

參 栽培管理

一、苗木繁殖

鳳梨釋迦為雜交種，遺傳質異質性高，為保持優良遺傳特性，避免變異，種苗多以無性繁殖為主，其中以嫁接方式最為普遍，亦有少數使用枝條扦插繁殖。兩種苗木主要優劣點如表3-1。

(一) 苗木種類

1. **鳳梨釋迦之實生嫁接苗**：繁殖方法為先將砧木種子播種，成活後經一年的培育，於隔年1~4月間進行嫁接，嫁接成活後，再經一年培育即可種植；為縮短育苗時間亦可將一年生砧木直接定植於田間，並同時嫁接，此法可縮短育苗時間，惟苗木管理較費工。
2. **扦插苗**：繁殖方法係將枝條（直徑2~3公分；長度15~20公分）於2~4月間進行扦插處理，成活後隔年1~4月間即可定植。

表3-1 鳳梨釋迦之實生嫁接苗與扦插苗主要優劣點

| 苗木種類 | 優點 | 缺點 |
|-------|--|--|
| 實生嫁接苗 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 根系發育較健全，植株對環境逆境抵抗力較強 2. 經濟生產樹齡較長 | 繁殖速度慢 |
| 扦插苗 | 繁殖速度快 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 枝條扦插時容易受傷而感染病菌，影響定植成活率及生長 2. 缺乏主根，植株較易倒伏，且對環境逆境(缺水)抵抗力較差 |



(二) 砧木之選擇

鳳梨釋迦目前常用之砧木包括一般番荔枝（粗鱗品系及軟枝品系）、鳳梨釋迦及牛心梨等實生苗，其主要優缺點如表3-2。

圖3-2 鳳梨釋迦各種砧木之優劣點

| 砧木種類 | 優點 | 缺點 |
|--------------------|---|---|
| 番荔枝品種 (粗鱗種或軟枝種) | 1. 砧木生長勢較弱，有植株矮化之功效 2. 提早開花、結果 | 1. 砧穗接合處易呈現砧負情形（圖3-1左） 2. 生長勢較弱，易老化 |
| 鳳梨釋迦 | 1. 嫁接親合性佳，成活率高 2. 生長勢強，植株較強健 3. 產量高 | 1. 鳳梨釋迦為雜交種，實生苗之變異大 2. 營養生長勢強，幼年期較長，開花、結果可能延後1~2年 |
| 牛心梨 | 1. 生長勢強 2. 生長勢強，植株較強健 3. 產量高 | 1. 砧穗接合處易呈現砧勝現象(圖3-1右) 2. 營養生長勢強，幼年期較長，開花結果延後1~2年 3. 易罹褐根型立枯病 |



圖3-1 鳳梨釋迦不同砧木之生長情形-粗鱗種(左)鳳梨釋迦(中)牛心梨(右)

二、果園規劃及種植

(一) 果園規劃

整地：因鳳梨釋迦根系主要分布在土壤30~80公分深處，所以需將土層1公尺深度內之大石塊或雜物篩除，再將土地之整平。果園可依地勢由高向低，建立排水系統或作畦，在大雨來臨時，可以迅速排水；

果園之迎風面或東北方可先種植一排防風林，有利於日後番荔枝果園防風害。果園建議以寬行種植方式規劃，預留作業道，行距以6公尺較佳，以利噴藥車、搬運車、割草車或中耕施肥機等農機作業。

