

Polyethylene film包裝에 의한 단감의 CA貯藏에 관한 研究

閔 丙 養·吳 相 龍

農漁村開發會社 食品研究所
(1975년 5월 19일 수리)

Studies on the CA Storage of Sweet Persimmon in Polyethylene Film Pack.

by

Byong-Yong Min and Sang-Lyong Oh

Food Research Institute, AFDC

(Received May 19, 1975)

SUMMARY

For development of long-term storage method of sweet-persimmons using polyethylene film bags, basic experiment was conducted with 30 boxes of sweet-persimmons in 1973 and the same experiment was extended for industrial application with 2,500 boxes of the persimmons in the cold storage of Jinyoung Sweet-persimmon Association in 1974. Investigation was made on change of the quality by storage period. At the same time, persimmons put in the cold storage test were shipped to market at different time in order to monitor consumer response and commercial feasibility. The followings are conclusion obtained from the result of this experiment.

1. Storage of sweet-persimmon, Buyu, produced in Jinyoung, Kimhae was possible for 1 month at $2^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ cold storage. This storage period was extended to 4 months until the end of February in case that the fruits were hermetically sealed in P.E. film bags of 0.08 to 0.1 mm thickness.
2. During the storage period of sweet-persimmons packed in the film bags, the loss of weight due to evaporation was effectively prevented with use of the film of bag thicker than 0.04 mm.
3. The storage ability of 3-5 persimmons per small bag was somewhat superior to that of many persimmons packed in the large box of 15kg capacity.
4. The thicker the film of bags, the more CO_2 gas was accumulated inside, however, from 1 month after beginning of the storage the rate of CO_2 accumulation became very low maintaining the stabilized level of 5-6% at the plot of 0.06-0.08mm thick bags.
5. While the persimmons were in storage, decreased was the content of total sugars, total acids, and vitamin C, of which the phenomenon was remarkable especially with the fruits of non-packed plot.
6. The sweet-persimmons in the film bags subjected to cold storage when shipped to market in their intact condition were more beneficial than when they were shipped out in unpacked condition. The intact fruits packed in the P.E. film bags were able to keep their commercial value for 10

days in the outdoor situation.

7. The sweet-persimmons that were packed in the film bags and put in the cold storage had maintained promising marketability and the economic feasibility was acknowledged when the experimental practice was applied to industrial scale.

緒 論

合成樹脂 필름의 防濕性과 通氣性을 適切히 利用하여 果實의 필름包裝에 의한 貯藏性을 높이려는 研究가 오래前 부터 始作되어 왔으며 그중에서도 사과를 對象으로 한 研究報告⁽²⁾⁽¹²⁾가 많다.

Hardenburg⁽³⁾ (1956)은 사과의 貯藏中에 생기는 重量減少와 萎凋現象을 polyethylene film (PE필름)으로 內裝한 貯藏 箱子에 Golden Delicious를 담아 保存하였더니 크게 抑制할 수 있었다고 報告하였고 頓田(Murata)等⁽⁸⁾은 사과를 採果直後에 polyethylene film包裝한 것은 冷蔵果實에 못지 않게 品質이 優秀하게 保存할 수 있었다고 發表한 바 있었다.

단감의 生體貯藏에 관한 研究는 日本香川大學의 樽谷(Tarutani)教授⁽¹³⁾가 1960년에 처음으로 단감의 貯藏溫度에 관한 試驗을 實施하여 단감 富有種은 0°C가 가장 適當한 貯藏溫度라고 發表한 後 繼續 단감의 貯藏에 관한 試驗을 實施하여 PE필름包裝에 의한 冷蔵이 단감의 生體貯藏에 큰 效果가 있음을 認知하고 단감의 冷蔵에 最適한 PE필름의 두께는 0.06 mm라고 發表하였고⁽¹⁴⁾ 1961년에는 PE필름 包裝內의 氣體組成이 O₂는 5% CO₂는 5~10%일때 富有단감의 冷蔵이 잘 된다고 報告하였다. 또 단감의 特殊保藏法에 關해서 日本의 特許^(4,10)도 여러개 있다.

한편 우리나라에서는 1971年 晉州農科大學의 鄭等⁽¹⁾은 짧은 감을 供試하여 PE필름 包裝과 PVC필름 包裝의 貯藏效果를 發表한 바 있으나 아직 단감의 生體貯藏에 관한 研究報告는 없었다. 그러나 우리나라에도 金海郡 進永地方에서 단감을 栽培하여 왔으며 특히 近來에 와서는 地方行政當局의 農家所得 事業의 一環으로 栽培를 勸奨하고 있기때문에 이 地方의 단감 栽培面積은 急激하게 擴張되어 1973年度 現在로 500ha에 이르렀고 그 收穫量은 年間 3,000% (20,000箱子)을 超過하였고 앞으로 數年內로 過剩生産이 豫想된다.⁽¹⁷⁾

더욱이 단감은 다른 짧은 감과는 달라 軟柿나 乾柿(꼭감)로 製造할 수 없고⁽⁵⁾ 또 常溫에서는 貯藏性이 없기 때문에⁽⁶⁾ 收穫時에 一時的 出荷로 價格의 下落이 甚하다.

