



肆、開花與人工授粉

一、開花習性

(一) 開花位置

番荔枝枝條修剪後，花通常著生於新梢之基部或於新梢葉片對生位置及葉片中間（圖1）為單花著生或1~5朵花簇生，且可連續開花，同一枝條亦可連續開花（圖2）。



圖 1. 花著生於葉片對生位置或葉片中間位置
圖 2. 同一枝條同一節位連續開花情形

(二) 花之構造

番荔枝之花為兩性花，即同一花朵上具有雌蕊與雄蕊。花梗細長約 1.5~3 公分，花長約 2.5~4.5 公分，由萼片、花瓣、柱頭、花藥等所組成；花萼三片，合成不明顯的管狀。花瓣一般為六片，分為內、外二列，內列之花瓣已退化至極小，呈鱗片狀或完全消失，外花瓣三片其肉質肥厚，青綠色，為長扁形（橫斷面為角柱形），隨花朵之發育逐漸轉變為黃綠色或淺綠色。雄蕊花藥叢生於花托上，輪生於雌蕊上方周圍；雌蕊上由數百個覆瓦狀之小花集合而成，長約 5 毫米，呈圓錐形。果實屬聚合果，由多心皮合成，為圓形、心臟形等（圖3）。

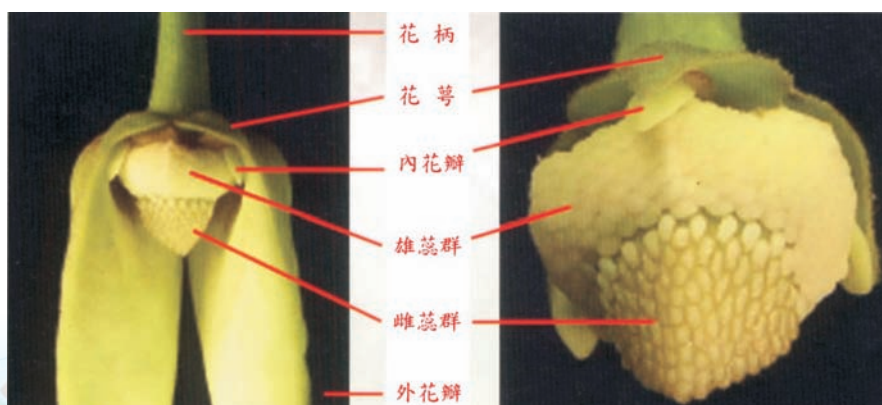


圖3. 花之形態

(三) 花之發育

番荔枝自可見小花蕾形態發育至花藥開裂，期間約需 34 天(圖 4)。在花瓣展開前，雌蕊仍保持青綠色，且三個肥厚肉質花瓣間保持閉合狀態。約至第 27 天開始，花瓣始自頂端產生裂痕，但花瓣仍未分開。約第 29 天起花瓣分開，此時雌蕊已成熟，為雌花期，花瓣之顏色亦轉變為黃綠色或淡綠色。當發育至第 33 天時，花瓣已張開成 60° 以上夾角，此時即為雄花期，花藥囊成熟，花粉散落後，花瓣當天即軟化枯萎，完成全部花朵之發育過程。



圖 4. 花朵發育期間之形態變化

雄蕊花藥成熟散放時間，因品種(系)不同而有差異，其中‘軟枝品系’最早，於凌晨 2:30~4:30 間；‘粗鱗品系’與‘紫色品系’於清晨 4:30~6:30 間；‘臺東 1 號’與‘臺東 2 號’(大目種)於早上 6:30~8:30 間。受氣候影響，花藥散放時間會稍有提前或延後，如逢陰天，日照少，氣溫低，則花藥散放時間會稍微提前(早)；而遇天氣晴朗，艷陽高照，氣溫高時，則花藥之散放有延遲情形。

二、人工授粉

番荔枝花朵因具有雌雄異熟特性，加上生產管理過程中，病蟲害防治密集之化學藥劑施用，造成授粉昆蟲(出尾蟲科之甲蟲)數量大減，致使自然授粉之著果率降低且果形不正，造成產量不穩定，成為產業發展瓶頸。因此本場研發推廣人工授粉技術，使番荔枝著果穩定、果形端正、品質提升且產量大增。

