

韓國產 無花果의 化學組成 및 貯藏性에 關하여

金 吉 煥

韓國科學技術院 食品工學研究室

(1981년 4월 27일 수리)

Chemical Components of Korean Figs and Its Storage Stability

Kil Hwan Kim

Food Technology Laboratory,

Korea Advanced Institute of Science and Technology, Seoul 131

(Received April 27, 1981)

Abstract

In order to obtain the basic data for processing adaptability of Korean figs, chemical analysis was carried out with 7 cultivar produced at Namhae and 3 cultivar transplanted from abroad. To prolong the storage period, Masan No. 1 was packed with PE films with different thickness and stored at $2 \pm 0.5^\circ\text{C}$. The results obtained were as follows;

1. Total sugar content, total acidity and pectin were 37~89.6% (dry basis), 0.57~1.08%, 4.30~7.79%, respectively.
2. Changes in moisture content of control during storage were rapid. After 16 days it was decreased about 5% but in the lot packed with PE films, moisture content was slowly decreased.
3. Total sugar and acidity of the figs in the lot packed with 0.08 mm PE film were very slowly decreased but control was not.
4. Changes in hardness, fracturability during storage showed similar decreasing pattern but adhesiveness was increased.

序 論

亞熱帶 地域에서 栽培되는 無花果는 年中 2~3회 收穫함으로써 比較的 收益性이 높고 비타민, 미네랄 및 蛋白質 分解酵素인 Ficin을 多量 含有하고 있어 옛부터 西洋에서는 健康食으로 消費되고 있으며, 우리나라에서는 주로 濟州道 및 南海岸 一帶에서 分散 栽培되고 있다.

無花果는 生果로서 貯藏性이 매우 不良하여 收穫即時 適切한 貯藏 또는 加工方法을 必要로 하는 缺點으로 인하여 우리나라에서는 生産 可能性은 높으나 果實

로서 널리 脚光을 받지 못하고 있는 實情이다. 이는 無花果의 貯藏 및 加工에 관한 研究의 未洽함을 原因으로 들 수 있다.

外國의 境遇에는 無花果의 貯藏 및 加工에 관한 研究가 活潑히 遂行되었는데, 貯藏에 관한 研究를 보면 一般的인 冷蔵, 冷凍 또는 急速冷凍 方法에 의한 貯藏過程中的 組織崩壞, 重量減少 등에 관한 實驗^(1~3)과 貯藏實驗中 葉綠素의 減少⁽⁴⁾, 곰팡이 發生에 의한 變質⁽⁵⁾, 呼吸率과 溫度 및 炭酸가스에 의한 變質⁽⁶⁾, 乾燥 無花果의 貯藏中 包裝材料와 貯藏條件에 의한 品質에 미치는 影響 및 乾燥無花果의 品質評價基準에 관한 研究^(7,8)와 適合한 貯藏條件의 設定^(9,10)에 관한 研究 등

이 遂行되었다.

本 研究에서는 韓國產 無花果의 加工適性을 調査하기 위하여 外國產 品種과 成分을 比較하였고, 貯藏性을 增大시키기 위하여 馬山 No. 1 品種을 各 두께別 polyethylene film에 包裝하여 貯藏實驗을 遂行하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

材 料

本 實驗의 成分 分析用 無花果는 農村振興廳 園藝試驗場 南海支所에서 栽培한 馬山 No. 1, 新安 No. 1, No. 2, 木浦 No. 2, No. 4, 晉州 No. 1, 泗川 No. 2 의 在來種 7種과 外國導入品種인 Magnolia, Celest, Everbearing type의 3種이었고 貯藏實驗用 無花果는 馬山 No. 1 品種을 使用하였는데 貯藏 및 分析에 使用한 無花果의 形態는 길이와 지름의 比로서 熟度는 果肉두께의 얇은 쪽과 두꺼운 쪽의 比⁽¹⁾로서 나타났으며(Fig. 1), 그 값은 Table 1과 같다.

