農化學會誌 第12號 (1969)

Plastic Coating에 依한 靑果物貯藏硏究 (第1報)

사과(國光)에 對하여

朴 魯 豐

放射線農學硏究所

(1969. 7. 31. 受理)

Studies on the storage of fresh fruits and vegetables by plastic coating (1)

on Rall's Janet Apple

Nou Pung Park

Radiation Research Institute in Agriculture

Summary

These studies were made on coating of fresh fruits and vegetables with PVC under view on preservation of fresh fruits and vegetables due to restrain water evaporation of them and control gas metabolisms.

The results obtained, as selection of PVC materials availble for preservation of them, procedure of the coating, useful organic solvents, concentration of PVC solution and the time of dipping, and effects of the preservation of them, were summarized as follows:

1) PVC powder 222 and PVC powder 443 were surveyed as suitable materials for coating apple, and later was excellent in lustrous aspect.

2) The coating procedure which dipt into PVC solution was suitable to treat much within a short space of time, and using of ventillator accelerate rather evaporation of the organic solvent.

3) Aceton and methyethylketon as solvent of the PVC were, in purpose of storage only, avaible, while aceton was, in view ef taste, better.

4) 10% of the PVC solutions were better to preserve the freshness of apple and 5, 4, 1 and 0.5% of them in order were gradually decreased in preservability, and 15% of them as high concentration were looked like fermentation in cne week after the coating.

5) The dipping time was also better 4 minute than 10 seconds in a preservation but 1-2 minutes could be applied owing to be not affected of the taste due to coating.

6) The freshness of treatment groups were extend about 48 days after coating in room temperature but control lost market value with 12 days.

7) Weight of control was decreased to 10-13% but treatment which was dipped into 10% of coating solution for one minute was decreased to 3.5-4.6% and treatment for four minutes was did to 2.9-3.0%.

8) Change in respiration was less in treatment groups than control in exhaustion of CO_2, and water soluble sugar, reduced sugar and pH were not changed almost due to coating.

9) Pannel discussion of the taste was indicated that control was better than treatments soon after coating, but treatments were rather than control last period of storage and treatment with aceton solvent specially was better than others.

緖 言

靑果物은 收穫後에도 生活作用을 繼續營爲하며 이 生活現象에 必要한 Energy는 自體養分의 分解에 依하여 供給되고있다. 따라서 이와같이 分解代謝를 最少限으로 抑制시키는 것은 貯藏生命을 延長하는 最善의 方法이다.

冷藏은 代謝機能과 蒸散速度를 抑制하므로 靑果

物의 貯藏方法으로서 널리 實用化되고 있다.

그러나 0°C의 冷藏에서도 靑果物의 種類에 따라서는 거의 直線的으로 蒸散이 進行된다고 한다[1] 水分의 損失은 單純한 靑果物의 重量을 減少하는데 그치지않고 鮮度의低下, 萎縮, 芳香의 損失, 酵素의 活性化 呼吸의 促進等에 直接或은 間接的인 關聯을 가짐으로서 蒸散이 곧 貯藏의 制限因子로서 作用하게 된다.

Polyethylene film은 gas에 對하여서는 어느程度 透過性을 가지고 있으나 水分은 거의 透過되지 않는 特異性을 가지고 있어 Smith (1944~45)氏는 이를 最初로 사과包裝貯藏試驗에 應用하였다. 그後 사과 [2,3,4,5,6,7] 및 其他靑果物[8,9,10,11,12,13,14]의 貯藏에 Polyethylene film을 利用한 硏究가 積極的으로 進行되어 왔으며 冷藏과 併用하여 靑果物의 貯藏에 貢獻하였다. 더욱이 film을 密封하였을 境遇呼吸과 gas透過性과의 關係에서 袋內의 空氣組成率에 差異를 일으켜 一種의 gas貯藏效果를 나타내는 故로 貯藏性에 큰 影響을 주고있다.

그러나 Polyethylene film으로 小袋包裝하거나 內裝을 할 境遇 包裝內部에 濕度가 飽和를 이루어 過濕하기쉬우며 腐敗菌의 蔓延을 助長하게 된다. 金[15]等은 사과의 Polyethylene film包裝貯藏試驗에서 長期貯藏하였을때 果實에 生理障害가 甚하여 廢果量이 增加하였다고 報告하였다.

이러한 事實은 貯藏管理面에서 改善한다 할지라도 더욱 問題가 되는것은 所要時間과 勞力의 問題이다.

即 Polyethylene film으로 單獨包裝(個體包裝)式은 小袋包裝을 할 境遇 이에 所要되는 時間과 勞動力은 莫重하며 收穫期에 이를 多量으로 實施하기는 어려운問題라 생각된다.