番荔枝之人工異花授粉作業，分為二步驟，首先是人工採集花粉(藥)，然後是授粉作業。番荔枝開花依花瓣發育形態可分別為五個時期(圖 5)，即：



閉蕾期：花瓣可見縱直線痕，但花瓣間仍緊密閉合。

瓣裂期：花瓣間已呈現裂縫，然未分開。

瓣展期：花瓣頂端與瓣間已分開，但花瓣間基部仍閉合，雌蕊柱頭開始呈現光澤且溢有分泌物，此時，柱頭已具有授粉能力。

雌花期：花瓣間已開裂夾角約 $30\sim 40^\circ$ ，且花瓣顏色轉變為黃綠色或淺綠色，此時柱頭具有最佳之授粉能力，此形態為人工授粉最佳時期。

雄花期：當三個花瓣分開向外側反舉，花瓣間已開裂夾角約 60° 以上，為雄花期，此時花藥成熟，原團聚形態變為鬆散開放狀態，接著花藥成熟陸續散放花粉，此時期為採集花粉(藥)之時期。



圖 5. 不同發育形態之花瓣

(一)採集花粉(藥)之方法

1.雄花期採集花粉(藥)

此為當天採集花粉當天授粉之作業模式。雄花期為花藥採集時期，此時三個花瓣會快速向外開張，當花瓣夾角展開至 90° 時，原隱藏於花瓣基部之雄蕊清晰可見，接著團聚叢生之花藥開始向外突起，各自散開，約在5~10分鐘內花藥(含花粉)，即完全散落完畢(圖6、圖7)。採集方法為在果園間找尋雄花期之花朵，以左手掛持容器，並以手指輕挾花梗直接將整朵花(含花瓣與花藥)撥入容器中，再將花瓣挑出，即可採集到花粉(藥)(圖8、9、10)。因花藥成熟時間短，需掌握時效，以免無法採集到足夠之花粉。



圖 6. 花朵之雄花期形態—花瓣間夾角
90~120°



圖 7. 雄花期—花藥散開



圖 8. 雄花期採集花藥作業(1)



圖 9. 雄花期採集花藥作業(2)



圖 10. 雄花期採集花藥作業(3)

2. 提前於雌花期摘花，隔天收集花粉

此為採集雌花期之花朵，隔天收集花粉並授粉之作業模式。先將已達雌花期之花朵採摘下來，剝掉一片花瓣置於容器內，當花朵由雌花期進入雄花期時，部分花藥會掉落於容器內，再將花朵上其餘花瓣剝除，置於濾網上輕輕抖動，花藥即會完全掉落



於容器內，即完成花藥收集(圖11、圖12)。此收集花藥方式較為省工，可減少因來不及採集而造成之花粉掉落之浪費，並可縮短採集花藥時間，提升授粉效率。唯採用此方式，要確認採摘之雌花期花朵，隔天即可成熟，以收集到花粉供應用。



圖 11. 摘下花朵－收集花藥(1)



圖 12. 摘下花朵－收集花藥(2)

(二)授粉時期－雌花期(瓣開期)

人工授粉最佳時期為瓣開期(雌花期)，如圖 13。將採集之花粉(藥)授於雌花期之花朵柱頭上，進行人工異花授粉，雌花期之花朵花瓣顏色已轉變為黃綠色或淡黃色，此時雌蕊柱頭上有明顯光澤，且溢有分泌物(圖 14)。雌花期之形態，約可維持 2 天，此期間進行人工授粉，著果率最佳。



