

## 감의 利用에 關한 研究

(第一報) 炭酸가스處理가 脫澁에 미치는 影響

徐 溫 洙·孫 泰 華\*

慶北大學校 大學院 農化學科

\* 慶北大學校 農科大學 農化學科

(1976년 3월 24일 수리)

## Studies on the Utilization of Persimmons

(Part 1) Effect of Carbon Dioxide Treatment on the Removal of Astringency.

Ohn-Soo Seu, Tae-Hwa Sohn.\*

Graduate school of Kyungpook National University.

\* Dept. Agricultural Chemistry, College of Agriculture. Kyungpook

National University. Taegu, Korea

(Received March 24, 1976)

### SUMMARY

The experiment was made to investigate concentrations of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> in the removal of astringency of persimmon fruits and to study the changes of total, reducing sugar and hardness during the removal of astringency.

1. During the removal of astringency of persimmon fruits, changes of tannin content showed the rapid decrease in high concentration of CO<sub>2</sub> and the gradual decrease in low concentration of CO<sub>2</sub>.

2. Concentration of oxygen did not show effect on the removal of astringency at high concentration of CO<sub>2</sub> but at low concentration of CO<sub>2</sub> in Chungdo-Bansi.

3. Optimal concentration of the removal of astringency was 60~70%, CO<sub>2</sub> and 6~8 % O<sub>2</sub> in Chungdo-Bansi and Sagoksi

4. In changes of sugar content total sugar was decreased and reducing sugar was increased.

### 緒 論

감은 사과에 이어 國內에서 多量 生産되고 있는 靑果物로 해마다 422萬貫 以上이 生産되고 있으나 그 生産量의 大部分이 渋은 맛(澁味)을 갖기 때문

에 감을 生産하는 農民들에게는 脫澁加工하는 것 이 심각한 問題라고 아니 할 수 없다. 감에는 組織內에 渋은 맛을 느끼게하는 tannin物質이 存在 하며 이에 對하여는 이미 오래前부터 알려진 事實 이다.

그러나 이 滋味를 除去하는 方法에 있어서는 Lloyd<sup>1,2)</sup>가 脫澁機構에 對하여 論한데 이어 Gore<sup>3)</sup>가 炭酸가스를 利用한 脫澁에 對하여 發表한 후 비로소 감의 脫澁에 對한 學問的인 研究가 始作되었다. 그후 감의 大量 栽培地인 日本에서는 Asami<sup>4)</sup>를 필두로 하여 오늘날 까지 많은 研究<sup>5,6,7,8)</sup>가 進行되었으며 그 중 實用化에 成功하여 現在 이용중인 것도 있다. 그러나 현재 이용중인 方法도 많은 問題點을 갖고 있으며 즉 黑變<sup>9,10)</sup>, 軟化現象<sup>11)</sup>等 많은 障害現象이 品種別 또는 收穫時期別로 남아 있어 계속 研究中에 있는 것으로 알려져 있다. 國內에서 生産되고 있는 澁柿의 大部分은 極히 一部가 溫湯法 및 알콜脫澁에 의하여 處理되고 대부분이 保健面, 安全面에서 問題視되는 “카바이트”저리로서 軟柿化하여 市販되고 있다. 이는 溫湯法, 알콜處理法만으로는 一時的으로 多量 生産되는 감을 大量處理하기가 어렵기 때문인 듯 하다. 本人들은 慶北道內에서 栽培되고 있는 감 品種中 生産량이 많고 品質이 우수하다는 두 品種을 選定하여 炭酸가스로 環境氣體濃度を 달리 하였을 때의 감 脫澁에 미치는 影響을 調査한 바 그 結果를 報告하는 바이다.

### 實驗材料 및 方法

#### 1. 供試品種

供試品種은 慶北 淸道郡一圓에서 生産되는 淸道盤柿와 慶北 義城郡一圓에서 生産되는 舍谷柿를 1972~1973년에 걸쳐 9月에서 11月사이에 隨時로 現地에서 收穫하여 試料로 使用하였다.