2. **土壤分析**：採取土壤樣品，送檢驗分析，了解果園土壤狀況，再視土壤pH值、有機質及營養元素含量加以調整，不僅節省肥料用量並可促進苗木正常生長。

(二) 定植

1. **苗木準備**：採實生嫁接方式繁殖種苗，較可確保品種之優良特性。定植時以1~2年生苗木較適合，株齡太大或太小均不宜。
2. **種植行株距**：依據砧木種類栽植之行株距略有差異，其中以番荔枝軟枝品系與粗鱗品系為砧木者之行株距較小，以6公尺×4~5公尺較佳；以鳳梨釋迦及牛心梨為砧木者行株距較大，以6公尺×5~6公尺較適宜。
3. **種植期**：以2~4月間種植最佳，植株應於未萌芽前種植，若嫁接株於苗圃期間愈長，日後定植田間之成活率及發育將受影響。
4. **種植方法**：種植前應先進行位置標定，於標定點施放有機質（建議每穴施用量25公斤以上）及化學肥料（依土壤檢測結果調整）；有機質肥料需選用已完全發酵者，以免苗木種植後受損，並進行植穴攪拌。攪拌範圍應達直徑1公尺，深度80公分以上，以促進日後植株根系發育。攪拌後經7天以上即可種植（圖3-2）。種植時覆土至植株最上端根部上方3~5公分處即可。



圖3-2 果園規劃-整地及寬行種植規劃



圖3-3 果園規劃-定植及灌溉設施規劃



5. **後續管理**：種植後應立即澆水，愈溼越好。種植後2~3個月內需特別注意苗木水分供應，保持土壤濕潤。因此時植株根系尚未伸展，吸水力弱，但植株蒸散作用仍持續進行，如不充分供水植株容易枯萎死亡。定植之後植株應避免再移植，以防損傷根系；幼年株應設立防風支柱，以免植株倒伏或主枝折斷（圖3-3）。

三、整枝修剪及樹型建立

(一) 樹型之建立

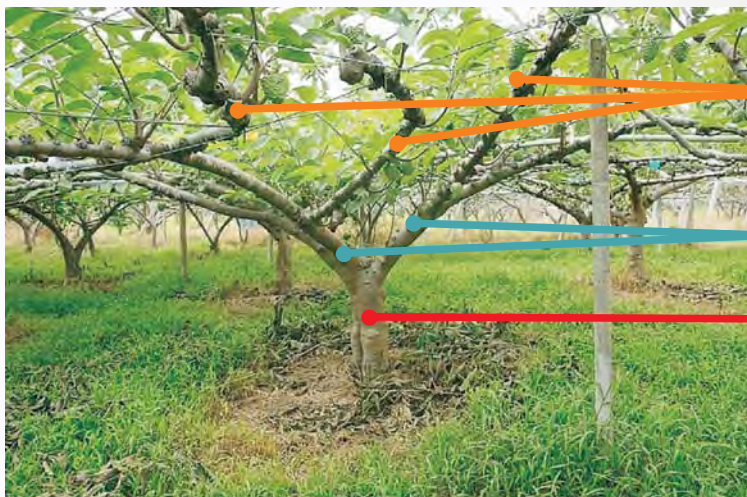
自苗木定植園間起，即須進行樹型基本架構之建立，首先於主幹60~80公分處截斷，以培育主枝。主枝以2~4枝為宜，養成自然開心型樹型（圖3-4、圖3-5）。植後2~3年間，於進行冬季修剪時，應使各主枝向外均勻伸長，再於主枝長度40~100公分處培養2~3枝亞主枝，各亞主枝間隔應有30公分以上為宜（圖3-6）。往後每年在主枝及亞主枝上會萌發許多側枝，此即為可開花著果之枝條。



圖3-4 鳳梨釋迦主枝以3~4枝為宜



圖3-5 鳳梨釋迦主枝角度之分佈



亞主枝
主枝
主幹

圖3-6 鳳梨釋迦自然開心樹型

(二) 整枝修剪

鳳梨釋迦冬期果採收後，約於4、5月間進行強度修剪，主要促使植株矮化及整理樹型，以控制植株高度及樹幅。剪除後植株高度及樹幅寬度保持在2-2.5公尺及3-3.5公尺間，以利於後續園間管理作業，修剪後並以人工強制落葉(圖3-7)。以植物生理及營養的觀點，植株製造之養分大部分供給果實發育，故冬期果採收後不宜立即進行強剪，應讓植株休養20~30天以恢復樹勢，才不會影響後續之萌芽。春季強剪會促使春、夏梢大量萌發，初期易發生短暫性營養缺乏症狀，如葉片較小、色澤偏黃綠等，且易罹病蟲害，故可於6、7月間先疏剪密生枝、纖弱細枝等，改善植株樹冠內部通風及日照，以維樹勢。經疏枝後，酌留適當間距與數量之春梢或發育枝，以作為冬期果之結果枝。如較晚(5月份)進行春季強剪，亦可將疏剪與產期調節修剪在7月間一併進行(圖3-8)，以節省勞力。