단감의 長期貯藏法을 開發하여 出荷時期를 適切히 調節함으로써 價格을 安定시켜 生産農民의 利益이 保障되도록 하는 것이 當面한 課題인 것이다.

따라서 本 試驗研究는 金海郡 進永地方에서 栽培 生産되는 단감을 供試하여 PE필름 包裝에 의한 冷蔵條件의 究明과 아울러 出庫後의 品質變化를 調査하였으며 이 結果에 따라 企業的 規模의 단감 貯藏 實用化 試驗을 實施하여 市場 需要와 經濟性도 檢討하였기에 여기 報告하는 바이다.

實驗方法

1. 供試材料

本 試驗에 供試한 단감은 金海郡 進永邑 附近의 果園에서 栽培된 富有種이며 1973年度의 1年次에서는 進永邑 進永里 66C番地 金福玉氏 農場의 慣行栽培下에 있는 40年生의 나무에서 크기 2等級 程度되는 것을 1973年 10月 30日에 採果 選別하여 11月 1日에 入庫處理하였으며, 1974年度의 2年次 試驗에서는 進永단감協同組合長 李性柄氏外 13名의 단감栽培者로부터 10月 27日에서 10月 30日 사이에 採取한 것 가운데서 非正常果粒을 除去하고 15kg씩 處理別로 包裝하여 2,500箱子를 入庫處理하였다.

2. 實驗方法

1) 試驗處理區分

1973年度 試驗에서는 貯藏狀態를 달리한 다음 5種의 試驗區를 設置하였다.

(1) 無包裝區(對照區): 幅 27cm 길이 45cm 깊이 29cm의 木箱子에 15kg의 果實을 아무 充塹物 없이 5段으로 넣어 2°C±1°C를 維持할 수 있는 冷蔵庫에 貯藏하였다.

(2) 0.02mm PE包裝區: 두께 0.02mm 幅 12cm 長 25cm의 polyethylene袋에 3果粒씩 넣어 열접착기(heat sealer)로 밀봉한 것을 對照區와 同一한 木箱子에 담아서 같은 冷蔵庫에서 貯藏하였다.

(3) 0.04mm PE包裝區: PE필름 두께가 0.04mm인 것 其他 條件은 (2)와 같다.

(4) 0.06mm PE包裝區: PE필름의 두께가 0.06mm인 것 其他 條件은 (2)와 같다.

(5) 0.08mm PE包裝區 : PE필름의 두께가 0.08mm인 것 其他 條件은 (2)와 같다.

1974年度 試驗은 0.06mm 0.08mm 및 0.1mm의 P.E 필름으로 袋當 5果粒씩을 幅 12cm×長 35cm의 긴 주머니에 넣어 密封한것과 15kg한 箱子分을 한거번에 包

裝할 수 있는 大包袋에 넣어 密封하고 이것을 同一한 木箱子(L45cm W27cm H29cm)에 담아 冷藏하였고 比較 區無包裝區와 在來式 包裝區를 두어 處理區間의 貯藏 性을 檢討하였는데 處理別 試驗區는 아래 表 1.과 같다.

2年次 試驗인 1974年度 試驗에서 使用한 冷藏庫는 金

表 1. 1974年度 試驗處理區分

| 包裝包裝 필름 두께 別 | 包 裝 및 貯 藏 方 法 | 供試量 | 目的 別 |
|--------------|--|-------|-------|
| 0.06mm | 5個의 果實을 한 필립袋에 넣어 密封(小包裝)한것 20袋를 箱子에 담아냉장 | 10 箱子 | 貯藏性調查 |
| 0.06mm | 15kg의 供試감을 큰 필립袋에 넣어 密封(大包裝)하여 箱子에 담아 冷藏 | 5 | " |
| 0.08mm | 5個의 果實을 한 필립袋에 넣어 密封(小包裝)한것 25袋를 箱子에 담아 冷藏 | 10 | " |
| 0.08mm | 15kg의 供試감을 큰 필립袋에 넣어 密封(大包裝)하여 箱子에 담아 冷藏 | 5 | " |
| 0.1mm | 5個의 果實을 한 필립袋에 넣어 密封(小包裝)한것 20袋를 箱子에 담아 冷藏 | 10 | " |
| 無 包 裝 | 15kg의 供試감을 필립袋없이 箱子에 담아 冷藏 | 5 | " |
| 在 來 式 | 慣行法에 따라 15kg의 감을 箱子에 담을 때 緩衝物로 벗질을 끼워包裝 | 5 | " |
| 0.08mm | 15kg의 供試감을 큰 필립袋에 넣어 密封(大包裝)하여 箱子에 담아 冷藏 | 2,450 | 市場性調查 |