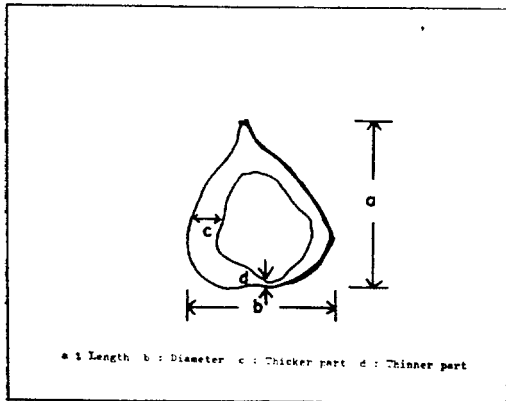


Fig. 1. Modified method of OECD interpretation of the size and thickness for figs

方 法

가. 成分分析

一般成分中 水分은 常壓加熱乾燥法으로, 總糖과 還元糖은 Lane-Eynon法⁽¹²⁾으로, pectin은 Curré-Haynes法⁽¹³⁾으로 定量하였고 總酸은 鉀鹽산으로 表示하였다. 可溶性 固形分은 ERMA屈折計로 測定하였고 그 外의 成分은 AOAC⁽¹⁴⁾ 方法으로 定量하였다.

나. 組織特性 測定

Texturometer(Zenken Co., Ltd.)를 利用하여 貯藏中인 無花果를 4日 間隔으로 hardness와 adhesive-ness 및 fracturability를 測定하였다. 測定에 使用한

Table 1. The ratio between length and diameter, and between thicker part and thinner part

| Cultivar | Length/Dia. | Thicker/Thinner |
|------------------|-------------|-----------------|
| Masan No. 1 | 1.24±0.06 | 4.20±1.26 |
| Sinan No. 1 | 1.32±0.08 | 2.47±0.91 |
| Sinan No. 2 | 1.11±0.12 | 4.37±2.34 |
| Mokpo No. 2 | 1.29±0.05 | 2.30±0.53 |
| Mokpo No. 4 | 1.26±0.11 | — |
| Jinju No. 1 | 1.44±0.12 | 4.67±2.27 |
| Sacheon No. 2 | 1.28±0.09 | — |
| Magnolia | 1.30±0.11 | 2.37±0.49 |
| Celest | 1.18±0.06 | 2.55±0.81 |
| Everbearing type | 1.14±0.11 | 3.27±0.68 |

試料는 無花果를 折半으로 자른 뒤 每回마다 같은 部位에서 果肉의 크기를 2 cm×1.5 cm로 切斷하여 使用하였고 測定時 texturometer의 條件은 아래와 같다:

| | |
|---------------|-----------------------|
| Sample height | : 16 mm |
| Plunger | : 3 mm platform, flat |
| Clearance | : 2 mm |
| Voltage | : 1 volt |

다. 無花果의 冷凍貯藏

無花果의 貯藏期間을 延長하기 위하여 0.06 mm, 0.08 mm, 0.1 mm 두께의 polyethylene film 을 60 cm×60cm의 크기로 切斷하여 各 各 50個씩의 生果를 넣고 impulse sealer 로 封한 後 2±0.5°C에서 28日동안 貯藏하였고 對照區로서 無花果를 종이 箱子에 50個씩 넣어 貯藏實驗을 遂行하였다.

結果 및 考察

品種別 化學成分

成分組成이 전혀 알려져 있지 않은 韓國產 無花果 7 品種과 外國에서 導入한 3品種을 南海에서 栽培하였을 때 그 成分을 分析한 結果는 Table 2와 같다.

化學成分中 總糖을 보면 37.74~89.68%(乾物中)로 서 品種別로 差異가 顯著하였는데, 新安 No. 2 品種이 가장 높은 含量을 나타내었고 木浦 No. 4 品種이 가장 낮은 含量을 보였다. 이외에 馬山 No. 1, 晉州 No. 1, Everbearing type, Magnolia 그리고 木浦 No. 2 品種이 約 70~80%로서 比較的 높은 含量을 보였고 Celest, 泗川 No. 2, 新安 No. 1 品種이 58~61%의 낮은 含量을 보였다.

還元糖의 含量은 總糖의 含量과 類似한 傾向을 보였

으며 總糖의 大部分이 還元糖으로 構成되어 있음을 알 수 있었다.

總酸의 境遇 0.57~1.08%(乾物中)의 範圍였는데, 이中 木浦 No. 2 品種이 가장 높은 含量을 보였고 晋州 No. 1 品種이 0.57%, 新安 No. 2 品種이 0.70% 로 가장 낮은 含量을 보였다. 이밖의 品種들은 0.80~

0.88%의 거의 비슷한 含量을 보였다. 그리고 pH는 4.5~4.8로서 品種間에 差異가 없었다.

