

韓國產 밤의 貯藏에 關한 研究

申斗鎬 · 裴貞高 · 裴國雄
中京工業專門大學 食品工業科
(1982년 8월 10일 수리)

Studies on the Preservation of Korean Chestnuts

Do Ho Shin, Jung Surl Bae and Kook Woong Bae

Dept. of Food Technology, Joongkyoung Institute of Technical Junior College

(Received August 10, 1982)

Abstract

To elucidate the preservative characteristics of chestnuts, three varieties, Ungi, Okkang and Chuckpa, were stored in cellar, polyethylen film packing, and box with or without γ -irradiation, and chemical compositions, rates of sprouting and rotting were determined during the period of storage.

The chemical compositions of raw chestnuts were: moisture, 59 to 63%; total sugar, 28 to 29%; reducing sugar, 0.1 to 0.2%; crude fiber, 0.6 to 0.9%; crude protein, 3.5%; vitamin C, 27 to 28mg%; and tannin, 59 to 58mg%.

Total sugar and vitamin C were decreased during the period of storage, and of reducing sugar and tannin were increased.

The rates after 6 months of storage after three varieties were; 93 to 100% by the cellar storage; 35 to 57% by the box storage without γ -irradiation and 1 to 4% with γ -irradiation; and none by the polyethylene film packing.

The sprouting rate in Chuckpa decreased markedly as compared with the other two varieties.

The rotting rates when stored for 6 months were: 4 to 6% by the box storage without γ -irradiation and 7 to 12% with γ -irradiation; 5 to 8% by the polyethylene film packing; and 39 to 54% by the cellar storage.

The rotting rate in Chuckpa was lower than the other varieties during the period.

序 論

밤은 果樹中에서 栽培 역사가 가장 오래된 것의 하나로서 고려 忠烈王¹⁾에 부터 栽培 되었다는 記錄이 있다. 밤 品種을 原產地를 근거로 하여 나누어 보면 韓國밤(*Castanea bunfena*), 日本밤(*Castanea crenata* Sieb et Zue), 中國밤(*Castanea mollisima*), 歐羅巴 밤(*Castanea sativa* Miller)²⁾ 등으로 大別되며 현재 우리나라에 栽培 되고 있는 品種들은 대부분 日本밤 系統인 것으로 思料 된다. 밤은 한때 흑벌 때문에 밤 生産이 어둡기만 했던 것이 品種 改良과 栽培 技術의 普

及에 따라 生産량이 점차 늘어 나고 있으며 특히 1968年 부터 새마을 所得 增大를 위한 政府의 적극적인 有實樹 장려 政策으로 권장 되면서 우리나라 밤 生産量은 1978年度에는 34,000 M/T, 1979年度에는 40,000 M/T, 1980年度에는 44,000 M/T³⁾가 生産되어 수확량은 每年 늘어날 展望이다. 밤의 利用은 옛부터 단순히 祭典에 올리는 果實이나 嗜好 食品만으로 소비되어 오던 것이 근래에는 料理 製菓原料 통조림用등으로 增加하고 있어 주요 食品의 하나로 取扱되어 지고 있다. 밤 貯藏方法은 종래부터 농가에서 小規模의 露天埋藏法이나 露天貯藏法이나 露天埋藏法이나 露天貯藏法은 大量貯藏 및 長期

貯藏이 불가능하며 盛收期에는 밤 값이 폭락하는 악순환이 계속되어 왔으며 이외에 常溫貯藏法과 低溫貯藏法이 있으나 低溫貯藏法 이외에는 長期貯藏이 어려운 것으로 研究되어 있다. 밤 貯藏에 관한 研究로는 成 등⁴⁾은 0.02 mm polyethylene film 에 包藏하여 5~10° C에서 貯藏한 것이 良好하였다고 報告하였으며 金 등⁵⁾은 마을형 貯藏庫에 貯藏할 경우 溫度 2~6°C 濕度 80% 内外가 적합하다고 하였다. 朴 등⁶⁾은 放射線照射 貯藏에 있어서 發芽率, 腐敗率 및 果肉의 黑斑點 發生率을 고려할 때 品種에 따라 약간 차이는 있으나 適正 線量은 25~35 Krad가 가장 效果的 이었다고 하였으나 加藤⁷⁾ 등은 CA 貯藏의 最適條件으로 溫度 0°C, 濕度 85~90%, 가스組成 CO₂=6%, O₂=3%라고 하였다. 松本⁸⁾은 polyethylene film 에 密封包藏해서 低溫水沈 貯藏하여 좋은 效果를 보았다고 發表하였다. 本試驗에서는 이러한 研究를 基礎로 하여 多量의 밤을 安全하게 長期 貯藏할 수 있는 貯藏方法을 究明코져 움貯藏, 상자貯藏, polyethylene film 包藏 貯藏, 放射線照射貯藏을 실시하고 貯藏中 發芽, 腐敗, 成分 變化등을 조사하여 貯藏效果를 比較檢討하였기에 그 結果를 報告하는 바이다.

