

**生長調整劑 Dichlorprop 및 MCPB 處理가 사과의 後期落果
輕減效果 및 貯藏後期 果實의 品質에 미치는 影響**

李孝承 · 姜忠吉 · 柳甲喜 · 朴英善* · 鄭載熙**

**Influence of Dichlorprop and MCPB on the Reduced
Effect of Fruit Drop and Fruit Quality before
and after Storage in Apples**

Lee, H.S*., C.K. Kang*, G.H. Ryu*, Y.S. Park* and J.H. Jung**

ABSTRACT

This experiment was conducted to evaluate the effect of plant growth regulators, dichlorprop and MCPB on the reduced effect of fruit drop and fruit quality before and after storage in apples. Dichlorprop was tested with dilution of 1000 at 30, 40, 50 days before harvesting, and MCPB with dilution of 4000 at 15, 25, 35 days before harvesting. The results are summarized as follows :

Percentage of fruit drop was appeared to the notable reduction as compared with the untreated control when regulators was applied with dilution of 1000 at 30 days before harvesting by dichlorprop and with dilution of 4000 at 35 days before harvesting by MCPB. Degree of fruit colour showed to the remarkable promotion at all the treatment of 30, 40, 50 days before harvesting by dichlorprop as compared with the untreated control. Sugar contents in flesh was increased a little at the treatment of 30 days before harvesting by dichlorprop, but acid contents in flesh was reduced at all the treatment of 30, 40, 50 days before harvesting by dichlorprop and at 15, 25, 35 days before harvesting by MCPB. Passed firmness of fruit after storage was maintained at the treatment with dilution of 4000 at 35 days before harvesting. Therefore, it was repressed a softening of fruit, but by dichlorprop treatment at 30, 40, 50 days before harvesting, fruit firmness was appeared to reduce according to the passage of storage period. Amount of ethylene evolution after storage was showed to reduce at all the treatment by early treated time of dichlorprop and MCPB, but carbon dioxide increased at treatment conditions such as the *front*. Accordingly, these relationship showed to be contrary each other.

緒 言

우리나라의 사과 栽培面積 增加 趨勢를 볼 때 1985년 37,698ha에서 1988년에는 43,190ha로서 15%나 增加되었으며 慶北 사과 主產地에서의 品種別 栽培面積을 對比하여 보면 1990年 후지가 69.1%, 쓰가루가 15.4%로 栽培面積 比率이 가장 높았다.

이들 品種을 1987년에 對比하면 후지가 3.3%, 쓰가루가 4.1%나 各各 增加 趨勢를 보이고 있다. 이와같이 栽培面積 增加 趨勢에도 不拘하고 쓰가루의 境遇 사과의 生理的 後期落果가 甚하여 生産量의 減少를 가져오고 있는 形便에서 現在 落果防止劑로 쓰이는 適切한 藥劑가 없어 이에 對한 藥劑의 早速開發普及이 要望되고 있다.

사과의 後期落果 原因은 果樹의 榮養狀態 特히 窒素過多 現象, 收穫前 高溫이 繼續될 境遇 果

* 農藥研究所 Agricultural Chemicals Research Institute, RDA, Suwon, 440-707, Korea.

** 禮山農業專門大學 Yesan Agricultural Junior College, Yesan, 340-800, Korea.

部에 離層이 發生되어 落果된다. 植物 Hormone 은 離層形成의 發達抑制 또는 離層分化 進行을 遲延시키는 役割을 한다. 따라서 Hormone劑의 撒布는 落果輕感 效果를 가져올 수 있다. 後期落果는 收穫期에 가까와서 落果되므로 그 被害가 크다고 보는데 이는 栽培條件이나 榮養, 品種別로 差異가 있고 一般的으로 窒素過多 果園이나 樹勢가 弱할 때 炭素同化作用이 나빠서 體內 窒素에 對한 炭水化物的 比率이 낮은 나무에서 落果가 많아진다. 또한 特殊한 境遇 酵素, Mg 또는 水分缺乏 等에도 影響이 있다고 하였으며 寒地에서 보다 暖地에서 그 落果程度가 크다고 Looney 等¹⁴⁾이 報告한 바 있다.

