■農業試驗所特刊144號■

ISBN：978-986-02-3634-7

台灣紅龍果的栽培

劉碧鵑 著



行政院農業委員會農業試驗所
鳳山熱帶園藝試驗分所 印製

目　錄

一、前言……2
二、台灣紅龍果產業之競爭力(SWOT)分析……3
三、近年主要研究成果……5
四、主要栽培品種介紹……6
五、紅龍果栽培管理技術要點……11
六、紅龍果的病蟲害防治……22
七、高品質紅龍果的評鑑標準……25
八、紅龍果的營養價值與利用……26
九、結語……29
十、附錄：紅龍果鮮果實輸日檢疫規定……32



台灣紅龍果的栽培

作　者：劉碧鵑
審　稿：李文立
出版者：鳳山熱帶園藝試驗分所
高雄縣鳳山市文山里園藝巷4號
(07)-7310191

發行人：陳甘澍
主　編：劉碧鵑
印　刷：昕運國際有限公司
電　話：(07)7432773
中華民國99年6月 ／ 定價：150元

Edited by Foxit Reader
Copyright(C) by Foxit Software Company,2005-2007
For Evaluation Only.

一 前 言

有名為火龍果、龍珠果、仙蜜果或半攀附性仙人掌紅龍果的紅龍果，已於2008年經果樹品種審議委員會正式統一定名為「紅龍果」。紅龍果原生於中南美洲的熱帶雨林，主要分布於哥倫比亞、墨西哥及越南等地。作為果樹栽培用途的主要是三角柱屬(Hylocereus)及西施仙人柱屬(Selenicereus)這兩屬。台灣早在1645年即引入俗稱的〝蘩(蕃)花種〞來栽培，但因具自花不親和性，自然結果率甚低，乃以庭園賞花栽培為主。1983年起陸續有不少人士自越南及中南美洲引入可自花授粉，且大果質優的白肉及紅肉品種之後，因枝條扦插繁殖容易，幼年性又短(最快種植約14個月即可結果)，加上產量高達15,000公斤以上/公頃，產期長又分散，果實耐貯運且耐旱，病蟲害少，幾乎可不噴農藥等良好生產管理特性，多年前曾蔚為栽培熱潮。



遮陽傘可避免夏季的強光高溫造成枝條的晒傷。



鳳山試驗所每年舉辦紅龍果評鑑藉以提升果實的品質。



二 台灣紅龍果產業競爭力(SWOT)之分析

優　勢(s)	劣　勢(w)
●紅龍果的生長速度快，加上栽培管理技術門檻不高，種植第二年即可開始收成，第三年即可量產，成本回收快，經濟價值較高。 ●台灣擁有良好品種改良技術，且具備全世界最高品質的紅肉栽培種，不論內外銷市場均具競爭優勢。 ●紅龍果的生產期長(6-11月)，加上單株產量又高，植後第二年即可生產，第三年即進入量產；除東方果實蠅及鳥害較難防治以外，農藥施用成本不高，產品較其它果品安全且生產成本相對較低廉，有機生產較易達成。 ●植株利用率高，（1）食用：果實可供鮮食，製酒，果醬，果汁，果凍及調製食品；花可為蔬菜，花粉及製作花茶；莖可為蔬菜，動物飼	●初期投入成本中，支架與種苗所占比重頗高，選用方式亦直接影響未來產量與管理作業方便性。 ●台灣多颱風及受其它天然災害影響，除支柱可能有倒伏之危外，產量與果品商品化降低也無法避免。 ●個別農戶間生產的紅肉品系紊亂，除果實分級困難外，品質亦不均一。 ●夏天盛產時節正逢雨季，花粉易遭淋洗，影響著果與增加病蟲害罹病率。 ●目前紅肉品系的著果問題仍多，大多需要異花或人工授粉，生產成本較高。 ●部分消費者對紅龍果仍有風味不佳的印象，影響消費者選購意願。