本實驗에서 使用한 밤은 충남 공주군 정안면에서 생산된 銀寄, 玉光, 筑波 3品種을 供試材料로 하였다.

2. 貯藏 方法

1) 상자 貯藏

45×15×10 cm 크기의 프라스틱 상자를 使用하였으며 왕겨와 모래를 1:1로 混合한 含水率 25%의 保溫材에 1 kg의 밤을 交互로 하여 묻어서 低溫貯藏(0~5° C)하였다.

2) Polyethylene film 包藏 貯藏

폭 30 cm 인 0.1 mm polyethylene film bag 에 1 kg의 밤을 넣고 heat sealer 로 密封한 후 低溫貯藏(0~5° C)하였다.

3) 放射線 照射 貯藏

放射線 照射는 한국원자력연구소의 15,000 CiCo⁶⁰ 으로 BNI-Shipboard Irradiator 를 使用하여 10 K rad/min 의 線量率로 25 K rad 를 常溫에서 照射한 후 低溫貯藏(0~5° C)하였다.

4) 움 貯藏

그림 1 과 같이 面積 2 m² 깊이 1.5 m 의 움으로 上部는 30 cm 정도 복토하였으며 밧물이 스며들지 않도록 0.1 mm polyethylene film 으로 덮고 中央에 換氣空을 設置하였다. 그리고 30 kg 의 밤을 왕겨와 모래를 1:1로 混合한 含水率 25%의 保溫材와 交互로 하여 묻었다.

材料 및 方法

1. 材 料

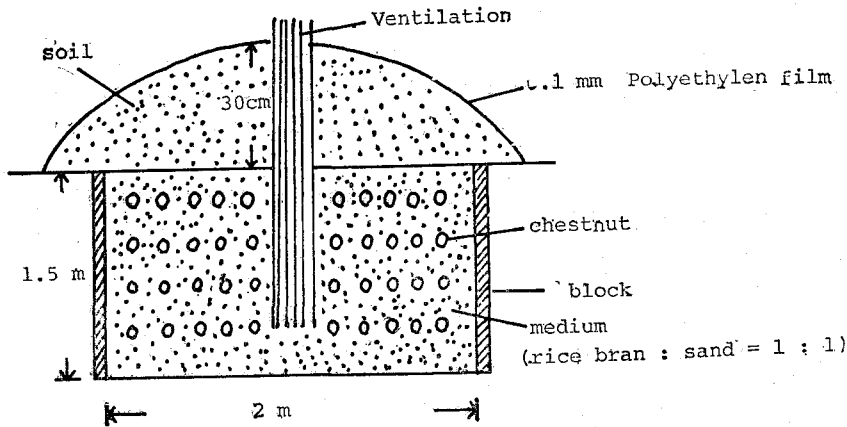


Fig. 1. Dugout type storage cellar.

Table 1. Chemical compositions of chestnuts

| Varieties | Moisture (%) | Crude protein (%) | Total sugar (%) | Reducing sugar (%) | Starch (%) | Crude fiber (%) | Vit. C (mg%) | Tannin (mg %) |
|-----------|--------------|-------------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------|---------------|
| Ungi | 63.1 | 3.5 | 28.2 | 0.17 | 25.2 | 0.61 | 28.3 | 50.0 |
| Okkang | 59.6 | 3.7 | 28.6 | 0.20 | 25.5 | 0.82 | 27.0 | 57.5 |
| Chukpa | 61.4 | 3.4 | 28.0 | 0.20 | 25.0 | 0.87 | 28.0 | 53.7 |

3. 貯藏性 調査

貯藏 方法別로 6 個月 貯藏하여 貯藏中에 일어나는 發芽率, 腐敗率 및 주요 成分 變化를 調査하여 比較 檢討하였으며 發芽率은 發芽밤 重量/총貯藏밤 重量×100, 腐敗率은 腐敗밤重量/총貯藏 밤重量×100으로 하였다.