Pectin은 4.30~7.79%(乾物中)로서 Magnolia 品種이 가장 높고, 木浦 No. 4 品種이 가장 낮은 含量을 보였다.

Table 2. Chemical components of figs*

| Cultivar | Moisture(%) | Total sugar (%) | Reducing sugar(%) | Total acidity (%) | pH | Crude protein(%) | Pectin(%) |
|------------------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|------|------------------|------------|
| Masan No.1 | 85.1 | 11.67(78.32) | 11.55(77.52) | 0.12(0.81) | 4.87 | 0.56(3.76) | 1.00(6.71) |
| Sinan No. 1 | 84.0 | 9.70(60.63) | 9.52(59.50) | 0.14(0.88) | 4.78 | 0.44(2.75) | 1.08(6.75) |
| Sinan No. 2 | 84.3 | 14.08(89.68) | 13.88(88.40) | 0.11(0.70) | 4.79 | 0.46(2.93) | 1.09(6.94) |
| Mokpo No. 2 | 82.4 | 12.67(71.99) | 12.85(70.17) | 0.19(1.08) | 4.88 | 0.56(3.18) | 1.11(6.31) |
| Mokpo No. 4 | 81.9 | 6.85(37.74) | 6.77(37.28) | 0.15(0.81) | 4.88 | 0.33(1.81) | 0.78(4.30) |
| Jinju No. 1 | 84.2 | 11.9(75.76) | 11.70(74.05) | 0.09(0.57) | 4.88 | 0.46(2.91) | 0.90(5.70) |
| Sacheon No. 2 | 82.6 | 10.53(60.52) | 10.21(58.16) | 0.14(0.80) | 4.76 | 0.44(2.53) | 1.03(5.92) |
| Magnolia | 85.5 | 10.88(75.03) | 10.74(74.07) | 0.13(0.90) | 4.50 | 0.60(4.14) | 1.13(7.79) |
| Celest | 83.4 | 9.73(58.61) | 9.42(56.75) | 0.14(0.84) | 4.60 | 0.5(2.71) | 1.07(6.45) |
| Everbearing type | 85.2 | 11.18(75.54) | 11.08(74.18) | 0.13(0.88) | 4.75 | 0.40(2.70) | 0.93(6.28) |

* Number in parenthesis is % on dry basis.

貯藏中 變化

가. 水分

貯藏期間의 經過에 따른 各 試驗區別 無花果의 水分 變化는 Fig. 2과 같이 對照區가 貯藏 8日 後까지는 包裝區와 큰 差異가 없었으나 그 後 急激한 變化를 보여 16日 後에는 約 5% 減少하였는데 包裝區에 있어서는 貯藏 28日까지 3% 以下의 水分減量을 보였다. 이와같은 差異는 film 包裝에 依한 水分의 蒸發 抑制效果에 起因된 것으로 생각된다.

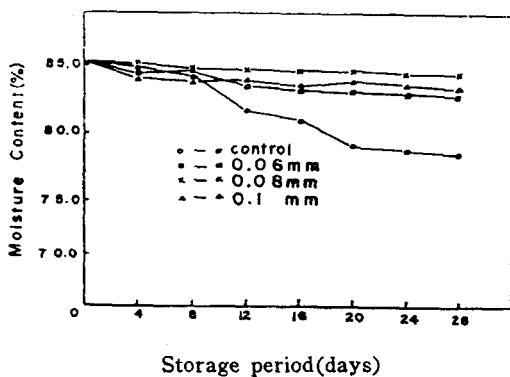


Fig. 2. Changes in moisture content during cold storage at 2±0.5°C

나. 總糖

貯藏中 總糖은 Fig. 3과 같이 全般的으로 減少하였는데 貯藏期間동안 0.06 mm, 0.08 mm PE 包裝區에서 그 變化가 緩慢하였고 對照區와 0.1 mm PE 包裝區에서 높은 減少率을 나타내었다. 이는 貯藏中 糖이 呼吸 基質로 利用됨에 있어서 0.06 mm 및 0.08 mm PE 內에 CA 狀態가 維持되어 呼吸率이 低下된데 起因하였고, 0.1mm 包裝區 內에서는 呼吸이 지나치게 抑制되어 嫌氣狀態下에서 糖의 分解가 過度하게 일어난데 起因한 것으로 보인다.