圖3-7 鳳梨釋迦春季進行強剪，修剪前(左)修剪後(右)



圖3-8 鳳梨釋迦疏剪與產期調節修剪一次進行，修剪前(左)修剪後(右)



四、開花習性及人工授粉方法

(一)開花習性

1. 開花位置

鳳梨釋迦修剪後，花通常著生於新梢之基部或於新梢葉片對生位置(圖3-9)，為單花著生或1~5朵花簇生，且同一枝條可連續開花。



圖3-9 花著生於新梢基部或新梢葉片對生位置

2. 花之構造

鳳梨釋迦花朵為兩性花，即雌雄同花。花長2~4公分，花器由萼片、花瓣、雄蕊及雌蕊等所組成(圖3-10)。花萼3片，青綠色；花瓣6片，分為內外兩列，內花瓣以退化成鱗片狀或完全消失，外花瓣3片，肥厚肉質長扁形。雄蕊叢生於花托上，輪生於雌蕊外圍，每朵花含230~245只花藥。雌蕊由數百個小花集合而成，呈圓錐形。

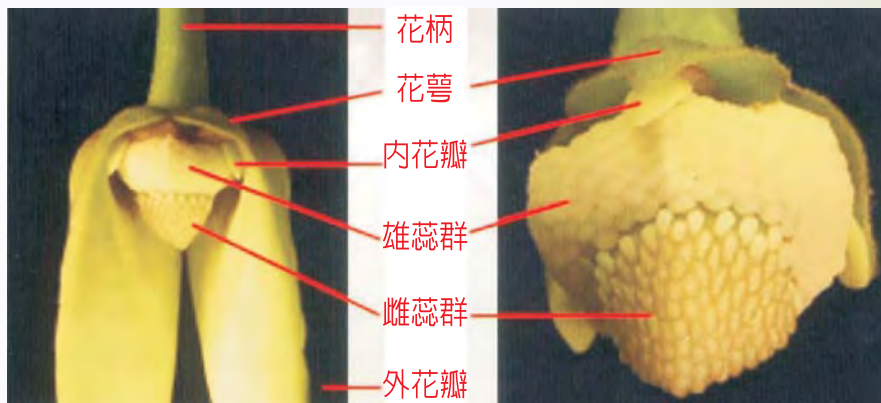


圖3-10 鳳梨釋迦花之型態

3. 花之發育

鳳梨釋迦自小花蕾形態發育至花藥開裂，期間約需34天。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，即為雌花期(圖3-11)，花瓣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，此時為雄花期(圖3-12)。而當花藥囊成熟，花粉散落後，花瓣當日即軟化枯萎，完成花朵發育之全部過程。鳳梨釋迦各品種雄蕊花藥成熟時間相似，均在下午4點至8點間。花藥散放時間會受氣候影響稍有變動，如陰天、日照弱、氣溫低，則花藥散放時間會稍微提前(早)；而當天氣晴朗日照強、氣溫高時，則花藥有延遲散放情形。



圖3-11 雌花期-花瓣開裂，雌蕊成熟



圖3-12 雄花期-花瓣開張，雄蕊成熟

(二) 人工異花授粉

鳳梨釋迦因花朵具有雌雄異熟特性，加上生產管理過程中，病蟲害防治之化學藥劑施用，往往造成授粉昆蟲(出尾蟲科之甲蟲)數量減少，致使自然授粉之著果率降低且果形不正，產量不穩定。因此本場研發推廣人工授粉技術，促進鳳梨釋迦著果穩定、果形端正、品質提升且產量大增。鳳梨釋迦因雌雄異熟，雌蕊先熟之開花特性，所以人工授粉多以異花授粉為主。人工異花授粉作業，分成二步驟，首先是人工採集花粉(藥)，然後是授粉作業。



