

사과貯藏에 關한 研究

(V) Spur Golden Delicious 의 收穫期에 關하여

朴魯豐 · 金年軫 · 李鍾旭

農村振興廳 放射線利用研究官室

Studies on the Storage of Apple

(V) On the Harvesting Date of Spur Golden Delicious Apple

Nou Poug Park · Yun Jin Kim and Chong Ouk Rhee

Radiation Utilization Laboratory, Office of Rural Development, Suweon, Korea.

Summary

A determination of proper maturity is a significant factor for a good quality and storage. This study is aimed at a determination of optimum harvest date related to a decisive measuring of maturity in Spur Golden Delicious.

In this case, respiratory status and other characteristics are taken as a indicator for maturing determination.

The results are as follows.

1. Respiratory rate has been decreased through a fruit development and come to its minimized point on Sep. 25. at last. On the contrary its tendency has been increased after Sep. 25. It is also estimated that the former is pre-climacteric, the latter climacteric rise based on dimacteric minimum Sep. 25.
2. A flesh hardness has maintained comparably high value until Sep. 18. But in the point of climacteric minimum, Sep. 25, curve of flesh firmness has rapidly been broken down, and after Sep. 25, tendency has slowly decreased at the successive date.
3. Pectin content, optimum acidity are remarkably decreased after Sep. 25, Oct. 2 respectively.
4. When water soluble sugar content shows to be swung from climacteric minimum, any reasonable tendency are not found.

5. In this experiment, optimum harvest time is found by Oct. 2, in time of 145 days after flowering.

緒 論

歐美各國에서는 일찌기 사과의 栽培管理·收穫에 있어 省力化를 圖謀하고, 早期多收穫과 品種向上을 目的으로 矮性樹의 栽培가 盛行되었으며, 우리 나라에서도 1972년부터 矮性樹의 보급이 시작되어 그 栽培面積이 매년 增加되고 있다.

矮性사과(矮性台木·短果枝型)는 早期結實과 盛果期가 빨라, 收支補償年限이 짧고, 品質이 優秀하여 普及이 활발할 뿐 아니라 栽培地域도 從來의 사과 主産地에 국한하지 않고 中南部全域에 분포되고 있다.

사과는 早期收穫(未熟果)하면 맛과 色彩가 떨어지고 肉質이 粉質化하기 쉬우며, Scald·Bitter pit·Browning core 등의 發生으로 貯藏性이 低下되며, 반대로 晚期收穫(過熟果)하면 鮮度와 食味の 低下 및 軟化가 빠르며, 果肉崩壞·果肉褐變·Internal breakdown 등 生理障害의 發生이 심하다. 따라서 果實은 熟度を 정확히 파악하여 適期에 收穫하는 것이 商品價値는 물론, 貯藏性을 향상시키는 데 重要하다.

사과의 熟期判定은 滿開日數·積算溫度 및 果實의 形質 등을 綜合的으로 觀察·判定하여 왔으며, 近來에는 呼吸量·揮發性物質 및 種子登熟 등을 指標로 하여 決定하는 방법도 企圖되고 있다¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

本試驗은 Spur Golden Delicious의 熟期를 呼吸量과 果實의 形質面에서 考察하고, 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

試料는 園藝試驗場에서 Spur Golden Delicious 7年樹를 택하여 1974年 9月 4일부터 同年 10月 16일까지 1週間隔으로 7회에 걸쳐 收穫하고, 收穫期의 呼吸量과 收穫當日의 成分을 調査하였다. 즉 呼吸量은 收穫後 20°C에서 24時間 靜置, 通氣式⁵⁾에 의하여 20°C에서 17時間 排出된 CO₂를 定量, mg/kg/hr로 표시하고, 成分은 果皮를 제거한 肉質部에서 一定量을 취하여 水分은 常法, 還元糖은 Somogyi 變法으로 定量, Glucose로 表示하고 滴定酸度는 0.1 N NaOH로써 滴定後, 消費 cc를 Malic acid의

百分率로 換算하였으며, pectin은 Carre Haynes 法에 의하여 定量하였다. 또 收穫當日과 室溫에서 3週間, 硬度の 變化를 Universal Hardness Meter로 測定하였으며, 別途의 試料를 5~7°C에 貯藏, 腐敗와 生理障害를 觀察하였다.

