

提高鳳梨釋迦產量 與品質之方法—人工授粉

台東區農業改良場斑鳩分場主任 / 楊正山

番荔枝科 (Annonaceae) 包大約有120屬及超過2,000種，其中以番荔枝屬 (Annona) 較受重視，大約有120“種”，番荔枝屬在很多國家已成為主要經濟栽培種，包括有冷子番荔枝 (Cherimoya)，番荔枝 (釋迦 Sugar apple)、刺番荔枝 (Soursop) 與鳳梨釋迦 (Atemoya) 等，其中鳳梨釋迦與冷子番荔枝與番荔枝之雜交種 (A. Cherimola x A. Squamosa)，是1908年在美国佛羅里達州所育成。由於果肉 Q，甜中帶酸，大多數之品種果實可削皮或切片食用，種子外覆薄膜有離核現象，不似番荔枝食用時需「搬唇弄舌」以去除種子外覆之薄膜，食用較方便。果肉有鳳梨等熱帶水果風味，故稱呼為「鳳梨釋迦」，本省中部南投等地區果農稱呼「蜜釋迦」，南部高雄地區果農則稱呼「奇異釋迦」或稱為「旺來釋迦」，名稱

不一而足，然原則上係表現其果實特殊風味 (如圖1)。

在世界上，鳳梨釋迦有經濟栽培之地區或國家，包括有以色列、澳大利亞、南美及東南亞部份地區。本省亦曾在民國54年自以色列引進鳳梨釋迦之 Gefner 品種試種，由於正常產期之夏期果裂果嚴重，故未予推廣，然有些種苗商鑑於其果實特殊風味等特性，大量繁殖苗木出售，推廣栽植，由於未經選種，變異多，栽植後發現有不開花或開花不結果，著果率低，又畸形果多，幾無經濟價值，導致紛紛廢耕。又鳳梨釋迦之夏期果採收後，在放置待軟熟以供食用期間，易自果柄處早放射狀裂開，由於果肉糖度高，故易自裂開處發霉，致無商品與食用價值。迄台東地區之番荔枝產期調節技術之開發與運用成功，始將修剪技術應用於鳳梨釋迦經營管理上，以生產冬期果，避免裂果情形，鳳梨釋迦產業得以快速發展。

鳳梨釋迦之適應性

鳳梨釋迦係人工育成之雜交種，其親本冷子番荔枝為原產於南美秘魯及厄瓜多爾等安地列斯山約1,500~2,000公尺之高海拔地區；另一親本番荔枝原產於熱帶美洲，廣泛分佈於熱帶及亞熱帶地區。鳳梨釋迦之栽培品種，於栽植生長發育、適應性、開花與著果等特性之表現上，似乎介於其兩親本特性間。其果實特性類似冷子番荔枝，仍具有特殊之熱帶水果風味。據