1. 採集花粉（藥）之方法

根據本場試驗結果，鳳梨釋迦以番荔枝臺東2號、軟枝品系及鳳梨釋迦花粉進行人工異花授粉，果實果形較圓整、較大。因此建議農友可採集番荔枝臺東2號、軟枝品系及鳳梨釋迦花粉進行人工異花授粉作業。

(1) 雄花期採集花粉（藥）

此為當天採集花粉並授粉之作業模式。採集方法為在果園間找尋已達雄花期之花朵（番荔枝臺東2號為早上6~8點；鳳梨釋迦下午4點至8點），採集時以手持容器置於花朵下方，再直接用授粉筆將花朵內花粉（藥）撥入容器中（圖3-13）。因花粉（藥）成熟時間短，需掌握時效，以免無法採集到足夠之花粉。



圖3-13 直接用授粉筆採集花粉（藥）情形

(2) 提前於雌花期摘花，再收集花粉

此為先採集雌花期花朵收集花粉，再授粉之作業模式。先將已達雌花期之花朵採摘下（圖3-14），置於陰涼通風處（圖3-15），當花朵由雌花期進入雄花期時，再將花朵上其餘花瓣剝除置於濾網上輕輕抖動，讓花藥掉落於容器內，即完成花藥收集（圖3-16、3-17）。此收集方式較為省工，可減少因來不及採集而造成花粉掉落之浪費，並可縮短採集時間，提升授粉效率。一般採集60~80朵花可收集1公克花粉（藥），而1公克花粉（藥）可授150~170朵花。



圖3-14 雌花期花朵



圖3-15 採集之雌花期花朵



圖3-16 於濾網收集花粉(藥)



圖3-17 含花粉之雄花藥

2. 授粉時期－雌花期（瓣開期）

處於雌花期之花朵花瓣顏色已轉變為黃綠色或淡黃色，雌蕊柱頭上有明顯光澤，且溢有分泌物，為人工授粉最佳時期。將採集之花粉(藥)授於雌花期花朵柱頭上，即完成人工異花授粉。雌花期約可維持2天，於此期間進行人工授粉，著果率最佳。

3. 人工授粉方法

人工授粉可使用授粉筆或授粉器進行。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，以另一手將授粉筆沾上花藥，輕輕地塗抹於柱頭上，並轉抹1圈(次)，讓柱頭能完全授粉(圖3-18)。亦可先剝除其中一片花瓣，便於雌蕊柱頭授粉作業，使授粉更為完全。以授粉器授粉者，則將花粉管出口處抵緊花朵中心近雌蕊處，進行授粉(圖3-18)。



圖3-18 鳳梨釋迦人工授粉方式－授粉筆(左)、授粉器(中、右)

4. 人工授粉作業應注意事項

- (1) 因花粉活力影響，空氣相對溼度稍高之天候，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，可進行園間噴霧(水)，降溫增溼，有利於授粉作業與著果。
- (4) 授粉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，影響果實品質。
- (5) 鳳梨釋迦之花梗易脫落，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，避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) 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。



五、產期調節

鳳梨釋迦由於夏、秋季果採後易裂果，常導致無商品及食用價值（圖3-19），故利用產期調節技術生產冬期果（12月至翌年4月份），以避免採後裂果。產期調節方法主要以修剪方式進行。

(一) 修剪時期：以7月至9月中旬間進行產期調節修剪最佳。6月間修剪雖開花情況甚佳，但果實在10~11月間成熟，採收後裂果情形極為嚴重，故不宜過早修剪；而9月中旬以後修剪，因日照變短、氣溫降低，開花率降低且花朵數減少，亦不利於生產。

