

감귤의 樹體生長 및 開花結實에 미치는 B-995(N-Dimethyl Amino Succinamic Acid)의 效果

白 張 文 子 田 斗 勳 益 吉

內 容

- I 緒 論
- II 試驗方法 및 結果
- III 考 察
- IV 摘 要

I 緒 論

濟州道の 柑橘은 量的面에서 우리나라 第二位의 果實로 등장 大量生産의 단계에 접어들었으나 그동안 지극히 짧은 역사속에 量的生産에만 치중한 나머지 質的生産은 도외시 되어왔다. 따라서 生産技術의 미흡으로 말미암아 生産의 不安定과 品質의 低下를 초래하는 경우가 많고 특히 開花結實의 不安定으로 生産에 安定性을 기하지 못하고 있으며 樹體生長의 未進으로 採算期가 늦어지고 있다.

柑橘의 樹體生長이나 開花結實의 調節에 化學物質의 利用을 試圖한 外國의 研究는 많으나^{2, 10, 11, 14, 15)} 아직 우리나라에서 栽培하고 있는 柑橘에 對하여는 試驗 報告한 바가 없다.

生長抑制物質인 B-995(B-나인 또는 Alar라고함)의 矮化效果는 여러種類의 植物에 대하여 報告되었으며⁷⁾ 특히 포도의 巨峰品種에 대한 結實促進 및 着粒數의 增加 그리고 네오마스캇트 品種의 新梢抑制를 目的으로서는 實用化되고 있다.^{8, 12)}

한편 사과에 있어서는 幼木의 新梢生長을 抑制하고 同時에 다음해의 花芽의 着生을 增進하므로 將來 計劃의 密植栽培의 技術開發에 利用性이 높을 것으로 展望되고 있으며 果實의 着色增加와 더불어 後期落果의 防止效果도 報告되어있다.^{9, 12)} B-995가 果實의 熟期를 促

進시킨다는 점은 포도¹²⁾ 복숭아¹³⁾ 등에서도 認定되고 있다.

柑橘에 있어서는 Lemon¹⁴⁾ 과 Shamouti orange¹⁵⁾ 의 着花數를 增加시키는데 B-995 處理가 効果的이 었지만 圃場에 따라서는 影響이 없는 경우가 있었다고 하며 Clementine mandarin¹⁶⁾ 의 着果率增進에는 效果가 悬을만하지 않았다고 報告되어 있다.

B-995가 여러종류의 果樹에 作用하는 效果를 悬안하여 温州蜜柑의 樹體生長 및 開花結實의 調節에 利物質을 利用할 수 있는지의 可能性을 檢討하기 爲하여

試驗 I 幼木의 夏枝 및 秋枝伸長期에 B-995 處理의 效果

試驗 II 幼木의 花芽形成期에 B-995 處理의 效果

試驗 III 成木에 있어서의 B-995 處理가 果實의 發育에 미치는 影響

등의 副題로 B-995의 影響을 調查하였으며 本 研究는 1974年 “財團法人 產學協同財團”으로 부터 支援을 받아 試驗을 수행 하였고 이에 그 結果를 報告한다.

II 試驗方法 및 結果

1. 試驗 I. 幼木의 夏枝 및 秋枝伸長期에 B-995 處理의 效果

1) 材料 및 方法

西歸邑 東洪里 濟州大學 農學部 柑橘苗圃場에 1974年 3月 栽植距離 60×60cm로 移植한 당 자대목 4年生 林温州 중 생육상태가 悬일하고 活着이 좋은 나무를 골라 試驗區當 4本씩 供 試하였다. 供試藥劑인 B-995 (B-나인 수용제 80. 제조원; 미국UNIROYAL CHEMICAL Inc., 수입원; 일진농약, 성분; N-(dimethyl amino)-succinamide산)의 수용액농도 500, 1,000, 2,000, 3,000mg/l 4수준과 처리회수 3수준을 組合하여 4×3=12수준으로 하고 여기 에 대조구를 더한 13수준을 亂鬼法 3反復으로 圃場配置하였다. 處理日字는 夏秋枝 發生 및 伸長期인 1974년 8월 6일에 제1회, 8월 26일 제2회, 9월 17일 제3회, 處理를 하였으며 처리 방법은 소정농도를 수돗물에 희석하여 전착제를 가하고 소형분무기로 나무 전체에 골고루 살포하였다.