料，堆肥；（2）觀賞：花大潔白美觀，尤勝曇花，果園可開放供夜間賞花，盆栽可賞果及花。	
機會(o)	威脅(p)
●近年台灣紅龍果種植面積已縮減至一千公頃以下，目前市場供應量稍嫌不足，不致有產銷失衡的問題。 ●在外銷檢疫處理部份，完成以46.5℃飽和蒸氣處理30分鐘後，降至常溫不影響食用品質之檢疫處理作業，日本也於2010年4月正式核准輸入，未來紅龍果國內外市場需求量勢必增加。 ●紅龍果少病蟲害，農藥用量少，容易進行有機栽培。 ●2008年3月起印度、菲律賓、越南及泰國等地之紅龍果輸入我國需先取得檢疫證明	●台灣的生產成本相對於越南等地所生產的果實仍然偏高，影響台灣在國際市場的競爭力。 ●中國大陸近年來輔導大面積經營栽培，可能回銷台灣，將會對台灣紅龍果產業造成衝擊。 ●近兩年來病毒病害蔓延日益嚴重且不易控制，雨季過後常導致病害迅速蔓延擴散，並使植株生長衰弱。 ●盛產期適逢台灣水果生產旺季，市場價格不易保持穩定。 ●目前病蟲害推薦藥劑僅有果



，將會增加進口紅龍果的成本或無法進口，可以減輕台灣紅龍果產業與低生產成本國家所生產果品的競爭衝擊。 ●產期調節技術已可利用化學藥劑或燈照處理延長產期至翌年元月，增加生產量及供果期。	實蠅防治用藥可供參考，若發生其他病蟲害時，仍有農藥殘留(不得檢出)的疑慮。

三 近年主要研究成果

紅龍果為新興果樹種類中甚早投入研究的果樹，其成果包括：1.蒐集各地優良品系做為雜交親本材料及進行性狀調查，目前皮色共計有紅皮、綠皮、橙紅皮、淡紅、黃皮等不同色系的品種，果肉色也有紅、白、粉紅及雙色等不同變化。2.產期調節技術開發：於9月~2月非正常產期外，於夜間10:00-2:00進行燈照處理可以催花，同時此時期生長的夜溫較低，果實的糖度高，風味佳，且果實亦較大，售價可高於正常產期所生產者。同時研究亦發現紅龍果的花芽分化受長日及高溫的影響，紅肉種對光照反應較為敏感，即較短的光周期及較低的溫度即可促使花芽分化。另紅龍果花的開放受光強度的影響，花的閉合受溫度的影響。3.兼取花果的栽培方法，於開花後次日清晨取花冠，保留子房以下之組織及柱頭，不但花朵可供販售食用，果實仍可正常生長，兼具

兩方面的收益。

四 主要栽培品種介紹

仙人掌科可供栽培的可分為三大類：攀緣類(climbing cacti)、刺梨類(cactus pear)及圓柱狀類(columnar cacti)仙人掌。目前台灣栽培仙人掌果類數量較多的為三角柱屬攀緣類，一般多以紅龍果(紅肉種)或火龍果(白肉種)為名。

自1983年開始有興趣農友(如大里市的陳塗砂、名間鄉芳露農場、王群光醫師等人)即開始引進種原與進行雜交育種，並蔚為民間育種改良的熱潮，陸續有新品種上市，使得台灣的紅龍果品種豐富且複雜，果皮或果肉色變化多端。後來因部分種苗商以不實手法銷售實生種，以致所栽種的紅龍果品種發生變異，性狀五花八門，各果園所栽種的果實品質參差不齊。下列所述為台灣目前栽培數量較多或眾人熟知的栽培品種，栽培品種大致依果肉色來分類，未來本分所擬經由紅龍果評鑑選出優良的栽培種，並利用蒐集的優良品種進行雜交育種，以更新或淘汰品質不佳的品種。

1. 越南白肉種

依果形又可細分為長形白肉與圓形白肉兩種。白肉種於南部地區開花較紅肉種遲約半個月(4月下旬~5月上旬)，花期也較紅肉種早結束(末期花在9月中下旬)，產期較紅肉種短1~1.5月，但因每期花果的數量較為穩定，所以平均年



白肉種的花，柱頭與雌蕊的距離很接近，容易傳粉且自花親和。



產量與紅肉種不相上下。白肉種對光照的敏感度較低，催花效果較差；但其柱頭與雄蕊較為接近，且自花著果力強，若再經人工異花授粉果形可再增大。此外，白肉種的刺座較短，栽培管理上較不易被刺傷，故適合一般民眾庭院栽植，管理上也較為省工。白肉種的肉質較為爽脆，可溶性固形物大致在12~16。Brix，較紅肉種(平均都在15。Brix以上)為低，其纖維質含量較紅肉種為多。