(二) 修剪方法：主要以春季強剪後所萌發於樹冠內部及下半部之主幹、主枝、亞主枝等，其所生之側枝、春梢或發育枝，選擇發育充實者短截為10~15公分，使含2~3個芽，並去除短截枝上之葉片（圖3-20），以促進萌芽開花。若不去葉，花芽萌發較遲或不萌芽。一般修剪後7~14天就會萌芽並陸續開花結果（圖3-21）。然萌生於主幹、主枝或亞主枝等直立向上生長之徒長枝，由於該等枝條當修剪短截去葉，萌芽後會有不開花或少花情形，萌發之新梢亦纖弱，且果實小，故應及早自基部剪除。若未剪除，因徒長枝具頂端優勢，將呈一枝獨秀，影響植株發育、果實產量及品質。

鳳梨釋迦進行產期調節時應考量果園之地理位置及地形，以生產12月至翌年3月份之果實較佳；4月份開始氣溫偏高，且臺東地區易發生焚風或南風現象，常會造成果實抽心落果現象（圖3-22）。建議於較冷涼地區可生產4月份果實，而5月份果實掛樹時果實內種子易萌芽（圖3-23），影響品質，故亦不建議生產5月份之果實。



圖3-19 鳳梨釋迦夏、秋果採後易裂果



圖3-20 鳳梨釋迦產期調節修剪一枝條短截並去葉



圖3-21 鳳梨釋迦產期調節—枝條短截後萌芽開花



圖3-22 鳳梨釋迦3-4月遇高溫易落果(抽心現象)



圖3-23 鳳梨釋迦5月份採收之果實內種子易萌芽

六、疏果、套袋

(一)疏果作業

鳳梨釋迦人工授粉著果後1個月內，應依樹齡與樹勢，進行疏果作業，去除果形不整畸形果、病蟲害果，及同一枝條著生過多之果實，以達植株合理留果數(如表3-3)。由於人工授粉技術開發後，植株著果量大增，如未適量疏果，除造成樹體過量負擔，植株葉片提早黃化、樹勢衰弱外，若逢氣候逆境，如高溫、大雨或土壤乾、溼劇變，極易造成嚴重落果或裂果(圖3-24)。適當疏果，調節著果量，為確保果實品質及維護樹勢之必要手段。



圖 3-24 留果數過多易造成植株衰弱、落果

表3-3 鳳梨釋迦依樹勢建議之合理留果數

| 植株主幹 周長 (cm) | 株高 (cm) | 樹幅(寬) (cm) | 枝條數 (枝) | 葉片數 (h ² /株) | 留果數 (粒/株) |
|-----------------|------------|---------------|------------|----------------------------|--------------|
| 40~50 | 300~400 | 500~600 | 50~60 | 2500~3000 | 40~50 |
| 30~40 | 250~350 | 400~500 | 40~50 | 2000~2500 | 30~40 |
| 20~30 | 200~300 | 300~400 | 30~40 | 1500~2000 | 25~35 |

註：1. 樹幅(寬)：東西向 × 南北向
2. 枝條數：含亞主枝、發育枝(不含結果枝)

(二) 套袋作業

鳳梨釋迦果實在中大果期易受果實蠅之為害，多以套袋方式來保護果實，一般在授粉後50~65天進行套袋，以套白色或黃褐色紙袋之果實品質表現較佳，果實色澤偏黃綠色，市場接受度高。又因鳳梨釋迦果皮較薄，易受傷，因此果實會先套一層舒果網，再進行套袋，除減少擦傷外並可避免果實曬傷。一般鳳梨釋迦套袋前會先噴灑農藥進行病蟲害防治，惟須注意噴灑農藥後應間隔2~3天再進行套袋，讓農藥濃度先降低，除確保農友套袋安全外，亦可使採收時果實農藥殘留量降低，符合農藥殘留標準。



七、採收及果實生理特性

鳳梨釋迦由於夏、秋期果，因果實在採收後熟階段易裂果、發霉(圖3-25)，缺乏商品及食用價值，仍以採收12月起之冬期果為宜。



圖3-25 鳳梨釋迦夏秋季果實在採收後熟階段極易裂果、發霉

(一) 採收成熟度

鳳梨釋迦果實發育為S型曲線，花朵授粉著果至採收，依品種、氣候情況與栽培環境等不同需140~160天。田間採收成熟度判斷標準由外觀果實顏色由綠色轉為黃綠色，且果頂突起之鱗目已較平順(圖3-26)。成熟度較低的果實，雖仍可正常軟熟，但果肉率及果實可溶性固形物含量偏低，果實品質差；成熟度太高之果實，採後即快速軟熟，不耐貯運。