DAY는 0°C에 貯藏한 사과의 壽命을 300單位로 假定할때 收穫後 常溫에서 1日의 消耗量은 10單位이며 0°C에서는 1單位가 消耗된다고 하였다.[16] 따라서 사과는 收穫後 迅速히 收庫하여 品溫을 低下시켜야하며 包裝을하기 爲하여 時日을 消遙함은 그만치 貯藏壽命을 短縮시키는 結果를 招來한다.

筆者는 이와같은 所要勞動力 및 時間을 節減하며 腐敗의 助長 및 生理障害를 避하고 Polyethylene film과 같은 特性을 利用하는 方法으로서 Poly-vinyl chloride(以下 P.V.C라 稱함) 溶液으로 果實의 表皮에 Coating를 하는 一連의 試驗을 施行한 結果 그 效果를 認定할수 있어 結果의 一部를 報告한다.

實驗材料 및 方法

試料는 慶北永川에서 1968年 10月 23日에 收穫하여 7°C에 貯藏한 國光을 使用하였으며 Coating後의 貯藏은 塡充物없이 사과箱子에 넣어 高溫(25°C ± 1.5°C의 恒溫室)과 低溫 (7°C ± 1°C의 冷藏室)에 各各 貯藏하였다.

P.V.C 紛末은 U.S.A. Geon 社 製品의 P.V.C 222와 P.V.C 443을 使用하였으며 Coating은 20°C의 室內에서 溶液이 들어있는 直徑 30 cm의 plastic 用器에 一定時間 浸漬하고 浸漬後에는 Ventillator를 使用하여 有機溶媒의 揮發을 促進시켜 完全乾燥後 貯藏하였다.

外觀으로 腐敗와 品質(萎縮, 軟化, 生理的班點)을 觀察하였으며 品質을 Panel member에 依하여 5段階로 區分하여 評價하였다.

蒸散量은 果實의 重量變化를 直接秤量하여 一定期間內의 減量으로 表示하였다. 呼吸測定은 果實을 Desiccator內에 密封하고 一定時間에 排出하는 CO_2를 KOH에 吸收시켜 定量하는 方法을 使用하였다 糖은 Somogyi 變法[17]으로 定量하고 pH는 Beckman Zeromatic Ⅱ pH meter로 測定하였다.

食味는 實驗初期와 末期에 硏究所職員中에서 15名(男 5 女 10)의 panel member를 選定하여 味覺 香氣 甘味를 Test하고 結果를 檢討하였다.

實驗結果 및 考察

1) 有機溶媒의 適性調査

有機溶媒는 單純히 P.V.C. 紛末을 溶解하는데 意義가 있으며 그 自體가 鮮度保藏에 寄與하리라고는 생각되지 않는다. 따라서 可及的 溶解度가 높고 揮發性이 强하며 또한 經濟性이 考慮되어야 하기때문에 Toluene을 爲始하여 20種類의 有機溶媒를 選定하여 1968年 12月 20日 그 適性을 試驗한바 그 結果는 다음과 같다.

即 P.V.C Powder 222는 Acetone, Methyl ethyl ketone, chloroform, Dioxane, Toluene, Benzene, 에 溶解되며 P.V.C powder 443은 Acetone, Methyl ethyl ketone, Chloroform, Dioxane에 限하여 溶解되었다.(表 1)

그러나 Toluene, Benzene, Chloroform, Dioxane을 溶媒로 使用한 溶液에 1分間 浸漬한 사과는 浸漬後 各各 藥害가 發生하였다.

即 Chloroform에서는 浸漬直後에 그리고 Toluene과 Benzene에서는 2—3日後에 地色이 褐色하고 組

Table 1. Solubility of PVC powder in various organic solvents(+;soluble, −;insoluble)

Solvents	PVC 222	PVC 443
Toluene	+	−
Methyl Ethyl Ketone	+	+
Ethyl Alcohol	−	−
Acetic Acid	−	−
n-Butanol	−	−
n-Heptan	−	−
n-Hexane	−	−
Cyclohexane	−	−
Isooctane	−	−
Benzene	+	−
Petroleum Ether	−	−
Ethyl Ether	−	−
Acetone	+	+
Chloroform	+	+
2-Phenoxyethanol	−	−
Isoamyl Alchol	−	−
Methyl Alcohol	−	−
Formic Acid	−	−
Carbon Tetrachloride	−	−
Dioxane	+	+

Table 2. Effets of PVC Coating on the Storage of Apples(At stored 25±1.5°C)

Lots	Dipping / Storage / Appearances / %	Dipped for 10 secs.			
		After 6 Days		After 12 Days	
		Rot	Qlt.	Rot	Qlt.
Control			+	2	±
PVC 222-Acetone	0.5		+	1	±
	1		++		++
	4		+++		+++
PVC 22-M.E.K	0.5		+		±
	1		+	1	±
	4		++		+
PVC 443-Acetone	0.5		+	1	±
	1		+		±
	4		++		+
PVC 443-M.E.K.	0.5		+		±
	1		++		+
	4		+++		++