* 本試驗에 使用한 箱子는 木製로 長 45cm 幅 27cm 高 29cm

海郡進永邑進永里 所在 進永단감協同組合 所有의 단감 冷藏庫로 建坪 60坪 스텝 鐵筋콘크리트造 貯藏室을 25坪차리 2個가 있고 高速多氣筒 1段 壓縮機로 冷媒는 R-12를 使用하였으며 duct에 의한 冷風순환式이며 庫 內溫度調節이 自動的으로 可能하도록 thermostat를 設 置하였다.

2) 貯藏中과 出庫後의 品質調查

단감의 品質 變化 狀態를 알기 위해 貯藏期間中 15 日 間隔으로 重量을 精秤하고 果實硬度計(Universal Hardness Meter)로 硬度를 測定하였다. 또 貯藏中成 分變化狀態를 파악하기 위하여 單當中の 糖分, 總酸 및 vitamin C의 含有量을 分析調查하였다.

出庫後의 저장 감의 品位 持續性을 減量調查 硬度 및 肉眼의 品評으로 評價하였다.

3) 필립袋內의 氣體 組成分析

密封包裝한 處理區의 필립두께別 袋內의 氣體組成 變化를 經時的으로 쇼렌다 微量氣體分析器(Scholänder micro-gas analyser)를 利用 CO₂含量을 分析 調查하였 다.

4) 貯藏감의 市場販賣 價格

단감의 貯藏 실용화 시험용으로 供試한 저장감을 實 地市場에 出荷하여 出庫時期別 市場價格을 서울 南大 門 果實商店에서 調查하였다.

試驗結果 및 考察

1. 貯藏中の 減量

貯藏 處理區別로 貯藏期間에 따른 貯藏 單當의 重

量 變化를 調查한 結果 1973年度 驗結에서는 表 2와 같 고, 1974年度 成績은 表 3와 같았다. 이 2個의 表에서

表 2. 단감貯藏期間別 果重變化

1973年度試驗

| 包裝區別 | 貯 藏 期 間 | | | | |
|--------|---------|------|------|------|------|
| | 入庫時 | 30일 | 60일 | 90일 | 130일 |
| 無 色 藏 | 100 | 98.2 | 97.6 | 96.8 | — |
| 0.02mm | 100 | 99.0 | 98.7 | 98.0 | 97.5 |
| 0.04mm | 100 | 99.8 | 99.6 | 99.5 | 99.4 |
| 0.06mm | 100 | 99.8 | 99.7 | 99.6 | 99.5 |
| 0.08mm | 100 | 99.8 | 99.7 | 99.6 | 99.6 |

[註] 貯藏期間別로 秤量한 果重을 入庫時의 것을 100 으로 보고 換算한 것임.

表 3. 단감貯藏期間別 果重變化

1974年度試驗

| 包裝區別 | 貯 藏 時 間 | | | |
|-----------|---------|------|------|------|
| | 入庫時 | 40일 | 70일 | 100일 |
| 無 包 裝 | 100 | 97.4 | 92.8 | — |
| 在 來 | 100 | 96.0 | 89.7 | — |
| 0.06mm小包裝 | 100 | 99.3 | 98.7 | 98.2 |
| 0.06mm大包裝 | 100 | 98.7 | 98.0 | 97.7 |
| 0.08mm小包裝 | 100 | 99.3 | 99.3 | 98.6 |
| 0.08mm大包裝 | 100 | 99.0 | 98.7 | 98.5 |
| 0.1mm 小包裝 | 100 | 100 | 99.3 | 98.9 |

[註] 貯藏期間別로 秤量한 果實重을 入庫時의 것을 100 으로 보고 換算한 것임.

보는바와 같이 polyethylene 필름 包裝한 것은 貯藏中 重量 減少를 顯著하게 막을 수 있음을 無包裝區와 比較할 때 쉽게 알 수 있었다. 即 表 2.에서 無包裝한 對照區는 貯藏 90日後의 重量變化가 96.8인데 反하여 0.02mm 필름 包裝區는 貯藏 130日에도 約 2%가 적은 98.5였고 0.08mm 필름 包裝區는 入庫當時보다 단지 0.4가 減少된 99.6였다.