#### 2. 脫澁處理方法 및 處理區分

脫澁處理裝置는 直徑 24 cm의 眞空 desiccator를 使用하여 市販 炭酸가스, 酸素 및 窒素로 CO<sub>2</sub> 40~50%, 60~70%, 및 80~90%區로 구분하여 各區마다 O<sub>2</sub> 3%, 7% 및 11%로 調節하였으며 이때의 가스濃度 測定은 Scholänder micro gas analyzer를 使用하였다.

#### 3. Tannin의 定量

試料 2gr.을 약말로 磨碎하여 1,000ml mess-flask에 定容하여 1時間 放置 後 그 濾液을 Folin-Denis colorimeter法<sup>12,13)</sup>에 따라 測定하였다.

#### 4. 全糖 및 還元糖의 定量

全糖은 果肉部 10g을 細切하여 1時間 酸分解시킨 後 이것을 濾過, 定容하여서 可檢液으로 하였고 還元糖은 果肉部 10g을 均質化하여 浸出, 濾過 및 定容하여 可檢液으로 하였으며 Nelson-Somogyi

法<sup>14)</sup>으로 定量하였다.

### 實驗結果 및 考察

#### 1. 炭酸가스 및 酸素濃도에 따른 脫澁中 障害現象 調査

脫澁條件을 設定하기 爲하여 淸道盤柿를 對象으로 炭酸가스와 酸素濃度を 달리 하였을 때의 外視變化를 調査한 結果는 表 -1과 같다.

Table 1. External appearance during the removal astringency according to the concentration of carbon dioxide and oxygen. (Chungdo-Bansi, Sep. 10, 1973)

Oxygen (%)	Carbon dioxide (%)				
	40~50	60~70	70~80	80~90	65
1	+	+ -	++	++	+ -
2					+ -
3	-	+ -	+	+ -	+ -
4					+ -
5	-	-	-	+	-
6					-
7	--	-	-	+ -	-
8					-
9					--
10	--	--	--, +	--, +	--

