

# 簡易隔雨設施對花螺李及 Santa Rosa 生長與結實表現之影響

趙秀滂<sup>1</sup> 陳中<sup>2</sup> 康有德<sup>2</sup>

1 國立宜蘭技術學院園藝科

2 國立台灣大學園藝系

## 摘 要

在南投縣仁愛鄉梅峰，國立台灣大學附設山地實驗農場簡易隔雨設施果園內，觀察'花螺李'及'Santa Rosa'兩個品種的李樹，在簡易隔雨設施下及露地其物候期表現的差異，供試品種為嫁接在苦桃上的六年生植株，其結果如下：

簡易隔雨設施下'花螺李'生長與結實之表現，在花芽萌動方面可較露地提早一週；同時，果實鮮重、乾重及果實著色均表現較露地為佳；但果實品質中的糖酸比卻較低，而果實成熟期在簡易隔雨設施與露地則差異不明顯。在落葉期表現，葉片脫落的時間較露地為晚。而在'Santa Rosa'的表現，則是在簡易隔雨設施下及露地其落葉、開花、結實及果實生長均表現差異不顯著。

**關鍵詞:**花螺李, Santa Rosa, 物候期表現, 簡易隔雨設施

# Studies on the Growth and Fruiting of Hwa Lou and Santa Rosa under Rain Shelter

Hsiu-Fung Chao<sup>1</sup> Chung Chen<sup>2</sup> Yeou-Der Kang<sup>2</sup>

1. Department of Horticulture,  
National Ilan Institute of  
Technology.

2. Department of Horticulture,  
National Taiwan University.

## Abstract

Two cultivars of plum( prunus spp.) have been investigated at the Highland Experimental Farm of National Taiwan University in Meifeng, Nantou County, Taiwan. The cultivars are 'Hwa Lou' and 'Santa Rosa'. Both of them were grafted on Kotao of the six-year-old trees as rootstocks. Phenological observations have been made both under rain shelter and open field for comparison. Results are summarized as follows: Under rain shelter, buds of the Hwa Lou bursted one week earlier comparison to the open field. The leaves fellen in January, but they started in November in the open field. More heavier of fresh and dry weight of the fruits have been recorded under rain shelter. But the time of ripening was very closing. Soluble solides and acid content was higher than those in the open field, sugar/acid ratio showed litted lower under rain shelter. There was on significant difference of time in leaf falling, blooming and fruiting of the Santa Rosa under rain shelter or in the open field.

**Key Words:**Hwa Lou,Santa Rosa, Phenological observations,under rain shelter

## 前 言

李屬薔薇科 (Rosaceae) 桃李屬 (Prunus) 李亞屬 (Euprunus) 李區 (Prunophora) 果樹之總稱〔1〕。李在台灣種植歷史約在二百年前開始，由大陸福建、廣東等省引入，是台灣落葉果樹中重要樹種之一，在台灣除了以中部、北部、東部等 200—500 公尺的低海拔為主要產地外，在高海拔 1000—1500 公尺的霧社、梨山地區，還可正常生長〔2〕。

在作物栽培上常常因外在環境氣候的改變而在生長及發育上有顯著的變化。設施園藝即是利用不同材料及設備來改善生產環境，提供園藝作物最適宜之生長條件，發揮作物的生長潛力以達經濟生產之目的〔3〕。台灣由於地理位置特殊，氣候變化很大；冬季偶有寒流來襲，夏季則頻遭梅雨、雷雨及颱風等不良的氣候，對作物的生產經常造成很大的傷害，因此若能將作物種植在設施下即可有效地降低不良的環境對作物所造成的傷害；早期台灣多將設施應用在蔬菜及花卉方面，甚少應用在果樹。但由於台灣屬多雨潮濕的海島型氣候，對於果樹在開花及結實之際將產生不良的影響〔2〕。將簡易的隔雨設施應用於果園可以使生長在台灣高山地區的水蜜桃，具有開花結實穩定、葉幕形成較早、病蟲害減少、產量提高及產期提早等方面的效果〔4〕。而在李樹方面表現如何則尚無相關的研究。

根據孔氏定義物候學 (phenology) 指出果樹形態及生理機能會受到四季氣候的轉移，而發生一系列的變化〔5〕。可藉由物候學的觀察來了解作物的生長與發育特性，從而可應用在栽培管理上，以提高田間作業的效率。因此本研究之目的，在於觀察簡易隔雨設施對不同品種的李生長及結實表現的影響，以作為適合本地改善栽培方法的參考；促使產品多元化及高品質化以滿足消費者需求，進而增加省產李果市場的競爭力，使李樹產業得以健全發展。