+++; Excellent ++; Good +; Fair
±; Acceptable −; Bad

織에 傷害가 甚하였다. 또한 Dioxane는 浸漬後 溶媒의 揮發과 同時에 果實의 表皮에 白紛末이 殘存하여 商品價値를 阻害하였으며 漸次 組織에 傷害를 주는듯 하였다. 따라서 Chloroform, Toluene, Benzene, Dioxane는 溶解度 및 揮發性은 强하나 實用性이 없는 것으로 認定하여 除外하고 Acetone과 Methyl ethyl ketone만은 試驗目的은 達成할수 있는 適當한 有機溶媒로 認定, 이를 選擇하였다.

2) 溶液의 濃度및 浸漬時間에 따르는 保藏効果

溶液의 濃度와 浸漬時間에 따라서 膜의 形成과 保藏効果에 差異가 있을것으로 생각하여 濃度와 浸漬時間을 比較檢討하였다. 0.5~4% 濃度에서 10秒間 浸漬한것 中 0.5% Coating區는 Control區와 外觀上에 나타나는 效果에 差異가 없었으나 4% Coating區는 全試驗區에서 顯著히 鮮度가 維持되었으며 特히 P.V.C powder 222에 Acetone溶媒를 使用한 것은 保藏性이 優秀하였다(表 2)

다음 4~10% 濃度에서 1分間浸漬과 4分間浸漬한것을 比較하면 Control區가 貯藏 12日後부터 漸次 鮮度가 떨어지고 軟化 萎縮이 甚하여 商品價値를 喪失한데 比하여 4% Coating區는 貯藏 24日後까지도 大體로 鮮度가 維持되었으며 Methyl ethyl ketone를 溶媒로 使用하여 4分間浸漬한것은 36日後에도 鮮度가 顯著히 保藏되었다. 또 10% Coating區는 貯藏 48日後까지도 全試驗區에서 鮮度가 維持되었으며 萎縮과 軟化現象이 全然없었다.

Coating區에서 이와같이 鮮度가 保藏된것은 果皮上에 形成된 P.V.C. 膜이 水分蒸散과 呼吸代謝를 抑制하기 때문이라고 생각한다. 即 果實菜蔬類의 蒸散은 表皮蒸散과 氣孔蒸散으로 이루어지는 故로 形成된 膜이 氣孔과 皮目을 遮斷할때 蒸散이 抑制됨은 勿論 O_2의 供給一部가 制禦를 받음으로서 呼吸速度는 떨어진다고 생각한다. Greene等(1941)은 收穫後의 果實菜蔬는 呼吸에서 얻어지는 Energy의 大部分이 熱로서 放出되며 呼吸이 旺盛할수록 呼吸熱의 發生이 甚하다고 하였다. 따라서 O_2供給의 一部가 制禦되어 呼吸速度가 떨어지면 그만치 呼吸熱의發生이 적어지고 呼吸熱이 적으면 品溫도 낮아지므로 亦是 蒸散도 줄어들것으로 생각한다.

이와같이 Coating에 依한 鮮度保藏이 蒸散과 呼吸代謝의 抑制와 制禦에 關係가 있음이 다음에 言及할 重量과 呼吸의 變化測定에서도 反證되고 있다

浸漬時間別 比較에서는 4分間浸漬가 1分間浸漬에 比하여 優秀하였으며 P.V.C. powder 222와 P.

V.C powder 443의 比較에서는 P.V.C powder 443의 鮮度保藏能과 光澤이 優秀하였고 溶媒의 比較는 Methylethyl ketone이 優秀하였다. 따라서 10秒間 浸漬에서 P.V.C powder 222에 Acetone溶媒를 使用한것이 評點順位가 높았던것과는 달리 1~4分間 浸漬에서는 P.V.C powder 443에 Methyl ethyl Ketone을 溶媒로 使用한것이 가장 많은 評點을 얻었다.(表 3, 4)

이와같이 Acetone을 溶媒로 P.V.C. powder 222를 使用한것이 浸漬時間에 따라 保藏效果에 差異가 있는것은 膜의 形成速度와 膜의 樣相에 따르는 結果라고 生覺된다. 即 P.V.C powder 222에 Acetone 溶媒를 使用한것은 P.V.C powder 443에 Methyl ethyl ketone을 溶媒로 使用한것에 比하여 膜의 形成速度가 빠르므로 10秒間浸漬에서는 保藏效果가 優秀하였다. 그러나 膜의 形成이 稠密하지 못하여 1

Table 3. Effects of PVC Coating on the Storage of Apples(At stored 25±1.5°C)