永續農業經營管理

專業經營

燻炭(炭化稻殼) · 木醋液
益鈣(有機鈣元) · 菌益(糖蜜)
朝陽有機液肥 · 光能微生物

光益農化工廠有限公司
台中縣潭子鄉
中山路三段493巷42弄17號
電話:(04)5341300
傳真:(04)5341440

非農藥防治 ◆ 有機栽培推廣



吳文耀班長（左）領導之斑鳩產銷班生產之鳳梨釋迦，由楊主任指導（黃貴豪/攝）



圖1 鳳梨釋迦果實



圖2 花之形態

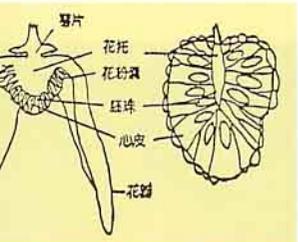


圖3 花及果實剖面



圖4 花藥尚未散開—雌花期



圖5 花藥各自散開—雄花期

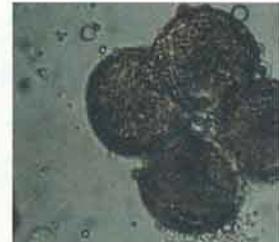


圖6 鳳梨釋迦花粉顆粒

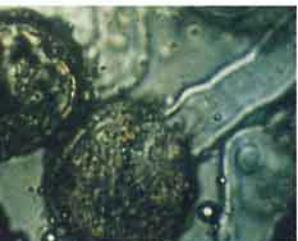


圖7 花粉管生長

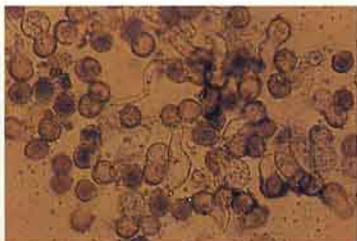


圖8 25°C四小時花粉顆粒發育情形

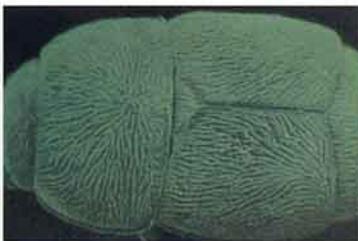


圖9 鳳梨釋迦之授粉昆蟲



圖10 授粉昆蟲之腹部沾有花粉情形



圖11 花蕾發育至授粉期間形態變化

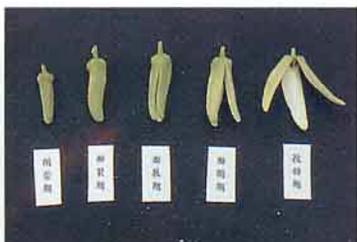


圖12 不同發育形態之花瓣



圖13 採集花粉時之花瓣形態—授粉瓶

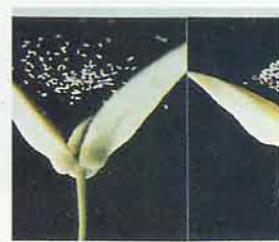


圖14 授粉期—雄花藥及花粉散落情形

澳大利亞之 QDPI 研究稱溫度對於冷子番荔枝之影響，為植株生長於平均最低溫7~18°C間，平均最高溫15~28°C間發育最好；而果實成熟於平均最低溫8~12°C間，平均最高溫18~22°C間最好；番荔枝源自於熱帶地區，屬半落葉性，喜好溫暖、乾燥氣候，植株生長於平均最低溫15~25°C及平均最高溫25~32°C間發育最好，而果實成熟之平均最低溫為17~21°C，平均最高溫為25~30°C間最佳。鳳梨釋迦發育必需溫度乃介於兩親本間，其最佳之植株生長平均最低溫為10~20°C間，平均最高溫為22~32°C，而最適果實成熟之平均最低溫為13~17°C，平均最高溫為22~2

6°C間。一般而言，冷子番荔枝適宜較冷涼處栽植，番荔枝適宜溫暖地區種植，而鳳梨釋迦則適合兩者之中間地區發展。溼度對於開花著果影響很大，低於70%相對溼度，顯著地減少著果，主因為增加落花及致使雌蕊柱頭乾燥。但相對溼度太高時，有害於著果，可能原因為稀釋了雌蕊柱頭之分泌物，糖濃度降低，減弱花粉發芽力。

鳳梨釋迦之開花習性與著果

鳳梨釋迦之花為兩性花，即雌雄同花，花器由萼片、花瓣、花藥、柱頭等所組成，花長約2~4公分，初期為青綠色，然一

→ 後隨花蕾之發育逐漸轉變為淡綠色或黃綠色，花梗細長為1.5~3公分，花萼3片，合成不明顯的管狀。花瓣一般為6片，分為內外二列，內列之花瓣有些已退化至極小成鱗片狀或完全消失，外花瓣3片為長扁形（橫斷面為角柱形）肥厚肉質。雄蕊花蕊很多又小，叢生於花托上，輪生於雌蕊周圍外，雌蕊上由無數覆瓦狀之小花集合，長約5毫米，呈圓錐形。果實在植物學上稱聚合果，由多數心皮合成，為圓形、心臟形等（如圖2、圖3）。

至於著果低之原因有以下情形。



圖15 授粉作業之用具



圖16 採集花粉作業



圖17 施行人工授粉之瓣開期



圖18 人工授粉作業者之佩戴

圖20 人工授粉作業
—剝除花瓣(二)



圖21 人工授粉作業(一)



圖22 人工授粉作業(二)



圖19 人工授粉作業
—剝除花瓣(一)



圖23 人工授粉作業(三)



圖24 人工授粉作業(四)