## 材料與方法

### 一、供試材料：

採用‘花螺李’及‘Santa Rosa’兩品種的李樹為供試材料，花螺李來源自苗栗縣大湖鄉；‘Santa Rosa’是早期由魏道明先生自美國加州帶回，康有德老師引入國立台灣大學農學院附設山地實驗農場，為目前台灣高海拔地區廣泛種植的品種。植株為嫁接在苦桃實生砧的六年生植株。植株以 Tatura Trellis 方式整枝〔6〕，其行株距為  $5.4 \times 1.5\text{m}^2$ ，主枝斜高約 3.0m。供試材料採 Y 字型整枝，植株的兩個主枝分別位於簡易隔雨設施下及露地（附件一）。在植株進入開花階段時，於園中放置蜜蜂做為媒介昆蟲。

### 二、試驗地點：

南投縣仁愛鄉梅峰，國立台灣大學農學院附設山地實驗農場（北緯  $24^{\circ}01'$ ，東經  $121^{\circ}07'$ ，海拔 2,100 公尺）之簡易隔雨設施果園。每年二月以 0.08mm 厚度之透明 PE 布被覆，至九月時將 PE 布卸除。遮雨棚內與室外氣候比較不

同處包括：平均溫度與生長積溫略有提高；日夜溫差加大；平均相對溼度略較露地低約 5%；遮雨棚內幾乎無風；遮掉大約 40% 的入射光；同時隔除降水。

三．試驗方法：

調查項目包括：供試品種的開花、果實生長及落葉期等三部分。

A：開花

依據華中農業大學所編之“果樹研究法”〔7〕一書，將開花這個物候期分為花芽萌動期、露萼期、露瓣期、盛花期、末花期等五個階段亦即：

（一）花芽萌動期為芽開始膨大及鱗片已鬆動露白。

（二）露萼期為花芽裂開後現出花萼綠色的部分。

（三）露瓣期為花芽裂開後現出花瓣白色的部分。

（四）盛花期分為三期，亦即 25% 的花開放為盛花始期，50% 花開放為盛花期，75% 的花開放為盛花末期。

（五）末花期為全部的花已開放，且有部分花開始脫落。

調查係於冬季休眠期間在供試李樹樹冠四周逢機標定 5 段二年生的枝條，枝條直徑約 3—5 cm，每周依據上述開花各階段的標準分別計算開花各階段的個數，同時換算成百分比。

B：果實生長

果實生長的觀察是從各品種盛花期後開始，每品種每周逢機取 10 個果實，分別測量果實的鮮重、乾重、橫徑及縱徑。當果實進入成熟期（著色期），取樣的果實數增加至 20 個，除了測量果實的鮮重、乾重、橫徑及縱徑外，同時觀察果實的硬度、糖度、酸度的變化及將果實置於梅峰室溫（15-18°C）下一週後進行官能品評。

（一）乾重是將整個果實置於 65—70°C 烘箱內烘乾，至重量變化穩定時測量其重量。測得的果實鮮重及乾重後，乾重／鮮重的比值，以乾重的百分比表示；鮮重—乾重／鮮重的比值，以果實所含的水分百分比表示。

（二）果實的橫徑及縱徑的測量是利用游標尺測量，並依縱徑／橫徑比，計算其果形指數。

(三) 硬度的測量，將果實放置於桌面，以直徑 0.8mm 的手持式硬度計 (EFFEGI 社製，FT-011 型) 垂直測定。

(四) 糖度的測量是將果實放置果汁機內打碎後，以數字顯示型糖度計 (ATAGO 社製，PR-1 型) 測定果汁的可溶性固形物含量。

(五) 酸度的測定是利用自動式酸滴定儀 (METROHM SWISS 製，665DOSIMAT 型)，取 2 c c 果汁加水至 50 c c 同時滴入 1 至 2 滴的酚汰，以 1N 氫氧化鈉滴定至滴定終點。以蘋果酸為計算標準，計算果汁中之含酸量。測得糖度及酸度後，將 (糖度 - 酸度)  $\times$  0.95 = 果實中所含的全糖量。