Lots \ Dipping / Storage / Appearances / %		Dipped for 1 min.							
		8 Days		24 Days		36 Days		48 Days	
		Rot	Qlt.	Rot	Qlt.	Rot	Qlt.	Rot	Qlt.
Control		1	+	1	−	1	−	1	−
PVC 222−Acetone	4				+		±	1	−
	5				±	1	±	2	−
	10				++	1	++	1	++
PVC 222−M.E.K.	4				+		±	3	−
	5				++	1	±	2	−
	10			1	+++	1	++	1	++
PVC 443−Acetone	4			1	+	2	±	2	−
	5			1	++	1	±	3	±
	10				+++		+++	2	++
PVC 443−M.E.K.	4				++	1	+	1	+
	5				+++		+		+
	10				+++		+++	2	++

+++; Excellent ++; Good +; Fair ±; Acceptable −; Bad

Table 4. Effects of PVC Coating on the Storage of Apples (At stored 25±1.5°C)

Lots \ Dipping / Storage / Appearances / %		Dipped for 4 mins.							
		10 Days		24 Days		36 Days		48 Days	
		Rot	Qlt.	Rot	Qlt.	Rot	Qlt.	Rot	Qlt.
Control		1	+	1	−	2	−	2	−
PVC 222−Acetone	4				+		+	1	+
	5				+		+	1	+
	10				+++		+++	1	++
PVC 222−M.E.K.	4				++		++		+
	5				++		++		+
	10				+++		+++		++
PVC 443−Acetone	4				++		+	2	+
	5				+++		+	1	+
	10				+++		++	1	++
PVC 443−M.E.K.	4				++		++	1	+
	5				+++		++	1	++
	10				+++		+++	1	++

+++; Excellent ++; Good +; Fair ±; Acceptable −; Bad

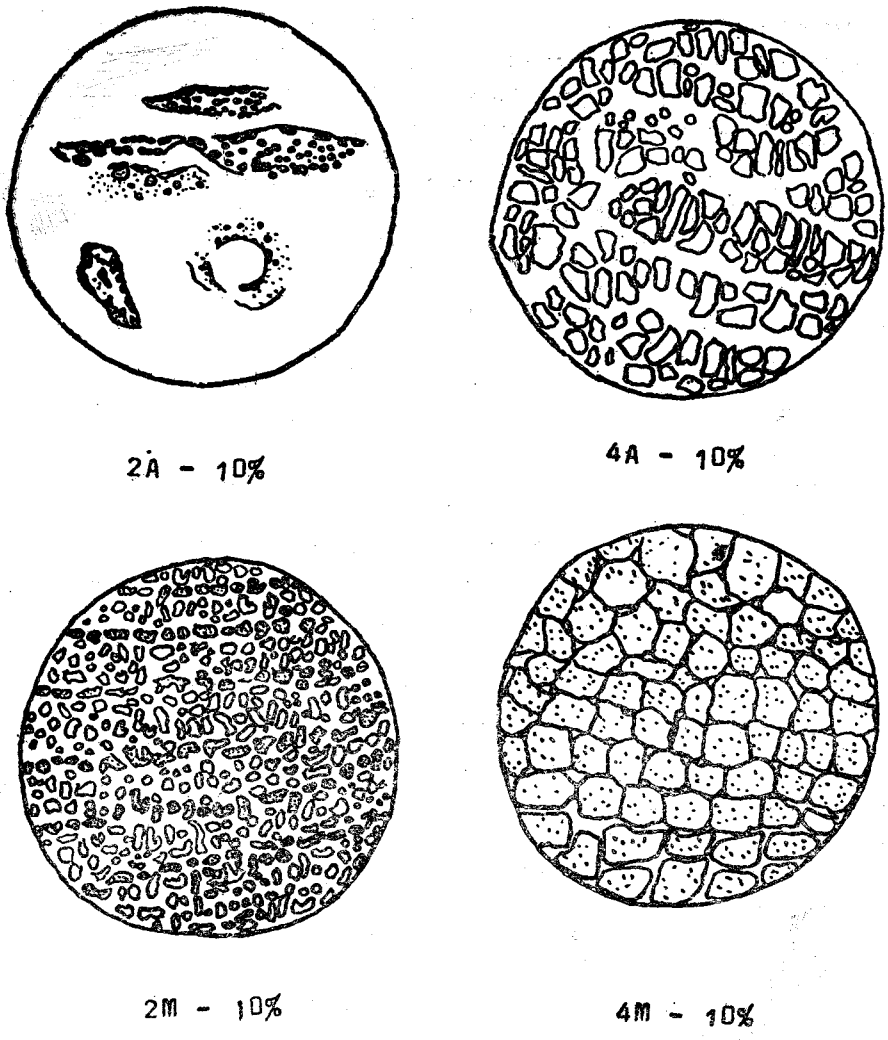

Photo. 1. Thin membranes on the slide glass formed by PVC emulsion (magnification: 15×4)
2; PVC 222, 4; PVC 443, A;Acetone, M; M.E.K.