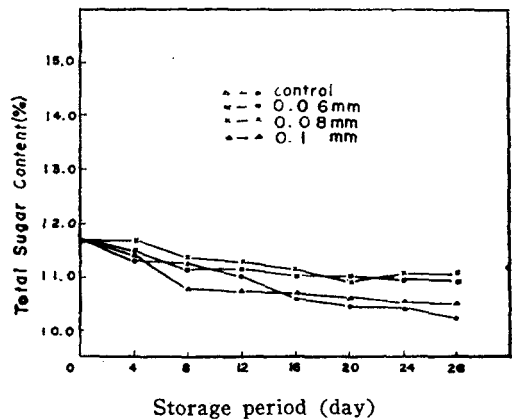


Fig. 3. Changes in total sugar during cold storage at 2±0.5°C

다. 總 論

糖과 함께 果實의 風味에 影響을 주는 遊離酸은 果實의 呼吸基質로서 利用되므로 貯藏中 遊離酸의 變化는 곧 貯藏의 良否를 結定하는 指標로서 삼을 수 있다. 無花果 貯藏中 酸의 變化(Fig. 4)는 總糖의 境遇와 類似하게 減少하는 傾向을 나타내어 貯藏 28日 後 0.08 mm PE 包裝區가 1.1%로서 가장 적게 減少하였고, 다음으로는 0.06 mm PE 包裝區였으며 對照區에서는 가장 크게 酸이 減少하였다.

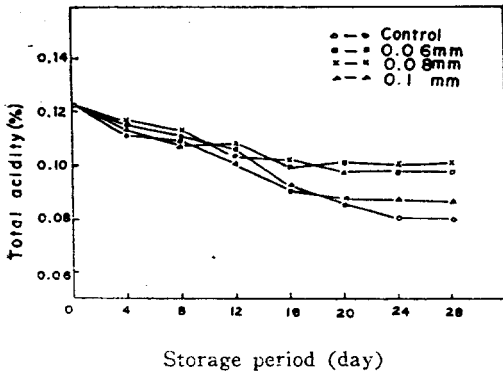


Fig. 4. Changes in total acidity during cold storage at 2±0.5°C

라. 組織變化

果實은 貯藏中 呼吸으로 인하여 營養成分이 減少되므로 組織 崩壞의 程度가 品質의 尺度로서 表示 될 수 있다.

Hardness의 境遇 各 試驗區마다 貯藏期間의 經過에 따라 모두 減少하였는데(Fig. 5) 包裝區가 對照區보다 hardness가 높았다. 貯藏 4日 後에는 0.1 mm PE 包

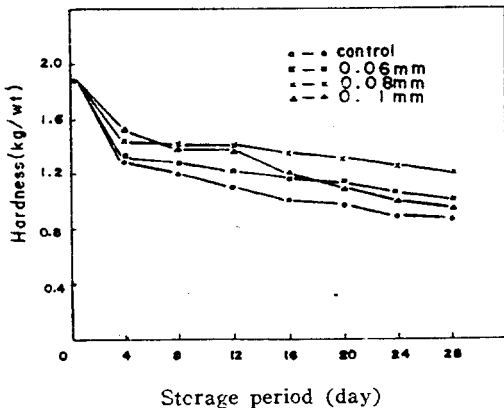


Fig. 5. Changes in hardness during cold storage at 2±0.5°C

裝區의 hardness가 1.55 kg/wt로서 가장 높았으나 貯藏期間의 經過에 따라 다른 包裝區보다 急速한 變化를 나타내었다. 이는 無花果의 呼吸으로 인하여 發生한 CO₂ 가스가 呼吸을 조절한 것에 起因한 것으로 생각된다.

貯藏中 組織 崩壞로 인하여 adhesiveness (Fig. 6)는 增加하였다. 貯藏 12日 後까지는 0.06 mm PE 包裝區와 對照區가 各各 비슷한 變化를 보이다가 그 以後부터는 뚜렷한 差異를 보여 貯藏 28日 後에는 對照區

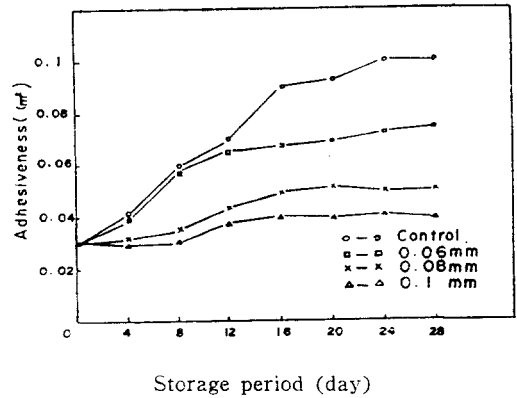


Fig. 6. Changes in adhesiveness during cold storage at 2±0.5°C

가 0.1 cm²으로 가장 높았고 0.08 mm PE, 包裝區가 0.04 cm²으로 가장 낮은 값을 나타내었다.