2. 改良紅肉種

紅肉種的開花期較早於白肉種，可於4月上旬氣溫開始升高之際開花，陸續開花結果至10月中旬，若9月後能再經燈照處理，可延長產期至11~12月，每年估計可有12期花以上。紅肉種與白肉種的判別主要以果肉色來鑑別，另外其枝條邊緣沒有白條帶，花瓣前端帶有紅色，還有枝條密佈長刺，果皮鱗片較短等特性，其柱頭較長於雄蕊，不易自花授粉，常需混用其它紅肉種或白肉種品系花粉進行人工援粉才能順利著果，栽種上較費工，成本也較高；而消費者對紅肉與白肉種果實的接受性呈兩極化反應，紅肉種的糖度一般較高，但果肉軟，較不具脆感，並且甜菜苷色素(Betalains)不易被消化吸收，以致排泄物仍帶有該色素，白肉種糖度一般較紅肉種為低，但予人清甜的口感。台灣民間已利用中南美洲引進的原種再與紅肉種進行雜交，其後代在果實品質的提高及自交親和性等性狀均已獲得改良，產量高且口感亦可為國人所接受，目前較為知名的品種有下列幾種。

(1) 石火泉種

為中部地區集集鎮農友所選育出來的品系，最大優點為自花

親和性強，可以不需人工授粉果實即可有中上果形，果萼深度與寬度較長且小，裂果率小，果皮薄，肉質較不具香味，品質中等，適合中部地區栽培，於南部地區栽植會有枝條晒傷情形(特別是在7~8月高溫期)，並且花朵開放前雌蕊會於傍晚提早抽出，雖仍可自花授粉，但果形會變小。另外本品種因果皮及鱗片都偏薄，較不耐運輸及貯藏。



石火泉種－不需人工授粉即可達大果標準。

(2) 吳沛然系列

亦為中部地區農友所選育出來的品系，較適合於南部地區的高溫環境栽植，惟需人工授粉，目前以福龍、甜龍(性狀與福龍相近)與帝龍三品種較多。其中福龍種的果形較帝龍為大，生長勢也強，其特性為7~8月的採收果較大，果萼較長，較不會裂果，並且枝條的莖肉較厚，較耐強日曝晒，果肉帶有微香氣。缺點為枝條上的刺座長且多，栽培管理上易被刺傷，果皮也較厚些，果皮顏色較不亮麗；而帝龍的早、末期採收的果實較大，果萼較短，易裂果，生長勢也較弱，栽培管理技術要求較高，否則果實易帶酸味。



吳沛然種－帝龍系列，早末期的果實較大，生長勢較福龍為弱。

(3) 蜜寶種

為昕運國際有限公司於2001年開始，以中南美洲原種為母本


蜜寶的果形大且圓，麟片短，有不易裂果的優點。

，省產白肉種為父本，進行雜交選拔出來的品系。其優點包括大果比率高，平均單果重達625g，最大單果重可達1000g以上。果實偏圓形，鱗片短，容易包裝、裝箱。果萼深度雖淺，但較其它紅肉品種不易裂果。八分熟果實可溶性固形物平均達18° Brix以上，帶甘蔗甜味，肉質脆。果實貯運性佳，耐貯放，室溫下有5天，低溫(5℃)冷藏下可長達2星期以上的儲架壽命。掛果期長，果皮轉紅後1星期不採果亦不易裂果。枝條刺座稍長於白肉種，但短於紅肉種，所以在栽培管理、採果等作業操作上為紅肉種中較不易被刺傷的品種。2008年經提送果樹品種審議委員會申請命名為昕運1號—蜜寶，尚待性狀檢定作業完成以取得品種權。

(4) 蜜龍種



蜜龍為本分所以黃龍為母本、紅肉種為父本，雜交所選育的高甜度品系。

為鳳山熱帶園藝試驗分所自紅皮紅肉種與黃龍種中雜交選育出來的品系，皮色為橙紅色，果實風味甚優，近似黃龍種，帶有甘蔗甜味，果心可溶性固形物可達21° Brix以上，產期則近似紅肉種，花期自3月下旬~12月上旬，產期可以不經燈照處理延長至翌年1月採收，惟其具有果皮近基部帶細刺及果形偏小(400g以下)的缺點，目前已以此品種為

