

荔枝玉荷包品種落果原因之探討

林茂維

國立屏東技術學院農園系

摘 要

玉荷包品種荔枝之開花及著果，受氣候及樹體本身之營養狀態影響甚鉅；疏剪花穗適宜矮化栽培之果園，疏剪程度以留花穗 15~20 cm 為宜，能使每一花穗之開花數減少及減少養分之消耗，經初步調查結果，可增加荔枝之著果數。探討溫度、蔗糖濃度及微量元素如硼、鈣、鎂等對荔枝玉荷包品種花粉發芽之影響，以人工培養基進行花粉發芽試驗之結果；發現溫度及蔗糖濃度為影響花粉發芽之重要因子，最適合之花粉發芽溫度為 25°C，在 15°C 以下花粉發芽率顯著降低，蔗糖濃度則以 10~20% 為最適，5% 或不加蔗糖處理則花粉發芽顯著受影響；花粉發芽之培養基中，鎂、硼及鈣元素之濃度，以 100 ppm 之花粉發芽率最高，增加硼及鈣之濃度，花粉發芽率顯著降低。

關鍵字：荔枝、著果。

前 言

荔枝為本省重要之亞熱帶常綠果樹之一，目前栽培面積已愈一萬二千公頃，栽培品種包括黑葉，三月紅、玉荷包、桂味及沙坑小核等，以黑葉為主要栽培品種，然產期過於集中為其缺點。惟玉荷包為一早熟之品種，品質佳、果核小、果肉厚，為一極具發展潛力之品種⁽⁴⁾，其缺點為幼果期落果嚴重，產量低且不穩定，為農民栽培上面臨之最大問題⁽⁵⁾，若能徹底從落果生理上著手研究，探討促進著果，防止落果之方法，則在荔枝產業上無非是一線希望，也符合目前的迫切需求。

在荔枝抽花穗期間疏剪花穗，使花數減少，避開開花期間儲藏養分之大量消耗，可能對玉荷包之著果有顯著之促進效果，疏剪花穗之時期及疏剪量，為必須探討之問題。

荔枝開花期及著果期之氣候，為影響結果良否之重要因素。國內雖有研究荔枝花粉發芽之報告，但並未探討溫度、蔗糖濃度及營養微量元素等對荔枝花粉發芽率及發芽勢之影響⁽³⁾，本研究結果可供作為栽培管理之參考，亦有利於農民適時行整枝修剪及調節花期，穩定玉荷包荔枝之產量。

材料與方法

疏剪花穗試驗

本試驗分為兩部份，(1) 疏剪花穗對著果率之影響：試驗區共三處位於屏東內埔鄉老埤村附近，陳姓農友（甲試區）、馮姓農友（乙試區）及屏技學院實驗農場之果園（丙試區），田間試驗之材料為 4~5 年生玉荷包矮化栽培之果園，於盛花前 2 週疏剪花穗，殘留花穗長度為 20~25 cm，每試區 10 株，每株之處理與對照各 2 花穗，於處理時挂牌，處理後第三週、

第六週（生理落果結束，種子硬核）及成熟期，調查每花穗之著果粒數及平均著果率，成熟時調查果粒重、果肉重、種子重及果汁之糖度等。(2) 殘留花穗長度對著果率之影響分別於甲、乙、丙試區，於花穗之小花開花前2週疏剪花穗，每試區5株，殘留花穗長度為10 cm、15 cm、20 cm、25 cm等處理，每處理2花穗，成熟時調查著果粒數。

花粉發芽試驗

採取花藥剛開裂之新鮮花粉，置於 Brew Baker and Kwack 配方之人工培養基上發芽，培養基置於載玻片呈一薄膜狀，花粉塗抹於培養基表面後將載玻片置於25°C下培養24 hr，然後於顯微鏡下鏡檢，計算花粉發芽之百分率，每處理3片，重複5次工作項目如下：