4. 成分 分析

1) 水分, 總糖, 還元糖, 粗蛋白質, 粗纖維

常法⁹⁾에 準하여 分析하였다.

2) Vitamin C

2,4-dinitrophenyl hydrazin 法⁹⁾으로 分析하였다.

3) Tannin

Folin-denis 法¹⁾으로 分析하였다.

結果 및 考察

1. 原料밤의 成分 組成

原料밤을 品種別로 化學成分을 分析한 結果는 Table 1과 같다. Table 1에서 보는 바와 같이 水分含量은 銀寄가 63.1%로서 가장 높았으며 筑波 61.4% 玉光 59.6%順이었다.

그의 成分에 있어서는 粗蛋白質 3.5% 内外, 總糖 28.0~29.0%, 還元糖 0.17~0.2%, vitamin C 27.0~28.0 mg%, 粗纖維 0.6~0.9%, tannin 50.0~58.0 mg%로서 品種間에 成分含量에 차이는 크게 나타나지 않았으며 澱粉 含量이 25.2% 内外로서 다른 과실에 비

Table 2. Changes in sprouting rate of chestnuts during storage.

unit : %

| Varieties | Treatments | Storage time (month) | | | | | |
|-----------|---------------------|----------------------|-----|-----|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ungi | Plastic box | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 55.0 | 57.4 |
| | 0.1 mm P.E. packing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | γ-irradiation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.67 | 4.05 |
| | Cellar | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 19.2 | 98.0 | 100 |
| Okkang | Plastic box | 0 | 0 | 0 | 0 | 34.7 | 35.6 |
| | 0.1 mm P.E. packing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | γ-irradiation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.3 |
| | Cellar | 0 | 0 | 0.2 | 7.7 | 86.3 | 95.0 |
| Chukpa | Plastic box | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.6 | 35.2 |
| | 0.1 mm P.E. packing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | γ-irradiation | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 |
| | Cellar | 0 | 0 | 0.1 | 4.5 | 85.1 | 93.2 |

해 많은 편이었다.

2. 貯藏中 發芽率

밤貯藏中 發芽現狀은 溫度에 매우 敏感하여 適溫, 適濕에 달하면 급격히 發芽를 행하는 것으로 알려져 있으며¹¹⁾ 品種別 貯藏方法에 따른 發芽率을 調査한 結果는 Table 2와 같다. 畝貯藏은 貯藏 3 個月까지는 낮은 發芽率을 나타냈으나 그 후 外氣 溫度가 상승함에 따라 급격히 發芽果가 發生하기 시작하여 貯藏말기인 6 個月경에는 모두 發芽하는 경향을 나타내어 貯藏性이 매우 떨어졌다.

低温貯藏인 상자 貯藏에 있어서 銀寄는 貯藏 4 個月부터 玉光과 筑波는 5 個月부터 發芽하기 시작하여 貯藏 말기인 6 個月경에는 銀寄 57.4%, 玉光과 筑波는 35.0 % 정도의 發芽率을 나타냈으며 放射線을 照射한 밤에 있어서는 貯藏 6 個月경에 1~4%의 發芽率을 나타내어 좋은 貯藏性을 나타냈으나 果肉에 黑斑點이 나타나는 결점이 있었다. 특히 polyethylene film 包藏貯藏에 있어서는 3 品種 모두 貯藏말기 까지 전혀 發芽果

가 發生하지 안했는데 이것은 呼吸에 의한 주머니속의 O₂ 감소와 이산화탄소의 증가로 生理作用이 억제되고 다른 貯藏에 비해 濕도가 낮았기 때문인 것으로 생각되며 酸素 濃度の 低下로 인해 無氣呼吸을 일으켰기 때문에 알콜이나 아세트알데하이드 生成으로¹²⁾ 인하여 貯

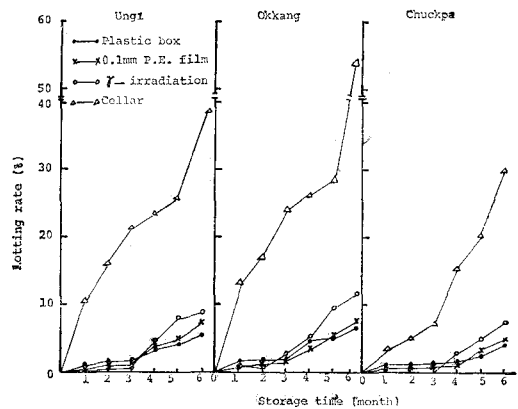


Fig. 2. Changes in rotting rate of chestnuts during storage.

