크기 차이에 기인되었던 것인지 분명하지 않다. 토양처리제의 약효는 작물의 종류와 식물체의 크기

뿐만 아니라 土性, 土壤의 有機物 함량 등에 따라 큰 차이가 있는데 본 연구에 있어서 paclobutrazol의 矮化 효과가 다른 作物에 비하여(權·李, 1986; 權·蘇, 1986; 徐·鄭, 1986) 적은 이유는 분명하지 않으나 다른 작물의 矮化와는 달리 엽초 신장이 억제되어야 하는 바나나의 특성이거나 식물체의 크기에 비하여 처리량이 적었기 때문에 기인되었거나 두 요인이 복합적으로 작용하였던 것으로 생각할 수 있을 것이다.

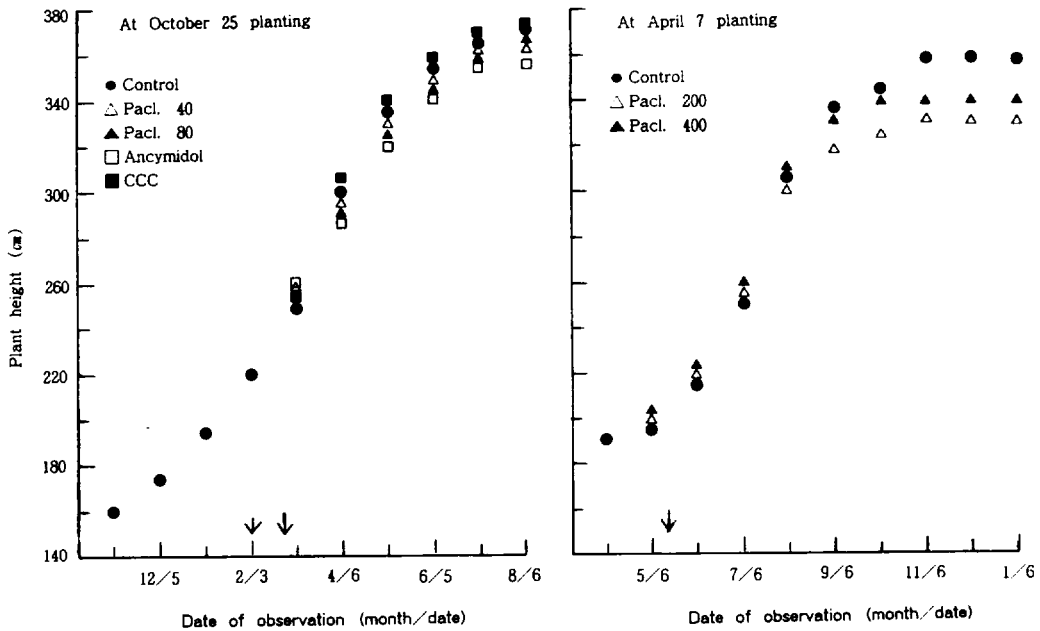


Fig. 1. Changes in plant height of 'Dwarf Cavendish' banana planted on October 25, 1988 and April 7, 1989 as affected by paclobutrazol (Pacl. 40=40mg/plant, Pacl. 80=80mg, Pacl. 200=200mg, Pacl. 400=400mg), ancymidol(20mg/plant) and chlormequat(CCC, 5000ppm).

Arrows indicate time of growth retardant application.

