

감의貯藏에 있어서 가스濃度の影響

朴圓記 · 劉永傳

朝鮮大學校 食品營養 研究室

Effect of Gas Concentration During the Storage of Persimmon

Won-Ki Park · Yung-Hi Yoo

Laboratory of Food and Nutrition, Chosun University, Gwangju, Korea.

Abstract

Put four different kinds of Jangdongsi, Pasi, Gamsi, and Taebongsi etc. into glass bottle(Fig. 1) of 1150 ml and after modulated constitution of air girding this, by means of CO₂ the keep in cold storage on 0~5 °C.

The results are as follows :

1. CO₂ non-addition group was not changed it's own color to four months regardless of kind of persimmons
2. CO₂ added test group by double quantity of container was not more rapidly discoloration.
3. One-half quantity of test group added double, same, one-half and one of fifth quantity of container was the most effect, CO₂ as the same kind in S. T. P.
4. Taebongsi of test group of four different kinds added one-half quantity of CO₂ was maintained effectually possible it's natural color till seven months.
5. In taste, non-addition of CO₂ existed astringency taste but addition of CO₂ showed sweet taste like a Gamsi since two months of storage.

序 論

近年 우리 나라에서는 有實樹植木을 勸獎해 왔다. 그 중에서도 湖南地方에서는 특히 감나무와 밤나무의 植木이 많았으므로 앞으로 5~7年內에 그 生産量이 急増할 것을 豫想하고 一時에 大量生産될 이들 果實을 原形 그대로의 狀態로서 보다 더 長期間 貯藏할

目的으로, 감貯藏中 이를 둘러싼 空氣의 組成을 CO₂로 調節한 CA貯藏¹⁾²⁾ 試驗을 試圖하였으므로 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

1. 試料의 生産地 및 그 收穫時期

1) 試料 ; 장동시(長同柿 : Jangdongsi), 파시(巴

柿 : 波柿 : Pasi), 감시(甘柿 : Gamsi), 대봉시(大奉柿 : Taebongsi)

2) 生産地 ; 全南 靈岩郡 金井面 鴉川里 食山部落 果園

3) 收穫時期 ; 1973 年 10 月 24 日

2. 試驗方法

Fig. 1 과 같은 유리병에 CO₂로서 dry ice(韓國綜合化學株式會社 羅州工場 製品)를 사용하여 이것이

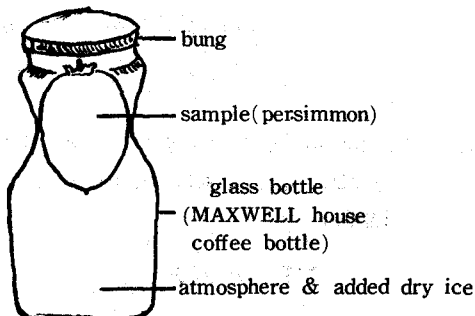
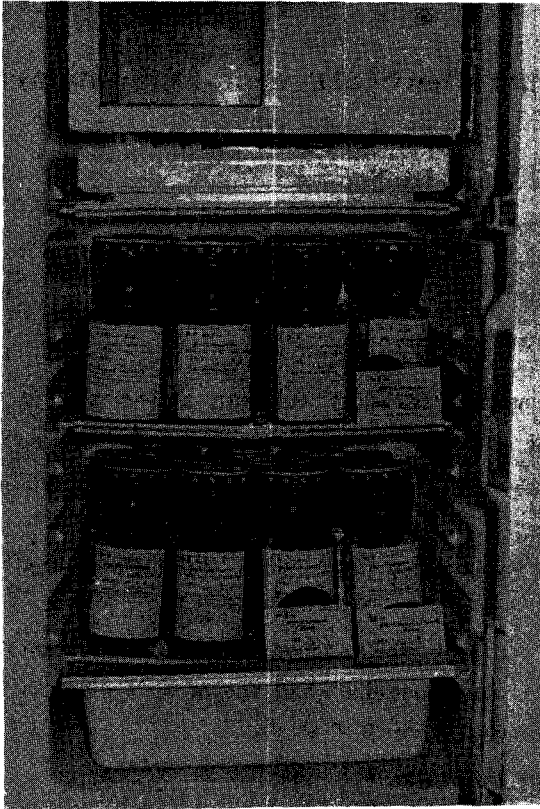