分以上 浸漬할 境遇에는 膜의 機能이 後者에 比하여 떨어지는 것이 아닌가 생각하고 膜의 様相을 顯微鏡으로 觀察하였던 바 各己 差異가 있었다.

即 Acetone에서는 膜의 形成이 分散的인데 比하 Methyl ethyl ketone에서는 全面에 均一하게 膜을 形成하고 있었다(Photo 1)

15%濃度에서 4分間浸漬한것은 貯藏 1週日後부터 醱酵現象를 나타내는 個體가 增加하기 始作하였다. 이러한 結果는 濃度에 따라서 厚膜이 形成되었고 그로 因하여 O_2의 供給이 遮斷되여 分子間呼吸이 發生되기때문이라고 생각한다(表 5)

Table 5. Effects of PVC Coating on the Storage of Apples (At stored 25±1.5°C)

Dipping / Storage / Appearances / Lots / %	Dipped for 4 mins.			
	After 15 Days		After 22 Days	
	Rot	Qlt.	Rot	Qlt.
Control		−	1	−
PVC 222-Acetone 15		±	5	−
PVC 222-M.E.K. 15		±	6	−
PVC 444-Acetone 15		±	3	−
PVC 443-M.E.K. 15		±	7	−

卄; Excellent 十; Good +; Fair
±; Acceptable −; Bad

P.V.C Coating 과 低溫貯藏의 併用效果를 觀察하고저 10%濃度에서 2分間浸漬하여 7°C±1°C의 低溫에 貯藏하고 4個月間 그 效果를 實驗한바 表 6과같이 Coating區는 貯藏末期까기 萎縮이 없었고 硬度가 維持되었으나 腐敗率이 若干높은듯 하였다. 이러한 結果는 Coating時에 押傷個體를 除去하지 않았기 때문에 表皮의 傷處가 藥害를받은 것이라 생각된다. 따라서 Coating에는 반드시 押傷및 其他 表皮傷處를 避하여야하며 그러므로서 腐敗率을 줄일수 있는 것이라 생각한다.(表 6)

Table 6. Effect of PVC Coating on the Appearances(rot, shrivelling & spot) of Apples (Coated on Apr. 2, 69, Stored at 7±1°C)

Date / Appearances / Chemicals	5.8			6.9			7.8			8.8		
	Rot	Shr.	Spot	Rot	Shr.	Spot	Rot	Shr.	Spot	Rot	Shr	Spot
Control	1	2	2	1	8	4	3	12	6	3	16	10
PVC 222-Acetone 10%	1		1	2		2	5		7	6		10
PVC 222-M.E.K. 10%							2		4	4		8
PVC 443-Acetone 10%	1			1		1	3		5	4		9
PVC 443-M.E.K. 10%				1		1	3		3	5		7

重量減少는 溶液의 濃度와 浸漬時間에 따라 各己 差異가 있었으며 高濃度일수록 그리고 同一濃度에서도 浸漬時間이 길수록 重量減少率은 적었다.

即 10秒間漬浸에서 0.5% Coating區는 重量減少率이 甚하여 Control區와 거의 差異가 없었다. 그러나 鮮度維持가 優秀하였든 4% Coating區는 顯著히 重量減少率이 낮았으며 특히 P.V.C powder 222에 Acetone을 溶媒로 使用한 Coating區는 外觀도 優秀하였으며 重量減少率도 가장 적었다. 1分間浸浸에서도 4% Coating區의 減少率은 5.2~5.9%인데 比하여 10% Coating區는 3.5~4.6%의 減少率을 보여주고 있어 濃度가 높을수록 減少率이 낮은 것을 보이고 있다. 또한 4分間浸漬에서는 1分間浸漬와는 달리 同一한 4% Coating區에서도 4.0~4.6%, 10% Coating區에서도 2.9~3.0%의 減少率을 各各 보여 주므로서 浸漬時間이 길수록 重量減少率은 적었다. 그리고 이때에 Control區의 減少率은 10~13%에 達하였다(Fig 1, 2)

低溫貯藏에서도 Coating區의 重量減少率은 極히 낮아 Control區가 貯藏 4個月間에 4.2%의 減少率을 나타내고 있음에 比하여 Coating區는 不過 1.3%以內의 減少率을 보였다(Fig 3)