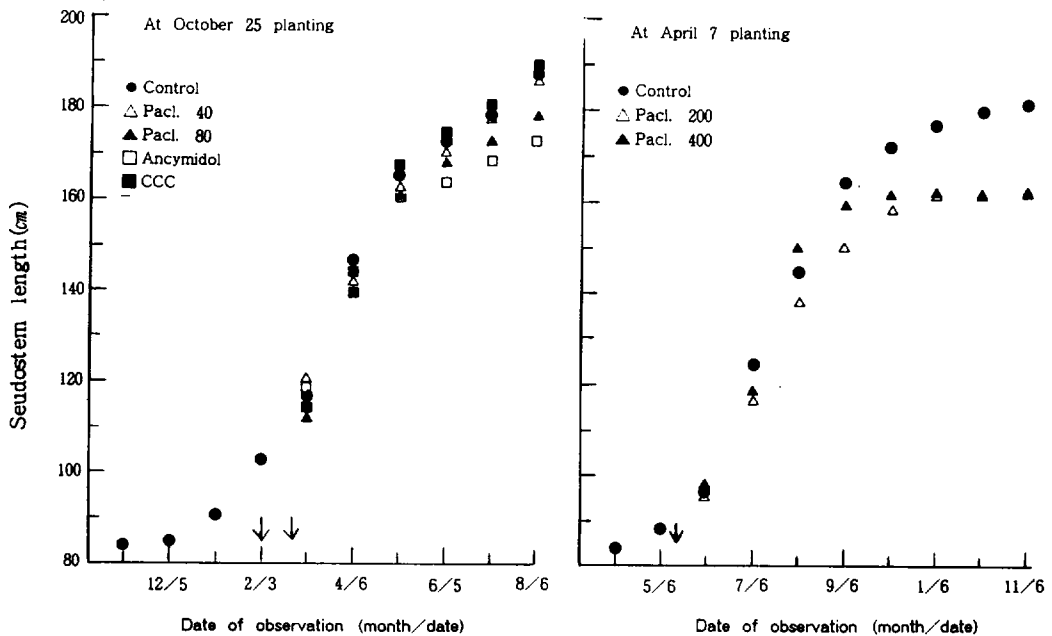


Fig. 2. Changes in pseudostem length of Dwarf Cavendish' banana planted on October 25, 1988 and April 7, 1989 as affected by paclobutrazol (Pacl. 40=40mg/plant, Pacl. 80=80 mg, Pacl. 200=200mg, Pacl. 400=400mg), ancymidol (20mg/plant) and chlormequat (CCC, 5000ppm). Arrows indicate time of growth retardant application.

出穂 및 成熟期, 재식에서부터 出穂 및 成熟 까지 일수는 表 4에서 보는 바와 같이 矮化劑 처리에 따른 차이가 없었다.

果梗長, 果軸長 등은 表 5에서 보는 바와 같다. 果梗長은 주당 80mg 이하의 paclobutrazol 처리구에서는 무처리구와 차이가 없었으나 200mg 이상 처리구에서는 유의성 있게 단축되었는데 약량간에는 차이가 없었다. 果梗直徑은 6.3~7.3cm의 범위에 있었는데 재식시기와 矮化劑 처리에 따른 차이가 없었다. 果軸長은 10월 25일 재식구에서는 97~110cm였고 4월 7일 재식구에서는 45cm 내외로 재식시기에

현저한 차이를 보였는데 이는 출수기의 환경 차이에 기인되었던 것 같으며, 矮化劑 처리에 의해서는 영향을 받지 않았다. 果房梗長과 果房梗重도 겨울철에 출수되었던 4월 7일 재식구에 비하여 여름철에 출수되었던 10월 25일 재식구에서 길고 무거운 경향을 보였으나 矮化劑 處理에 따른 差異는 보이지 않았다.

果實 收量 및 特性은 表 6에 提示되어 있다. 果房當 果掌數수는 10월 25일 재식구에서 약 11個였고 4월 7일 재식구에서 약 9個였는데 矮化劑 處理에 따른 差異는 없었다. 果房當 果指數는 10월 25일 재식구에서 186~215個였고

Table 1. Changes in pseudostem diameter, the number of completely expanded leaves, and leaf length and width of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on October 14, 1988 as affected by growth retardants.