Gil 等¹⁰⁾과 Fukui 等⁶⁾은 果實內의 植物 Hormone 含量에 따라 落果에 影響을 주는데 果實內 種子內部的 Auxin 含量이 적을 때 落果發生이 많아진다고 하였으며 落果 種子內의 Cytokinin 活性은 正常果에 比하여 낮았다고 報告하였다. 이러한 現象은 지베레린에서도 같은 傾向을 보이므로써 落果의 原因은 果實 種子中の Auxin, Cytokinin 그리고 지베레린의 活性低下와 密接한 關係가 있다고 報告하였다.

Wright 等²⁰⁾은 果實 種子中の Auxin 含量이 果實의 發育과 落果를 調節한다고 하였다. 李 等¹³⁾은 쓰가루 品種에서 B-9 處理는 落果防止 效果가 없었으나 2, 4, 5-TP 處理時에는 쓰가루, 조나단 品種 모두 落果防止 效果를 認定할 수 있었다는 報告가 있었다. 또한 崔 等⁵⁾은 收穫前 30日, 45日 B-9 處理 조나단에서 效果가 있고 2, 4-DP 處理는 쓰가루, 스타크림슨에서 그리고 2, 4, 5-TP는 조나단, 스타크림슨, 쓰가루 品種에서 效果가 있었다고 報告하였다. 그리고 崔 等⁵⁾은 2, 4, 5-TP 또는 2, 4-DP 藥劑는 貯藏中 果實을 軟化시키는 影響이 있으나 B-9 處理의 境遇 貯藏中 果實의 軟化防止 效果가 있다고 報告하였다. 이러한 結果는 下 等⁴⁾도 같은 現象을 認定하고 있으며 Ca(OH)₂를 0.5~2% 追加 處理하면 果實의 軟化 및 着色을 顯著하게 抑制시킨다고 하였다. 또한 柳 等¹⁸⁾에 의하면 落果防止劑 處理後 Calcium acetate를 處理하면 에칠렌 刺戟의 減少가 着色效果의 減少를 가져오고 Dichlorprop 處理에 의한 收穫期 短縮 效果를 逆轉시켰다는 報告가 있다.

2, 4, 5-TP에 對한 落果防止 效果는 Beer

等¹¹⁾도 Golden品種에 處理時 落果率이 11.3%로서 無處理 59.4% 보다 뚜렷한 效果를 認定하였으며 任 等²¹⁾은 早熟期中에 CaCl₂ 撒布는 葉의 水分蒸發 抑制效果로 因하여 早熟 抵抗性이 커져 落果防止 效果가 있다고 하였다. 또한 果實中の Calcium 含量이 增加되어 貯藏中 硬度低下를 防止하는 效果가 있다고 하였다.

Kondo 等¹²⁾은 果實의 Ethylene 發生과 炭水化物 生産은 果實發育 初期에 보다 增加되고 더욱 高溫에서 增加된다고 하였으며 夜高溫,曇天候時 Ethylene 發生이 많아져 呼吸量이 增加되므로써 果實의 榮養分 過多消耗로 因하여 果實의 發育이 遲延 또는 抑制된다고 報告하였다.

Biale²⁾은 收穫果實의 呼吸 抑制가 成熟을 效果의 防止할 수 있다고 하였으며 따라서 收穫果의 密閉貯藏은 果實의 貯藏性을 向上시킨다고 하였으며 Marks 等¹⁶⁾은 生育後期 果實成熟中 呼吸에너지는 呼吸量에 變化를 주는데 既存 酵素는 새로운 酵素로 量的 代替를 가져온다고 하였다. 그리고 Hasegawa 等¹¹⁾은 貯藏果實中の 青色果의 境遇 酵素檢出이 되지 않았으나 着色이 進展됨에 따라 硬度가 多少低下되었으며 Polygalacturonase, Invertase 等 酵素는 果實이 老熟化되기 前까지 持續되었다고 하였다. 또한 貯藏中 加水分解의 活性度는 糖이 增加함에 따라 增加되는 傾向이 있다고 報告하였다.

本 研究은 사과의 後期落果가 甚한 쓰가루 品種을 對象으로 하여 日本 等 國外에서 사과 落果防止劑로 有望視되는 Anxin系의 몇가지 藥劑를 가지고 收穫前 50~20日에 걸쳐 處理한 結果 사과落果防止를 위해서 效果的인 藥劑에 對한 處理時期, 濃度 等이 究明되었기 今後 基礎 및 實用化 資料를 活用코자 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本 試驗은 1990年 農藥研究所에서 忠南禮山農專 試驗園場을 劃제받아 實施하였으며 供試品種은 早熟系인 쓰가루 20年生을 1處理 1樹로 하여 供試하였으며 1處理 1樹當 側枝를 3反復으로 選定, 亂塊法으로 配置하였다.