夏秋枝의 發生伸長期가 完了되고 發育停止期에 들어간 후인 11월 15일에서 20일 사이에 시 험구당 발육상태가 좋은 2本을 선정하여 하주의 발생수, 마디수, 길이 등을 측정하여 하 주지 1본당 平均枝長과 平均節間長을 算出하였다.

觀測值의 有意性檢定은 試驗 I, II, III전부 F-test로 하였다.

2) 結 果

Table 1은 하추지 1본당 平均枝長을 나타낸 것인데 대조구인 경우 12.41cm에 대하여 3,000mg/ℓ 1회 살포구가 14.09cm로서 가장 길지만 有意差는 없었으며 500mg/ℓ 1회 살포구가 9.28cm로 가장 짧지만 역시 대조구와 비교하여 有意한 差異는 아니었다. 即 처리회수와 농도간에 하추지의 1본당 平均길이는 통계적인 有意性이 없었으며 아무런 경향도 나타내지 않았다.

하추지의 절간길이에 있어서도 처리농도와 처리회수간에 불규칙한 수치를 나타내고 있으며 통계상 有意性을 인정할 수 없었다 (Table 2).

B-995 處理 다음해인 1975년 5월 15일 시험구당 着花(蕾)가 중간정도인 2본색을 선정하여 着花(蕾) 數를 조사한 결과(Table 3) B-995 처리로 다음해의 착화수가 다소 증가된 듯 하였으나 통계적 有意性이 없었고 C.V. = 32%로 變異가 심했다.

Table 1. Effect of B-995 on the length of a summer-and autumn-cycle shoot of Satsuma mandarin.

Concentrations	No of treat. times ²⁾	Unit in cm		
		1	2	3
Control		12.41		
500 mg/ℓ		9.28	10.55	12.52
1,000		10.79	13.54	12.71
2,000		12.44	12.59	9.94
3,000		14.09	10.89	12.00

NS, CV=18.8%

z) 1; Treated once on August 6, 1974.

2; Treated twice on August 6 and 26.

3; Treated three times on August 6 and 26, and September 17.

Table 2. Effect of B-995 on the internode length of the summer and autumn-cycle shoot of Satsuma mandarin.

Concentrations	No of treat. times ²⁾	Unit in cm		
		1	2	3
Control		1.37		
500 mg/ℓ		1.22	1.32	1.41
1,000		1.47	1.53	1.43
2,000		1.51	1.44	1.31
3,000		1.49	1.20	1.31

NS, CV=14%

z) See table 1.

Table 3. Effect of B-995 treatments during summer on the flower bearing of Satsuma mandarin.^{*)}

Concentrations	No. of treat. times ^{*)}		
	1	2	3
Control	38.5		
500 mg/ℓ	44.8	66.5	43.2
1,000	44.5	61.3	44.8
2,000	30.3	36.0	40.5
3,000	62.7	41.7	65.0

NS. CV=32%

z) Number of flowers born on a tree in the following spring.

y) See table 1.

2. 驗試Ⅱ. 幼木의 花芽形成期에 B-995 處理의 效果

1) 材料 및 方法

試驗圃場 供試株數 圃場配置 使用藥劑處理方法 등은 驗試Ⅰ과 마치한가지였으며 다만 處理濃度는 500, 1,000, 2,000, 5,000 mg/ℓ로 하였고 處理日字는 花芽形成期인 1974年 10月에서 11月 사이에 즉 제1회 10월 11일, 제2회 10월 31일, 제3회 11월 21일이었다.

花芽分化에 미치는 藥劑의 作用與否 判斷은 處理 다음해인 1975년 봄의 着花(蕾)數를 갖고 檢討하였다.