Growth retardant	Application rate <sup>a</sup> (mg/plant)	Date of observation (month/date)									
		11/4	12/5	1/4	2/3	3/6	4/6	5/6	6/5	7/6	8/6
Pseudostem diameter (cm)											
Control		9.8	10.9	12.3	14.1	16.8	21.1	24.1	25.5	25.8	26.1
Paclobutrazol	40	10.1	11.1	13.1	15.2	18.5	22.2	25.0	26.3	26.4	26.5
Paclobutrazol	80	10.0	11.1	12.5	15.1	16.9	21.3	23.7	24.9	25.3	25.6
Ancymidol	20	10.2	11.5	13.4	15.8	18.1	22.0	24.2	25.1	25.4	25.4
Chlormequat <sup>a</sup>	-	10.4	11.4	13.7	14.9	17.7	22.0	24.3	26.0	26.2	26.3
No. of leaves per plant crop											
Control		14.7	17.8	20.5	23.2	26.2	29.8	30.0	36.8	40.0	41.5
Paclobutrazol	40	15.0	17.6	21.0	24.0	27.0	30.2	34.0	37.2	39.8	41.8
Paclobutrazol	80	14.3	17.2	22.0	22.7	25.5	29.3	32.3	36.0	39.7	41.5
Ancymidol	20	15.0	17.8	20.4	23.2	26.0	30.0	33.2	36.8	40.0	41.0
Chlormequat <sup>a</sup>	-	14.8	17.7	20.7	23.2	26.2	29.8	33.0	36.8	39.7	42.0
Leaf length (cm)											
Control		68	73	98	107	118	140	159	165	170	171
Paclobutrazol	40	81	81	99	109	122	139	156	166	170	170
Paclobutrazol	80	71	81	98	111	122	135	155	164	171	172
Ancymidol	20	74	82	101	112	125	133	155	161	165	165
Chlormequat <sup>a</sup>	-	72	77	102	113	122	140	161	166	174	174
Leaf width (cm)											
Control		24	32	50	54	56	64	73	81	83	84
Paclobutrazol	40	37	40	50	54	58	64	73	81	82	82
Paclobutrazol	80	29	36	52	56	61	64	75	82	84	85
Ancymidol	20	29	35	52	56	61	67	74	81	82	82
Chlormequat <sup>a</sup>	-	30	38	52	56	59	67	78	83	84	84

<sup>a</sup>At 102 and 122 days after planting, half the total rate of paclobutrazol and ancymidol was soil drenched twice and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.

Table 2. Changes in pseudostem diameter, the number of completely expanded leaves, and leaf length and width of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on April 7, 1989 as affected by paclobutrazol soil drenched at 38 days after planting.

Paclobutrazol rate (mg/plant)	Date of observation (month/date)									
	4/6	5/6	6/6	7/6	8/6	9/6	10/6	11/6	12/6	1/6
	Pseudostem diameter (cm)									
0	11.1	11.9	13.7	15.8	19.6	22.6	25.7	27.0	27.6	27.7
200	11.5	12.2	14.4	16.7	19.8	22.2	24.6	25.2	25.6	25.8
400	11.6	13.0	15.5	18.2	21.5	23.9	25.6	26.1	26.4	26.4
	No. of leaves per plant crop									
0	17.0	19.0	22.5	26.0	30.2	33.3	37.0	38.8	40.0	42.7
200	19.2	21.7	25.2	28.5	32.7	36.2	39.7	41.3	42.3	42.7
400	17.5	19.8	23.8	27.0	32.0	35.5	38.8	40.5	41.0	41.5
	Leaf length (cm)									
0	95	99	106	121	146	160	163	166	168	168
200	95	99	109	117	151	155	159	160	162	162
400	91	99	113	121	156	160	166	166	166	166
	Leaf width (cm)									
0	44	49	59	66	75	78	86	86	86	86
200	45	53	62	65	77	79	83	83	83	83
400	44	47	65	67	76	79	83	85	85	85

4월 7일 재식구에서 154~161個였는데 矮化劑處理에 따른 유의한 差異는 없었다. 果掌當 果指數는 재식시기와 矮化劑處理間 큰 차이없이 18個 내외였다. 果指長과 果指直徑은 재식시기와 矮化劑處理에 차이없이 각각 약 21, 4cm였고 果指重도 133~162kg으로 유의한 차이가 없었다. 果掌重은 재식시기와 矮化劑處理에 관계없이 2.6kg 내외였으며, 株當 果實收量(果房重)은 10월 25일 재식구에서 25.4~31.1kg의 범위에 있었고 4월 7일 재식구에서 23.1~26.0였는데 矮化劑處理에 따른 유의한 차이는 없었다. Paclobutrazol 처리는 사과(金

等, 1986), 복숭아(千等 1990)의 果實收量 및 特性에도 큰 영향을 주지 않았다고 보고되고 있다.