++ : Black spot during treatment

+ - : Partial black spot during treatment

+: Blackspot after treatment

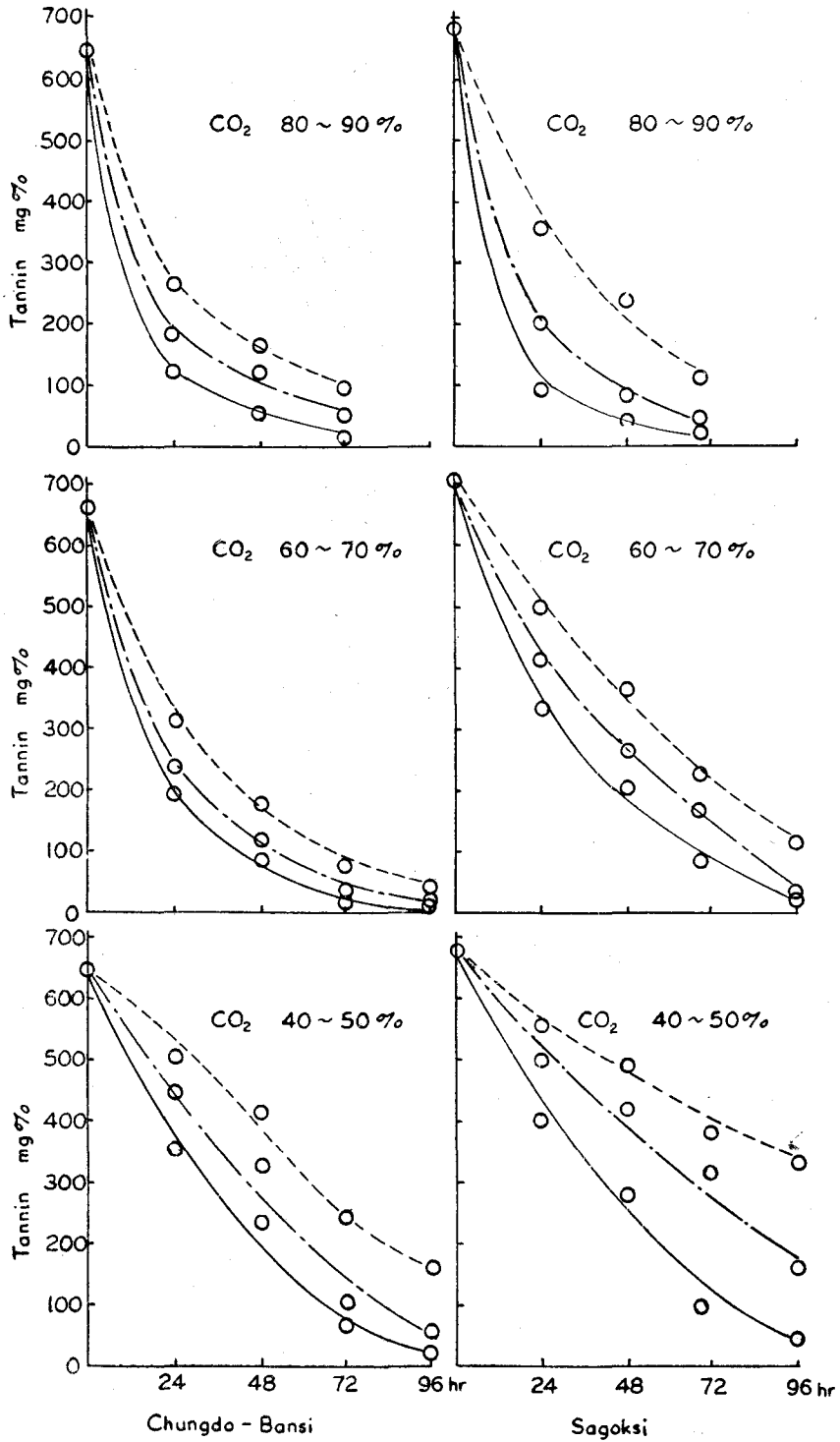
-- : Softening during treatment

- : Normal condition

表 1에서 보는 바와 같이 炭酸가스 및 酸素濃도가 脫澁中 障害現象 즉 黑斑發生, 軟化現象 등에 미치는 影響이 至大함을 示唆하고 있다. 즉 炭酸가스 濃도가 높거나 酸素濃도가 낮으면 黑斑發生이 많아지고 反對인 경우 軟化가 일어나기 쉬움을 알 수 있다. 이것은 佐藤<sup>11)</sup> 등이 品種에 따라 軟化現象의 程度는 다르나 炭酸가스 濃도가 낮을수록 軟化現象이 일어나기 쉽다고 指摘한 바와 同一한 結果라고 생각된다.

나. 炭酸가스 및 酸素濃도가 脫澁經過中の Tannin의 變化에 미치는 影響.

炭酸가스 脫澁法에 있어서 問題가 되는 것은 脫澁中과 脫澁後의 黑斑發生 또는 軟化 기타 生理的인 異常現象<sup>9,15,16,17)</sup>을 指摘하고 있으며 이것이 炭酸가스 脫澁에 있어서 가장 큰 問題點이라 할 수 있다. 감의 脫澁機構에 대해서는 많은 報告<sup>1,2,17,</sup>



(○—○ : O<sub>2</sub> 3%    ○- -○ : O<sub>2</sub> 7%    ○· ··○ : O<sub>2</sub> 9%)

Fig. 1. Effects of concentrations of carbon dioxide and oxygen on soluble tannin content

18,19)가 있으나 그 脫澱機構는 嫌氣狀態下에서 無氣呼吸을 행한 結果, 生成되는 alcohol 및 aldehyde가 可溶性 tannin을 縮合하여 不溶性 tannin이 된다고 알려져 있다<sup>18)</sup>. 該組織內에서 生理적으로 多量の acetaldehyde 및 alcohol이 生成되게 하려면 呼吸의 傾向을 Pyruvate→Acetaldehyde+CO<sub>2</sub>, Acetaldehyde+NADH<sub>2</sub>→Ethyl alcohol+NAD의 反應系가 活性化되는 方向으로 誘導하여야 한다. 一般적으로 利用되고 있는 方法들은 모두 該의 有氣呼吸을 抑制시키는 方法이라고 할 수 있으며 炭酸가스 環境下에서 脫澱되는 것도 이와같은 原理라 할 수 있다. 따라서 本項에서는 炭酸가스 濃도와 酸素濃도를 달리 하였을 때의 經過中 tannin의 消失傾向을 比較檢討하였으며 아울러 品種間의 差異를 보기 위하여 淸道盤柿과 畝谷柿를 試料로 하여 調査하였으며 그 結果는 Fig.-1과 같다.