Fig. 1. A sample in the bottle
(Volume : 1150 ml)

昇華하였을 때의 부피를 S.T.P.로 換算하여 그 容器의 부피 2 倍量*, 同量*, 1/2 倍量*, 1/5 倍量*이 되도록 添加하고, 試料를 Fig. 1 과 같이 하여 密封하고 이것을 0~5°C에서 冷藏했다. 한편으로는 이것과 比較하기 위해서 dry ice 를 無添加한 狀態로 하여, 容器에서 密封된 것과 放置한 것도 0~5°C에서 冷藏했다.

* Sample bottle 의 上部에 불꽃을 넣었다가 그 불꽃이 꺼질 무렵에 容器를 密封했다.

各試驗區에 대한 調査內容은 果實의 外觀을 觀察하고 맛의 變化를 調査하였다. 그리고 Table 3의 營養의 成分의 分析法은 食品의 一般分析法(本誌 4(1) 26, 1975)에 따랐다.

結 果

1. 果皮色の 維持 및 褐色化

Table 1에 나타난 바와 같이 CO₂ 無添加區와 CO₂ 添加區中 CO₂ 量을 2 倍量, 同量, 1/2 倍量, 1/5 倍量으로 添加한 試驗區別로 比較檢討한 結果, 감의 種類와 CO₂ 添加量에 따라 果皮色の 變化에 差異를 나타내었다.

1) 長同柿 ; CO₂를 2 倍量 添加한 試驗區는 CO₂ 無添加區가 3~4 個月間 原形의 색깔이 維持된 데 비해 이보다 더 빨리 變色하여 貯藏後 3~3.5 個月까지만 原狀態를 維持하였고, 以後는 褐色化하였으며 時日이 經過할수록 그 濃度가 짙어졌다. CO₂ 1/5 倍量區와 同量區는 CO₂ 無添加區와 거의 같아서 3.5~4.5 個月까지 原形의 빛깔을 維持하였고, 以後 褐色化의 傾向을 나타냈다. CO₂ 1/2 倍量區는 가장 效果의 이어서 4~5.5 個月까지 原形의 빛깔을 維持하였고 以後 褐色化하였다.

2) 波 柿 ; CO₂ 2 倍量區는, CO₂ 無添加區가 原形의 빛깔을 維持한 3.5~4.5 個月보다 더 빨리 變色하여 貯藏後 3~3.5 個月까지만 維持하고, 그 以後는 變色하여 褐色化하였다. CO₂ 同量區는 CO₂ 無添加區와 거의 같았고, CO₂ 1/5 倍量區는 그보다 약간 效果의 이어서 4.5~5.5 個月까지 維持한 以後 褐色化하였으며, CO₂ 1/2 倍量區는 가장 效果의 이어서 6~6.5 個月까지 原形의 빛깔을 維持한 以後 變色되어 褐色化하였다.

3) 甘 柿 ; CO₂ 2 倍量區는 CO₂ 無添加區가 3.5~

Table 1. CA-storage of persimmon (-5°C)