본시험의 흡아묘에 주당 200mg 이상의 paclobutrazol을 土壤灌注하였을 때에 草長 및 假莖長이 약간 단축되었는데 반하여 果梗長이 현저하게 단축되었던 것으로 보아 草長과 假莖長을 현저하게 단축시키는 약량에서는 果梗이 지나치게 억제되어 假莖에서 빠져나오지 못할 것 같으므로 바나나에 있어서 矮化劑의 실용성은 없을 것이다.



Table 3. Effects of growth retardants on plant height, and pseudostem and leaf characteristics of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on October 25, 1988 and on April 7, 1989.

Growth retardant	Applica- tion rate (mg/plant)	Plant height (cm)	Stem length (cm)	Stem diameter (cm)	No. of leaves		Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
					Total at harvest			
At October 25 planting <sup>1</sup>								
Control		372	187	26.1	41.8	11.2 <sup>2</sup>	171	83.3
Paclobutrazol	40	365	184	26.3	42.0	12.2	169	81.7
Paclobutrazol	80	369	181	25.6	41.3	12.3	172	85.3
Ancymidol	20	354	174	25.5	41.0	11.8	164	81.3
Chlormequat <sup>3</sup>	-	373	190	26.3	41.5	12.2	173	84.0
LSD(%)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	2.7
CV(%)		3.0	3.3	2.3	1.9	9.9	2.5	1.7
At April 7 planting <sup>4</sup>								
Control		361	182	27.7	42.3	14.3	169	86.3
Paclobutrazol	200	333	163	25.8	42.7	12.2	162	83.2
Paclobutrazol	400	338	163	26.3	41.5	10.3	165	83.5
LSD(5%)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		3.1	5.3	2.3	5.1	18.9	2.3	3.5

<sup>1</sup>At 102 and 122 days after planting, half the total rate of paclobutrazol and ancymidol was soil drenched twice and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.

<sup>2</sup>The number of functional leaves on the plant crop.

<sup>3</sup>Paclobutrazol was soil drenched at 38 days after planting.

Table 4. Effects of growth retardants on maturity characteristics of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on October 25, 1988 and on April 7, 1989.

Growth retardant	Application rate (mg/plant)	Date of bunch head emergence	Days to bunch head emergence <sup>1</sup>	Date of maturity	Days to maturity
At October 25 planting <sup>2</sup>					
Control		July 13	266	Jan. 9	441
Paclobutrazol	40	July 15	263	Jan. 3	435
Paclobutrazol	80	July 21	269	Jan. 7	439
Ancymidol	20	July 10	258	Dec. 23	424
Chlormequat <sup>3</sup>	-	July 14	262	Dec. 26	427
LSD(%)			NS		NS
CV(%)			5.5		5.7
At April 7 planting <sup>4</sup>					
Control		Dec. 28	265	June 9	428
Paclobutrazol	200	Dec. 1	237	June 3	422
Paclobutrazol	400	Nov. 8	215	May 23	411
LSD(5%)			NS		NS
CV(%)			8.8		3.9

<sup>1</sup>The number of days from planting.

<sup>2</sup>At 102 and 122 days after planting, half the total rate of paclobutrazol and ancymidol was soil drenched twice and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.

<sup>3</sup>Paclobutrazol was soil drenched at 38 days after planting.

Table 5. Effects of growth retardants on characteristics of fruit and bunch stalks of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on October 25, 1988 and on April 7, 1989.