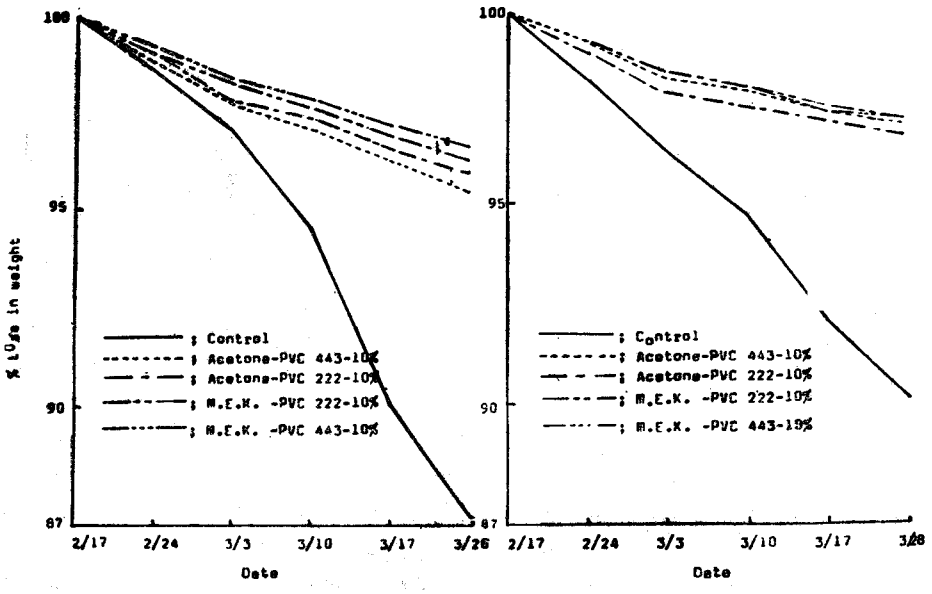

Fig. 1. Effect of PVC coating on weight loss of Apples. Left; Dipped for 1 min. Right; Dipped for 4 mins. (at stored 25±1.5°C)

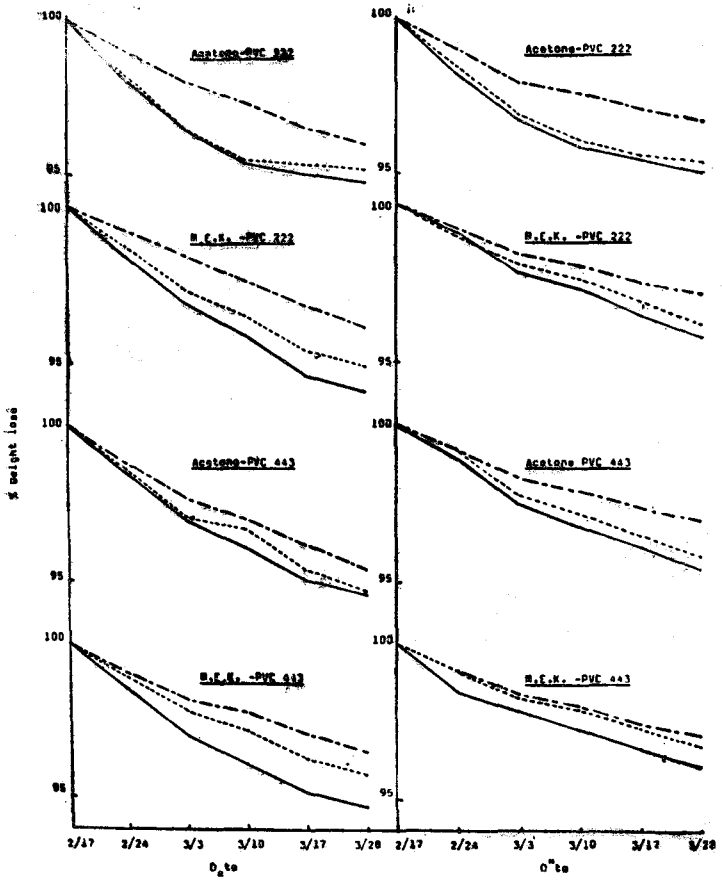

Fig. 2. Effect of PVC coating on weight loss of Apples. Left; Dipped for 1 min. Right; Dipped for 4 mins. (—: 4% soln···; 5% soln ·····; 10% soln)(at stored 25±1.5°C)

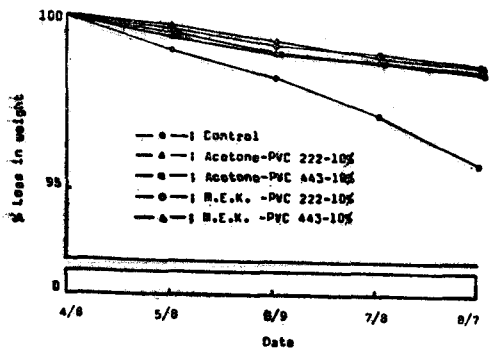

Fig. 3. Effect of PVC coating on weight loss of Apples during storage. (Dipped for 2 mins.)(at stored 7±1°C)

梅谷(1968)[1]는 사과에서 果皮를 剝皮하면 無剝皮의 境遇에 比하여 蒸散이 72倍에 達한다고 하였으며 果皮는 呼吸生理를 正常化하면서도 蒸散을 强力히 抑制한다하여 果皮와같은 人工表皮의 出現을 要望하고 이를 實現할 때는 貯藏期間을 效果的으로 延長할수 있을 것이라고 말하였다.