炭酸가스濃도 80~90%區에서는 두 品種 모두 急激한 tannin의 低下를 나타내고 있었으며 淸道盤柿는 24時間만에 酸素濃도에 關係없이 官能적으로 거의 甞은 맛을 느낄 수 없었고 가장 含量이 많은 酸素 11%區는 tannin含量이 60mg%이 있으며 이는 北川<sup>18)</sup>이 指摘한 tannin含量 60mg% 以下에서는 官能적으로 甞은 맛을 느낄 수 없다는 報

告와 一致하는 것이라 생각된다. 畝谷柿에서는 酸素濃도 3%, 7%區에서는 淸道盤柿와 같은 傾向이었으나 11%區는 48時間만에 비로소 甞은 맛을 느낄 수 없는 濃도에 이르렀다. 그리고 炭酸가스 濃도 60~70%區에서 보면 淸道盤柿에 있어서는 酸素濃도 3%區는 48時間에, 다른 두 酸素區는 72時間 經過後 甞은 맛을 느낄 수 없었으며, 畝谷柿에서는 酸素濃도 11%區를 除外한 두 區는 모두 72時間만에 脫澱되었다. 그리고 炭酸가스濃도 40~50%區, 酸素濃도 3% 및 7%區에서는 96時間 經過後 脫澱되었으나 11%區에서는 96時間 經過하여도 아직 甞은 맛을 느낄 수 있었으며 이와같은 現象은 畝谷柿에서는 더욱 顯著하게 나타났다. 즉 酸素濃도 3%區에서는 72時間만에 脫澱되었는데 反하여 7% 및 11%區에서는 96時間이 經過한 後에도 相當量의 tannin이 殘存하였으며 그 程度는 淸道盤柿에 比하여 더욱 큰 差異를 보이고 있었다. 이와 같은 結果로 미루어 該의 脫澱에 있어서는 炭酸가스濃도外에 酸素濃도가 큰 要因임을 알 수 있으며 特히 品種間에 많은 差異가 있음을 알 수 있다. 炭酸가스 60~70%區에서 酸素濃도에 따른 外觀 調査를 한 結果는 表 2와 같다.

Table 2. External appearance and oxygen concentration

(CO<sub>2</sub> 60~70%)

	Oxygen concentration (%)		
	3	7	11
During treated	Black spot	None	None
After treatment*	38%**	40%	100%

\* : 4 days after treatment.

\*\* : % of softening.

表 2에서 보는 바와 같이 3% 酸素區에서는 黑斑이 發生하였고 11%酸素區에서는 軟化現象이 일어남을 볼 수 있었다. 脫澱後의 經過에서도 3%, 7%酸素區는 4日 經過時까지 거의 同一한 結果이

나 11%區에서는 거의 全部 軟化됨을 볼 수 있었다. 그리고 果實의 新鮮度 判定의 主要因인 硬도를 脫澱經過中 測定한 結果는 表 3과 같다.

大體적으로 근소한 差異이지만 炭酸가스 65%區

Table 3. Relationship between hardness and oxygen concentration.

(CO<sub>2</sub> 60~70%)

Time (Hr.)	Oxygen concentration (%)		
	3	7	11
24	4.01	4.00	3.65
48	4.00	3.96	3.43

x : Initial stage 4.44 kg/cm<sup>2</sup>

에서 酸素 3%로 도정한 것이 가장 높으나 表 2의 異常現象의 結果로 미루어 酸素濃度는 7%부근이 適當한 것으로 생각된다. 以上の 結果로 미루어 淸道盤柿의 脫澁條件은 炭酸가스 60~70%, 酸素

7% 범위임을 推定할 수 있다.

다. 脫澁經過中의 糖의 變化

脫澁經過中 全糖 및 還元糖의 變化를 調査한 結果는 Fig.-2와 같다.