一以不同蔗糖濃度（5%，15%及20%）行花粉發芽率試驗。

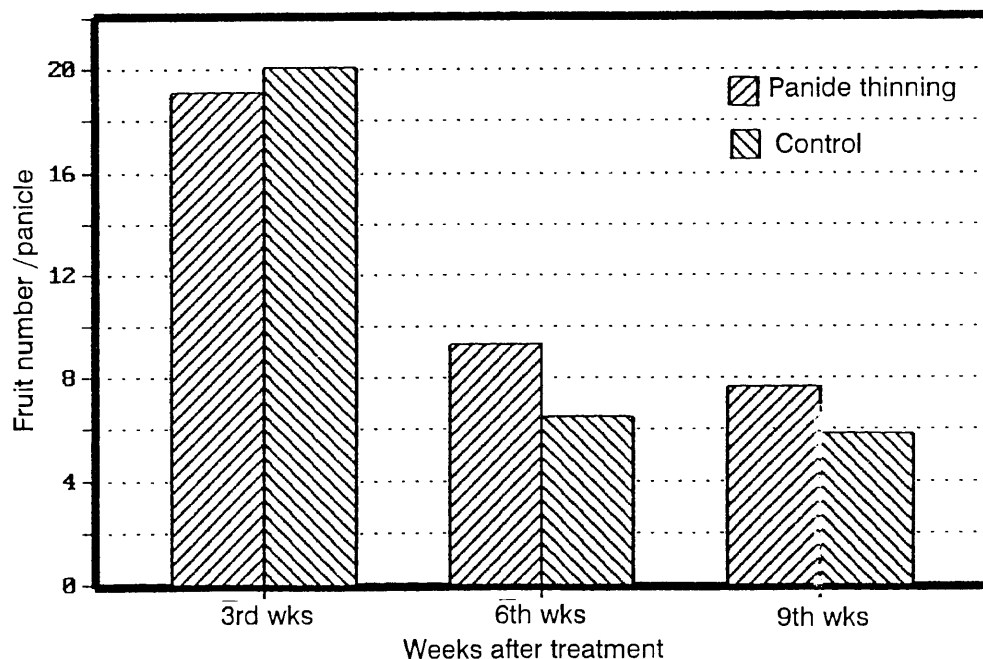
二於15°C、20°C、25°C及30°C下培養，探討不同溫度之花粉發芽率。

三鈣、鎂及硼離子濃度分別為100 ppm、300 ppm及500 ppm，探討不同濃度對花粉發芽之影響。

結 果

疏剪花穗對玉荷包荔枝著果之影響

圖一為玉荷包荔枝於疏剪花穗處理後第三週、第六週及成熟期之花穗平均著果粒數，平均值為陳姓農友試區、馮姓農友試區及本校果園等三試區之調查結果，由圖一顯示，將花穗剪短，於第三週之每花穗著果數為19.1粒，與不剪花穗之對照處理20.1粒差異不大，經生理落果後之第六週及成熟期，調查每花穗之著果粒數，處理區分別為9.3粒及7.7粒，不剪花穗區分別為6.5粒及5.8粒，顯示剪花處理，每花穗平均約增加2粒小果。

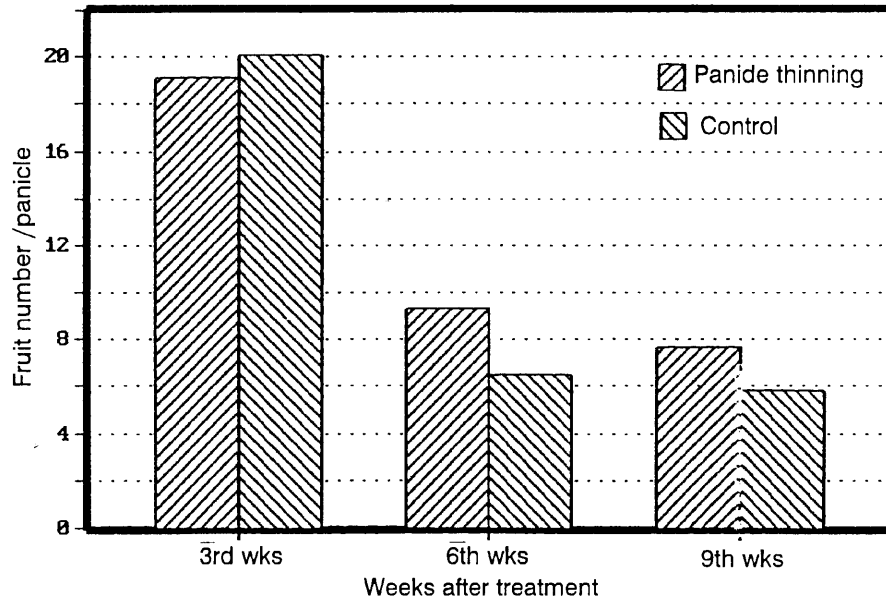


圖一、疏剪花穗對玉荷包荔枝著果率之影響

Fig. 1. The influence of flower panicles thinning treatment on the fruit setting of Litchi cv. Yu-Her-Pao.