圖 13. 人工授粉最佳時期－雌花期



圖 14. 雌花期－花瓣內雄蕊仍未成熟但雌蕊上已有分泌物具光澤

(三)人工授粉方法

番荔枝花朵因具雌雄異熟，雌蕊(柱頭)先熟之開花特性，所以人工授粉多以異花授粉為主。如以自花授粉，則常會出現花朵可授粉時，該花之雄蕊(花藥)尚未成熟；

或當花藥成熟時，雌蕊柱頭卻已乾涸，失去授粉能力，造成結果率低且畸形果率高。在人工授粉時，先以一手將花朵固定，並用手指將花瓣向外撥，使花瓣分開，此時可見雌蕊及團聚在柱頭上方之雄蕊，另一手以授粉筆沾花藥，輕輕地塗抹於柱頭上，並轉抹1圈(次)，使全部的柱頭都能完全授粉(圖15)，由於柱頭上有分泌黏液，可促進花粉粘著及發芽。亦可用剝除其中一片花瓣之授粉方式，便於雌蕊柱頭授粉作業，使授粉較為完全，果實較為端正。為區別已授粉之花朵，可將該花朵之一只花瓣折斷(圖16)，以資識別，避免重複授粉。



圖 15. 人工授粉作業

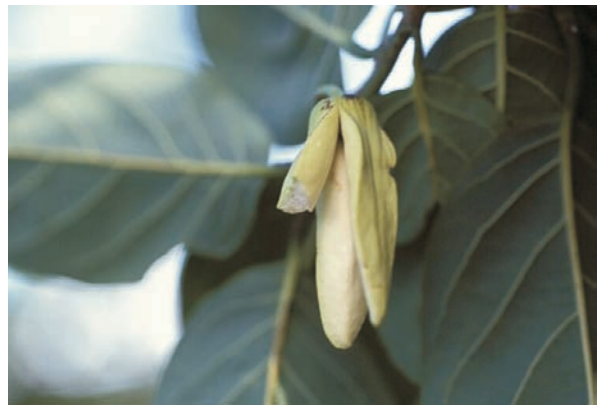


圖 16. 已完成授粉之花朵(折斷一個花瓣為記號)

番荔枝之果實屬聚合果，應用人工授粉作業，除提高著果率，穩定產量外(圖17)，可使雌蕊上之柱頭群授粉完全，果形發育較為圓整端正(圖18)，大幅提高產量與商品價值。



圖 17. 人工授粉提高著果率，增加產量



圖 18. 人工授粉完全，果實大又圓整

(四) 花粉增量劑之應用

番荔枝花朵花藥散放至掉落期間很短，又當天達雄花期之花藥開放時間相同，加



上蜜蜂也來採集花粉，形成蜜蜂搶收花粉情形，造成花粉源缺乏，常有採集不到花藥(粉)之狀況。

為減少花藥(粉)採集及使用量，以降低採集花藥(粉)所需人力成本，可利用花粉增量劑，如PVC粉、滑石粉、麵粉、甘藷粉、太白粉或在來米粉等材料，任選一種，將其與花粉等量比例(1:1)混合均勻，再進行人工授粉，同樣可達促進著果之效果。

(五) 人工授粉作業應注意事項

- 1.配合番荔枝之開花特性，空氣相對溼度較高之天候，有利於著果，但下雨天或風大時，不宜進行授粉作業。因雨水會淋洗雌蕊柱頭上之分泌物，降低黏液濃度，減低花粉發芽率。
- 2.遭遇焚風高溫低溼之氣候逆境時，易使雌蕊柱頭黏液乾涸及花粉活力減低，不宜進行授粉作業。
- 3.授粉作業前，進行園間噴霧(水)，降溫增溼，有利於授粉作業與著果。
- 4.授粉工具之毛筆宜選擇柔細者為佳，以免刺傷雌蕊柱頭，造成果實外觀有疤痕，影響果實外觀。
- 5.番荔枝之花梗易脫落，花托及柱頭易受損，授粉作業時宜輕巧小心。
- 6.番荔枝之花藥(粉)不耐貯存，採集後應儘速使用。
- 7.雌蕊柱頭呈現黑點時，表示柱頭已不具授粉能力，不宜進行授粉，即使授粉，其花粉發芽率亦甚低。
- 8.果園周遭與園內應儘量減少種植蜜源植物，俾免開花期間誘引蜜蜂至園內採集花蜜而損傷花藥，影響果農採集花藥與授粉作業。
- 9.花粉增量劑之應用，應與花粉充分混合攪拌均勻後再行授粉，以確保著果。
- 10.人工授粉之著果率高，為使果實正常發育，減少生理落果，應注意合理留果數，以維護樹勢及果實正常發育。