供試藥劑는 MCPB 乳劑(20%)와 Dichlorprop 液劑(4.5%) 그리고 PCPA 液劑(0.15%)를 無處理와 對比하여 處理하였으며 稀釋倍數는

MCPB를 4000배, Dichlorprop를 1000배 그리고 PCPA를 300배로 처리하였다. 처리時期는 MCPB가 收穫前 15, 25, 35일에 처리하였고 Dichlorprop와 PCPA는 모두 收穫前 30, 40, 50일에 각각 처리하였다. 그리고 撒布方法은 稀釋液을 樹冠에 全面撒布하였다.

落果率 調査는 處理別 1樹中에서 果樹밑 地上 部位에 落果된 果數를 藥劑處理 5~6日부터 收穫 直前에 걸쳐 調査하였으며 着果數는 最終收穫 直前에 處理別 1果樹中에서 落果數를 除外한 着果 數를 調査한 後 總着果數에 對한 總落果數의 100 分率로 換算하였다.

着色程度는 收穫直前에 1反復當 20果를 任意選 定 1果中 70%以上 着色果를 着色果로 算定 無着 色果數에 對한 着色果數의 100分比로 換算 3反復 平均하였다.

果重分布 調査는 收穫當時 1反復當 10果씩 任 意收穫果에 對한 個體重을 測定한 後 大果(290g 以上), 中果(250~289g), 小果(249g以下)로 區分 하였다.

糖度調査는 Brix meter機를 使用하였고 酸度 分析은 果肉을 搾汁器로 搾汁한 다음 抽出된 液 을 0.1N NaOH 溶液으로 pH 8.1이 될때 까지 滴定 그 滴定值를 사과酸으로 換算하였다.

果實硬度 調査는 果皮를 部分的으로 除去한 後 바로 밑의 果皮部分을 Universal hardness tester(Plunger 9mm)로 찢어서 調査하였으며 果 實貯藏 48日 C₂H₄와 CO₂ 調査는 貯藏 30日만에 1處理當 4果씩 비닐로 密閉시킨 다음 貯藏 48日 만에 注射器로 吸入 Gas Chromatography에 注 入(10⁻¹¹), 100℃ 條件에서 STD = 10.5ppm을

基準하여 換算하였다.

結果 및 考察

1. 사과 落果 防止劑 處理가 落果 및 果種分 布에 미치는 影響

사과 落果 防止劑 處理가 落果에 미치는 影響 은 表 1에서와 같이 Dichlorprop液劑의 收穫前 30日 處理時에는 落果率이 12%로서 가장 낮았으 며 收穫前 40日, 50日로 漸次 處理時期가 빨라질 수록 落果率이 多少 增加되는 傾向을 보였으나 MCPB 乳劑 處理의 境遇에는 處理時期가 빨라질 수록 오히려 落果率이 낮아지는 現像을 보였다. 또한 PCPA 液劑 處理時에는 處理時期間에 一定 한 傾向이 없었으며 落果率에서도 23.3%에서 41.3%나 되어 다른 落果 防止劑에 比하여 그 效 率성이 떨어지는 藥劑로 判斷되었다. 따라서 Dichlorprop의 收穫前 30日 處理와 MCPB의 收穫前 35日 處理時에는 落果率이 各各 12.0%, 16.3% 順位로 無處理 42.0%와 對比할 때 落果 防止 效率성이 뚜렷하다고 볼 수 있다. 이같은 現 象은 李 等¹³⁾, 崔 等⁵⁾이 쓰가루 品種을 現象으로 Auxin系 藥劑의 處理 效果를 認定한 것도 一致 하는 結果라고 생각된다.