圖3-26 適採期之果實顏色由綠色轉為黃綠色，且果頂凸起之鱗目已較平順(左)及軟熟果之剖面(右)

(二) 採收作業

果實採收時由果柄處連同紙袋一起剪下，放入採收籃中，再運回集貨場調理。採收時間以早晨溫度未上升前較佳，採下之果實應放置於陰涼通風處，以去除田間熱，降低果實溫度，延長貯藏時間。果實採後調理應先將紙袋除去，再以剪定鋏自果柄基部將過長果柄剪除。果柄勿超過果底，以免過長之果柄刺傷鄰果。果實採收後，為避免相互碰撞，應減少搬運、翻動次數，以降低擦傷率，維護外觀品質。

(三) 果實生理特性

1. 低溫敏感性水果

鳳梨釋迦屬於低溫敏感性水果，果實採收後之硬熟果，在溫度 $12\sim 35^{\circ}\text{C}$ 下，約 $4\sim 9$ 天可自然軟熟；在 12°C 以下果實易發生寒害，無法正常後熟。硬熟果於 $7\sim 12^{\circ}\text{C}$ 低溫下短暫($5\sim 7$ 天)儲藏，再取出置於室溫下軟熟，可延長儲藏時間；但如低溫貯運時間過久或儲藏溫度過低易有寒害現象出現(圖3-27)。



圖3-27 果實低溫儲藏寒害情形

2. 高呼吸率之更年性果實

水果之呼吸率高低常做為儲藏時間之指標，通常呼吸率高者儲藏壽命較短，呼吸率低則儲藏期較長。鳳梨釋迦為典型更年性且具高呼吸率之水果，果實採下後呼吸率即開始上升，高峰時呼吸值高達 $90\sim 230\text{mg CO}_2/\text{kg/hr}$ ，遠高於一般更年性水果；而乙烯之產生量，一般於呼吸高峰後釋放才達最大量，為 $65\sim 68\mu\text{l}/\text{kg/hr}$ ，僅較一般水果略高，並不如呼吸率對鳳梨釋迦果實後熟產生之影響。



(四) 營養成分及利用

鳳梨釋迦主要供鮮食用，亦可冷凍加工製成冷凍釋迦，或製成釋迦醋、釋迦酒等。軟熟果含水量為78.7%，果肉可溶性固形物含量23° Brix以上，有機酸(檸檬酸)含量為0.30~0.36%，相較其他水果營養成分，其含有較高之糖及鉀。果肉之營養成份如表3-4。

表3-4 鳳梨釋迦 'African pride' 品種果實之營養成分含量

| 營養成分名稱 | 成分含量 |
|-----------------|-------|
| 水分 (g/100g) | 78.7 |
| 纖維 (g/100g) | 2.5 |
| 澱粉 (g/100g) | 1.1 |
| 糖 (g/100g) | 14.7 |
| 灰份 (g/100g) | 0.4 |
| 脂肪 (g/100g) | 0.6 |
| 蛋白質 (g/100g) | 1.4 |
| 維生素C (mg/100g) | 43.0 |
| 維生素B1 (mg/100g) | 0.05 |
| 維生素B2 (mg/100g) | 0.08 |
| 菸鹼酸 (mg/100g) | 0.8 |
| 熱量 (cal) | 76.96 |
| 能量 (KJ) | 310 |
| 可溶性固形物含量 (Brix) | 22.3 |
| pH值 | 4.8 |
| 全酸 (meq) | 0.4 |
| 鈣 (mg/100g) | 17 |
| 鉀 (mg/100g) | 250 |
| 鐵 (mg/100g) | 0.3 |
| 鎂 (mg/100g) | 32 |
| 鋅 (mg/100g) | 0.2 |
| 銅 (mg/100g) | 2.4 |
| 鈉 (mg/100g) | 4 |

(摘錄自 QDPI之Custard apple)