藏 2個月부터 苦味를 나타내는 결점이 있었다. 그러나 包藏內的 이산화탄소 濃度를 적절히 조절해 줄 수 있다면 長期間 貯藏할 수 있는 가장 경제적이고 좋은 方法인 것으로 推定된다.

3. 貯藏中 腐敗率

밤의 腐敗는 微生物에 의한 腐敗와 乾燥, 多濕 혹은 密閉에 의한 通氣不良, 堆積에 의한 發熱이 원인으로 알려져 있다.¹¹⁾ 밤貯藏中 腐敗率을 調査한 結果는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 品種間에는 筑波가 다른 品種에 비해 낮은 경향을 나타냈으며 貯藏方法別로는 상자貯藏 4~6%, polyethylene film 包藏貯藏 5~8%, 放

射線照射貯藏 7~12%, 畝貯藏 30~54%로서 상자貯藏한 것이 腐敗率이 가장 낮은 경향을 나타냈다. 이와 같이 상자貯藏보다 腐敗率이 높은 경향을 나타낸 것은 polyethylene film 包藏貯藏은 밤의 呼吸에 의한 包藏內的 酸素의 결핍과 탄산가스의 높은 濃度로 인하여 生理障害를 일으켰기 때문이며 放射線照射貯藏은 照射 당시는 殺菌 殺蟲의 效果로 인해 貯藏 初期에는 腐敗가 억제되었으나 照射에 의한 밤果肉 組織의 損傷으로 인하여 病菌에 대한 抵抗力이 약해져서¹²⁾ 貯藏 末期에는 腐敗果 發生이 많아졌으며 밤의 胚軸部가 紫色으로 褐變을 일으키는 缺點이 있었다. 그리고 畝貯藏에 있어

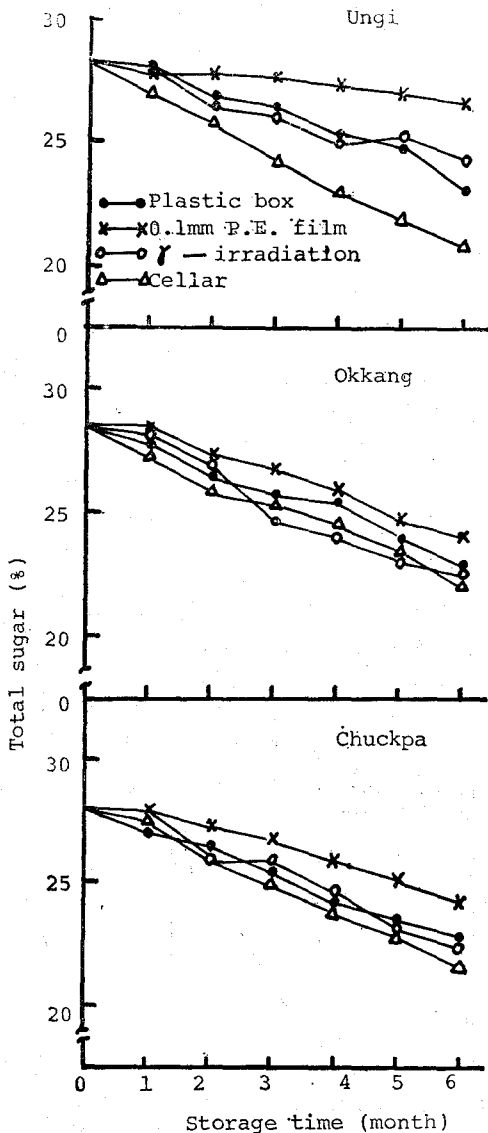


Fig. 3. Changes in total sugar content of chestnuts during storage.