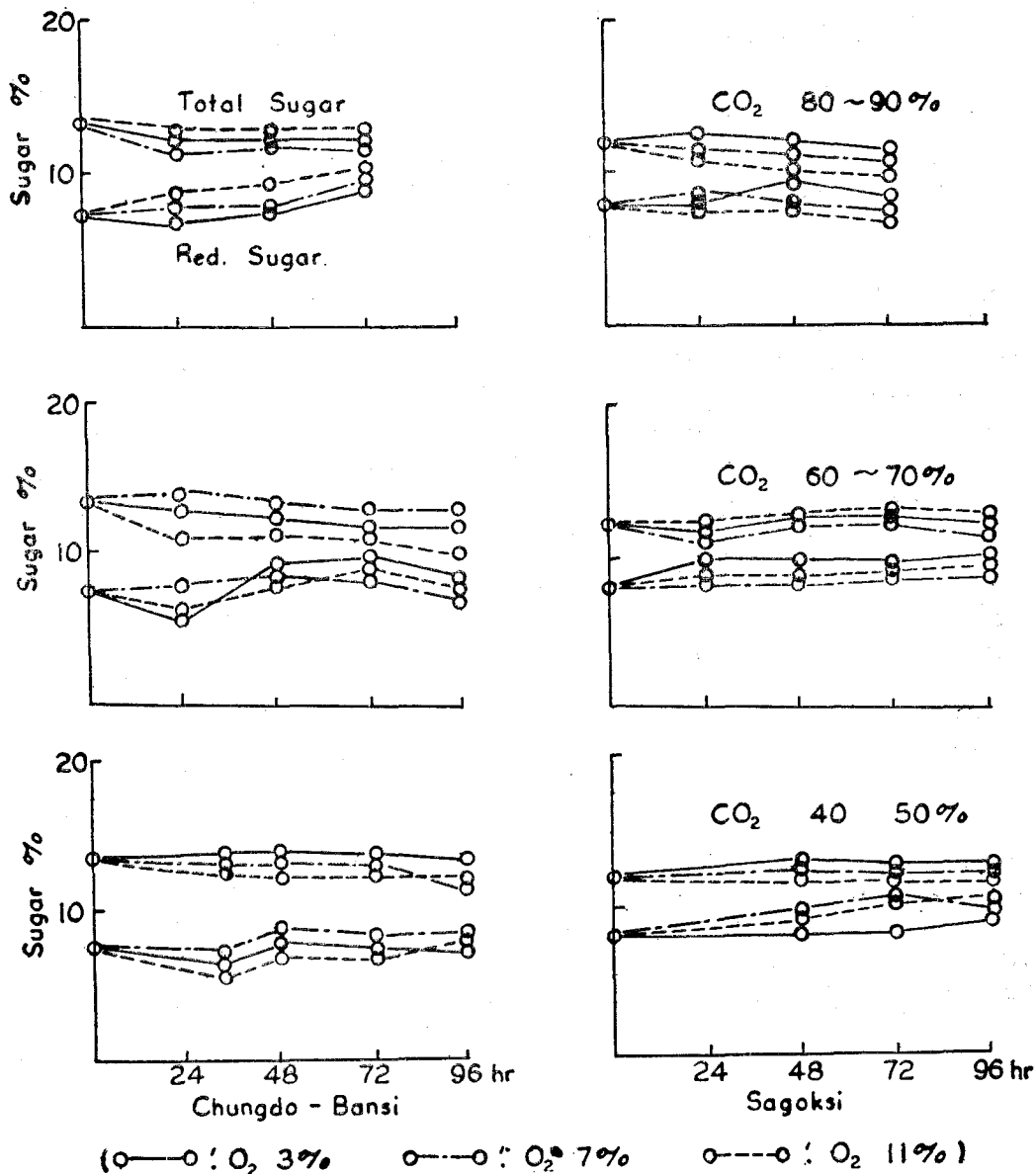


Fig. 2. Effect of concentrations of carbon dioxide and oxygen on the total and reducing sugar during the removal of astringency.