사과 落果防止劑 處理가 果實의 着果率에 미치 는 影響은 表 2에서와 같이 Dichlorprop를 收穫 前 30, 40, 50일에 1000배로 處理할 境遇 着果率 이 各各 88%, 87.3%, 87% 順位로 가장 優秀하 였는데 處理時期가 빠를수록 漸次 減少되는 傾向 을 보였으며 또한 MCPB를 收穫前 35일에 處理 할 境遇에도 83.6%로서 無處理의 58%보다 큰

Table 1. Effect of auxins on reduction of fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Treatment days before harvest	Percentage of fruit drop(%)	Reductional effect of preharvest drop(%)
MCPB EC	4000	15	18.9c	23.1
		25	18.2c	23.8
		35	16.3cd	25.7
Dichlorprop Lq	1000	30	12.0ef	30.0
		40	12.7e	29.3
		50	12.9e	29.1
PCPA Lq	300	30	41.3a	7.0
		40	23.3b	18.7
		50	30.3a	11.7
Control	-	-	42.0a	0

* Means within a column by the same letter were not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 2. Effect of auxins on improvement of fruit setting by application of chemicals for preventing fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Number of fruit setting		Percentage of fruit setting (%)
		Pretreatment	Post treatment	
MCPB EC	4000	148	120	81.1
		170	139	81.8
		226	189	83.6
Dichlorprop Lq	1000	216	190	88.0
		191	167	87.3
		140	122	87.1
PCPA Lq	300	193	113	58.4
		318	244	76.4
		318	222	69.8
Control	-	188	109	58.0

Table 3. Effect of auxins on distribution of fruit weight by application of chemicals for preventing fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Distribution of fruit weight per 10 units			
		Large	Midium	Small	Mean (mm)
MCPB EC	4000	4	8	3	275
		4	6	5	272
		5	6	4	269
Dichlorprop Lq	1000	7	7	1	298
		3	7	5	272
		2	3	7	235
PCPA Lq	300	7	5	3	295
		2	9	4	297
		13	2	-	340
Control	-	4	7	5	293

차이를 보였다.

사과 落果 防止劑 處理가 果重分布에 미치는 影響은 表 3에서와 같이 Dichlorprop의 收穫前 30日 處理時에는 中果 以上の 果重分布가 無處理 보다 많아지므로서 平均 果重에서도 多少 增加되고 있으나 處理時期가 빠른 收穫前 40日, 50日 處理의 境遇에는 中小果가 多少 增加 하면서 平均 果重에서도 작아지는 傾向을 보였다. 또한 MCPB 處理時에는 어느 處理 時期에서도 無處理에 比하여 작아 졌으며 處理 時期가 收穫前 15日에서 25日, 35日로 빨라질수록 漸次 작아지는 傾向이 있었다. 그러나 PCPA 處理의 境遇에는 處理 時期에 關係없이 果重이 무거워 졌으며 處理 時期가 收穫前 30日에서 40日, 50日로 빨라질수록 果重이 漸次 增加되는 效果를 보였다.

2. 사과 落果 防止劑 處理가 果實의 品質에 미치는 影響

사과 落果 防止劑 處理가 果實의 着色程度에 미치는 影響은 表 4에서와 같이 Dichlorprop 液劑의 收穫前 30日, 40日, 50日의 處理時期에 關係없이 果實의 着色度가 7~8로서 無處理의 2에 比較할때 越等하게 熟期를 促進시키는 效果가 있었다. 그러나 MCPB 乳劑 處理의 境遇에는 着色程度가 3으로서 無處理 보다 多少 增加를 보였으나 PCPA에서는 2~3의 着色度를 나타내므로서 着色促進 效果는 찾아 볼 수 없었다. Dichlorprop 藥劑에 對한 着色促進 效果는 下⁴⁾, 崔 等⁵⁾도 쓰가루에 Dichlorprop 藥劑를 收穫前 30~40日에 處理할 境遇 着色促進 效果를 認定할 수 있었다는 報告와 一致하는 結果를 얻었다.

사과 落果 防止劑 處理가 果實의 着色果率에 미치는 影響은 表 5에서와 같이 Dichlorprop 液

Table 4. Effect of auxins on degree of fruit colour by application of chemicals for preventing fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Treatment days before harvest	degree of fruit colour	Promotive effect of fruit colour
MCPB EC	4000	15	3b	1
		25	3b	1
		35	3b	1
Dichlorprop Lq	1000	30	7a	5
		40	7a	5
		50	8a	6
PCPA Lq	300	30	3b	1
		40	2c	0
		50	2c	0
Control	-	-	2c	0

* Means within a column by the same letter were not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 5. Effect of auxins on improvement of colour fruit setting by application of chemicals for preventing fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Number of colour fruit setting		Percentage of colour fruit setting (%)
		Coloured	Uncoloured	
MCPB EC	4000	5.7	14.3	28.5
		4.7	15.3	23.5
		4.3	15.7	21.5
Dichlorprop Lq	1000	13.3	6.7	66.5
		14.0	5.7	70.0
		15.7	4.3	78.5
PCPA Lq	300	3.0	17.0	15.0
		4.0	16.0	20.0
		5.7	14.3	28.5
Control	-	3.3	16.7	16.5