또 包裝 필름의 두께가 두꺼울수록 貯藏減量이 작아지는 傾向이 나타났으나 필름두께가 0.04mm 이상에서는 그 差異가 別로 크지 못하여 0.1~0.2의 重量差가 있을 뿐이었다.

表 3을 볼때 無包裝區와 在來式 貯藏區가 다 같이 貯藏 1個月前인 12月 10日의 調査에서 이미 貯藏減量이 3~4%로 나타났고 貯藏 2個月後에는 果實은 軟化 萎穢되어 더 以上 貯藏할 必要가 없을 程度로 品質이 低下되었는데 반하여 필름 包裝區는 어느 區를 莫論하고 重量 減少는 極少하였다.

果實이 貯藏中에 減量이 생기는 主因은 蒸散에 의해 水分이 消失되기 때문이다.

前田等¹⁷⁾은 단감의 경우 減量 約 3%까지는 外觀上 特別한 缺點을 發見할 수 없으나 3~5% 程度의 減量을 가져올 때는 果實 表面에 윤기가 없어지며 5%를 超過할 때는 크게 品質 低下를 가져와 果皮의 萎獨現象을 나타내어 商品價値를 크게 損傷시켰다고 하였다.

특히 단감은 收穫後 蒸散이 甚하기 때문에 먼저 蒸散에 依한 水分損失을 適當한 프라스틱 필름 色裝으로 防止하는 것이 貯藏果實의 品質 維持에도 매우 要緊한 일로 生覺된다.

2. 貯藏中의 果實硬度變化

단감은 貯藏方法 如何에 不拘하고 貯藏期間이 길어짐에 따라 程度의 差異는 있지만은 軟化 現象이 뒤 따르게 된다.

따라서 貯藏中 果實硬度의 變化는 貯藏性의 優劣을 判定할 수 있는 한 測度가 될 것이다.

貯藏形態別과 貯藏期間別로 果實硬度를 調査하고 그 結果를 1973年度分과 1974年度分을 各各 表 4.와 表 5.에서 明記하였다.

果肉硬度는 貯藏期間이 길어짐에 따라 低下된다는 事實이 表 4.와 表 5.에서 다 같이 認知할 수 있을뿐만 아니라 1973年度의 對照區와 1974年度의 無包裝區 및 在來區는 다른 필름 包裝區에 比하여 그 低下 傾向이 크게 나타났으며 貯藏期間이 60日을 經過하게 될 때는 硬度 2kg에도 못 미쳐 品質上 商品 價値를 상실하였고 完全 軟化되어 더 貯藏할 必要가 없어졌다.

包裝한 果實을 包裝 필름 두께別로 果實의 硬度 變

表 4. 단감貯藏期間別 果肉의 硬度變化

1973年度試驗

| 包裝區別 | 貯 藏 期 間 | | | | |
|--------|---------|--------|--------|--------|------|
| | 入庫時 | 30일 | 60일 | 90일 | 130일 |
| 無 包 裝 | 4.25kg | 3.10kg | 2.00kg | 0.87kg | —kg |
| 0.02mm | 4.25 | 3.15 | 2.76 | 1.85 | — |
| 0.04mm | 4.25 | 3.57 | 3.35 | 2.20 | 2.15 |
| 0.06mm | 4.25 | 3.82 | 3.58 | 3.47 | 3.30 |
| 0.08mm | 4.25 | 3.80 | 3.52 | 3.47 | 3.41 |

表 5. 단감貯藏期間別 果肉의 硬度變化

1974年度試驗

| 包裝區別 | 貯 藏 期 間 | | | |
|------------|---------|--------|--------|------|
| | 入庫時 | 40일 | 70일 | 100일 |
| 無 包 裝 | 3.68kg | 3.00kg | 1.05kg | —kg |
| 在 來 | 3.68 | 2.81 | — | — |
| 0.06mm 小包裝 | 3.68 | 3.62 | 3.57 | 3.42 |
| 0.06mm 大包裝 | 3.68 | 3.65 | 3.57 | 3.20 |
| 0.08mm 小包裝 | 3.68 | 3.64 | 3.70 | 3.51 |
| 0.08mm 大包裝 | 3.68 | 3.68 | 3.65 | 3.48 |
| 0.1mm 小包裝 | 3.68 | 3.69 | 3.58 | 3.50 |

化를 볼때 필름 두께가 얇을수록 硬度가 떨어지는 傾向의 甚하고 反對로 필름의 두께가 두꺼울수록 硬度 低下는 작았음을 表 4.5에서 알 수 있다.