2) 結 果

1975년 5월 15일 着花(蕾)가 중간정도인 나무를 區當 2본씩 선정하여 조사한 着花(蕾)數를 Table 4에 나타냈다. 對照區의 1본당 着花(蕾)數는 24.8이었는데 가장 많이 着花(蕾)된 1,000 mg/ℓ 3회처리구는 33.3 이었고 가장 적은 2,000 mg/ℓ 2회처리구는 14.0으로서 對照區에 비하여 +8.5, -10.8의 差를 보였으나 有意性은 없었다. 花芽形成期에 B-995處理는 花芽分化에 아무런 영향도 미치지 않은 것으로 나타났다.

Table 4. Effect of B-995 treatments during flower-bud induction period on the flower differentiation of Satsuma mandarin.^{*)}

Concentrations	No. of treat. times ^{*)}		
	1	2	3
Control	24.8		
500 mg/ℓ	28.8	24.5	23.8
1,000	14.3	28.2	33.3
2,000	25.5	14.0	16.7
3,000	21.8	24.5	23.8

NS. CV=52%

z) Number of flowers born on a tree in the following spring.

y) 1; Treated once on October 11, 1974.

2; Treated twice on October 11 and 31.

3; Treated three times on October 11 and 31, and November 21.

Table 5. Effect of B-995 on the fruit length of Satsuma mandarin. ^{z)}

Unit in mm.						
Concentrations	No of treat. times ^{y)}					Average
		1	2	3	4	
0 mg/ℓ		12.2	12.4	14.6	12.2	12.9
500		12.6	12.5	13.1	12.1	12.6
1,000		12.6	13.2	13.8	12.5	13.0
2,000		11.8	12.1	12.0	12.4	12.1
3,000		12.0	12.5	12.8	13.6	12.7
Average		12.2	12.5	13.3	12.6	12.7

NS.

z) Figures indicate the fruit length increased from August 26 to November 16.

y) 1; Treated once on August 6.

2; Treated twice on August 6 and 26.

3; Treated three times on August 6 and 26, and September 17.

4; Treated four times on August 6 and 26, September 17, and October 8.

Table 6. Effect of B-995 on the fruit width of Satsuma mandarin. ^{z)}

Unit in mm.						
Concentrations	No of treat. times ^{y)}					Average
		1	2	3	4	
0 mg/ℓ		22.3	20.4	22.1	20.2	21.3
500		23.0	20.6	22.7	21.3	21.9
1,000		22.6	21.6	23.0	21.2	22.1
2,000		20.1	21.0	21.7	21.2	21.0
3,000		20.1	21.4	22.2	24.1	22.0
Average		21.6	21.0	22.3	21.6	21.6

NS.

z) Figures indicate the fruit width increased from August 26 to November 16.

y) See table 5.

3. 試驗Ⅱ 成木에 있어서의 B-995 處理가 果實發育에 미치는 影響

1) 材料 및 方法

西歸邑 東烘里 濟州大學 農學部 柑橘園에 計劃的密植栽培를 실시하고 있는 탕자 台木 9年 生林溫州에 處理回數 1, 2, 3, 4, 回를 主區로하고 處理濃度 0, 500, 1,000, 2,000, 3,000 mg/ℓ를 細區로 한 分割區配置法 三反復으로 하여 2本 (1區)×5細區×4主區×3反復=120本을 供試하였다. 供試藥劑와 處理方法은 試驗 I과 같고 處理日字는 제1회 1974년 8월 6일, 제2회 8월 26일, 제3회 9월 17일, 제4회 10월 8일이였다.

B-995처리가 果實의 肥大에 미친 영향은 8월 26일부터 11월 16일 사이의 從徑 및 橫徑의 增加량을 갖고 檢討하였는데 한 나무에서 2개의 側枝를 選定 標識해 놓고 側枝當 5果씩 樹當 10果 즉 區當 20果의 從徑과 橫徑을 calliper로 測定 平均하여 增加량을 算出했다.

着色에 미친 影響의 調査는 果實의 收穫期가 가까워진 11월 18일 全體果實의 着色程度를 目測으로 判定하였다.