劑를 收穫前 30, 40, 50日에 1000倍로 處理할 境遇 着色率이 各各 66.5%, 70%, 78.5% 順位로 가장 良好한 着色效果를 보였으며 또한 MCPB 乳劑를 收穫前 15, 25, 35日에 處理했을 때에도 21.5~28.5%로서 無處理의 16.5% 보다 良好하였다.

사과 落果 防止劑 處理가 果肉內部的 糖分 含量에 미치는 影響은 表 6에서와 같이 Dichlorprop를 收穫前 30日에 處理時에는 12.7%로서 無處理 12.1%에 比하여 거의 有意差를 認定할 수 있을 程度로 增糖에 影響이 있는 것으로 나타났으나 MCPB와 PCPA 處理의 境遇에는 處理 時期에 關係없이 모두 無處理에 比하여 有意差를 認定할 수 없었다.

落果 防止劑 處理가 果肉內部的 酸含量에 미치는 影響은 表 6에서와 같이 Dichlorprop를 收穫前 30日, 40日, 50日에 處理할 境遇 處理 時期에

關係없이 酸含量이 0.26~0.39%로서 無處理 0.54%에 比하면 酸含量이 0.15~0.28%의 差異를 보이므로서 有意한 減酸 效果를 認定할 수 있었으며 또한 MCPB 藥劑 處理에서는 收穫前 35日에 處理할 境遇 酸含量이 0.37%로서 無處理에 比하여 有意差를 認定할 수 있었다. 그러나 PCPA 藥劑 處理에서는 無處理에 比하여 아무런 差異를 찾아볼 수 없었다. 이와같이 Dichlorprop 藥劑를 處理할 境遇 減酸 效果를 나타내는 것은 果肉內部에서 果皮 部分으로의 Ethylene gas 發生量과 密接한 關係가 있다고 Kondo 等¹²⁾, Biolo 等²⁾이 報告한 바 있으며 이로 因하여 果皮部分의 着色을 促進시키는 效果가 있다고 한 點은 筆者의 試驗에서도 一致하는 結果라고 생각된다. 그러나 崔 等⁵⁾은 落果 防止劑 處理에 依한 減酸 效果는 없다고 報告한 點은 筆者의 研究 結果와는 相異한 點이 있었다.

Table 6. Effect of auxins on sugar contents and acid contents by application of chemicals for preventing fruit drop in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Sugar contents (%)	Acid contents (%)	Reductional effect of acid contents
MCPB EC	4000	12.6ab	0.39ab	0.15
		11.9ab	0.36ab	0.18
		11.8b	0.37b	0.17
Dichlorprop Lq	1000	12.7a	0.37b	0.17
		12.6ab	0.39b	0.15
		12.5ab	0.26c	0.28
PCPA Lq	300	12.4ab	0.54a	0.00
		12.1ab	0.53a	0.00
		12.0ab	0.54a	0.00
Control	-	12.1ab	0.54a	0.00

* Means within a column by the same letter were not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 7. Effect of auxins on fruit firmness during storage after fruit harvest in 'Tsgaru' apples.

Regulators	Dilution	Fruit firmness after storage (5kg/9mm)			
		0	10	20	48 DAS**
MCPB EC	4000	21.9b	17.5b	17.1b	13.7a
		22.2b	17.4b	17.1b	13.3a
		23.4a	18.8a	18.6a	13.8a
Dichlorprop Lq	1000	20.5c	15.3c	14.7cd	11.3b
		19.1c	13.5de	13.4d	10.6b
		19.3c	14.5d	14.5cd	11.2b
PCPA Lq	300	21.1b	16.9b	16.4b	13.0a
		22.0b	19.1a	17.3ab	13.5a
		20.3c	15.0c	14.9c	11.6b
Control	-	21.8b	17.4b	17.0b	13.3a

* Means within a column followed by the same letter were not significantly different at the 5% level by DMRT.