그리고 90일 以上의 長期 貯藏時는 0.02mm와 0.04mm의 얇은 polyethylene 필름 包裝으로는 貯藏效果를 期待할 수가 없었음을 알 수 있었고 0.06mm 以上 0.1mm의 두꺼운 PE 필름으로 包裝處理한 것은 1973年度와 1974年度 兩次 試驗에서 다같이 貯藏效果가 顯著하게 나타났다.

또 果實은 여러개를 한거번에 大包裝한 것과 5個의 果實을 小包裝한 境遇를 比較할때 小包裝한 것이 硬度 維持에 多少 有利한 結果를 보였으나 實際 貯藏에 利用하는 包裝方法으로서는 大包裝이 包裝操作이 쉬워 便利할 것 같다.

成熟한 단감에는 褐變型의 tannin細胞를 갖고있다.¹⁸⁾ 果肉의 熟度가 別로 進行되지 않아 肉質이 딱딱할 때는 느낄 수 없지만 柔細胞가 軟化되면 이 褐變型의 tannin細胞의 딱딱함이 입안에서 느껴져 食味가 좋지않다.¹⁹⁾ 이것이 一般적으로 熟的 감의 軟柿는 맛이 좋으나 단감이 過熟되어 軟화된 것은 感觸이 나쁘고 맛이 떨러지는 重要한 理由의 하나가 되고 있다.

3. 필립 포장재의 CO₂ 증가

포장구별에 따라 필립 포장재 내에 축적되는 CO₂량의 증가가 經時的으로 어떻게 變化하는가를 調査分析한 結果를 graph로 表示한 것을 그림 1에서 表示하였다. 이

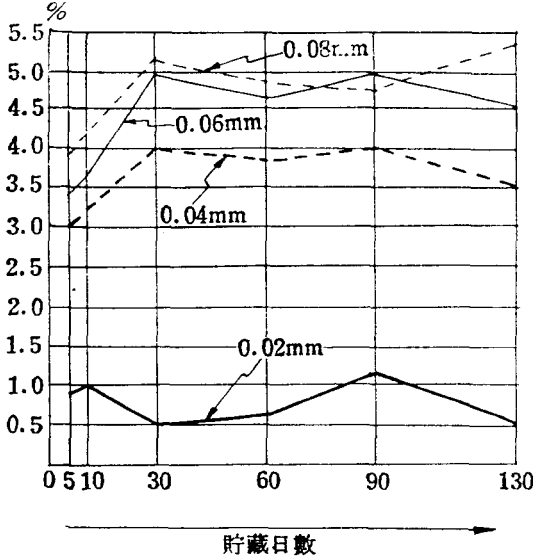


그림 1. 필립 두께別 包術 필립袋內的 CO₂蓄積量의 變動 graph에서 보는 바와 같이 全貯藏期間을 通해 필립袋內的 CO₂含量變化는 필립 두께가 두꺼울수록 CO₂蓄積量이 많아지나 0.02mm 포장區를 除外한 餘他 필립 포장區들은 入庫後 30日까지는 繼續 蓄積되다가 그後부터는 큰 增加없이 大體로 平行을 維持하였다.

감 果實에 對한 梅谷教授의 報告⁽¹²⁾에 依하면 CO₂ 및 O₂의 濃度가 冷蔵 果實의 軟化와 깊은 關係가 있으며 CO₂의 濃度가 5~10%일때 가장 좋은 結果를 가져 왔다고 하였다. 이 graph에서 볼때 0.06mm區와 0.08mm區가 貯藏 1個月後 부터 필립袋內的 CO₂濃度가 大體로 4~5%範圍에 있었다. 다만 貯藏 130日 後의 0.08mm區는 6%에 가까운 濃度의 CO₂蓄積이 있었으나 本試驗 結果로 보아 袋內的 CO₂濃度가 높음으로서 나타날 수 있는 生理的 障害 現象은 없었다.

一般的으로 果實의 生體貯藏時 貯藏性을 크게 左右하는 要因으로는 貯藏溫度 및 貯藏庫의 氣本組成等⁽⁸⁾인데 特히 單腔의 貯藏溫度에 對해서 樽器는 0°C가 適當하다고 하였으나⁽¹³⁾ 0°C에서는 凍害를 받을 危險性이 있기 때문에 筆者는 本試驗에서는 零上 1°C~2°C에서 飽和狀態에 가까운 溫度를 維持하였다. 그리고 氣體組成에 對해서는 O₂의 濃度를 大氣中の O₂含量보다 훨씬 낮은 5%程度로 減少시키고 CO₂含量은 크게 增加시킨 5~6%를 維持시켜 주도록 하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 이러한 觀點에서 볼때 0.06~0.08mm 두

께의 PE 필립 포장재에 依한 密封 冷蔵할 경우 大略 前述한 氣體組成 條件을 充足할 수 있을 것이다.