Growth retardant	Application rate (mg/plant)	Fruit stalk		Length of fruit bearing axis (cm)	Bunch stalk	
		Length (cm)	Diameter (cm)		Length (cm)	Weight (g)
At October 25 planting <sup>z</sup>						
Control		34.8	7.28	101.0	136.0	2,408
Paclobutrazol	40	42.3	7.16	110.3	153.0	2,550
Paclobutrazol	80	44.8	6.69	106.7	151.7	2,417
Ancymidol	20	37.5	6.56	96.7	134.3	2,683
Chlormequat <sup>†</sup>	-	41.2	7.14	108.3	149.7	1,900
LSD(%)		NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		21.4	5.4	7.6	10.7	17.0
At April 7 planting <sup>†</sup>						
Control		35.8	6.77	46.6	67.7	1,725
Paclobutrazol	200	26.7	6.30	44.8	63.0	1,333
Paclobutrazol	400	23.3	6.67	46.3	66.7	1,300
LSD(5%)		4.7	NS	NS	NS	NS
CV(%)		7.3	6.2	14.6	6.2	22.0

<sup>z</sup>At 102 and 122 days after planting, half the total rate of paclobutrazol and ancymidol was soil drenched twice and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.  
<sup>†</sup>Paclobutrazol was soil drenched at 38 days after planting.

Table 6. Effects of growth retardants on fruit yield and characteristics of 'Dwarf Cavendish' bananas planted on October 25, 1988 and on April 7, 1989.

Growth retardant	Applica- tion rate (mg/plant)	Hands per bunch	Fingers per bunch	Fingers per hand	Finger length (cm)	Finger diameter (cm)	Finger weight (g)	Hand weight (g)	Fruit yield (kg/plant)
At October 25 planting <sup>*</sup>									
Control		11.5	211	18.3	22.1	4.15	149	2,710	31.10
Paclobutrazol	40	11.7	215	18.4	21.3	4.05	141	2,579	29.95
Paclobutrazol	80	11.0	189	17.1	22.0	4.17	147	2,526	27.63
Ancymidol	20	10.8	188	17.2	20.5	4.05	133	2,326	25.40
Chlormequat <sup>*</sup>	-	11.3	186	18.2	22.2	4.14	147	2,676	30.34
LSD(%)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		8.3	13.7	5.7	4.1	2.7	9.6	10.6	14.0
At April 7 planting <sup>*</sup>									
Control		9.3	161	17.3	21.7	4.27	162	2,770	25.99
Paclobutrazol	200	9.2	160	17.6	20.5	4.22	150	2,612	24.16
Paclobutrazol	400	8.7	154	17.5	20.7	4.20	150	2,610	23.09
LSD(5%)		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)		6.6	7.9	5.2	3.7	4.0	11.7	14.8	17.9

<sup>\*</sup>At 102 and 122 days after planting, half the total rate of paclobutrazol and ancymidol was soil drenched twice and 5000ppm solution of chlormequat was foliarly sprayed twice.

<sup>\*</sup>Paclobutrazol was soil drenched at 38 days after planting.

## 摘 要

바나나에 알맞은 矮化劑를 選拔하고자 몇종의 矮化劑를 Dwarf Cavendish에 처리하였던 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 주당 80mg 이하의 paclobutrazol 土壤灌注 처리는 草長, 莖葉特性, 果實收量, 果實特

性 등에 영향을 주지 않았다. 200mg 이상 처리구에서는 草長과 假莖長이 단축되는 경향을 보였고 果梗長은 유의성 있게 단축되었으나 다른 莖葉特性이나 果實收量, 果實特性은 무처리구와 큰 차이가 없었다.

2. 주당 20mg의 ancymidol 土壤灌注에 의해서 草長과 假莖長이 단축되는 경향이나 다른 莖葉特性이나 果實收量, 果實特性은 무처리구

와 큰 차이가 없었다.

3. 5000ppm의 chlormequat 수용액 2회 葉面撒布區에서는 草長, 莖葉特性, 果實收量, 果實特性 등이 무처리구와 비슷하였다.

4. 草長과 假莖을 현저히 단축시키는 藥量의 矮化劑를 처리할 때 果梗이 假莖에서 빠져나오지 못할 것으로 보여 바나나에 있어서 矮化劑의 실용성은 없을 것 같다.