(六) 果實採收後變化的觀察，是將採收後的果實放置在保麗龍托盤上，於梅峰室溫自然條件下，一週後對果實的外觀、可溶性固形物、硬度、滋味進行官能品評分析。

C: 落葉

依據華中農業大學所編之“果樹研究法”〔7〕一書，將落葉物候期分為：

(一) 全樹有 5% 葉片脫落時為落葉始期。

(二) 全樹落葉達 95% 以上時稱為落葉終期。

調查係於供試品種枝條上的葉片開始轉色之際開始，每周觀察地上部葉片掉落的情形。當全樹有 5% 葉片脫落時為落葉始期；全樹落葉達 95% 以上時稱為落葉終期。

## 結 果

落葉果樹於翌年春天溫度逐漸上升之際，植株上花芽即開始萌動而有開花的現象。在簡易隔雨設施下

‘花螺李’開花的情形，較露地有較早的花芽萌動的表現 (表 1)。但在盛花期的時間上，則是簡易隔雨設施與露地的表現相異不明顯。而‘Santa Rosa’簡易隔雨設施下與露地其花芽的萌動時間均相近，但盛花期的時間則明顯以簡易隔雨設施下較露地為早 (表 1)。果實的生長，一般是由盛花後的著果開始計算。簡易隔雨設施下的‘花螺李’其果實的鮮重或乾重的表現，均較露地明顯為高；鮮重方面，簡易隔雨設施下高達 102.12 g，而露地僅達 65.87 g (圖 1)；在果實乾重上，同樣是以簡易隔雨設施下 10.89 g 較露地 6.62 g 顯著為高 (圖 1)；果形指數的變化方面，初期是以露地較簡易隔雨設施下生長為高，但到了果實成熟期簡易隔雨設施下與露地即趨於相近 (圖 1)。

果實品質的表現上，簡易隔雨設施下的果實，其可溶性固形物及酸度的含量均較露地為高，因此糖酸比反而較低；在果實硬度變化上，是以簡易隔雨設施下的果實變化較露地生長的為低 (表 2)。而果實特性上，簡易隔雨設施與露地

其果實成熟期相近，均在盛花後 140 天，但簡易隔雨設施下果實成熟期表現較一致，露地果實成熟期表現較不一致；果實中全糖的含量以簡易隔雨設施下高於露地；果實乾重百分比，簡易隔雨設施下較露地略高；果實水分百分比亦表現相同情形（表 3）。而 'Santa Rosa' 在隔雨設施內外的果實，鮮重方面，簡易隔雨設施下高達 82.12 g，而露地僅達 75.87 g（圖 2）；在果實乾重上，則是簡易隔雨設施下與露地相異不顯著（圖 2）；在果形指數方面，與 '花螺李' 相似，初期是以露地較簡易隔雨設施內為高，到果實採收後期設施內外果形指數表現相近（圖 2）。果實品質上，設施內外果實中可溶性固形物及酸度的含量相近，只是在果實硬度變化上，是以設施內果實硬度變化較設施外快（表 4）。果實特性中，設施內外果實的成熟期相近，果實中全糖的含量以設施內高於設施外，果實乾重百分比則是以設施內略高於設施外，相對地果實水分百分比以設施外略高（表 5）。在落葉期方面，'花螺李' 簡易隔雨設施內外葉片出現轉色的時均在 9 月底，不過在露地的葉片於 11 月即達 95% 落葉期；而設施內生長的植株則延遲至翌年的 1 月方才達到 95% 的落葉量。'Santa Rosa' 無論設施內及設施外均在 9 月底即見葉片轉色，同時設施內外均在 11 月達到 95% 的落葉量。

表 1 簡易隔雨設施內外 'Hwa Lou' 及 'Santa Rosa' 開花之表現, 梅峰, 1994.

Table 1 The flowering period of 'Hwa Lou' and 'Santa Rosa' under rain Shelter and in the field,

Mei-feng, 1994.

表 2 簡易隔雨設施內外 'Hwa Lou' 果實中可溶固形物、酸度、糖酸比及硬度之變化, 梅峰, 1994.

Table 2 The changes of °Brix, acid content, °Brix/acidity ratio, fresh firmness of 'Hwa Lou' under rain

Shelter and in the field, Mei-feng, 1994.

表 3 簡易隔雨設施內外 'Hwa Lou' 果實之特性, 梅峰, 1994.

Table 3 The fruit characteristics of 'Hwa Lou' under rain shelter and in the field, Mei-feng, 1994.

表 4 簡易隔雨設施內外 'Santa Rosa' 果實中可溶性固形物、酸度、糖酸比及硬度之變化, 梅峰, 1994.

Table 4 The changes of °Brix, acid content, °Brix/acidity ratio, fresh firmness of 'Santa Rosa' under rain

Shelter and in the field, Mei-feng, 1994.

表 5 簡易隔雨設施內外 'Santa Rosa' 果實之特性, 梅峰, 1994.

Table 5 The fruit characteristics of 'Santa Rosa' under rain shelter and in the field, Mei-feng, 1994.