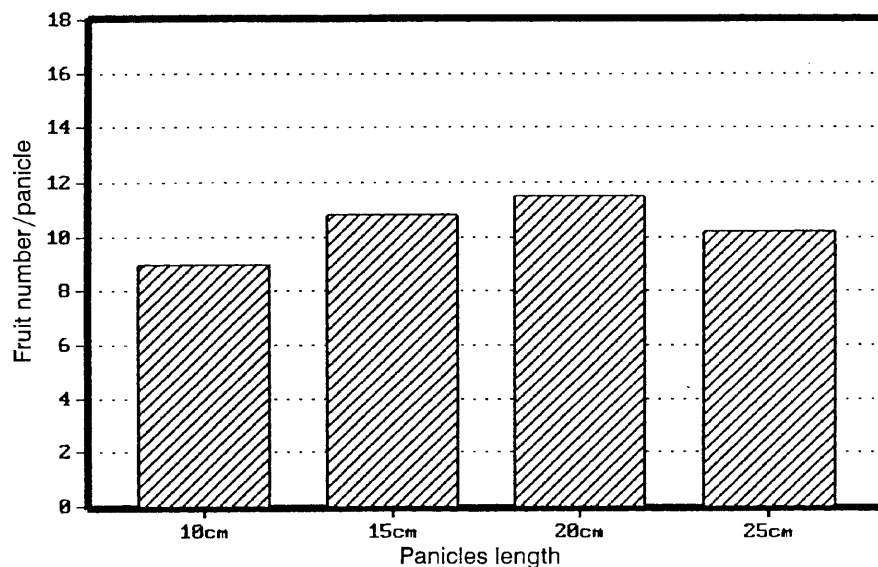
調查處理與對照之果實性狀，如果重、果肉重、種子重及糖度等，剪花穗處理分別為 25.7 g、18.8 g、1.6 g 及 17.6 度，對照區分別為 29.4 g、22.6 g、1.4 g 及 18.1 度，對照區之果粒，果肉重及糖度均較處理區略高。

將花穗疏剪後之殘留花穗長度為 10 cm、15 cm、20 cm 及 25 cm 等四種處理，成熟時調查平均著果粒數，以殘留 20 cm 之平均每花穗著果粒數 11.5 粒為最高，15 cm 為 10.8 粒次之，25 cm 處理為 10.2 粒，10 cm 處理為 9.0 粒最低，殘留花穗 15 至 25 cm 之差異不大（見圖三）。



圖二、疏剪花穗對玉荷包荔枝果實性狀之影響

Fig. 2. The influence of flower panicles thinning treatment on the fruit characters of Litchi cv. Yu-Her-Pao.



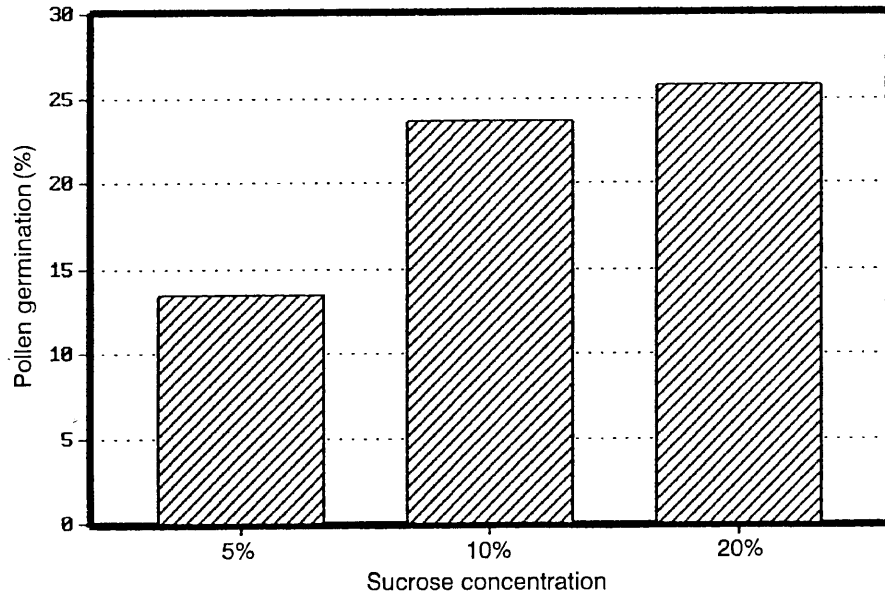
圖三、疏剪花穗之殘留花穗長度對玉荷包荔枝著果率之影響

Fig. 3. The influence of panicles length thinning treatment on the fruit setting of Litchi cv. Yu-Her-Pao.