또한 貯藏中 無花果 組織의 fracturability)를 測定하였는데(Fig. 7) 貯藏中 0.08 mm PE 包裝區가 8日 後를 除外하고는 組織을 부스러뜨리는데 가장 많은 힘이 必要되었고, hardness와 거의 비슷한 傾向의 結果를 보였다.

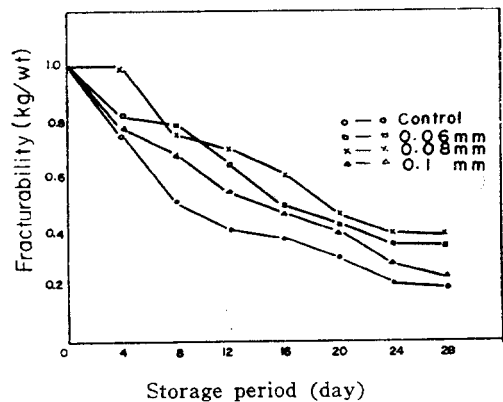


Fig. 7. Changes in fracturability during cold storage at 2±0.5°C

要 約

韓國產 無花果의 加工適成을 究明하기 위하여 外國 導入品種과 成分을 比較하였고 貯藏期間을 延長시키기 위해 馬山 No. 1 品種을 polyethylene film을 利用하여 冷蔵實驗을 遂行하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 韓國產 無花果의 化學成分中 總糖은 37.74~59.68% (乾物中)의 範圍였고, 總酸은 0.59~1.08%, pectin은 4.30~7.79%의 含量을 보였다.

2. 貯藏中 水分은 對照區가 急激한 變化를 보여 16日後 5% 以上 減少하였으나 包裝區에 있어서는 3% 以下の 減少를 보였다.

3. 糖과 酸은 貯藏中 全般的으로 減少하였는데 0.06 mm 및 0.08 mm PE 包裝區가 0.1 mm PE 包裝區 및 對照區보다 緩慢한 變化를 보였다.

4. 貯藏中 hardness와 fracturability는 거의 비슷한 傾向으로 減少하였고 adhesiveness는 增加하였다.

文 獻

- Galashvili, E. D. : *Konservnaya Ovoshchcsushil'naya. Promshlennost*, 26(12), 17 (1971)
- Galashvili, E. D. : *Tr., Gruz. Nauch. Issled. Inst. Pish. Prom.*, 5 (1971)
- Mohr, W. P. : *J. Texture Studies*, 2(3), 316 (1971)
- Puech, A. A. : *Dissertation Abstracts International B*, 35(4), 1477 (1974)
- Ricci, P. and Auge, G. : *Ann. Phytopatho.*, 4 (2), 109(Fr.) (1972)
- Claypoll, L. L. and Sabahattin, O. : *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 60, 226 (1952)
- Nury, F. S., Taylor, D. H. and Brekke, J. E. : *U.S. Dept. of Agri.*, ARS-74-16, 15 (1960)
- Rogachev, V. I. and Shornikova, N. M. : *Bio-khimiya Plodov Ovoshchei Sbornik*, No. 7, p.124 (1949)
- Barger, W. R., Pentzer, W. T. and Fisher, C. K. : *Food Ind.*, 20, 337 (1948)
- Barger, W. R. : *Ice and Cold Storage*, 100 (3), 235 (1941)
- Arthey, V. D. : *Quality of Horticultural Products*, Butterworth & Co., Ltd. (1973)
- Amerine, M. A., Berg, H. W. and Cruess, W. V. : *The Technology of Wine Making*, 3rd. ed., Avi Publishing Co. Inc., Westport, Conn. (1972)
- Modification of Carré and Haynes method by Dr. McInney, Food and Drugs Laboratory, Ottawa (1944)
- AOAC methods of Analysis, 13th ed. (1980)