果實收穫期에 樹當 5果씩 區當 10果로부터 果汁을 짜내어 hand refractometer로 Brix를 測定했으며 또 0.1N NaOH로 遊離酸을 測定하여 이를 枸橼酸含量으로 換算하고 果汁 100 ml 當 枸橼酸 g 數로 表示했다.

2) 結 果

8월 26일부터 果實肥大 終了時期인 11월 26일 사이의 果實의 從徑 및 橫徑의 增加량은 Table 5, 6에서 보는 바와 같이 處理濃度間이나 處理回數間에 아무런 有意性이 없었으며 濃度×回數의 相互作用도 인정되지 않았다. 果實의 着色程度 (Table 7)와 果汁의 Brix (Table 8) 및 酸含量 (Table 9) 등에 있어서도 處理間에 有意差가 認定되지 않았다.

Table 7. Effect of B-995 on the fruit colouring (investigated on Nov. 18) of Satsuma mandarin.

Unit in %.					
No of treat. times ^{z)}	1	2	3	4	Average
Concentrations					
0 mg/ℓ	66.7	70.8	75.0	75.0	71.9
500	67.5	73.3	79.2	84.2	76.1
1,000	75.0	67.5	66.7	74.2	70.9
2,000	76.7	79.2	77.5	82.5	79.0
3,000	73.3	72.5	70.8	74.2	72.7
Average	71.8	72.7	73.8	78.0	74.1

NS.

z) See table 5.

Table 8. Effect of B-995 on the Brix of fruit juice of Satsuma mandarin.

No of treat. times ^{z)}	1	2	3	4	Average
Concentrations					
0 mg/ℓ	11.5	12.5	12.1	11.9	12.3
500	11.9	12.2	12.2	11.9	12.1
1,000	12.9	12.5	12.5	11.9	12.5
2,000	12.3	12.1	11.8	12.8	12.3
3,000	12.9	12.1	12.5	12.1	12.4
Average	12.5	12.3	12.2	12.1	12.3

NS.

z) See table 5.

Table 9. Effect of B-995 on the free acid content of fruit juice of Satsuma mandarin.

No of treat. times ^{a)}	Unit; Citric acid g/100ml juice.				
	1	2	3	4	Average
Concentrations					
0 mg/l	1.91	1.80	1.69	1.84	1.81
500	1.99	1.84	1.81	1.96	1.90
1,000	1.86	1.74	1.89	1.81	1.83
2,000	2.04	1.61	1.80	1.71	1.79
3,000	1.95	1.75	1.81	1.78	1.82
Average	1.95	1.75	1.80	1.82	1.83

NS.

x) See table 5.

Ⅲ 考 察

1. 幼木の 夏枝 및 秋枝伸長에 대한 影響

B-995가 植物生長을 抑制하는 作用을 갖는다는 점은 널리 알려져 있다. 郭等⁷⁾은 여러종류의 双子葉觀賞植物에 대한 矮化效果를 報告하였으며, 果樹에 대해서는 1,000~3,000mg/l의 농도에서 사과, 배 등의 新梢發育을 抑制하는데 葉數에는 變化가 없고 주로 節間伸長을 抑制하는 것으로 認定되고 있다.^{12,13)} 西貞夫¹²⁾는 B-995가 作用하는 植物의 種類中에서 “香川”의 調查報告를 引用한 가운데 사과, 배, 포도, 복숭아 外에 柑橘도 감응이 되며 經濟性的의 檢討가 되어야한다고 하였다. 本研究의 試驗 I에서 B-995 500~3,000mg/l의 수용액을, 夏秋枝 發生伸長期에 處理하여 平均枝長 (Table 1) 및 平均節間長 (Table 2)을 調査하였으나 아무런 效果도 認定되지 않았다. 이 사실은 비록 種이 다르긴 하지만 같은 柑橘屬인 Shamouti orange에 있어서 Alar(B-995), CCC, BTOA 등의 抑制物質이 대체로 營養生長을 增加시키거나 減少시키지 않았다는 Monselise 등의 報告¹⁰⁾와 일치 한다.