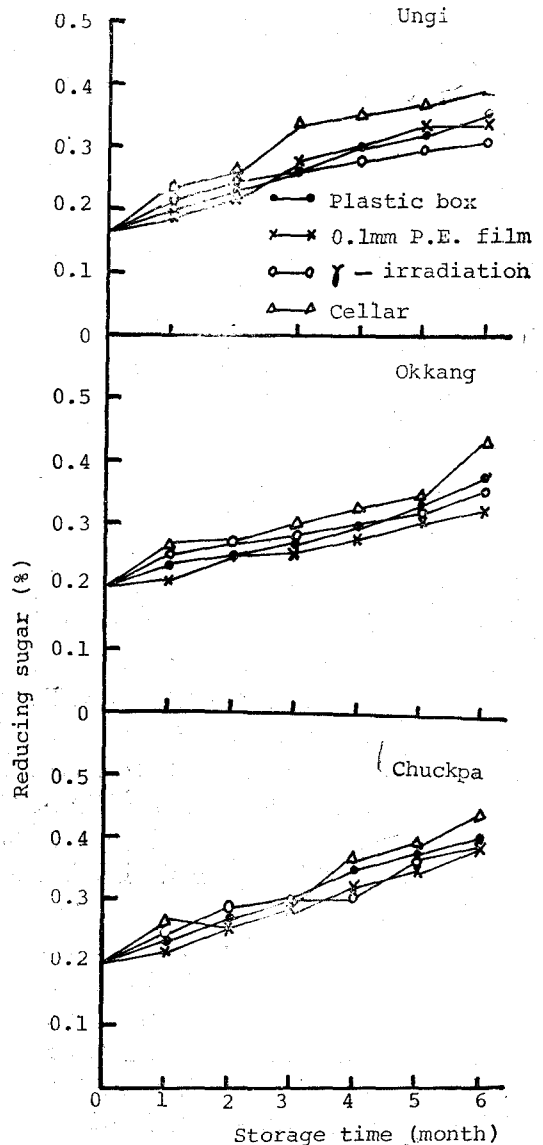


Fig. 4. Changes in reducing sugar content of chestnuts during storage.

서는 多濕으로 인한 生理障害 및 微生物의 繁殖에 의한 腐敗果發生이 많았던 것으로 思料된다.

4. 貯藏中 主要成分 變化

과실 貯藏에 있어서 炭水化合物 含量的 變化는 品種 또는 貯藏條件에 따라 다르게 나타나는 것으로서 品種間에는 별 차이가 없으나 貯藏方法別로는 차이를 나타내어 Fig. 3에서 보는 바와 같이 總糖의 變化는 貯藏期間이 길어짐에 따라 減少의 傾向을 나타냈다. 즉 畝貯藏은 貯藏時 28.0%이던 것이 貯藏 6個月에는 22.0%로 6% 정도의 심각한 減少現狀을 나타냈으며 polyethylene film 包藏貯藏은 24.0~26.0%로 2~6%의 가장

적게 減少하는 傾向을 나타냈다.

이와 같은 現狀은 畝貯藏은 一般的으로 他 貯藏方法에 비해 呼吸이 활발히 進行되어 糖分이 呼吸의 基質로 利用 消耗됨이 많았고 polyethylene film 包藏貯藏은 주머니속의 이산화탄소 蓄積으로 인한 生理件用的 抑制로 糖分 消耗量이 적었던 것으로 思料된다. 밤貯藏中 品種別 貯藏方法에 따라 還元糖 含量的 變化는 Fig. 4에서 보는 바와 같이 모두 貯藏期間이 길어짐에 따라 증가하는 傾向을 나타냈다.