結果 및 考察

1. 收穫期에 따른 呼吸量의 變化

收穫時期別 呼吸量의 變化는 9月 25日 收穫區를 基點으로, 그 以前 收穫區에서는 呼吸量이 減少하고, 그 以後 收穫區에서는 점차 上昇하였다. 이와 같은 現象은 細胞分裂期에서 細胞肥大期에 걸쳐 呼吸量이 減少하고, 成熟期 以後에는 반대로 점차 上昇하는 果實類의 呼吸 pattern⁶⁾과 一致되는 現象이라 생각되며, 따라서 本試驗結果, 9月 25日項을 climacteric minimum(c-min)으로, 그 以前을 pre-climacteric(pre-c)期, 그 以後를 climacteric rise(c-rise)期로 推定한다(Fig. 1).

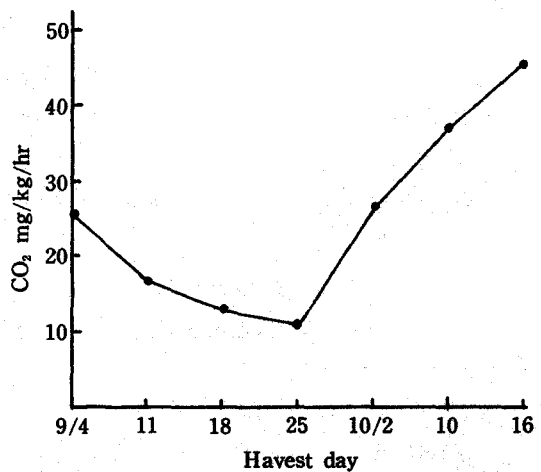


Fig. 1. Respiration rate at 20°C of Spur Golden Delicious apple of different maturity.

2. 收穫期에 따른 成分의 變化

收穫時期別 水分含量은 9月 25日 收穫區가 87.8%로서 他收穫區에 비하여 多少 높은 듯하나 各收穫

區間의 差異는 僅少하였으며, 還元糖은 收穫時期가 늦을수록 增加⁷⁾하고, 특히 9月 11日 收穫區는 6.81%로서 9月 4日 收穫區의 4.41%에 比하여 增加現象이 顯著하였다. 또 滴定酸도와 pectin은 還元糖과

는 달리 收穫期가 늦을수록 減少하였으며, 특히 滴定酸도는 9月 18日과 10月 4日, pectin은 9月 11日과 9月 25日 以後 현저히 減少하였다 (Table 1)

本試驗에서 還元糖이 9月 11日 收穫區에서 顯著

Table 1. Changes in the chemical components and hardness of Spur Golden Delicious apple according to the harvest days.

Components (%) Harvest date	Components (%)				Hardness (kg)
	Moisture	Reducing Sugar	Acidity	Pectin	
74. 9. 4	85.8	4.41	1.18	0.77	4.22
9. 11	86.0	6.81	1.05	0.51	4.24
9. 18	87.3	7.02	0.94	0.46	4.26
9. 25	87.8	7.39	0.91	0.49	4.04
10. 2	86.6	7.33	0.92	0.42	4.04
10. 10	86.2	7.38	0.70	0.28	4.03
10. 16	86.2	7.65	0.64	0.26	4.02

히 增加한 것으로 미루어 成熟期의 還元糖의 增糖現象은 c-min에 相當期間 앞서 이루어지는 것으로서 생각되며, 따라서 還元糖의 增減現象을 收穫適期의 指標로 삼는 것은 不合理한 것으로 認定되었다. 한편 滴定酸도와 pectin은 c-min을 지나 減少傾向이 顯

著하였으며, 이러한 傾向은 中島⁸⁾ 등의 報告에서도 볼 수 있다.