결국 温州蜜柑의 夏秋枝伸長을 抑制하여 理想的인 結果母枝로 만드는 데 B-995는 전혀 效果가 없다고 생각 되었다.

2. 着花數에 미치는 影響

西貞夫¹²⁾는 他人의 報告를 綜合하여 사과의 幼木에 B-995 (2,000mg/l 内外)를 살포하

면 生育이 억제되는데 1~3년생 나무의 경우 生長抑制效果는 있지만 동시에 期하는 花芽增加 效果는 없으며 4년생 이상의 나무에 처리할때 花芽增加를 얻을수 있다고 기록하고 있다. 柑橘屬의 Lemon¹¹⁾, Shamouti orange¹⁰⁾에 대해서도 0.25% (2,500mg/l)의 B-995 撒布가 着花를 增加시켰다고 報告된 바 있다. 그러나 本研究에서 4년생 温州蜜柑에 대하여 夏秋枝 伸長期인 8-9월의 處理(試驗 I, Table 3)와 花芽形成期인 10-11월의 處理(試驗 II, Table 4) 結果 어느時期的 處理에서도 B-995가 着花數에 영향을 미쳤다고는 볼 수 없었다. 試驗 I에서는 CV=32%, 試驗 II에서는 CV=52%로 어느경우에나 變異係數가 매우 높은 편이어서 B-995處理보다도 다른 要因이 着花數에 크게 作用하였다고 추정되었다. 形態的 花芽分化가 시작되는 다음해 1, 2월까지 계속 處理해보지 못했지만, B-995處理가 温州蜜柑의 早期結實을 目的으로 하는 着花數 增進에는 도움이 되지 않는다고 판단 되었다.

3. 果實에 미치는 影響

B-995가 果實에 미치는 影響은 사과에 대해서 많이 報告되었는데 대체로 1,000~2,000 mg/l의 濃度에서 着色增進, 後期花果防止, 貯藏性的 增加 等の 效果가 있으나 使用時期에 따라서는 果實의 肥大를 抑制한다고 알려져 있으며 복숭아의 熟期促進效果도 認定되어 있다.^{5, 12, 16)} 試驗 III에서 温州蜜柑果實의 發育中인 8~10월에 걸쳐 B-995 500~3,000 mg/l 수용액을 살포하고 果實의 從徑 (Table 5) 및 橫徑 (Table 6)의 增加量과 着色程度 (Table 7), 果汁의 Brix (Table 8) 및 酸含量 (Table 9)에 미친 영향을 檢討하였으나 아무런 有意性도 찾아볼수 없었다. 以上 일련의 試驗을 통하여 温州蜜柑 幼木의 夏秋枝 伸長 및 着花數 그리고 成木의 果實等에 미치는 B-995의 處理效果를 調査·分析해본 結果를 綜合컨데 温州蜜柑이 B-995에 극히 鈍感한 果樹로서 이 物質에 依한 生育 및 結實의 調節은 期待할 수 없다고 判斷되었다.

IV 摘 要

温州蜜柑 幼木의 夏秋枝 發生 및 伸長期인 8~9월에 B-995 500~3,000 mg/l의 水溶液을 나무 전체에 撒布하여 夏秋枝의 平均枝長 및 平均節間長과 다음해의 着花數를 調査하고 또 花芽形成期인 10~11월에는 500~5,000 mg/l의 水溶液을 撒布하여 다음해의 着花數를 調査했으나 夏秋枝 伸長 및 着花數에 아무런 有意性도 認定되지 않았다. 温州蜜柑의 9년생 結實 樹에 8~10월에 걸쳐 500~3,000 mg/l의 水溶液을 撒布해보았으나 果實의 肥大, 着色, Brix 및 酸含量 等に 아무런 영향도 나타나지 않았다. 따라서 温州蜜柑은 B-995에 매우 鈍感한 果樹로서 이 物質을 利用한 温州蜜柑의 營養生長이나 生殖生長의 調節은 經濟性이 없다고 結論되었다.