4. 包術形態別 單腔의 成分變化

供試된 單腔을 冷蔵入庫時와 冷蔵 90日後에 各各 主要成分을 分析 調査하여 그 結果를 表 6.에 記述하였다. 이 分析表에서 볼때 貯藏後日이 經過된 果實은 收穫直後인 入庫時의 各成分의 含有量에 比하여 包裝形態

表 6. 包裝形態別 單腔의 成分變化

| 試 驗 區 | 全 糖 | 總 酸 | 還元性 Vitamin C |
|-----------|--------|--------|---------------|
| 貯 藏 入 庫 時 | 13.58% | 0.059% | 43.5 mg% |
| 貯 藏 90日後 | 無 包 裝 | 12.27 | 25.6 |
| | 0.06mm | 13.25 | 39.8 |
| | 0.08mm | 13.34 | 38.7 |
| | 0.1 mm | 13.32 | 39.0 |

의 區別없이 減少하였으며 特히 無包裝區의 減少 傾向은 顯著하였다. 이 까닭은 無包裝區가 다른 PE 포장區에 比하여 貯藏條件이 適當하지 못하여 貯藏中 呼吸材料로서 酸과 糖이 消耗된 것으로 推測된다.

또 包裝區中 0.06mm, 0.08mm 및 0.1mm等 PE의 두께別로 볼때도 서로 分析値에 差異가 보이나 그 隔差는 極히 적은 것으로 나타났다.

單腔은 貯藏條件이 좋을때는 主要成分의 含量 減少는 別로 甚하지 않으나 反對로 不適當할때는 成分의 減少는 勿論 果肉의 軟化도 빨리 進行됨을 알 수 있었다.

5. 冷蔵單腔의 出庫後의 品質變化

필립 包裝 冷蔵法으로 品質이 優秀하게 保存되었다 하더라도 出庫後 流通過程에서 變質되어 消費者의 손에 들어가기 前에 食用할 수 없다면 實効性이 없는 方法이 되기때문에 0.06mm, 0.08mm, 0.1mm의 PE로 包裝 冷蔵한 供試料를 貯藏 97日後에 出庫하여 필립 包裝 그대로와 包裝을 開封한 것을 5°C~18°C의 室溫에 放置하여 經時的으로 果實의 重量과 硬度變化를 測定하는 同時에 外觀上 品質變化狀態를 調査한 것이 表 7.에 表示되었다.

이 調査結果에서 볼때 包裝한채로 保管한 것은 出庫後 10日이 지나도 果實의 重量 및 硬度의 低下는 微少하였고 外觀적으로 볼때도 色澤도 좋아 如前히 商品價値를 保持할 수 있었는데 反하여 包裝을 開封한 것은 出庫後 7日이 지나니 果實의 色澤은 暗赤色으로 變化되고 硬度는 急激하게 떨어졌다. 또 重量減少도 3%以上이나 되어 果實表面에 萎凋現象이 나타날 程度로 變質되었다.

以上과 같은 結果로 보아 PE 필립 包裝에 依한 密封 冷蔵品은 出庫後에도 필립 包裝한 그대로 輸送 販賣하

表 7. 冷蔵단감의 出庫後의 品質變化狀態

| 試驗區 | 包裝狀態 | 出庫 5 日 後 | | | 出庫 10 日 後 | | |
|--------|------|----------|--------|----|-----------|--------|------|
| | | 減量 | 硬度 | 品位 | 減量 | 硬度 | 品 位 |
| 0.06mm | 密封 | 0.2% | 3.42kg | 優良 | 0.7% | 3.32kg | 良 好 |
| | 開封 | 2.1 | 3.35 | 良好 | 3.8 | 2.85 | 變色軟化 |
| 0.08mm | 密封 | 0.3 | 3.51 | 優良 | 0.6 | 3.15 | 良 好 |
| | 開封 | 2.7 | 3.46 | 良好 | 3.2 | 2.78 | 變色軟化 |
| 0.1 mm | 密封 | 0.4 | 3.49 | 優良 | 0.7 | 3.10 | 良 好 |
| | 開封 | 2.8 | 3.37 | 良好 | 3.5 | 2.79 | 變色軟化 |

* 出庫日: 1975.2.10(貯藏 97日果實입)

여 消費者의 손에 들어가도록 하는 것이 果實의 品位를 오래 維持할 수 있는 方法이 될 것이다.

그러나 零下의 外氣溫에 長時間 放置하거나 出庫後의 流通期間이 10餘日 以上되지 않도록 하는 것이 冷蔵단감의 出庫後 取扱上 注意할 點이라고 생각된다.