圖26 鳳梨釋迦人工授粉之圖解



圖25 人工授粉後之花朵



圖27 人工授粉後著果情形



圖28 鳳梨釋迦果實催生者
—媒工媒婆

1. 雌雄異熟

鳳梨釋迦之花，由於具有雌雄異熟特性，尤以雌蕊先熟性。當雌蕊柱頭顯得格外鮮明、光亮，同時溢有分泌物時，即具有授粉能力，然雄蕊花藥尚未散開、掉落，無法完成授粉作用，此時稱為雌花期。當三個肉質花瓣間開裂角度至最大，可見到雌雄蕊，很快地花藥向外突起，各自散開，稱為雄花期，當雄花期時，一般雌蕊柱頭已失去授粉能力，由於雌雄異熟，故自花授粉率低，產量不穩定（如圖4、圖5）。

2. 花粉細胞形態

鳳梨釋迦之花粉為複合的，包含有4

個花粉個體顆粒，但也有單生的，為奶黃色，花粉顆粒形狀為廣三角形至橢圓形或球形（如圖6）。花粉之細胞形態，外覆厚膜，常受氣候因素影響，如氣溫高及相對溼度低之熱乾現象，將使花粉顆粒外膜益形緊密，有礙花粉發芽，同時不利於柱頭粘液之維持等（如圖7、圖8）。

3. 花粉顆粒之不正常

由於減數分裂及其後異常之染色體配對，致花粉之不稔性。

4. 缺乏蟲媒授粉

世界上除了秘魯及厄瓜多爾等山區附近，以色列及少數地區有昆蟲協助授粉外，大部份栽植地區仍缺乏蟲媒授粉，致著果率低。鳳梨釋迦之授粉昆蟲為鞘翅目出尾蟲科之數種甲蟲，包括有 *Uroporus humeralis*，*Carpophilus hemipterus*，*Haptoncus luteolus* 及 *C. mutilatus* 等，是番荔枝屬（*Annona*）開花時常見之訪花者，據筆者調查本省亦發現有 *Brachypeplus orientalis* Murray，*Urophorus humeralis*（Fabricius），*Carpophilus marginellus* Motschusky，*Carpophilus dimidiatus*（Fabricius），*Haptoncus minutus*（Reitter）等數種昆蟲協助授粉，然由於本省位處亞熱帶氣候及病蟲害防治作業，限制了授粉昆蟲之授粉行為與存活。這些甲蟲與著果有著相當密切關係，即每朵花裡之甲蟲為影響果實產量、品質及形狀之創造者（如圖9、圖10）。

故鳳梨釋迦，由於雌雄異熟特性，細胞形態構造與不稔性，缺乏蟲媒授粉與氣候因素等，致授粉不完全、果形不整、著果率低或產量不穩定等，為目前栽培上最主要問題之一，深深困擾著果農，為產業發展很大瓶頸，亟待克服解決。台東場自民國78年，即積極探討增加著果率，提高產量與品質之方法，施行人工授粉為鳳梨釋迦穩定產量與提高品質之重要方法。

1. 授粉時期

(1) 花蕾發育形態：

鳳梨釋迦自可見小花蕾之形態發育至花藥散開掉落完成授粉期間約需34天（如圖11），在授粉期前，即花蕾發育日數達第26天期間，花蕾仍保持青綠色，且花瓣間保持閉合狀態，約自第27天開始，三個緊密閉合之花瓣自頂端顯露出裂縫，但花瓣間仍未分開，約自第29天起花瓣開始分開，顏色亦轉變為黃綠色或淡綠色。當花蕾發育至第33天時，三個肥厚肉質呈三角柱形之花瓣已張開成較大角度，隨即進入授粉期，完成授粉作用。

(2) 花瓣發育形態：

筆者將鳳梨釋迦之花瓣發育形態分別為五個時期（如圖12）即：

- A. 閉蕾期：花瓣可見直線痕，但緊密閉合。
- B. 瓣裂期：花瓣間已呈現裂縫，然未分開。
- C. 瓣展期：花瓣頂端已分開，但基部仍閉合。
- D. 瓣開期：花瓣已開裂且顏色轉變為黃綠色或淡綠色，可見部份雌蕊，然未見及雄蕊。
- E. 授粉期：三個花瓣向外側反舉，可見雌雄蕊且花藥散落。