Oct. 1973 ~ Apr. 1974

sample No.	added CO ₂ (g)	months* in storage								sample No.	added CO ₂ (g)	months* in storage							
		1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8
Jangdongsi (塚) 同 柿 (柿)	1-2-1	2×2.26	—	—	—	—	—	—	—	Gamsi (甘)	3-2-1	2×2.26	—	—	—	—	—	—	
	1-2-2		—	—	—	—	—	—	—		3-2-2		—	—	—	—	—	—	—
	1-2-3		—	—	—	—	—	—	—		3-2-3		—	—	—	—	—	—	—
	1-2-4		—	—	—	—	—	—	—		3-2-4		—	—	—	—	—	—	—
	1-2-5		—	—	—	—	—	—	—		3-2-5		—	—	—	—	—	—	—
	1-1-1	1×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	3-1-1	1×2.26	—	—	—	—	—	—	—
	1-1-2		—	—	—	—	—	—	—		3-1-2		—	—	—	—	—	—	—
	1-1-3		—	—	—	—	—	—	—		3-1-3		—	—	—	—	—	—	—
	1-1-4		—	—	—	—	—	—	—		3-1-4		—	—	—	—	—	—	—
	1-1-5		—	—	—	—	—	—	—		3-1-5		—	—	—	—	—	—	—
	1-0.5-1	1/2×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	3-0.5-1	1/2×2.26	—	—	—	—	—	—	—
	1-0.5-2		—	—	—	—	—	—	—		3-0.5-2		—	—	—	—	—	—	—
	1-0.5-3		—	—	—	—	—	—	—		3-0.5-3		—	—	—	—	—	—	—
	1-0.5-4		—	—	—	—	—	—	—		3-0.5-4		—	—	—	—	—	—	—
	1-0.5-5		—	—	—	—	—	—	—		3-0.5-5		—	—	—	—	—	—	—
1-0.2-1	1/5×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	3-0.2-1	1/5×2.26	—	—	—	—	—	—	—	
1-0.2-2		—	—	—	—	—	—	—		3-0.2-2		—	—	—	—	—	—	—	
1-0.2-3		—	—	—	—	—	—	—		3-0.2-3		—	—	—	—	—	—	—	
1-0.2-4		—	—	—	—	—	—	—		3-0.2-4		—	—	—	—	—	—	—	
1-0.2-5		—	—	—	—	—	—	—		3-0.2-5		—	—	—	—	—	—	—	
1-0-1	0	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	3-0-1	0	—	—	—	—	—	—	—	
1-0-2		—	—	—	—	—	—	—		3-0-2		—	—	—	—	—	—	—	
1-0-3		—	—	—	—	—	—	—		3-0-3		—	—	—	—	—	—	—	
1-0-4		—	—	—	—	—	—	—		3-0-4		—	—	—	—	—	—	—	
1-0-5		—	—	—	—	—	—	—		3-0-5		—	—	—	—	—	—	—	
Pasi (波) 柿 : (巴) 柿 (柿)	2-2-1	2×2.26	—	—	—	—	—	—	—	Taebongsi (大) 奉 柿 (柿)	4-2-1	2×2.26	—	—	—	—	—	—	—
	2-2-2		—	—	—	—	—	—	—		4-2-2		—	—	—	—	—	—	—
	2-2-3		—	—	—	—	—	—	—		4-2-3		—	—	—	—	—	—	—
	2-2-4		—	—	—	—	—	—	—		4-2-4		—	—	—	—	—	—	—
	2-2-5		—	—	—	—	—	—	—		4-2-5		—	—	—	—	—	—	—
	2-1-1	1×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	4-1-1	1×2.26	—	—	—	—	—	—	—
	2-1-2		—	—	—	—	—	—	—		4-1-2		—	—	—	—	—	—	—
	2-1-3		—	—	—	—	—	—	—		4-1-3		—	—	—	—	—	—	—
	1-1-4		—	—	—	—	—	—	—		4-1-4		—	—	—	—	—	—	—
	2-1-5		—	—	—	—	—	—	—		4-1-5		—	—	—	—	—	—	—
	2-0.5-1	1/2×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	4-0.5-1	1/2×2.26	—	—	—	—	—	—	—
	2-0.5-2		—	—	—	—	—	—	—		4-0.5-2		—	—	—	—	—	—	—
	2-0.5-3		—	—	—	—	—	—	—		0-0.5-3		—	—	—	—	—	—	—
	2-0.5-4		—	—	—	—	—	—	—		4-0.5-4		—	—	—	—	—	—	—
	2-0.5-5		—	—	—	—	—	—	—		4-0.5-5		—	—	—	—	—	—	—
2-0.2-1	1/5×2.26	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	4-0.2-1	1/5×2.26	—	—	—	—	—	—	—	
2-0.2-2		—	—	—	—	—	—	—		4-0.2-2		—	—	—	—	—	—	—	
2-0.2-3		—	—	—	—	—	—	—		4-0.2-3		—	—	—	—	—	—	—	
2-0.2-4		—	—	—	—	—	—	—		4-0.2-4		—	—	—	—	—	—	—	
2-0.2-5		—	—	—	—	—	—	—		4-0.2-5		—	—	—	—	—	—	—	
2-0-1	0	—	—	—	—	—	—	—	柿 (柿)	4-0-1	0	—	—	—	—	—	—	—	
2-0-2		—	—	—	—	—	—	—		4-0-2		—	—	—	—	—	—	—	
2-0-3		—	—	—	—	—	—	—		4-0-3		—	—	—	—	—	—	—	
2-0-4		—	—	—	—	—	—	—		4-0-4		—	—	—	—	—	—	—	
2-0-5		—	—	—	—	—	—	—		4-0-5		—	—	—	—	—	—	—	