** DAS : Days after storage.

3. 사과 낙과 방지제 처리가收穫後 果實貯藏에 미치는影響

사과 낙과 방지제 처리가收穫後 果實貯藏 期間中 經時的으로 果實의 硬度에 미치는 影響은 表 7에서와 같이 MCPB 乳劑를 收穫前 15日, 25日, 35日에 處理할 境遇 收穫前 處理 時期가 15日에서 35日로 빨라질수록 硬度가 높아지는 傾向이 있으며 無處理에 比하여 어느 處理에서도 硬度가 多少 增加하는 效果가 있었다. 그러나 Dichlorprop 液劑 處理의 境遇에는 處理 時期에 關係없이 無處理에 比하여 多少 減少되는 傾向을 보였다. 그러나 PCPA 液劑 處理時에는 收穫前 40日 處理에서만이 多少 硬度가 增加 되었을 뿐 收穫前 30日과 50日 處理에서는 減少되는 傾向이

있었다.

이같은 現象은 貯藏後 10日의 硬度 調査에서도 비슷한 傾向을 보였으며 MCPB 乳劑 處理의 境遇 收穫前 15日과 25日 處理에서는 無處理와 別 差異가 없었으나 收穫前 35日 處理時에는 硬度 增加를 가져왔다. 또한 MCPB 乳劑를 收穫前 35日에 處理할 境遇 貯藏後 20日, 48日 硬度 調査에서도 같은 傾向을 보였다.

따라서 MCPB를 收穫前 35日 處理時 經時的 硬度를 無處理와 比較하여 볼때 收穫當時의 硬度(5 kg/9mm)가 23.4로서 無處理 21.8에 比하여 1.6의 硬度 增加를 보였으며 貯藏後 10日에서도 18.8로서 無處理의 17.4 보다 1.4의 硬度 增加를 가져왔다. 또한 貯藏後 48日에서는 13.8로서 無處理의 13.3 보다 若干의 硬度 增加를 보이므로서

貯藏期間이 經過할수록 硬度的 增加幅이 漸次 減少되는 傾向이 있었다. 따라서 MCPB 乳劑를 收穫前 35日 處理時 貯藏後 20日까지는 無處理와 比較할 때 有意한 差異로 硬도를 어느 程度 持續하면서 漸次 減少되는 現象을 보여주었다. 그러나 Dichlorprop에서는 收穫前 30日, 40日, 50日의 모든 處理에서 收穫當時의 硬度調査로 부터 收穫 48日의 硬度調査에 이르기까지 無處理에 比하여 모두 減少되는 現象을 보여서 收穫當時에는 1.3~2.7, 收穫後 10日에서는 2.1~3.9, 收穫後 20日에서는 2.3~3.6, 收穫後 48日에서는 2.0~2.7로서 硬도가 減少되는 差異를 가져왔다.

이러한 現象은 下等⁴⁾, 崔等⁵⁾에 의해서도 Dichlorprop의 收穫前 處理에서는 着色促進 效果를 가져와도 收穫後 果實의 軟化로 因하여 果實의 硬도가 低下 된다는 報告와 一致하는 結果가 되었으나 實用的인 面에서 볼때 早熟品種인 쓰가루의 收穫時期가 端境期 早期出荷의 可能性이 있으므로 長期 貯藏을 하지 않아도 生産物 處分 可能性이 있다고 생각된다.

그리고 PCPA 處理의 境遇 收穫前 40日 處理에서 貯藏後 10日의 硬度調査에서만 無處理에 比하여 有意差를 認定할 수 있었으나 그이의 藥劑處理에 따른 貯藏期間에서는 有意差를 認定할 수 없었다.

4. 落果 防止劑 處理가 收穫後 果實 貯藏中 Ethylene gas와 CO₂ 發生量에 미치는 影響

落果 防止劑 處理가 收穫後 果實 貯藏中

Ethylene gas 發生量에 미치는 影響은 表 8에서와 같이 MCPB, Dichlorprop, PCPA의 모든 藥劑 處理에서 處理 時期가 빠르면 Ethylene gas의 發生量은 減少되는 反面 CO₂ 發生量은 오히려 增加되는 傾向이 있었다. 그러므로 Ethylene 發生量과 CO₂ 發生量間에는 相互 相反되는 關係가 있다고 생각된다. 이같은 結果는 Biale 等²⁾, Marks 等¹⁰⁾에 의해서도 Ethylene 發生量이 많아지면 CO₂ 發生量은 抑制시켜 주는 影響이 있다고 보고한 바 있다.