圖 1 設施內外花螺李果實鮮重、乾重及果形指數的變化, 梅峰, 1994

Fig.1 The fruit fresh and dry weight and its shape index of 'Hwa Lou' growing under rain shelter and

open field, Mei-feng, 1994

圖 2 設施內外花螺李果實鮮重、乾重及果形指數的變化，梅峰，1994

Fig.2 The fruit fresh and dry weight and its shape index of 'Santa Rosa' growing under rain shelter and

open field, Mei-feng, 1994

## 討 論

設施園藝即是利用設備改善生產環境，提供園藝作物最適宜之生長條件，以達經濟生產之目的。台灣由於地理位置的關係，氣候變化很大；冬季偶有寒流來襲，夏季則遭受梅雨、雷雨及颱風等不良氣候的危害〔3〕，在作物的生產上常造成很大的影響。早期台灣的設施多應用在蔬菜及花卉方面的作物，甚少應用在果樹方面。

在果園中設置簡易隔雨設施，應用在高山地區水蜜桃的栽培上，具有開花和結實穩定、葉幕形成較早、病虫害減少、產量提高之效果〔4〕；同樣在芒果生產上利用塑膠布覆蓋，具有增加果實重量、果實甜度、植株上的花穗及葉面積的效應〔8〕；於洋香瓜利用塑膠布隧道式栽培具有保溫防寒、使設施內日夜溫差加大、促使植株生長快速、提早收穫、增加產量、提高果實的甜度並減少病害發生等效果〔9, 10, 11〕。

本實驗觀察'花螺李'及'Santa Rosa'兩個品種的李樹，簡易隔雨設施對其生長與結實表現之影響，在簡易隔雨設施內以'花螺李'較'Santa Rosa'，無論在開花、果實生長及落葉等三個物候期的表現均較露地明顯。其原因可能是'花螺李'原屬於台灣中低海拔地區普遍種植的品種，在高海拔的梅峰地區(2100公尺)，簡易的隔雨設施，能提供一個在微氣候方面較露地更佳的生長環



境，因此促使簡易隔雨設施下的‘花螺李’，其物候期的表現較露地為優。而‘Santa Rosa’為台灣早期引進種植在中、高海拔的品種，其對於本省高海拔地區的環境條件應該已相當適應，同時種植面積相當廣，所以在本試驗中，簡易的隔雨設施環境對於其生長表現並沒有明顯的促進作用。顯示出簡易的隔雨設施下的環境變化，對於不同品種間所產的效應並不相同，同時設施的花費頗高，所以在使用之前必須先了解品種特性並慎加考量，如此方可達到最高的經濟效益。

梅峰地區 1993-1994 年氣溫週年變化如附件二〔12〕，簡易隔雨設施對‘花螺李’其生長與結實表現的影響，首先，在落葉的物候期表現上，以在簡易隔雨設施下的植株其葉片持續的時間（約持續至 1 月）較露地為長（約於 11 月落葉），可能是設施內外受不同微氣候的環境影響所致。設施的目的即去除影響作物生育的不良因子，進而以人為給予作物較佳的生育環境，以滿足作物生長的需求，使其發揮最大的生產力。由於在露地所受到的不可預期之環境影響其程度將大於設施外，同時簡易隔雨設施對於葉片，則是提供一個保護的環境；使延長葉片年齡，讓葉片受傷害的程度減至最低，因此表現較晚落葉。

在開花的物候期表現上，‘花螺李’於簡易隔雨設施下，花芽萌動會較設施外有提早約一週的表現，可能原因是果園中搭建簡易隔雨設施，會使設施內平均溫度與生長積溫產生提高的效應〔4〕。溫度的效應使設施內的花螺李有較早的花芽萌動，同時開花進程中的盛花期表現，設施內外均未達開花率 50% 以上，但設施內盛花期在比率上較設施外於早期有較高的情形。且設施內外開花期的結束均在 4 月初，因此簡易隔雨設施下物候期的表現，似乎只是在時間上提前，並未縮短物候期進行時所需的天數。可能原因‘花螺李’是台灣中低海拔地區普遍種植的品種，在高海拔梅峰地區之簡易隔雨設施栽培下，雖然設施環境能夠在物候期的某些階段提供較佳的生長環境，但整個物候期的表現將仍受到微氣候因子的改變而有異常的表現。