Table 2. CA-storage of persimmon (at 0-5°C)
(Change of tastes)

sample & it No.	at sampling	months of storage					sample & it No.	at sampling	months of storage						
		1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
Jangdangsi (柿)	1-2-1	Astri.	Astri.	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.	3-2-1	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.	
	1-2-2	"	"	"	"	"	"	3-2-2	"	"	"	"	"	"	
	1-2-3	"	"	"	"	"	"	3-2-3	"	"	"	"	"	"	
	1-2-4	"	"	"	"	"	"	3-2-4	"	"	"	"	"	"	
	1-2-5	"	"	"	"	"	"	3-2-5	"	"	"	"	"	"	
	1-1-1	"	"	"	"	"	"	3-1-1	"	"	"	"	"	"	
	1-1-2	"	"	"	"	"	"	3-1-2	"	"	"	"	"	"	
	1-1-3	"	"	"	"	"	"	3-1-3	"	"	"	"	"	"	
	1-1-4	"	"	"	"	"	"	3-1-4	"	"	"	"	"	"	
	1-0-5	"	"	"	"	"	"	3-1-5	"	"	"	"	"	"	
	1-0.5-1	"	"	"	"	"	"	3-0.5-1	"	"	"	"	"	"	
	1-0.5-2	"	"	"	"	"	"	3-0.5-2	"	"	"	"	"	"	
	1-0.5-3	"	"	"	"	"	"	3-0.5-3	"	"	"	"	"	"	
	1-0.5-4	"	"	"	"	"	"	3-0.5-4	"	"	"	"	"	"	
	1-0.5-5	"	"	"	"	"	"	3-0.5-5	"	"	"	"	"	"	
	1-0.2-1	"	"	Astri.	"	"	"	3-0.2-1	"	"	"	"	"	"	
	1-0.2-2	"	"	"	"	"	"	3-0.2-2	"	"	"	"	"	"	
	1-0.2-3	"	"	"	"	"	"	3-0.2-3	"	"	"	"	"	"	
	1-0.2-4	"	"	"	"	"	"	3-0.2-4	"	"	"	"	"	"	
	1-0.2-5	"	"	"	"	"	"	3-0.2-5	"	"	"	"	"	"	
Pasi (柿)	1-0-1	"	"	"	Astri.	Astri.	Astri.	3-0-1	"	"	"	"	"	"	
	1-0-2	"	"	"	"	"	"	3-0-2	"	"	"	"	"	"	
	1-0-3	"	"	"	"	"	"	3-0-3	"	"	"	"	"	"	
	1-0-4	"	"	"	"	"	"	3-0-4	"	"	"	"	"	"	
	1-0-5	"	"	"	"	"	"	3-0-5	"	"	"	"	"	"	
	Teabongsi (大柿)	2-2-1	"	"	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.	4-2-1	Astri.	Astri.	sweet.	sweet.	sweet.	sweet.
		2-2-2	"	"	"	"	"	"	4-2-2	"	"	"	"	"	"
		2-2-3	"	"	"	"	"	"	4-2-3	"	"	"	"	"	"
		2-2-4	"	"	"	"	"	"	4-2-4	"	"	"	"	"	"
		2-2-5	"	"	"	"	"	"	4-2-5	"	"	"	"	"	"
		2-1-1	"	"	"	"	"	"	4-1-1	"	"	"	"	"	"
		2-1-2	"	"	"	"	"	"	4-1-2	"	"	"	"	"	"
		2-1-3	"	"	"	"	"	"	4-1-3	"	"	"	"	"	"
		2-1-4	"	"	"	"	"	"	4-1-4	"	"	"	"	"	"
		2-1-5	"	"	"	"	"	"	4-1-5	"	"	"	"	"	"
		2-0.5-1	"	"	"	"	"	"	4-0.5-1	"	"	"	"	"	"
		2-0.5-2	"	"	"	"	"	"	4-0.5-2	"	"	"	"	"	"
		2-0.5-3	"	"	"	"	"	"	4-0.5-3	"	"	"	"	"	"
		2-0.5-4	"	"	"	"	"	"	4-0.5-4	"	"	"	"	"	"
		2-0.5-5	"	"	"	"	"	"	4-0.5-5	"	"	"	"	"	"
2-0.2-1		"	"	Astri.	"	"	"	4-0.2-1	"	"	Astri.	"	"	"	
2-0.2-2		"	"	"	"	"	"	4-0.2-2	"	"	"	"	"	"	
2-0.2-3		"	"	"	"	"	"	4-0.2-3	"	"	"	"	"	"	
2-0.2-4		"	"	"	"	"	"	4-0.2-4	"	"	"	"	"	"	
2-0.2-5		"	"	"	"	"	"	4-0.2-5	"	"	"	"	"	"	
2-0-1	"	"	"	Astri.	Astri.	Astri.	4-0-1	"	"	"	Astri.	Astri.	Astri.		
2-0-2	"	"	"	"	"	"	4-0-2	"	"	"	"	"	"		
2-0-3	"	"	"	"	"	"	4-0-3	"	"	"	"	"	"		
2-0-4	"	"	"	"	"	"	4-0-4	"	"	"	"	"	"		
2-0-5	"	"	"	"	"	"	4-0-5	"	"	"	"	"	"		