當花蕾形態發育至約第29天時，即瓣裂期及其後之瓣展期、瓣開期、授粉期等，柱頭呈現有鮮亮且溢有分泌物，此時柱頭已具有授粉能力，也就是在雌雄蕊完成授粉前7天，柱頭可能就已具有授粉能力，其中以瓣開期之柱頭具有最大之授粉能力，此等花瓣發育形態時期即可施行人工授粉，以促進著果。

2. 採集花粉

鳳梨釋迦之授粉期大部份自下午4時→

→ 至晚間6時，因受氣候因素影響，會稍有提早或延遲，然基本上，此時段即為人工授粉時刻。授粉作業分為二個步驟，一個採集花粉，另一個授粉工作。採集花粉時，首先於午後約4時左右，當三個肥厚肉質之花瓣快速向外側反舉，展開至約80~90度最大角度時，隱藏於花瓣基部，花托下方之雄蕊曝露可見，接著團聚叢生之花藥開始向外突出各自散開，約於5分鐘內約245只之花藥及分開始陸續散落（如圖13、圖14），此時以左手輕輕地持花梗與花托，右手取毛筆以筆毛就花托上散開之花藥輕輕擦繞1~2圈（次），使花藥與花粉掉落容器內，以收集花藥及花粉，同時協助進行自花授粉（如圖15）。基本上一朵花之花粉量約可授粉3~4朵花。

3. 授粉方法

授粉時須備妥相關授粉用具，包括容器、毛筆、照明燈具及花粉等（如圖16），由於鳳梨釋迦大部份授粉期於低夜溫之黃昏或晚間。故較適宜之授粉時刻於下午4時至8時之間。當採集花粉時，除進行該花朵之人工自花授粉外，收集之花粉可立刻進行人工授粉作業。選擇可供人工授粉之花，係依花瓣形態發育而決定，選擇三個肉質花瓣已分開且顏色已轉變為黃綠色或淡黃色，部份雌蕊可見，但尚未見及雄蕊，筆者將之稱為瓣開期，此等花瓣發育之形態進行人工授粉，可具有較大之授粉能力（如圖17）。由於夜間作業，需要照明燈明，可使用置於頭部前額之燈具，燈光位置可自行調整者，以方便作業為原則（如圖18）。授粉時以左手輕持花梗與花托，右手取花瓣向外撥使花瓣間分開，輕輕地自基部取下花瓣，每一待授粉之花摘下二片或三片花瓣，此時可見雌蕊及團聚在花托上方之雄蕊（如圖19、圖20）。右手以毛筆沾花藥及花粉輕輕地塗抹於柱

頭上約塗抹2~3圈（次）（如圖21、圖22）；或當瓣開期將進入授粉期時，三個花瓣開較大角度時，以毛筆沾花藥及花粉由花朵之頂端，花瓣分開處伸入，授粉於柱頭，而不剝去花瓣，此時可能已進入雄花期適可提供自花授粉（如圖23），授粉工作務必使柱頭完全授粉，即完成人工授粉作業（如圖24、圖25、圖26）。由於柱頭分泌有粘狀物，適可提供協助授粉。

鳳梨釋迦由於施行人工授粉作業，可使雌蕊上多數柱頭授粉較為安全，果形發育較為圓整與良好（如圖27、圖28），且果實大，提高產量與商品價值，應值得示範推廣。

人工授粉時應注意事項

1. 配合鳳梨釋迦之開花特性，於傍晚或夜間授粉需有照明設備；且雨天或風大時，不宜進行授粉作業。
2. 授粉用具之毛筆宜選擇柔細者為佳，避免使用短粗硬者，以免傷及花器。
3. 授粉時依果園之行間，每行逐株進行。時間許可，每株應重複進行。
4. 冬期果之花期較夏期果為短，可供人工授粉之花期約10~15天，為配合花瓣形態發育階段之不同及提高著果率，人工授粉作業最好每夜進行。
5. 夏季修剪後，開花期約於8~9月間，是時氣溫尚高，收集之花粉不可放置室溫太久，最好即採收立即使用，以免影響花粉發芽與活力。
6. 雌蕊柱頭呈現有黑點時，表示柱頭已不具授粉能力，斯時該朵花之花粉顆粒發芽力可能已大為減低，不宜採取花粉供授粉用。
7. 鳳梨釋迦花梗易脫落，花托易受損，柱頭怕受傷，授粉作業時，宜輕巧謹慎小心。