親本進行雜交選育，期待能改進該品種的缺失。

3. 黃 龍


黃　龍

為仙人掌科中果實品質較佳的種類，學名為 *Selenicereus megalanthus Brit* & Rose. 英名：Golden pitaya 或 Yellow pitaya.。有3種類型：1.果實未成熟時，果皮上有長而尖的細刺，完全成熟後細刺會脫落；.2.果皮上也有細刺，但成熟後不會脫落；3.果皮上沒有刺，但是口感比較差。台灣所引進栽培的是果皮帶有細刺的品系，其品質高於紅肉種，口感清爽，且果實糖度分布均勻，但果實小，在哥倫比亞有大面積的商業栽培。開花結果習性異於紅龍種，其主要開花期在溫度轉換之際的5月(於花後90~100日成熟)與10月(於花後140~150日成熟)兩期。初始花芽萌生於非當季肉質莖，果實糖度高且風味甚佳，可延長掛果1個月，且不易裂果，但果實小(小於300g)且果皮密佈細刺。果肉清香，果皮色鮮黃，種子大，不必全熟即可採收而不影響品質，全熟後果皮細刺雖可用人工剝除，但農民及消費者仍有被其細刺刺傷的危險，管理甚為不便，加上開花次數少，果實小，單位面積產量甚低，台灣較少做商業栽培。

4. 其 它

較具特色的包括有(1)青龍種：果實成熟時果皮為綠色，肉色有紅色與白色兩種，果皮雖具特色但尚無商業栽培。(2)雙色種：為紅肉與白肉的雜交後代，果實糖度高，風味口感也佳，但因皮薄易裂果，需提早採收或以藥劑處理來改善，尚待繼續進行品種改良

才有商業栽培價值。



雙色種紅龍果，果實風味雖佳但易裂果，僅能做少量多樣化栽培。



青皮紅肉種－至花後50日皮色仍為綠色，但掛果超過60日皮色仍會開始轉紅。



青皮白肉種－俗稱青龍種，生長勢強，但果肉酸度亦較高。

五 紅龍果栽培管理技術要點

1. 園地選擇

紅龍果對園地的要求並不嚴格，不論是砂礫地、粘質壤土或其它邊際效益低之地質均可生長；氣候條件以冬季不下霜之處即可，因此台灣從南到北的平地、丘陵或淺坡地均適合栽植，惟仍以氣溫較高、光線充足處，植株的生育會較為強健，對病蟲的抗性較強，且可增加開花次數。

紅龍果原產於熱帶雨林，雖能耐旱但不耐淹水，對園地的排水系統要求嚴格。除慎選園地栽植，避免水層太淺、易積水之地以外，對有淹水疑慮的果園在建園初始即需做好排水系統。另外，紅龍果並非不需水分的果樹，生育期間仍需少量多次的灌溉，因此也需設計供水系統，若水分不足會影響果實生長，果實偏小，產量降低。

2. 育苗與栽植

除早期因枝條不易取得，而利用實生苗進行栽植以外，目前均以扦插苗繁殖或枝條直接定植於田間。紅龍果枝條帶有氣生根，一般在定植1~2 個月後即可長根。若為育苗用，做為插枝的長度應取30公分以上的枝條，將枝條基部削尖或斜切，沾少許發根劑，插於疏鬆的培養土，可以加快發根速率，如能刮去少許肉質莖露出中心的維管束扦插更佳。剪下的肉質莖可先陰乾數天，待傷口癒合後再行扦插，如此可預防基部的腐爛(基腐病)。亦可將剪下的枝條直接定植，但深度不宜超過3公分，在基部周邊覆滿土即可，初期水分供應不宜太多，否則傷口容易腐爛，但1~2個月長根後，水分的供應則要充足，以加速新芽抽生速度。利用扦插繁殖為目前最快速簡便的種苗培育方法，且能保有原母株之特性，全年皆可進行。品種更新時，一般採用嫁接法(包括切接、嫩梢接、芽接、嵌接)等多種，嫁接成活率可高達8~9成。依氣候環境及枝條生長情形選擇適當的嫁接方法。如切接或嵌接法，砧木的選擇為多年生已不帶芽體的肉質枝條最好，砧木至少30cm長，高溫期嫁接需加紙袋保護以防接穗失水萎凋；嫩梢接及芽接則多在氣候較為冷涼的初春進行，嫁接成活後芽體若抽長枝條至90cm