* Astri. : Astringency, Sweet. : Sweetness

4個月間 原形の 빛깔을 維持한 것보다 더 빨리 變色하여 貯藏後 3~3.5個月 維持한 以後 變色되어 褐色化하였고, CO₂ 1/5倍量區와 CO₂ 同量區는 各各 4~4.5個月, 4.5~5個月間 維持한 以後 褐色化하였으며, CO₂ 1/2倍量區는 가장 效果的이어서 5.5~6個月까지 維持한 以後 變色되어 褐色化하였다.

4) 大奉柿 ; CO₂ 2倍量區는 CO₂ 無添加區가 3~4.5個月까지 維持한 것에 비해 빨리 變色되어서 3~3.5個月까지 原形の 빛깔이 維持된 以後 變色되었으며, CO₂ 1/5倍量區와 同量區는 各各 5~5.5個月, 4.5~5.5個月까지 原形の 빛깔이 維持된 以後 變色되어 褐色化되었고, CO₂ 1/2倍量區는 가장 效果的이어서 貯藏後 6.5~7個月까지 그 原形の 빛깔이 維持되었다. 大奉柿는 上記의 長同柿·波柿·甘柿에 비하여 보다더 長期間 維持되었다.

2. 硬 度

Table 1에 나타난 바와 같이 各試驗區에 있어서 硬度的 維持는 果皮色の 變化에 比例하여, 果皮色이 原形을 유지하는 동안은 그 硬도도 거의 變함이 없었으나 CO₂ 無添加區만은 貯藏中 그 硬도가 減少되는 傾向을 보였고, CO₂ 1/2倍量區는 他 CO₂ 添加區보다 軟化抑制效果가 있음을 알 수 있었다.

3. 食 味

Table 2에 나타난 맛의 變化는, 甘柿를 除外한 長

同柿·波柿·大奉柿가 sampling 當時 淸은맛을 가진 것으로 貯藏 1個月까지는 감의 種類에 상관없이 淸은맛을 나타냈으나 貯藏 2個月부터는 CO₂ 2倍量區와 CO₂ 同量區, 그리고 CO₂ 1/2倍量區는 전부 甘味로 變하였으며, 이 맛은 果皮의 빛깔이 維持된 貯藏 동안과 果皮의 빛깔이 變化되고 硬도가 低下되기까지 維持되고, 以後부터는 약간의 苦味를 나타냈다. CO₂ 1/5倍量區는 貯藏後 3個月부터 甘味로 變하여 前記와 같은 變化를 보였으나, CO₂ 無添加區는 硬도가 變하지 않는 한 계속 淸은 맛을 維持하였다.