本試驗의 結果에서 推定할 수 있는 것은 단감의 冷蔵品을 特別한 Cold system이 없어도 필름包裝한채로 流通한다면 10餘日間은 安全하다는 것이다.

6. 貯藏단감의 市場性과 經濟性

進永단감 協同組合에서 過去 四僱年間出荷한 단감의 出荷價格을 時期別로 調査한 價格變動狀態를 graph로 表示한 것이 다음 그림 2와 같았고, 단감의 필름 包裝

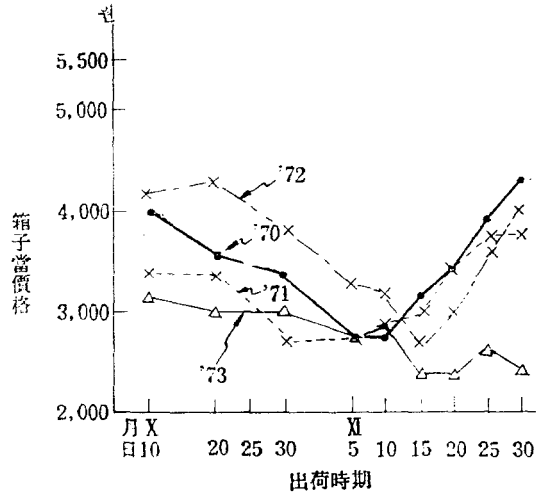


그림 2. 年度別 出荷期別 단감의 價格變動

冷蔵은 企業의으로 利益이 뒤따르지 않으면 비록 貯藏性이 優秀하더라도 이 方法을 活用하려 하지 않을 것이기 때문에 1973年度의 基礎試驗에 이어 1974年度에는 2500箱子(15kk들이)를 PE필름으로 密封하여 冷蔵하는 經濟的 規模의 實驗을 實施하여 供試果實의 購入價格과 試驗冷蔵한 단감의 賣出價格을 出荷時期別로 調査한 것은 表 8.에 記述한 바와 같았다.

또 本試驗에 使用한 冷蔵庫의 運轉管理費와 包裝, 運

表 8. 貯藏단감의 出荷時期別 價格變動狀況

| 出庫 分 期 | 1974年 11月 1日 | 11月 1日 | 12月 9日 | 12月 12日 | 12月 26日 | 12月 30日 | 1975年 1月 10日 | 2月 10日 |
|---------|-----------------|--------|--------|---------|---------|---------|-----------------|---------|
| 賣 出 價 格 | 3,000원 | 5,500원 | 6,000원 | 6,300원 | 7,000원 | 7,300원 | 8,000원 | 10,000원 |

* 去來單位는 25kg드리 箱子입

12月 以後에는 市中에 一般단감은 完全品切되어 一般去來는 없음.

表 9. 단감의 필름包裝冷蔵費 內課

| 項 目 別 | 所要費用* | 備 考 |
|-------|-------|------------------|
| 包 裝 費 | 306원 | 包裝材 및 包裝操作費等 |
| 冷蔵保管料 | 200 | 冷蔵庫運轉技士給料包含 |
| 運 搬 費 | 120 | 進永~서울間運送 및 上下車費等 |
| 合 計 | 326 | |

* 所要費用은 15kg들이 箱子當 所要經費임

搬輸, 送費用等을 計上한 結果는 下記 表 9. 같이 箱子當 626원 이었다.

우리나라의 進求단감은 10月 中旬에 入荷가 始作하여 11月 中旬에 peak를 이루고 11月下旬에 접어들면서 出荷量은 激減하여 12月 부터는 거의 市中에는 단감의 去來가 없는 狀態로 된다. 따라서 단감의 去來期

間은 40餘日間에 不過하며 이 짧은 出荷期間中에도 價格의 浮浸이 甚하여 出荷初期와 末期에 箱子當 4,000원 하던것이 出荷 最盛期에는 每年 3,000원 以下の 값으로 去來되었음을 알 수 있다. 또 단감은 出荷去來量의 80%以上이 11月初旬과 中旬에 集中되고 있다. 하니 出荷時期의 調節과 延長이 切實히 要望된다고 본다.

冷蔵한 단감이 貯藏 1個月만에 6,000원에, 2個月後인 75.1.10에는 8,000원에 去來 되었음을 볼때 단감에 對한 需要는 배(梨)와는 달라 氣溫이 낮은 各節에도 繼續된다는 것을 뜻한다고 推理할 수 있다. 따라서 감의 生産과 流通面에서 考慮해야할 것은 빨리 出荷하는 것도 높은 價格을 받을 수 있는 方法이지만 貯藏에 依하여 2~3個月까지 出荷期間을 延長하여 出荷하는 것이 더 必要한 일로 生覺된다.