荔枝玉荷包品種之花粉發芽率試驗

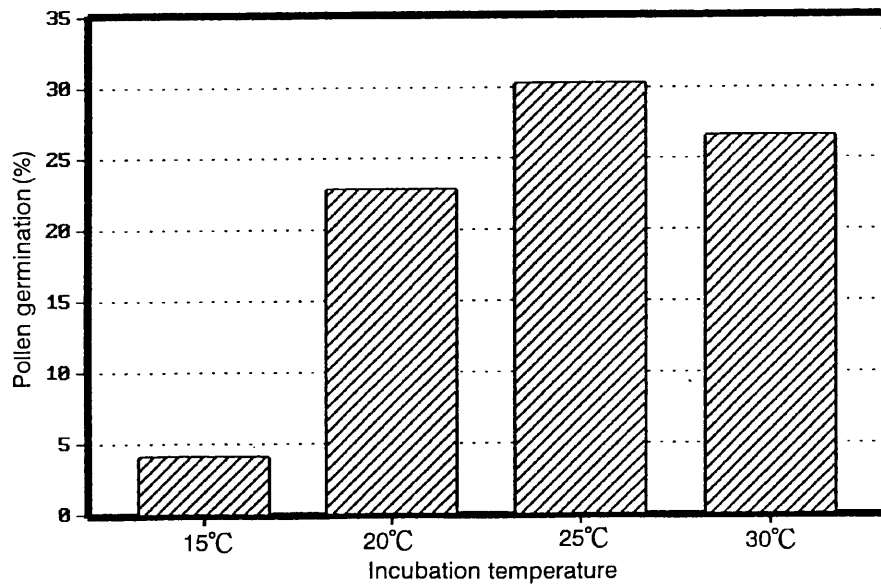
採取玉荷包荔枝之新鮮花粉，將人工培養基塗於載玻片上之花粉發芽率，調查不同蔗糖濃度對花粉發芽之影響如圖四，蔗糖濃度以 20% 之花粉發芽率為最高達 25.8%，蔗糖濃度 5% 及 10% 之花粉發芽率分別為 13.5% 及 23.6%。

圖五為荔枝玉荷包品種之花粉於不同溫度培養 24 hr 之花粉發芽率，花粉發芽率以 25°C 為最高達 30.3%，30°C 次之達 26.6%，20°C 為 22.8%，15°C 最低，僅 4.1%。



圖四、人工培養基之蔗糖濃度對玉荷包荔枝花粉發芽率之影響

Fig. 4. The effect of sucrose concentration on the pollen germination of Litchi cv. Yu-Her-Pao.