畝貯藏은 貯藏時에는 0.17~0.2%이던 것이 貯藏 6個月 經에는 0.4%로 2배 정도 증가하여 단맛을 나타

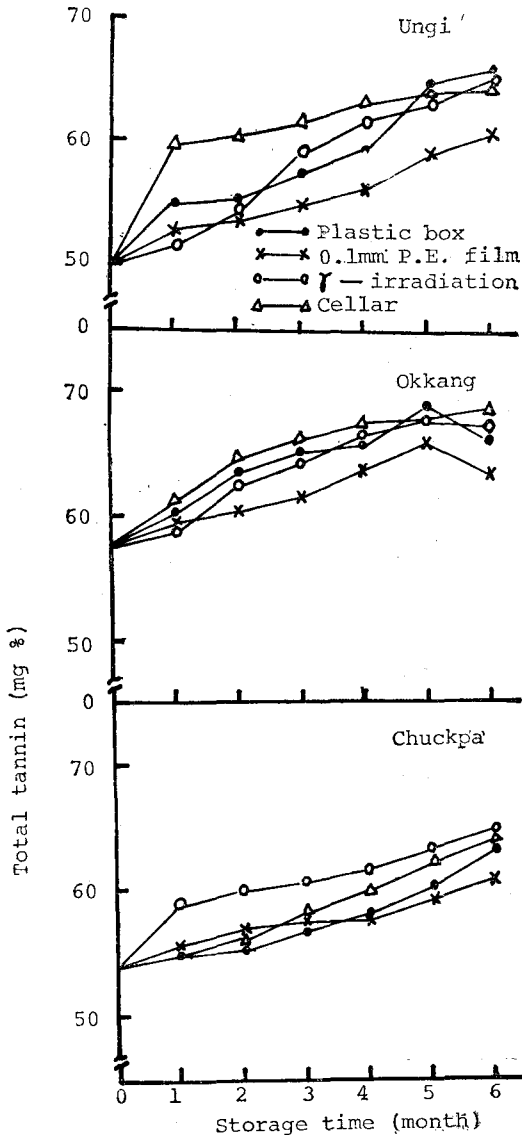


Fig. 5. Changes in total tannin content of chestnuts during storage.

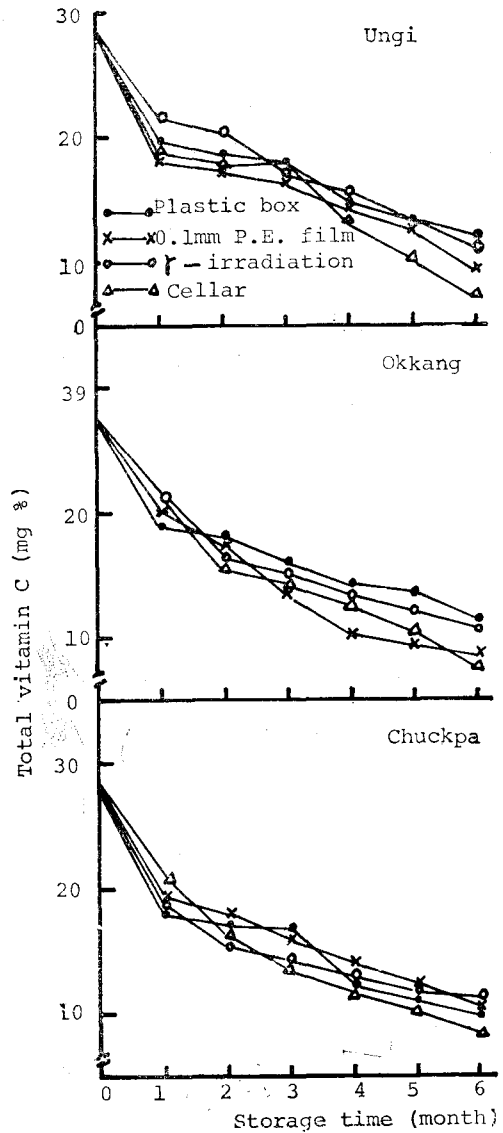


Fig. 6. Changes in total vitamin C content of chestnuts during storage.

냈으며 그의貯藏에 있어서는 1.5배 정도 증가하는 경향을 나타냈다. 이와 같이貯藏期間中 還元糖이 증가하는 것은貯藏中에澱粉이糖으로變化되었기 때문인 것으로 생각된다¹²⁾.貯藏中 탄닌함량은 증가된다고原田¹³⁾加藤⁷⁾ 등이 보고한 바 있는데本實驗에서도 Fig. 5에서 보는 바와 같이 증가하는現狀을 나타냈다.

polyethylene film 包藏貯藏에 있어서는貯藏時 50~57 mg%이던 것이貯藏 6個月경에는 60~63 mg%로 6~10 mg%정도 他貯藏에 비해 낮은 증가現狀을 나타냈으며 그의貯藏에 있어서는 65~68 mg%로 10~15 mg%정도 증가하였다. 이와 같이貯藏中 증가하는現狀을 나타낸 것은 澱皮에 多量 含有되어 있는 탄닌이 溫濕度の 영향을 받아 果肉으로 移動되기 때문인 것으로 생각된다. 濕도가 비교적 낮은 polyethylene film 包藏보다 濕도가 높은 畝貯藏, 상자貯藏, 放射線照射貯藏이 탄닌 含量이 높은 것으로 보아 低溫보다는 高溫에서貯藏中 탄닌 生成量이 많으며 濕度の 영향을 많이 받는 것으로 생각된다. 과실 채소의貯藏中 비타민의變化는 비타민의 種類, 과실의 種類,貯藏 條件等에 따라 다른 것으로서 收穫後 가장 減少하기 쉬운 것은 vitamin C이다.¹²⁾ 그림 6에서 보는 바와 같이貯藏時 26~28 m%이던 것이貯藏方法에 관계없이貯藏 6個月에는 8~10 mg%로 20 mg% 정도 심한 減少現狀을 나타냈다.