紅龍果更新換種方法之一，穗砧中心維管束需密切接合。



以枝條的生長點進行嫩梢接換種，一般用於品種選育上。



以上，在氣候環境適合時隔年即可開花。

3. 立支撐架

紅龍果為多年生攀緣性肉質植物，需攀附在牆壁或立支撐架依附，小面積栽種者，可在籬笆、圍牆等支撐物旁種植，大面積商業栽培時則需考量搭建設施並顧及牢固與耐久性。支撐架型式影響日後的管理作業，包括修剪與採收作業的方便性，並會影響產量，因此需審慎評估，才能降低生產成本。早期有採葡萄棚進行水平式栽植、籬壁式攀爬與單株放任等法栽植以外目前主要以下列所述兩種方式搭架，行株距則依支架型式而異，一般行距為2.8~3.2公尺，株距單樁式為2~2.5公尺，A字型為45~60公分，支撐架高度1.2~1.8公尺。

(1) 單樁式(或鐵塔型)

中美洲及越南大多採用此種方式，豎立材料包括水泥柱、耐腐樹幹、塑膠管內灌水泥、鋅管或組合防銹鐵條、竹節鋼等成塔型。此法管理尚方便，亦可試分2 ~3 層栽培(支柱高度架高)可提高產量。以水泥柱而言可設計為入土深約2尺，地上部約4~5尺，直徑約10~12cm，柱內含鋼筋4分2支，柱形以方形為主。其搭建成本雖貴，但長久耐用，載重力亦較佳，為支柱最理想材質。種植法為在柱的四邊各植 1 株苗，靠氣生根及人工以塑膠繩捆縛，使枝條沿柱上攀至頂，再伸長後依附鐵圈上往四周散佈下垂，只有下垂枝才讓它抽蕾開花，主幹側芽一律剪除。因偶有枝條會自水泥柱頂端斷裂，為避免此情形的發生，應以鐵線綁縛或於頂端加支撐之環狀物如廢輪胎、鐵架或拉鋼索等，以免附著部位溫度過高或折斷。利用木樁來栽植常因木頭腐爛或因載重過量而全株

倒伏，較不建議採用。單樁式種植為獨立栽培，不需考慮種植方向，並且通風透光性最優，病害為害蔓延的速率可以降低，枝條管理上應使下垂枝條向四周分佈均勻（人工輔助），以免傾斜。



水泥支柱栽植較為經久耐用，病蟲不易蔓延，管理也方便省工。



改良型的單樁整枝法，枝條可獲得支撐，不易被風吹斷。



以簡易鋅管組合的支架，抗風性及負重性均弱。



鋅管焊接圓形鐵架成本較低，但需考量枝條的耐重力，以防倒伏。

以下所述幾種栽植法皆為高密度栽植，一旦罹病即會快速蔓延，不利於病蟲害的預防。

(2) A型排架式

以鋅管、鍍鋅管、鐵條、塑膠管或竹桿等為材料交叉架成A字形，叉點再加以水平置放材料或埋地樁拉鋼索加強



A字型加強做法(書架式)，有增強抗風性效果。

支撐枝條的生長，生長的藤蔓則牽引至架上，使之平均分布，採收管理尚屬方便，且設置成本稍低於單樁水泥柱式。枝條可有效利用株間空間，結果面多，單位面積的產量最高，並且有利於燈照產調處理。此法需注意排向的受光強度(以南北向為主)與受風面(預防倒伏)。缺點為因密集栽培，通風性較差，枝條披覆複雜，不易控制枝條數量。

(3) 其他非規模種植者

紅龍果可讓其攀附在矮牆、咕咾石、活樹樁上，甚至於電線桿上。最不宜做為支附物的為棚架(利用葡萄棚)，此法為讓紅龍果枝條在棚架表面如同葡萄藤般的生長，因向水平伸展的莖蔓，多分枝而抽蕾開花少，且結果面大都在棚架上難以採收，多年後棚頂上的枝條密密麻麻也難以做更新修剪，管理甚為不便。經驗證明紅龍果是以自然下垂的枝條較容易開花結果，水平枝條雖受光面積多但卻容易長芽(形成枝條)，結果量反而低。