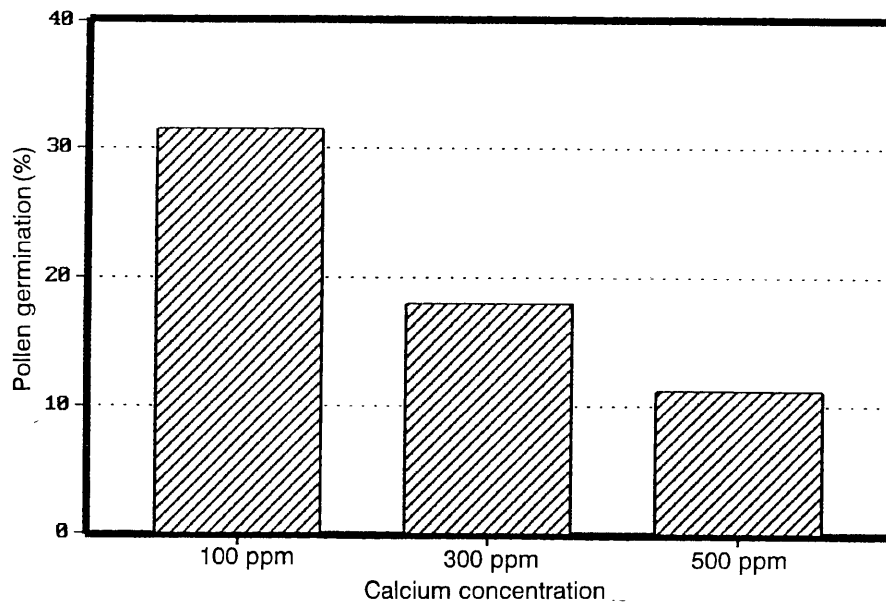


圖五、培養溫度對玉荷包荔枝花粉發芽率之影響

Fig. 5. The influence of incubation temperature on the pollen germination of Litchi cv. Yu-Her-Pao.

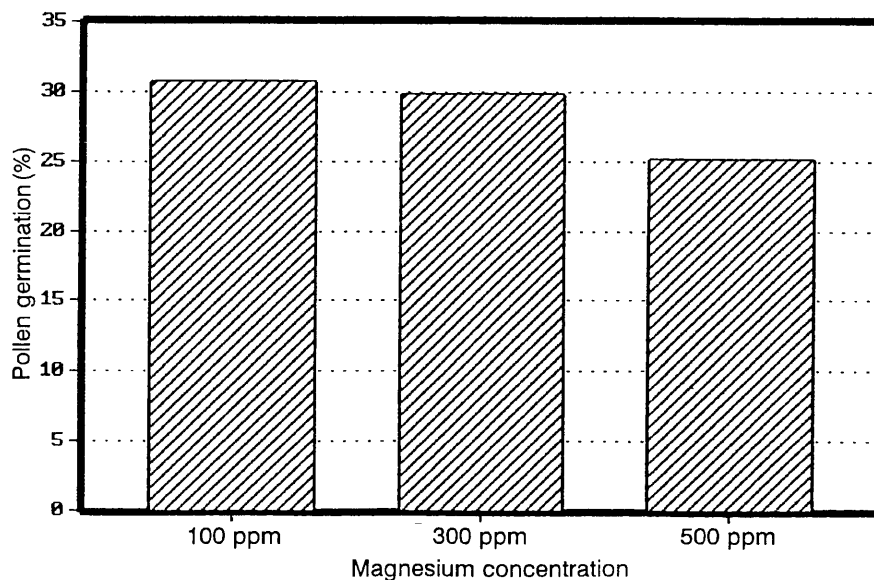
調查鈣、鎂及硼離子對荔枝花粉發芽之影響如圖六、圖七及圖八。鈣離子濃度顯著影響花粉發芽率，隨鈣濃度之增高，花粉發芽率有明顯下降之趨勢，以100 ppm為最高達31.5%，300 ppm為17.9%，500 ppm為11.2%（圖六）。

鎂離子濃度以100 ppm之花粉發芽率30.7%為最高，300 ppm達29.9%差異不大，500 ppm為25.2%（圖七）圖八為硼離子濃度於100 ppm、300 ppm及500 ppm之花粉發芽率，100 ppm 300 ppm及500 ppm之發芽率分別為32.5%、25.4%及14%顯示隨硼離子濃度之增高，荔枝花粉發芽有顯著降低之趨勢。