3. 收穫期에 따른 硬度的 變化

收穫期別로 觀察한 收穫當日의 硬도는 9月 18日가

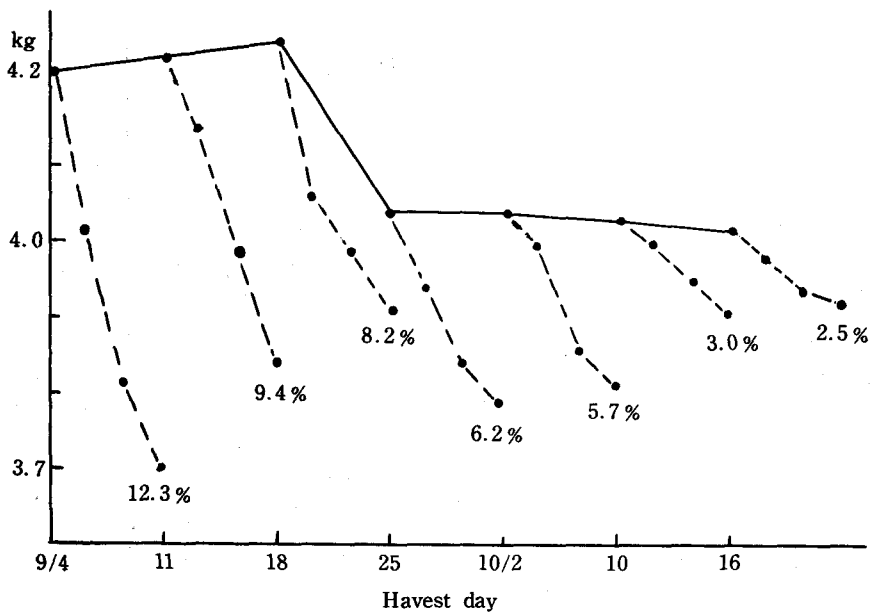


Fig. 2. Changes in hardness of Spur Golden Delicious apple of different maturity during the storage at room temperature for 4 weeks

지의 收穫區는 4.22~4.26 kg로 比較的 높은 値를 維持하였으나 9月 25日, 즉 c-min以後에는 4.04~4.02 kg으로 硬度는 급격히 低下하였다. 따라서 사과와 硬度는 c-min을 중심으로 顯著한 變化가 일어나고 있음을 알 수 있다. 또한 c-rise期間에는 收穫時期에 따른 硬度의 變化幅이 僅少하였다. 한편 收穫後, 室溫에 3週間 貯藏하고 隔週로 硬度의 變化를 調査한바 pre-c期間中の 收穫果는 c-rise期間中の 收穫果에 비하여 同一期間內에 있어 硬度의 低下가 빠른 傾向을 보였다. 즉 9月 18日 以前의 收穫區는 3週間에 8.2~12.3%의 減少率을 나타냈으나 9月 25日 以後의 收穫區에서는 減少率이 6.2~2.5%에 不過하여 c-min 以前의 收穫果일수록 追熟過程에서 硬度의 變化가 현저함을 認定할 수 있었다(Fig. 2).

4. 收穫期の 判定

果實의 收穫期判定은 前記한 바와 같이 開花日數를 비롯하여 生育期間의 積算溫度, 着色 및 地色變化, 種子色, 硬度, 糖酸度 및 呼吸 등을 判定의 指標로 삼고 있어 그 時期는 栽培地域과 當該年度의 氣象條件에 따라서 差異가 있다.