本試實에서 P.V.C Coating은 一種의 人工果皮를 形成하고 蒸散을 抑制하였으며 人工果皮의 形成은 濃度와 浸漬時間에 따라 다르고 그 結果 重量의 減少率도 差異가 나타난것이라고 본다.

呼吸의 傾向을 觀察하고저 低溫貯藏에서 于先 P.V.C powder 222의 Coating區에 對하여 有機溶媒別로 放出하는 CO_2를 測定한바 呼吸이 減少되는 傾向은 Control區와 같았으나 呼吸率은 Coating區에서 繼續낮았다. 또한 Coating區에서도 Methyl ethyl ketone을 溶媒로 使用한것이 Acetone을 溶媒로 使用한것에 比하여 呼吸率이 낮았다.

이와같이 溶媒에 따라 呼吸率에 差異가 있는 것은 膜의 樣相이 兩者間 다르기 때문이라고 본다. (Fig 4)

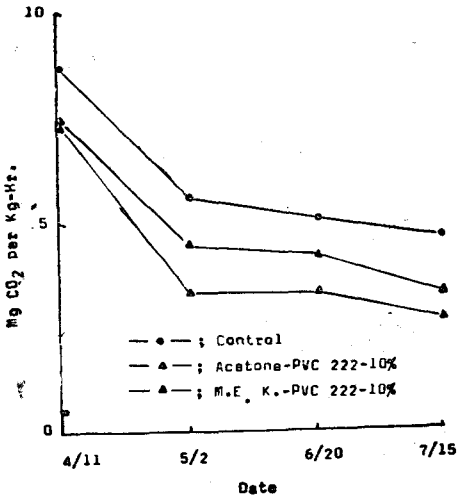

Fig. 4. Effect of PVC coating on respiration of Apples during storage(at stored 7±1°C)

水溶性糖과 還元糖 그리고 pH에는 Coating에 따르는 變化가 거의 없었다. 따라서 Coating에 使用된 有機溶媒가 사과 成分中의 糖과 pH에 미치는 影響은 極히 작은 것으로 생각된다(Fig 5, 6)

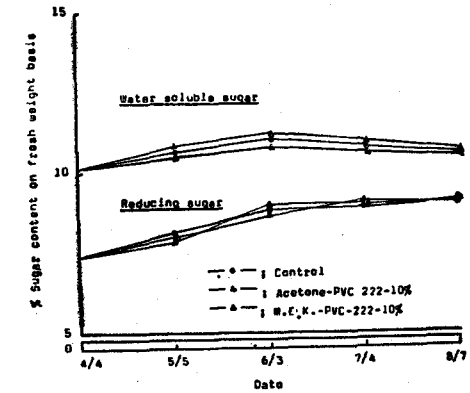

Fig. 5. Changes in water soluble & reducing sugar content of PVC coated Apples during storage (at stored 7±1°C)

食味 Test는 貯藏初期와 末期에 各各實施하였다 Coating 27日後에 實施한 食味 Test에서는 Acetone을 溶媒로 使用한 Coating區는 評點에서 Control區와 큰差異를 볼수없으나 Methyl ethyl ketone을 溶媒로 使用한 Coating區는 評點이 顯著히 낮았다. 이러한 原因은 食後(咀嚼後)에 異狀한 맛을 주기 때문이였다.

그러나 Coating 113日後에 實施한 食味 Test에서는 Control區에 比하여 coating區에 全般的으로 評點이 높았으며 Methyl ethyl ketone을 溶媒로 使用한 Coating區에서도 異臭를 感知할 수 없었다. 特히 Acetone을 溶媒로 使用한 Coating區는 食味가 良好하였다. 貯藏末期에 이와같은 食味 Test 結果는 鮮度가 維持되였든것과 깊은 關聯이 있을 것이라 생각되며 Methyl ethyl ketone을 溶媒로 使用한 Coating區가 貯藏末期에 異臭를 감추게된것은 貯藏中 有機溶媒가 完全히 揮發되었기 때문이 아닌가 생각한다.(表 7)

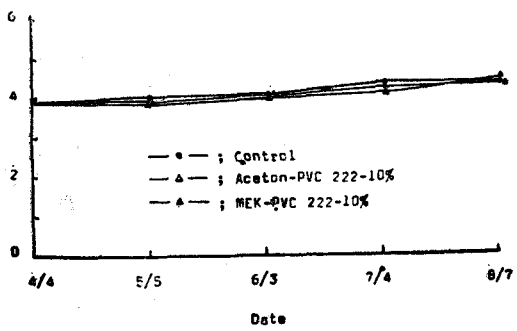

Fig 6. pH of PVC coated Apples during storage. (at stored 7±1°C)

Table 7. Results of the tests for eating of Apples coated by PVC emulsion(%)(at stored 7±1°C.)