品種別로 볼때 全糖은 淸道盤柿가 舍谷柿에 비해 높은 傾向으로, 1.5~2.0% 程度의 差異가 있었다. 그리고 炭酸가스濃度別로 全糖 및 還元糖의 變化를 보면 80~90%區에서는 두 品種 모두 全糖

은 脫澁이 經過함에 따라 減少하는 傾向이었으며, 還元糖은 增加하는 傾向이었다. 그런데 品種間 增加傾向은 淸道盤柿가 舍谷柿에 比하여 急激하였으며 이는 果實組織 또는 果實組織內 細胞學的인 差

異로 일어난 現象이라 생각된다. 그리고 酸素濃度 差異에 依한 變化를 보면 酸素濃도가 높을수록 還元糖의 增加가 크게 나타나고 있으며, 이는 收穫 後의 다른 果實에서 나타나는 現象과 一致한다고 생각된다. 그리고 全糖의 變化는 근소한 차이기는 하지만 酸素濃도가 낮을수록 크게 나타나는 傾向이 있으며, 이는 無氣呼吸으로 因한 것이 아닌가 생각된다. 그리고 炭酸가스 60~70%區 및 40~50%區도 80~90%區와 거의 類似한 傾向이었다. 그러나 全糖의 減少 및 還元糖의 增加傾向은 炭酸가스濃도가 낮을수록 完만하게 일어남을 볼수 있다.

### 要 約

慶北地方에서 生産되는 淸道盤柿와 舍谷柿의 脫澁條件을 究明하고 脫澁中 全糖, 還元糖 및 硬度 變化를 調査한 果實은 다음과 같다.

1) 脫澁經過中 tannin變化는 炭酸가스濃도가 높을수록 減少가 急激히 일어났으며 낮을수록 完만 하였다.

2) 酸素濃도가 脫澁에 미치는 影響에 있어서, 淸道盤柿는 炭酸가스濃도가 높을 때는 큰 影響이 없었으며 低濃度일 때는 影響이 있었는데 特別히 舍谷柿에서는 顯著한 影響이 있었다.

3) 淸道盤柿 및 舍谷柿의 脫澁에 있어서 適正가스濃도는 炭酸가스 60~70%, 酸素 6~8%이었으며 脫澁 所要日數는 淸道盤柿가 3일 舍谷柿는 4일이 所要되었다.

4) 脫澁經過中 全糖의 變化는 두 品種 모두 炭酸가스 濃도에 關係없이 緩慢히 減少하였으며, 酸素濃度別로는 酸素濃도가 낮을수록 減少가 심하였다.

5) 脫澁經過中 還元糖의 變化는 品種에 關係없이 增加하였으며 炭酸가스濃도가 높을수록 增加되었다.

### 參 考 文 獻

- 1) Lloyd, F.E. : Plant World 14:1-14, (1911)
- 2) Lloye, F.E. : Alabama State Dept. of Agr. Bull. 42:42~49(1911).
- 3) Gore, H.E. : U.S.D.A Bur. Chem. Bull. 141, (1911).
- 4) Asami, Y. : J. Hort. Assoc. Japan 3, 80~86, (1932).
- 5) 掛下謹次郎 : 農業および園藝 5, 1151~1161, (1930).
- 6) 駒澤利雄, 內田 泉 : 日農産技研誌 3(2), 69~72, (1956).
- 7) 北川博敏 : 農業および園藝 43(10), 1595~1596, (1968).
- 8) 北川博敏 : 日園藝學誌 37(4), 379~382, (1969).
- 9) 新津 宏 : 園藝の研究 32, 116~134, (1936).
- 10) 森英 男 : 日園藝學誌 12(2), 85~90, (1941).
- 11) 佐藤敬雄, 伊藤三郎, 志村 勲 : 日園藝試驗場報告 B(1), 48~56, (1962).
- 12) Folin, D., and W. Denis, : J. Biol. Chem. 12, 239~243, (1912).
- 13) Joslyn, M.A. : Methods in Food Analysis 710~711 Acad. Press New York (1970).
- 14) Somogyi, M. : J. Biol. Chem. 19, 195 (1952).
- 15) 森英 男 : 日園藝學誌 14(2), 83~92 (1943).
- 16) 塚本洋太郎 : 日園藝學誌 13, 321~335 (1943).
- 17) 塚本洋太郎 : 日園藝學研究集 3, 39~48 (1946).
- 18) 北川博敏 : 日園藝學誌 37(1), 89~94, (1968).