盛花後的著果情形，以露地下其著果數較多、相對地果實普遍較小，同時只在部分果實上著色甚至較設施內為快，不過在整體上果實著色表現相當地不整齊。設施內著果數較少、果形較大，從整體看來果皮顏色變化速率雖慢但表現整齊。其原因可能與設施內微氣候因子發生改變，使授粉、受精、著果及果實的著色較露地狀況下出現差異有關，另外設施內果實可能使得果實發育所需天數較短。在果實成熟期，設施內外相差不顯著約在盛花後 140 天左右，在設施內果實成熟的表現較一致，而露地下表現為不整齊，這可能與果實著色速率有關。設施內果實著色速率整齊，因此在成熟期表現上較設施外一致。果形指數大小可供作果實品質標準之一〔13〕，實驗中果形指數以設施外較設施內明顯為高，初期表現明顯；後期則差異不顯著。根據〔5〕指出影響果形指數的因素包括：樹形、砧木、營養條件、氣溫及應用生長調節劑等因素。推測由於簡易隔雨設施內外，最大的不同點為簡易隔雨設施下，其氣溫與生長積溫於初期較高，此效應對於設施內果細胞分裂期有所影響，而使初期果形指數的表現在設施內外不同，到了後期因為設施內溫度較高，果實發育較快，故差異減少。在果實品質上，果實的鮮重及乾重均以簡易隔雨設施下較露地為高；同時糖度及酸度亦以設施內略高於露地，所以果實的糖酸比反而以設施內較低。在鳳梨的栽培方面，〔14〕在鳳梨生長期利用隧道式塑膠棚覆蓋，具有可提早果實成熟

期，並顯著的增加平均果重、果實甜度及酸度，因此使得糖酸比降低，究其原因可能為覆蓋PE塑膠棚日光照射不如露天栽培狀態充分。本實驗採用0.08mm厚度的透明PE布，其遮光率在被覆初期為30%，隨PE布之沾塵與老化，至卸除期前(果實採收後)遮光率約可達50%〔4〕，可能將對設施栽培下的花螺李其果實品質造成效應，與鳳梨利用隧道式塑膠棚覆蓋所產生的效應是否相同，或另有其他原因，有待今後繼續探討。

### 參考文獻

1. 譚克終. 1982. 李. 最新果樹園藝學. P. 645-654. 正中書局出版.
2. 康有德. 1980. 李. 台灣農家要覽. P. 782-793. 豐年社出版.
3. 林學正 侯鳳舞. 1987. 國內各類設施栽培之現況介紹. 設施園藝研討會專集. P. 31-41. 台灣省農業試驗所編印.
4. 陳中. 1993. 台灣高山地區果園設置遮雨棚所形成之微氣候對桃樹生育及生產力影響之研究. 國立台灣大學園藝學研究所博士論文. pp. 183.
5. 孔旭主編. 1987. 中國果樹栽培學. PP. 1230. 農業出版社.
6. Chalmers, D. J. and B. vandenEnde. 1975.  
The Taturetrellis. J. AgricViv. 73:473-476.
7. 章文才主編. 1986. 果樹研究法. P. 36-61. 農業出版社.
8. 張明聰 黃杉氏 呂俊堅. 1990. 高架式塑膠布覆蓋對芒果生產之影響. 台南區農業改良場研究彙報第 25 號 91-109.
9. 杜金池 黃賢良 楊紹榮 程永雄 黃杉氏 陳榮五. 1985. 洋香瓜塑膠布隧道式栽培 73/74 年期示範效益評估. 台南區農業改良場研究彙報第 19 號 13-20.
10. 黃賢良. 1985. 洋香瓜塑膠布隧道型栽培. 台南區農訊 3: 7-8.
11. 楊紹榮. 1986. 不同栽培模式對洋香瓜生育、產量及品質之影響. 台南區農業改良場研究彙報第 20 號 11-19.
12. 黃朝卿. 1994. 隔雨栽培對桃葉片光合作用速率暨扦插幼樹生長之影響. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文. pp. 69.
13. 楊文衡 陳景新. 1986. 果實生長與結實. 現代果樹科學論集. 上海科學技術出版社. pp. 238.

14. 張清勤 林美莉. 1992. 隧道式塑膠棚覆蓋對鳳梨果實品質之影響. 中國園藝 38(1) : 19-23.

87 年 12 月 18 日 收稿

88 年 4 月 26 日 接受

#### 附件一

##### Tatura trellis 整枝體系之模式

將果樹整枝雙主枝，構成”V”型的樹冠，並果樹行上以併列密植方式構成栽植體系。由 Chalmers 與 van den Evde 1975 於澳洲，Victoria 省，Tatura 地方，灌溉與鹹鹼試驗所發表，故以 Tatura 名之。

#### 附件二

圖 1. 梅峰露地氣溫的週年變化，1993. (黃，1994)

圖 2. 梅峰露地氣溫的週年變化，1994.