4. 營養的 成分

Table 3은 sampling 當時(1st. stage)의 各種 감(1-0.5-3, 2-0.5-1, 3-0.5-2, 4-0.5-1)의 營養的 成分과 貯藏後의 감의 營養的 成分을 비교한 것이다. 즉 貯藏後는 貯藏前에 비하여 sugar의 量과 fiber의 量이 甘柿를 除外하고는 모두 減少의 傾向을 나타내는 대신 水分의 增加를 볼 수 있었으며, 水分增加量은 硬도에 대체로 比例하였다.

甘柿의 경우는 sugar의 量이 增加를 보인 대신 水分과 fiber의 減少를 볼 수 있었으나 營養的 成分은 貯藏期間 계속 貯藏前 成分에 큰 차이없이 維持됨을 알 수 있었다. 오히려 CO₂ 貯藏에 있어서 貯藏中에 淸은맛이 除去되고 단맛으로 바뀌어지는 것은 二重의 效果를 얻을 수 있는 利點이라 할 수 있다.

Table 3. Compared of Nutritional Components
(Sample of initial state and stored sample)

Sample No. (persimmon)	moisture (g)	protein (g)	lipids (g)	sugar (g)	fiber (g)	ash (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)
Jangdongsi (1st. stage)	83.1	0.4	0.1	10.3	5.6	0.5	13	36	0.2
Jangdongsi (1-0.5-3)	84.1	0.4	0.1	9.6	5.3	0.5	13	36	0.2
Pasi (1st. stage)	79.4	0.3	0.1	10.1	9.2	0.9	15	38	0.4
Pasi (2-0.5-1)	81.3	0.3	0.1	8.6	8.8	0.9	15	38	0.4
Gamsi (1st. stage)	83.2	0.2	0.1	9.2	6.5	0.8	13	36	0.3
Gamsi (3-0.5-2)	83.0	0.2	0.1	9.6	6.3	0.8	13	36	0.3
Taebongsi (1st. stage)	79.9	0.3	0.1	10.6	8.3	0.8	12	37	0.4
Taebongsi (4-0.5-1)	80.3	0.3	0.1	10.5	8.0	0.8	12	37	0.4

考 察

果實의 CA貯藏에 있어서 低酸素效果에 대해 綜合的으로 調査된 例는 적고 대부분의 경우 炭酸가스의 處理와 그 組合, 또는 炭酸가스 存在下에서의 低酸素效果가 調査되어 있다³⁾.

本實驗에서는 감을 試料로 하여 이를 둘러싸고 있는 空氣의 組成을 CO₂로써 調節한 것으로서 CO₂의 量을 容器內 부피의 2倍量, 同量, 1/2倍量·1/5倍量으로 하고 0~5°C에서 貯藏하였으며, CO₂無添加狀態도 같은 溫度에서 貯藏하여 比較檢討하였던 것이다.

試料의 熟度變化에 대한 影響은 果皮色의 褐色化로부터 觀察하였다. Kidd⁴⁾는 사과가 低酸素下에서 黃色化가 일어나는 것을 報告하였는데, 本實驗에서도 CO₂處理下에서 低酸素인 結果 褐色化가 일어났다. 또 各條件下에서의 褐色化를 比較하면 低溫에서 CO₂ 1/2倍量區는 他試驗區에 비하여 특히 抑制效果를 볼 수 있었다.

硬度的 變化에 대해서는 0~5°C의 低溫貯藏中 CO₂濃度에 의한 硬度的 差는 별로 나타나지 않았지만 그 중 CO₂無添加區의 軟化가 가장 빨랐고, CO₂ 1/2倍量區는 軟化抑制가 가장 높았다. 著者의 이 實驗結果는 Anderson⁵⁾, Eaves⁶⁾, Kidd⁴⁾, Van Doven⁷⁾ 등에 의한 低酸素處理果實이 硬도가 높다는 事實과 有關함을 알 수 있다.