## 引 用 文 獻

- Aron, Y.S., S.P. Moselise, R. Goren and J. Costo. 1985. Chemical control of vegetative growth in citrus trees by paclobutrazol. HortScience 20 : 96-98.
- 千種弼, 權五遠, 李載昌. 1990. Paclobutrazol 葉面撒布가 복숭아 '大久保'의 營養生長, 果實品質 및 貯藏力에 미치는 影響. 韓國園誌 31(2) : 135-141.
- Diesburg, K.L. and N.E. Christians. 1989. Seasonal application of ethephon, flurprimidol, mefluidide, paclobutrazol, and amidochlor as they affect Kentucky bluegrass shoot morphogenesis. Crop Sci. 29 : 841-847.
- Gianfagna, T.J. 1987. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In P.J. Davies(ed.) Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- Halevy, A.H. 1986. Recent advances in the use of growth substances in ornamental horticulture. p.391-398. In M. Bopp(ed.) Plant Growth Substances 1985. Springer-Verlag. Berlin, Germany.
- 金翰琳, 白子勳, 姜順善, 金龍湖. 1986. 바나나에 있어서 吸芽 出現時期가 生育과 收量 및 品質에 미치는 影響. 濟州大 論文集(자연과학편) 22 : 13-22.
- 金點國, 金基烈, 趙明東, 崔鍾升, 金聖奉. 1986. 生長調節劑 Paclobutrazol이 사과 후지 品種의 新梢生長, 收量, 果實 品質 및 花芽形成에 미치는 影響. 韓國園誌 27(2) : 143-148.
- 權容雄, 蘇昌鎬. 1986. 벼 品種들의 지베렐린 및 生合成 抑制劑에 대한 反應差異에 관한 研究. 農試論文集(農業産學協同篇) : 71-82.
- 權五遠, 李載昌. 1986. Paclobutrazol 處理가 사과 후지의 營養生長 및 開花에 미치는 影響. 韓國園誌 27(1) : 49-55.
- 金龍湖. 1988. 濟州道の 바나나(*Musa cavendish* Lamb.)에 있어서 施設栽培에 關한 基礎 研究. 高麗大學校 博士學位請求論文.
- 李載昌, 權五遠. 1989. 사과나무에 있어서 GA 및 GA+fenoprop 處理가 paclobutrazol이 誘起한 生理的 變化의 回復에 미치는 影響. 韓國園誌 30(2) : 116-121.

- Moore, T.C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springer-Verlag, New York Inc., New York, USA.
- Ogawa, Y. 1963. Studies on the conditions for gibberellin assay using rice seedling. Plant & Cell Physiol. 4 : 227-237.
- 朴華性, 鄭淳柱. 1986. 生臟調節劑에 對한 盆栽樹의 矮化效果에 關한 研究. 農試論文集(農業產學協同篇) : 113-129.
- 徐正根, 金貞淑, 郭炳華. 1986. Paclobutrazol (PP333) 처리가 튜립(*Tulipa gesneriana* L.)의 生長 및 發達에 미치는 影響 I. 處理時期 및 方法別 效果. 韓國誌 27(4) : 384-388.
- 徐相坤, 鄭熙敦. 1986. Paclobutrazol 處理가 오이의 生育에 미치는 影響. 韓國誌 27(2) : 111-118.
- Samson, J.A. 1980. Tropical fruits. Longman, London and New York.
- Stand, E.J. and G.G. Weis. 1984. Influence of paclobutrazol plant regulator on strawberry plant growth, fruiting, and runner suppression. HortScience 19 : 643-645.
- Street, J.E., J.H. Jordan, M.W. Ebelhar and D.L. Boykin. 1986. Plant height and yield responses of rice to paclobutrazol. Agron. J. 78 : 288-291.
- Treharne, K.J., R.D. Child, H. Anderson and G.V. Hoad. 1986. Growth regulation of arable crops. p.368-374. In M. Bopp(ed.) Plant Growth Substances 1985. Springer-Verlag, Berlin, Germany.