藥劑別 Ethylene 發生量을 處理時期別로 平均하여 볼때 Dichlorprop 處理가 11.664ppm, MCPB 處理가 13.583ppm 順位로 無處置 24.786ppm에 比하여 各各 13.22, 11.203 差異로 發生量이 가장 적었던 것은 사과 收穫前 成熟過程中 Ethylene 發生量이 많아졌기 때문에 貯藏中 發生量이 減少되었던 것으로 생각된다. 그러나 PCPA 處理의 境遇에는 貯藏中 Ethylene 發生량이 많았던 것은 果實成熟 過程中 發生量이 相對的으로 적게 發生되었던 것에 然由한다고 思料된다.

落果 防止劑 處理가 收穫後 果實 貯藏中 CO₂ 發生量에 미치는 影響은 表 8에서와 같이 MCPB 等 藥劑別 處理 時期에 對한 平均值로 볼때 Dichlorprop 處理에서는 CO₂ 發生量이 5.045%로 無處理의 3.602% 보다도 1.443%나 增加되었던 것은 貯藏期間中 CO₂ 發生에 依한 O₂에 依한 呼吸量 增加 現象으로 因하여 Biale 等²⁾, Hasegawa 等¹¹⁾의 報告에서와 같이 果肉內部的

Table 8. Effect of auxins on amount of ethylene and CO₂ evolution during storage after fruit harvest in 'Tsguru' apples.

Regulators	Dilution	Treatment days before harvest	C ₂ H ₄ (ppm)	CO ₂ (%)		
MCPB EC	4000	15	25.913	1.957		
		25	10.905	2.529		
		35	3.931	3.201		
		Mean	13.583	2.562		
		Dichlorprop Lq	1000	30	18.873	3.726
		40	10.093	5.451		
		50	6.027	5.959		
		Mean	11.664	5.045		
		PCPA Lq	300	30	36.009	1.011
				40	26.727	2.582
50	23.604			2.899		
Mean	28.780			2.164		
Control	-	-	24.471	3.602		

分解酵素가 增加되어 果實의 軟化를 助長시켜 준 原因이 되었다고 생각된다.

引用文獻

摘 要

本 試驗은 사과的 生育後期 落果 防止劑인 Dichlorprop 等 3藥劑를 收穫前 處理時期 및 濃度別로 處理하여 生理的인 사과的 後期 落果를 防止 하므로서 收量 減少 等 生産量의 低下를 輕減 하고자 Dichlorprop 液劑(收穫前 30, 40, 50 日, 1000 倍) MCPB 乳劑(收穫前 15, 25, 35 日, 4000 倍), PCPA 液劑(收穫前 30, 40, 50 日, 300 倍)를 處理하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 落果率에서는 Dichlorprop를 收穫前 30, 40, 50 日에 1000 倍로 處理할 境遇 各各 12.0%, 12.7%, 12.9% 順位로 가장 낮았으며 MCPB를 收穫前 35 日에 處理時에는 16.3%로 無處理의 42.0% 보다 越等이 減少 되었다.

2. 果重分布에서는 MCPB 處理時 處理 時期에 關係없이 果重이 多少 작아지는 傾向이 있으나 Dichlorprop를 收穫前 30 日에 處理할 境遇 中大果數가 많아지고 果重도 多少 增加되는 效果를 보였다.

3. 果實의 着色程度에서는 Dichlorprop를 收穫前 30, 40, 50 日에 處理할 境遇 7~8 로서 無處理의 2 程度에 比하여 볼때 着色促進 效果가 뚜렷 하였으며 MCPB에서도 多少 着色促進 效果가 있었다.

4. 果肉內部的 糖分含量에서는 Dichlorprop를 收穫前 30 日에 處理時만이 多少 增糖 效果가 있으며 酸含量에서는 Dichlorprop를 收穫前 30, 40, 50 日 處理와 MCPB를 收穫前 15, 25, 35 日에 處理 하므로서 減酸 效果를 認定할 수 있었다.

5. 收穫後 貯藏果實에 對한 經時的 硬度에서는 MCPB를 收穫前 35 日에 處理할 境遇 無處理에 比하여 果實의 硬度를 相對的으로 持續 시켰으나 Dichlorprop에서는 어느 處理에서도 貯藏期間이 길어질수록 果實의 軟化를 促進시켰다.