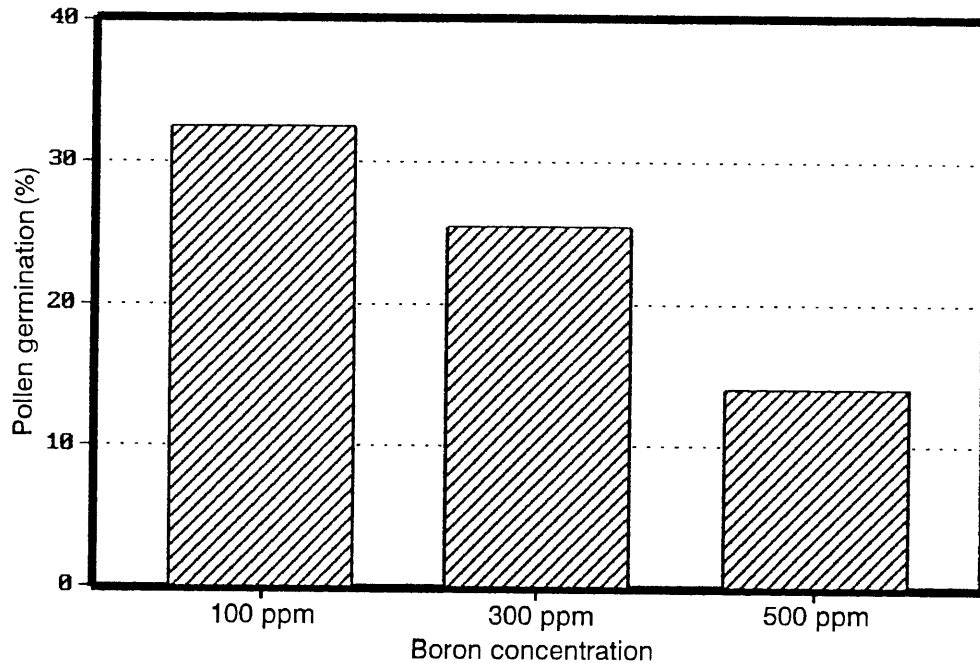
圖六、鈣離子濃度對玉荷包荔枝花粉發芽之影響

Fig. 6. The effect of calcium concentration on the pollen germination of Litchi cv. Yu-Her-Pao.



圖七、鎂離子濃度對玉荷包荔枝花粉發芽之影響

Fig. 7. The effect of magnesium concentration on the pollen germination of Litchi cv. Yu-Her-Pao.



圖八、硼離子濃度對玉荷包荔枝花粉發芽之影響

Fig. 8. The effect of boron concentration on the pollen germination of Litchi cv. Yu-Her-Pao.

討 論

Menzel (1984)將荔枝生殖生長分為四個階段：1.花序分化(panicle differentiation)，自分化開始到萌出，2.花序生長(panicle growth)，3.開花(flowering)包括小花開放，花藥開裂至授粉，4.著果(fruiting)包括自著果(fruit set)到果實成熟。授粉為達成著果的必要過程^(1,5)。花序抽出後，溫度等其它氣候因素、花序上小花之花性、授粉之良否及胚之發育等，均與著果有密切之關係^(9, 10)。由於玉荷包能正常開花而無法正常結果，落果極為嚴重之現象，其原因極可能因該品種對環境因子（如氣候）之反應敏感外，落果之原因推測可能是授粉受精不良，偽受精機率低，因此探討影響花粉活力及花粉發芽之因子，期能瞭解落果之部份原因，為本研究努力之重點。

由於玉荷包品種，花序長、小花開放集中，且盛花期頗短，除去部份花序，減少小花間水份、養份之競爭，降低胚珠及偏雌花因競爭養份之結果而導致落果，本研究擬由這方面著手，降低大配子體退化之百分比，以提高玉荷包之著果率。

由試驗結果發現，玉荷包荔枝於花穗抽出後，至小花開放前，若進行疏剪花穗處理，留花穗約 25 cm，於著果初期（第三週）與不剪花穗處理間之差異並不明顯。但第六週及成熟期，剪短花穗處理之著果率較高，顯示疏剪花穗確實能增進玉荷包之著果（圖一），然疏剪花穗並未能增加小果之重量及糖度，由果實性狀（圖二）發現處理較對照有略為降低之趨勢，推測可能之原因為著果數增加，營養競爭之結果，導致果實及果肉重降低，但種子重及糖度之差異並不明顯。

疏剪花穗之疏剪量，即殘留之花穗長度，由本試驗之調查顯示，疏剪花穗之程度以留花穗 15 至 20 cm 為宜，殘留花穗長度過短 (10 cm) 則影響花穗之平均著果率，可能是去除花穗過多造成偏雌花相對減少，殘留花穗長度 25 cm 與 15 cm 差異並不明顯，表示疏剪程度，可依植株之營養狀況而作調整，樹勢旺盛花穗多，可稍作強剪，反之，花穗少樹勢稍弱，則可留花穗至 25 cm 左右為宜。

國內雖有研究花粉發芽之報告，但並未探討溫度，糖度及營養元素，對荔枝花粉發芽率之影響⁽²⁾，Margaret 氏研究酪梨之花粉發芽，發現溫度與花粉發芽，花粉管伸長及果實之著果有密切之關係⁽⁸⁾，Kwack 氏以人工培養基進行花粉發芽試驗，發現鈣、硼、無機元素影響花粉發芽甚鉅⁽⁶⁾。