本試驗에서 判定指標로 한 呼吸量과 硬度, pectin 및 糖酸度의 變化를 綜合考察하면 다음과 같은 結果를 觀察할 수 있다. 즉 呼吸量은 9月 25日(c-min)에 最低値를 나타내고, 그 後는 점차 上昇(c-rise)하였으며, 硬度 역시 9月 25日에 急降下하고 그 後의 減少는 緩慢하였다. 또한 pectin은 9月 11日부터 9月 25日 사이에는 큰 變化가 없었으나, 그以後 減少傾向이 현저하였으며, 滴定酸度는 이보다 약간 늦어 10月 2日以後 현저히 減少하였다. 그러나 還元糖은 9月 11日以後 뚜렷한 變化가 없었다⁹⁾. 이와 같은 結果로 미루어 9月 25日을 基準으로 呼吸量 變化에 相反曲線이 형성되었을 뿐 아니라 硬度·滴定酸度 및 pectin에 있어서도 一連의 變化가 일제히 나타나고 있음을 觀察할 수 있다(Fig. 3)

田村²⁾는 呼吸量의 變化를 이용한 收穫適期의 判定은 呼吸量의 最低値, 즉 c-min을 基準으로 決定할 것을 主張하였으며, 堀内¹⁰⁾ 등은 Golden Delicious의 採取適期 究明에서 9月 10日을 c-min으로, 10月 1日以後를 c-rise로 規定하고 이 때 proto pectin, 還元型 vitamin C, 還元糖 및 全糖이 減少하였다고 報告하여 還元糖을 除外하고는 本試驗과 대체로

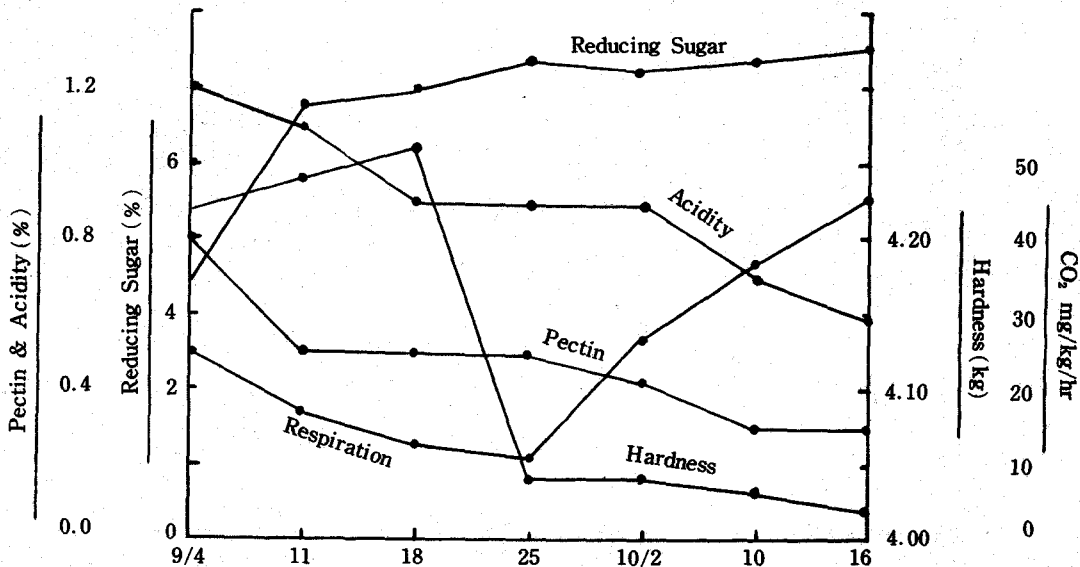


Fig. 3. Changes in reducing sugar, acidity, pectin, Respiration and hardness of Spur Golden Delicious apple according to the harvest days.

一致하였다. 따라서 本試驗에서는 貯藏用 收穫適期를 10月 2日 前後로 推定하며 이 때는 開花後 145日에 해당된다.