引 用 文 獻

1. 藤田克治, 八木利幸, 1955. 柑橘の花分化に関する研究(1)温州蜜柑花芽分化期並びに花芽の發育経過について. 神奈川農試園分研究報 3: 19-27.
2. 福島榮二, 比嘉照夫. 1967. ジベレリン處理による温州ミカンの着花調節, 處理時期および處理濃度について. 日園學雜 42: 16-17.
3. 韓東旭, 李基誼, 郭炳華. 1972. Succinic acid 2,2-dimethylhydrazide가 圃場에 있어서의 무우 및 배추生育에 미치는 影響. 韓國會誌 11: 21-24.
4. 小林 章, 1973. 果樹の良品生産技術 p. 1-31, 151-157. 誠文堂新光社.
5. 小林祐造, 1973. モモのB-ナインによる熟期促進. 農業及園藝 48(3): 446-450.
6. 熊谷徹郎, 1967. リンゴの生育落果及果實品質に及ぼすBナインの影響. 農業時代 81.
7. 郭炳華, 金龍基, 崔赫奎, 趙炳蓮, 1972. N-dimethyl amino succinamic acid의 盆植觀賞植物生長에 미치는 效果. 韓國會誌 11: 49-53.
8. 三上敏弘ら, 1967. リンゴにおよぼすB-9の影響, デリシヤヌの樹體におよぼす影響. 果實日本 22(3): 66.
9. 三好武滿紫麥, 平田克明. 1965. 生長抑制劑 B-995によるづドウ(巨峰)の着粒増加について. 農業技術 20: 538-539.
10. Monselise, S.P., and R. Goren. 1969. Flowering and Fruiting-interactions of exogenous and internal factors. Proc. First Int'l Citrus Symp. 3: 1105-1112.
11. —, —, and A.H. Halvey. 1966. Effects of B nine, Cycocel and Benzothiazole oxyacetate on flower bud induction of Lemon trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 89: 195-200. Cited from Ref. No. 10.
12. 西 貞夫, 1972. 園藝作物とケミカル, コントロール. 家の光協會.
13. 大恒智昭, 藤田克治, 伊東秀夫. 1963. 温州蜜柑の體內成分の季節的變化について. 日園學雜 34(1): 1-8.
14. Rivero, J.M. del, P. Veyrat, and D. Gomez de Barreda. 1969. Improving fruit set in clementine mandarin with chemical treatments in Spain. Proc. First Int'l Citrus Symp. 3: 1121-1124.
15. 下迫勇助. 1967. カンキツの花芽形の誘起におよぼす化學物質の影響. 農業及園藝 42(10): 1555-1556.
16. 高橋信孝 外. 1975. 植物調整物質の園藝的利用. 誠文堂新光社.

— Summary —

Effects of B-995(N-Dimethyl Amino Succinamic Acid) ON the Tree Growth, Flowering and Fruit Development of Satsuma Mandarin(*Citrus Unshiu* Mar.)

by *Baek Ja-hoon*

Chang Jeon-ik

Moon Doo-khil

B-995 solutions, in concentrations of from 500 to 3,000 $\mu\text{g}/\ell$ in Aug. and Sept., and from 500 to 5,000 $\mu\text{g}/\ell$ in Oct. and Nov., were sprayed on four-year old Hayashiunshiu(a cultivar, of Satsuma mandarin) trees on trifoliate orange stocks. Neither the shoot length nor the internode length of summer- and autumn-cycle shoot was affected by B-995 treatments in Aug. and Sept. The number of flowers born on a tree in the following spring was not significantly influenced by any of the above treatments. Even when nine-year old bearing trees were sprayed with B-995 solutions in conc. of 0-3,000 $\mu\text{g}/\ell$ from Aug. to Oct., no significant changes were observed in the volume increase, coloring, and juice Brix and acid content of their fruits. It was shown that Satsuma mandarin trees were very insensitive to the sprays of B-995, and it was concluded that B-995 could not be utilized for the purpose of regulating the tree growth, flowering, and fruit development of Satsuma mandarin.