花粉發芽之限界溫度因作物而有不同，花粉發芽於適當的溫度時，因生理作用於最適宜之條件下進行，酵素活性高，合成花粉管生長所需物質之速度較快，因此花粉發芽率較高，否則花粉管無法順利伸長⁽⁷⁾。由圖五發現 15°C 之低溫，玉荷包之花粉發芽率極低，20°C 至 30°C 間，隨溫度增高，花粉發芽率亦增加，顯示荔枝開花授粉期間，最理想之花粉發芽溫度為 25~30°C，低溫 (15°C) 則顯著抑制花粉發芽。

荔枝花粉發芽率與人工培養之蔗糖濃度高低有密切關係，本試驗結果顯示 (圖四) 蔗糖濃度 10% 與 20% 間之花粉發芽率差異不大，但 5% 時則顯著降低至 13.5% 僅為 20% 蔗糖濃度時之 1/2。此結果顯示樹體碳水化合物含量，可能影響雌花花柱分泌液之糖濃度，進而影響花粉之發芽率及授粉受精。碳水化合物含量過低，或樹勢衰弱，花粉發芽率亦受到影響。

無機元素中鈣、鎂及硼為影響花粉發芽之最重要三元素，由圖六至圖八之結果顯示，人工培養基中，增加鈣、鎂及硼離子之濃度，至 300 ppm 及 500 ppm，不僅不能促進花粉發芽，且有抑制之趨勢，其中以鈣與硼最為顯著，鎂離子濃度影響花粉發芽率最低，三種微量元素之濃度，均以 100 ppm 為最佳，此結果顯示，微量元素雖為花粉正常發芽時所需，但對提高花粉發芽率之效果不大，噴撒微量元素以促進著果時，不得任意提高濃度，否則會抑制荔枝玉荷包品種花粉之發芽。

參考文獻

1. 林宗賢 1987 荔枝開花與花序形態 園藝作物產期調節研討會專集台中區農改場特刊第10號 p.65~76。
2. 林茂維 1982 蔥屬蔬菜花粉活力之研究 屏東農專學報 24: 229~236。
3. 李金龍 1987 園藝作物花粉活力測定與儲藏之研究 科學農業 35: 347~356。
4. 黃弼臣 翁慎微 1978 荔枝樹晚發新梢處理對增進著果之效果 中國園藝 24(2): 121~126。
5. 鄧永興 1985 荔枝之花芽分化 果樹產期調節研討會專集台中區農改場特刊第1號 p.125~129。
6. Brewbaker J. L. and B. J. Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. J. Bot. 50(9): 859-869.
7. Chang. W. N. and B. E. Struckmeyer. 1975. The influence of temperature and relative humidity on onion pollen germination HortScience 10(2): 162-163.
8. Mangett. S. 1977. The effect of temperature on floral behavior, pollen tube growth and fruit set in the avocado. J. Hort. Sci. 52: 135-141.

9. Menzel, C. M. 1984. The pattern and control of reproductive development in Lychee Sci. Hort. 22 : 333—345.
10. Mustard, M. J. 1953. Observations of floral biology and fruit-setting in lychee varieties. proc. Fla. State Hort. Soc. 66 : 212—220.
11. Nakata, S. 1966. Effects of photoperiod and night temperature on the flowering of Litchi chinensis. Bot. Gaz. 127 : 146—152.

Studies on the Preharvest Fruit Dropping of Litchi cv. Yu-Her-Pau

Lin Mau-Wei

Dep. of Plant Industry, National Plintung Polytechnic Institute

ABSTRACT

The effect of flower panicles thinning and pollen germination test of Litchi cv. Yu-Her-Pao was studied. Fruit sets were enhanced by treating the flower panicles thinning treatment. Shorten the panicles length to 15-20 cm and decrease the intensity of visible flower bud during early stage of flowering were capable of reducing nutrition exhaustion and decrease preharvest fruit drop of Litchi.

Several experiments were designed to study the factors affecting pollen germination of Litchi. Mature pollens were planted on artificial agar medium. The result indicated that temperature and sucrose concentration were significantly affect pollen germination percentage. Germination temperature for the highest percent of pollen germination was 25°C. Sucrose concentration was 10 to 20%. 100ppm of calcium, magnesium and boron concentration showed the highest pollen germination percent of Litchi. Increase concentration of those microelements did not have significant effect in improving Litchi pollen germination.

Key words: litchi, fruit setting.