단감을 3個月間 冷蔵하는 現處 冷蔵庫의 運轉管理費와 包裝 輸送費用等은 控除하고도 充分한 利潤이 保障될 것으로 思料된다.

要 約

polyethylene 필름 包裝에 依한 단감의 長期冷蔵法 開發을 위하여 1973年度에는 50箱子の 단감을 供試하여 基礎研究試驗을 實施하고 繼續하여 1974年度에는 進永 단감協同組合의 50坪짜리 冷蔵庫에 2,500箱子の 經濟規模의 實用化 試驗을 實施하여 貯藏期間別로 品質變化 狀態를 調査하는 同時 段階的으로 貯藏단감을 出荷하여 市販하므로써 消費者의 反應과 단감貯藏의 企業性은 檢討하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

(1) 金海進永産 단감 富有는 2°C±1°C에서 冷蔵하면 1個月間을 貯藏이 可能하였고 PE 필름으로 密封包裝했을때는 貯藏期間을 크게 延長할 수 있었으며 이때 包裝 PE 필름의 두께가 0.08mm와 0.1mm일때는 다음해 2月末日까지 約 4個月間을 安全하게 貯藏할 수 있었다.

(2) PE 필름 密封包裝으로 단감의 貯藏中 蒸散에 依한 重量減少를 크게 抑制할 수 있었으며 필름두께가 0.04mm以上일때 그 效果가 뚜렷하게 나타났다.

(3) 果實을 필름袋속에 3~5개씩 넣어 小包裝하는 것이 한箱子分(15kg)을 큰 필름包裝에 넣어 密封包裝할 것에 比하여 貯藏性이 多少 좋았다.

(4) 필름包裝內的 CO₂蓄積量은 필름의 두께가 두꺼울수록 增加하나 貯藏 1個月後부터는 極히 緩慢한 增加을 보였으며 0.06mm와 0.08mm包裝區에서는 大體로 5~6%線을 維持하였다.

(5) 단감은 貯藏中 全糖, 總酸 및 Vitamin C는 다같이 減少하였으며 그中 特히 無包裝區의 果實에서 顯著하였다.

(6) PE 필름 密封包裝 冷蔵단감은 出庫後 필름包裝한 그대로 流通시키는 것이 包裝을 除去한 것 보다 品位維持에 有利하였으며 外氣常溫에서 10日間은 無難하

게 商品의 價値를 保持할 수 있었다.

(7) 단감의 필름包裝冷蔵은 市場性이 좋고 經濟的規模로 冷蔵했을때 諸般經費를 控除하고도 企業性이 認定되었다.

謝辭

本試驗을 遂行함에 있어 始終 助言과 指導를 해주신 慶北大學校 農科大學 孫泰華教授任께 深深한 謝意를 表하며 또한 供試料 提供과 冷蔵庫 補修等 行政의 支援을 해주신 慶南道廳 農政課 黃敎業技士에게도 깊은 感謝의 뜻을 表합니다.

參 考 文 獻

- (1) 정승용, 김은애: 감의 이용에 관한 연구, 과학기술지 (1971)
- (2) 田中喜久, 青柳光照: 冷凍, 46, 527, 873 (1971)
- (3) Hardenburg, R.E.: *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 67, 2, 82 (1956)
- (4) 日比野信悟: 特許公報 47-33146 (1972)
- (5) 稻葉昭次, 傍島善次: 農學, 23, 25
- (6) 北川博敏: 日本園藝學會誌, 37, 1, (1967)
- (7) 前田知, 吉田清一: 農業及園藝, 34, 11, 1728 (1959)
- (8) 頓田卓夫, 蔡平里, 緒方邦安: 日本農産加工技術會誌, 8, 3, 138 (1961)
- (9) 中村敏郎: 日本食品工業學會誌, 18, 1, 34 (1971)
- (10) 佐藤定: 特許公報, 47-31026 (1972)
- (11) 손태하: 한국식품과학회지, 4, 1, 14 (1972)
- (12) 樽谷隆之: 冷凍, 46, 527, (1971)
- (13) 樽谷隆之: 日本園藝學會誌, 29, 2, 114 (1960)
- (14) 樽谷隆之: 日本園藝學會誌, 29, 3, 212 (1960)
- (15) 樽谷隆之: 日本園藝學會誌, 30, 2, 95 (1961)
- (16) 樽谷隆之, 北川博敏: 香川大學 農學部 學術報告, 34 (1970)
- (17) 경상남도 농정국 농정과 조사자료 (1972)