Item	Storage / Grade / Sample	27 days Good	27 days Moderate	27 days Bad	113 days Good	113 days Moderate	113 days Bad
Palate	Control	60	33	7	11	44	44
	2A-10%	58	35	7	44	44	11
	4A-10%	56	40	4	33	56	11
	2M-10%	20	47	33	33	44	22
	4M-10%	20	33	47	32	44	23
	Control	47	40	13	0	22	78
	2A-10%	47	38	15	56	33	11

Flavor	4A-10%	47	35	18	44	44	11
	2M-10%	33	27	40	20	65	15
	4M-10%	20	20	60	22	68	10
Sweetness	Control	60	30	10	11	33	55
	2A-10%	57	33	10	33	56	11
	4A-10%	55	35	10	33	67	11
	2M-10%	20	7	73	25	56	19
	4M-10%	20	7	73	21	59	20

2; PVC 222, 4; PVC 443, A; Acetone, M;M.E.K.

要 約

Plastic 溶液을 靑果物表皮에 被覆하면 水分蒸散의 抑制와 gas 代謝의 調節로 貯藏目的을 効果的으로 達成할수 있다는 企圖아래 適當한 P.V.C. powder의 索出 Coating의 方法 有機溶媒의 選擇 濃度와 浸漬時間및 貯藏効果에 對하여 試驗을 遂行, 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) P.V.C powder 222 및 443은 사과 Coating에 모두 適合하나 443이 光澤에서 더욱 優秀하였다.

2) Coating의 方法은 浸漬法이 短時間內 多量 Coating에 適合하며 Ventillator의 使用은 有機溶媒의 揮發을 促進하였다.

3) 有機溶媒는 Acetone과 Methyl ethyl ketone이 貯藏目的에 適合하나 食味를 考慮할때 Acetone이 實用的이라고 생각한다.

4) 溶液의 濃度는 10, 5, 4, 1, 0.5%의 順位로 鮮度保藏이 優秀하였으며 15%는 Coating 1週日後부터 醱酵現象이 일어났다.

5) 浸漬時間은 4分 2分 1分 10秒의 順位로 保藏性이 優秀하였으나 食味를 考慮하여 1~2分間浸漬이 實用的이라 생각한다.

6) 鮮度의 保藏은 Control 區가 高溫貯藏에서 12日後부터 漸次 商品價値를 喪失한데 比하여 Coating 區에서는 48日間 鮮度가 保藏되어 顯著한 貯藏効果를 보였다.

7) 重量減少率은 高溫貯藏에서 Control 區가 10~13%減少한데 比하여 10%에서 1分間浸漬한 것은 3.5~4.6% 4分間浸漬한 것은 2.9~3.0%의 減少率을 나타냈다.

8) 呼吸의 變化는 Coating 區에서 CO_2의 放出量이 낮았으며 水溶性糖, 還元糖및 pH는 Coating에 依한 變化가 거의 없었다.

9) 食味 Test 結果는 Coating 直後에는 Control 區에 比하여 低調하였으나 貯藏末期에는 Coating 區의 評點이 높았으며 特히 Acetone 溶媒를 使用한 것이 優秀하였다.

參 考 文 獻

1. 樽谷隆之：果實日本 **23**, 102 (1968)
2. RYALL A.L. and UOTA M; Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **65**, 203(1956)
3. HARDENBURG R.E; Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **67**, 82 (1956)
4. 有馬昭三, 東城喜久：園藝學會(春) 發表要旨 (1960)
5. 有馬昭三, 果實日本, **14**, 34 (1960)
6. 樽谷隆之; 園藝 **29**, 212 (1960)
7. 邨田卓夫外二人; 農產加工技研誌 8, 138(1961)
8. 部花雄外三人; 食糧研究所研究報告 **19**, 178 (1965)
9. 北尾次郎外二人; 農產加工技研誌 **4**, 46 (1957)
10. 北尾次郎外四人; 農產加工技研誌 **4**, 87 (1957)
11. 樽谷隆之; 園藝學會發表要旨 (1960)
12. AYRES J.C and PEIRCE L.C; Food Technol. **14**, 648(1960)
13. 樽谷隆之; 香川大學 農學部紀要 19 (1965)
14. 本多立靑, 石黑修; 園藝 **37**, 261 (1968)
15. 김광수外 三人; 韓農化學誌 **11**, 67 (1969)
16. 森英男; 農業および園藝 **42**, 403 (1967)
17. Somogyi M; J. Biol. Chem. **195**, 19 (1952)