5. 收穫期別 貯藏障害率

收穫後 5~7°C의 低溫에 3月 末日까지 貯藏하고, 腐敗 및 生理障害果를 조사한바 早期收穫果일수록 黑斑點果의 발생이 顯著하였으며, 晚期收穫果일수록 生

理障害가 적었다. 또 發生時期는 樹上發生을 포함하여 대체로 年內에 발생하였으며, 障害는 주로 Bitter pit가 대부분이었다. 腐敗率은 早期收穫果에서 多少增加하는 듯하였으나 收穫期에 따른 큰 차이는 없었다. 이와 같은 現象은 주로 果實의 熟度와 關係되며 早期收穫果는 대체로 着色不良과 食味の 劣化, Core Browning, Scald와 함께 Bitter pit의 發生이 增加한다²⁾¹¹⁾ (Table 2).

Table 2. Changes in appearance of Spur Golden Delicious apple of different maturity during the storage at 5~7°C

Observation date Harvest date	'74 9/25		'74 11/27		'75 1/27		'75 3/28		Sound ³⁾
	S ¹⁾	R ²⁾	S	R	S	R	S	R	
9. 4	2		18	2	18	6	18	6	52
11	5		12	5	14	5	14	6	60
18	3		13	2	13	7	13	8	58
25			8	3	10	5	10	6	68
10. 2			7		9	1	10	5	70
10			3		8	4	10	5	70
16			2		8	1	9	4	74

1) S : Spot 2) R : Rot 3) Percentage

摘 要

사과의 熟度는 果實의 品質뿐 아니라 貯藏壽命에도 大대한 影響을 미치고 있어 Spur Golden Delicious의 熟度를 정확히 파악, 收穫適期를 究明하고자 呼吸量과 果實의 形質을 指標로 調査한바,

① 呼吸은 점차 減少하여 9月 25日에 最少值를 이루고 그 후 上昇함으로써 9月 25日을 Climacteric minimum으로, 그 以前을 pre-climacteric期로 그 以後를 climacteric rise期로 推定하였다.

② 硬度는 9月 18日까지 비교적 높은值를 維持하였으나, 9月 25日 즉 climacteric minimum에 急降下現象을 보이고 그 후 減少는 緩慢하였다.

③ pectin은 9月 25日, 滴定酸度는 10月 2日以後 현저히 減少하였다.

④ 그러나 還元糖은 climacteric minimum을 基準으로 增減現象을 認定할 수 없었다.

따라서 本試驗에서 貯藏果의 收穫適期는 10月 2日

前後로 推定되었으며, 이 때는 開花後 145日에 해당한다.

引用 文 獻

- 1) 三浦淳平 : 1956, 링고의 採收와 貯藏. 農業及園藝, 31(11), 1509
- 2) 田村 勉 : 1973, 링고의 貯藏性과 果實의 形質. 農業及園藝, 48(3), 431
- 3) 時本 巽 : 1962, 링고의 收穫와 貯藏法. 農業及園藝, 37(10), 1623
- 4) 大畑德輔 : 1957, 링고의 採果와 貯藏의 注意. 農業及園藝, 32(10), 1487
- 5) 朴魯豐 · 崔彥浩 · 迅光義 : 1972, 放射線을 이용한 양파貯藏에 관한 研究 · 韓國食品科學會誌, 4(2), 84
- 6) 森 英男 : 1967, 美國의 링고産業視察記. 農業及園藝, 42(2), 403
- 7) 吉田亞義 : 1971, 링고의 鮮度保持法. 果實日本,

26(11), 54

8) 中島武彦・田村 勉:1970, リンゴ果實の熟度に関する研究 (1). 園藝學會誌雜誌, 39(3), 283

9) 中島武彦・田村 勉:1970, リンゴ果實の貯藏に関する研究 (2). 園藝學會研究發表要旨(春), 326

10) 堀内公明・川上忠夫・松原茂樹:1970, リンゴ (Golden Delicious)の成熟にとまあう成分變化と貯藏との關係について. 園藝學會研究發表要旨, (春), 100

11) 村上兵衛:1974, リンゴの貯藏と施設. 農業及園藝, 49(1), 196