6. 收穫後 貯藏果實의 C_2H_4 및 CO_2 發生量을 보면 MCPB 等 Auxin系 藥劑 모두 處理時期가 빠를수록 C_2H_4 發生量은 低下되었으나 CO_2 發生量은 相對的으로 增加되는 傾向을 보였다.

1. Beers, E.H., L.A. Hull and G.M. Greene. 1984. The effect of European red mite injury to apple foliage on preharvest fruit drop and efficacy of 2, 4, 5-trichlorophenoxy. Hort. Science (USA). 19(4) : 558-560.
2. Biale, J.B. 1950. Postharvest physiology and biochemistry of fruits. Annu. Rev. Plant Physiol. 1 : 183-206.
3. Brain, P. and J.J. Landsberg. 1981. Pollination, initial fruit set and fruit drop in apples. Journal of Hort. Science(UK). 56(1) : 41-54.
4. 卞在均·崔誠容. 1988. 2, 4-DP 및 수산화 칼슘處理가 사과 '쓰가루'品種의 收穫前 落果防止와 果實軟化抑制에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌. 29(3) : 201-207.
5. 崔鍾升·辛建哲·金聖奉·金正浩. 1986. 生長調節劑 處理가 사과 紅玉, 스타크림슨 및 쓰가루 品種의 收穫前落果, 果實品質 및 果實貯藏力에 미치는 影響. 農試論文集(園藝). 28(2) : 57-64.
6. Fukui, H., S. Imakawa and T. Tamura. 1984. Histochemical observation and quantitative analysis of indo derivatives in apple seeds in relation to early drop of fruit. JJSHS(Japan). 53(2) : 135-140.
7. _____, _____ and _____. 1984. Relation between early drop of apple fruit, ethylene evaluation and formation of abscission layer. JJSHS(Japan). 53(3) : 303-307.
8. _____, _____ and _____. 1984. Relation between early fruit drop and embryo development in apple. JFA-Hokkaido University (Japan). 61(4) : 399-407.
9. _____, _____ and _____. 1985. Relation between early fruit drop of apple fruit, cytokinin and gibberellin. JJSHS(Japan). 54(3) : 287-292.
10. Gil, S.G. and A. Momberg L. 1977. Importance of preharvest fruit drop in Chilean apple orchards and its control by means of synthetic hormones. Cienciae Investigation Agraria (Chile). 4(1) : 53-58.

11. Hasegawa S. and D.C. Smolensky. 1970. Date invertase ; Properties and activity associated with maturation and quality. J. Agric.Chem., 18 : 902-904.
12. Kondo, S. and Y. Takahashi. 1987. Effect of high temperature in the night time and shading in the day time on the early drop of apple fruit "Starking delicious". JJSHS(Japan). 56(2) : 142-150.
13. 李在浩·金圭來. 1985. Daminozide撒布가 사과收穫前落果 및 果實의 品質과 貯藏性에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌, 26(3) : 265-273.
14. Looney, N.E. 1975. Control of ripening in apples, 1 : Some growth regulator effects on preharvest drop and fruit quality at four harvest dates. American Soc. for Hort. Sci.(USA), 100(4) : 330-332.
15. Luckwill. 1957. Hormonal aspects of fruit development in higher plants. Symp. Soc. Exp. Biol. 11 : 63-85.
16. Marks, J.O., R.Bornlohr, and J.E. Verner. 1957. Oxidative phosphorylation in ripening fruit. Plant Physiol. 32 : 259-262.
17. Marini, R.P., R.E. Byers, D. Sowers, M.E. Marini. 1988. Fruit abscission, fruit quality, and residue levels of dichlorprop used to control preharvest drop of apple. Hort. Science(USA), 23(4) : 717-719.
18. 柳明相·李載昌·黃龍洙. 1986. 醋酸칼슘 加用 Fenoprop 및 Daminozide 處理가 사과成熟 및 貯藏力에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌. 27(3) : 261-268.
19. Schumacher, R., S. Tschärner and W. Stadler. 1987. Fruit drop in June, shoot growth, mineral content of fruits depending on leaf volum. JSSHS(Switzerland). 123(7) : 183-191.
20. Wright, S.T.C. 1956. Studies of fruit development in relation to plant hormones. III. J. Hort. Sci., 31 : 196-211.
21. 任悅宰·崔鍾升·金聖奉. 1989. 旱魃期間中 CaCl₂ 撒布가 樹體生育, 果實肥大 및 果實과 葉內 Calcium 含量에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌. 30(2) : 108-115.