緒方¹²⁾에 의하면 시금치의 CA貯藏時 이산화탄소濃도가 높으면 높을수록 그리고 감귤貯藏에 있어서는貯藏濕도가 높으면 비타민 C의 손실이 크다고 報告하였다. 이와 같이本實驗에서 모두 현저한 減少現狀을 나타낸 것은 상자, 放射線, 畝貯藏에 있어서는貯藏濕도가 높고 polyethylene film 包藏貯藏의 경우는 袋內 CO₂濃도가 높았기 때문인 것으로 생각된다.

要 約

銀寄 玉光 筑波 3品種의 밤의貯藏性を究明하기 위하여 畝貯藏, polyethylene film 包藏貯藏, 상자貯藏, 放射線照射貯藏을 行하여貯藏期間 동안 化學成分變化, 腐敗率, 發芽率에 대하여 調査한 結果는 다음과 같다.

(1) 原料밤의 化學成分은 水分 59~63%, 總糖 28~29% 還元糖 0.1~0.2% 粗纖維 0.6~0.9% 粗蛋白質 3.5% vitamin C 27~28 mg% 탄닌 50~53 mg%이었다.

(2) 總糖과 vitamin C 含量은貯藏期間 동안 減少하였으며 還元糖과 tannin은 增加하였다.

(3) 發芽率은 筑波가貯藏期間동안 銀寄나 玉光에 비해 현저히 減少하였으며 6個月貯藏時 畝貯藏 93~100%, 상자貯藏 35~57% 放射線照射貯藏 1~4%였고 polyethylene film 包藏貯藏은 전혀 發芽되지 않았다.

(4) 腐敗率은 筑波가貯藏期間동안 銀寄나 玉光보다 낮았고 6個月間貯藏했을 때 상자貯藏 4~6%, 放射線照射貯藏 7~12%, polyethylene film 包藏貯藏 5~8% 그리고 畝貯藏은 30~54%였다.

文 獻

1. 李盛雨, 金尙淳: 營養食品化學(修學社), 233(1967)
2. 徐奇奉, 韓判柱, 李聖鍾: 韓國食品科學會誌 6(2), 98(1974)
3. 임업통계요람, 대한민국산림청, 11(1980)
4. 成洛癸, 金鍾奎: 慶尙大學農業研究所報, 8, 45(1974)
5. 金善昌, 金泰玉, 朴勝杰: 林業試驗場研究報告, 22 37(1975)
6. 朴魯豐, 金年軫, 金成器, 李鍾旭: 韓國食品科學會誌, 9(1), 36, (1977)
7. 加藤蕨, 山下育彦, 西岡克活: 日本食品工業學會誌 19(8), 371(1972)
8. 松本輝夫: 果實日本, 30(1) 54(1975)
9. 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之: 食品分析ハンドブック(第2版, 建帛社), 17, 34, 209, 254, 333(1977)
10. William H.: A.O.A.C., (11ed.,) George Banta Co., 154(1970)
11. 田村民和: 農業及園藝, 39(11), 1759(1964)
12. 緒方邦安: 園藝食品の加工と利用(養賢堂), 18, 48, 96, 180, 207(1978)
13. 原田昇: 日本園藝學會雜誌, 30(2), 125(1961)
14. 奈良省三: 日本農化學會誌, 35(5), 415(1961)
15. 林虎, 金正玉, 徐奇奉: 農開公食品研究所事業報告 78(1) 295(1978)
16. 薜花雄, 溝延正夫, 伊坂孝, 飲野久榮: 日本食品總合研究所研究報告, 19, 174(1965)
17. 松本熊市: 農業及び園藝, 17(8), 1086(1942)
18. 青木連次, 大澤仲三: 日本園藝學會雜誌, 14(4), 259(1945)