以上과 같이 CA貯藏의 最適 gas 條件을 究明하기 위해 炭酸가스의 效果를 除去한 條件下에서와 貯藏에 適當한 CO₂濃度에 대해서 생각해 보면 0~5°C下에서 CO₂ 1/2倍量區가 無添加區보다 훨씬 熟度進行이 抑制되었다. 또 CO₂添加量中 同量과 1/5倍量은 감의 種類를 막론하고 CO₂ 1/2倍量보다 熟度の進行이 빨랐으며 CO₂ 2倍量區는 CO₂無添加區보다 低酸素障害를 일으키기 때문에, 本實驗에서는 CO₂ 1/2倍量區가 가장 良好했다고 생각된다. 따라서 보다 더 長期間 貯藏을 할 경우 熟度抑制效果가 있게 하여야 하며, 또한 Eaves⁶⁾나 Porritt⁸⁾는 炭酸가스가 存在하는 편이 低酸素濃度の 效果가 크다는 것을 報告하고 있으므로 今後は 어느 程度의 炭酸가스를 添加할 것인가 보다는 長期間 貯藏할 경우의 最適酸素濃度を 檢討할 필요가 있다.

結 論

長同柿·波柿·甘柿·大奉柿 등 4種類의 감을 試料로 하여 1150 ml의 유리容器(Fig. 1)에 넣고 이를 둘러싸고 있는 空氣의 組成을 CO₂로 調節하여 0~5°C에서 冷藏한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

- ① CO₂無添加區는 감의 種類에 상관없이 貯藏 시작으로부터 4個月까지는 빛깔에 變함이 없었다.
- ② 容器의 2倍量으로 CO₂를 添加한 試驗區는 CO₂無添加區보다 빨리 變色되었다.
- ③ 同一品種으로서는 CO₂를 S.T.P.下에서 容器의 2倍量·同量·1/2倍量·1/5倍量을 添加한 試驗區中 1/2倍量이 가장 效果의이었다.
- ④ CO₂ 1/2倍量 添加한 4種類의 試驗區中 大奉柿가 가장 效果의이어서 7個月까지 原形 그대로의 빛깔 維持가 가능했다.
- ⑤ 맛에 있어서는 CO₂無添加區는 淸은맛이 있었지만 CO₂添加區는 貯藏 2個月부터 甘柿와 같은 甘味와 硬度を 나타냈다.

Reference

- 1) Ichiro Kajiura : Effect of carbon dioxide concentration on Natsudaikai fruits. J. Japan. Soc. Hort. Sci. Vol 41, No 2, p 215~222(1972)
- 2) Claypool, L. L. and Allen, F. W. : Carbon dioxide production of deciduous fruits held at different oxygen levels during transit periods. Proc. Amer. soc. Hort. Sci. 51 : 103~113(1948)
- 3) Ichiro Kajiura and Masatoshi Iwata : Effect of oxygen concentration on Jonathan apples. J. Japan. Soc. Hort. Sci. Vol 40, No 3. (1971)
- 4) Kidd, F : Respiratory activity and duration of life of apples gathered at different stages of development and subsequently maintained at a constant temperature. Plant physiol. 20 : 467~504 (1945)
- 5) Anderson, R. E. : Experimental storage of esterngrown 'Delicious' apples in various controlled atmosphere. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91 : 810~820 (1967)

6) Eaves, C. A. Forsyth, F. R. Leefe, J. S. and Lockhart, C. L. : Effect of varying concentration of oxygen with and without CO₂ on senescent changes in stored McIntosh apples grown under two levels of nitrogen fertilization. Can. J. plant Sci. 44 : 458~465 (1964)

7) Van Doren, A. : Physiological studies with

McIntosh apples in modified atmosphere cold storage. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 : 453~458 (1939)

8) Porritt, S. W. : The effect of oxygen and low concentrations of carbon dioxide on the quality of apples stored in controlled atmosphere. Can. J. Plant Sci. 46 : 317~321 (1966)