水平棚架做法，夏季枝條曝光面積大，易被曬傷，採果修剪亦不便。

4. 修 剪

紅龍果在萌梢期常因肉質莖生長過於繁茂，有使支架倒塌之慮，因此修剪為每年控制枝條量的必要作業。整枝型式影響修剪作業的難易，並間接影響人力的負擔成本，因此果園當時即應考慮支柱高度，以方便修剪作業的進行。每年的修剪大致於產期結束後進行，首先將當年生枝條進行疏刪，之後配合灌溉及肥培，

促使萌生新枝，再選擇培養此新枝做為明年的結果枝。另外修剪量應考量植株整體營養狀況，紅龍果的枝條有三種：(1).3年生以上老枝：因所有芽眼皆因已開花或萌芽而無法再開花，為避免支柱承載過重，結過果的老枝條每年在採收結束後應從基部剪除，以重新培養新的結果枝。(2).1~2年枝條最易開花結果要適當選留，選擇標準因品種差異而有所不同；紅肉種因產期較晚結束，新枝於當年12月才開始萌生，此類新枝要超過5~6個月以上才具有結果能力，因此前年生未熟枝最好不留果或是末期才留果；白肉種因產期較早結束，10月即開始萌生新枝，此時即可著手培養此新枝，做為隔年的結果枝，而白肉種通常前年生枝會先萌花苞，而後陸續才是2年生枝。(3).當季萌生而尚未成熟的枝條，則應待其長至120公分以上時進行摘心或短截，短截程度不超過25%，才有利於早期花芽萌生，若短截太強，反而會延遲開花或降低初始發芽萌生量。(4)枝條短截後若仍持續抽梢，3月底之前應儘早去除，促使花芽萌發。(5)非新生枝條一般不需進行短截修剪，因此種枝條的角色主要為碳水化合物的供源，而非消耗者。(6)枝條經短截後若仍持續抽梢者，應於開花期到來前1個月將新梢全數去除，以減少新梢與花芽養分的競爭，利於4月即時萌生花芽。

5. 灌 溉

經濟栽培時仍需適度灌溉才能迅速生長及開花結果，種植初期應保持土壤濕潤，尤其是在冬季低溫期間如能定期給與灌溉，生長將極為迅速。灌溉宜每星期 2 次，以滴灌供水可節省水源。比較三種紅龍果的耐旱性，紅肉種具有蠟質表皮，氣孔隱於皮層及莖有大量之柔膜組織等特徵，耐旱性最強，白肉種只有氣孔隱

於皮層及莖有大量之柔膜組織兩個特徵，黃龍種則三者全無，最不耐旱。

6. 施 肥

紅龍果枝條生長旺盛，結果期長達6個月之久，因此需肥性強，常需補充生育所需的營養。紅龍果為淺根性，鬚根較發達，肥培管理以少量多施為原則。有機肥可直接施用在根系分佈區域，不需埋入土中。施肥量可依台中區農業改良場推薦用法，每年每公頃施用10,000~15,000公斤的有機肥，另加氮素220~280公斤，磷酐160~220公斤及氧化鉀240~320公斤，全年共分8次施用。另屏科大作法為，於每年立春後至開花前以基肥(牛糞、蔗渣、雞糞等有機肥皆可)，每株至少施4Kg以上。追肥從花後至9月最後一次開花結束為止，每1~1.5個月施用一次，以台肥43號(15-15-15-4)每分地1~1.2包或再加上其他含鎂之營養液肥補充灌注。另亦可應用葉面施肥法，於傍晚時以液肥噴施枝條，此可加快果實營養的吸收速率。部分農民為求果實能肥大增加賣相，有施用生長調節劑處理的習慣，但此種果實的風味較淡，且貯放期短，果皮上的鱗片常有過早枯黃捲曲的現象。

7. 授粉、疏花、除花被、疏果

紅龍果1年可開10次花以上，產量高的果園最少有4~6批果，要做到大果質優的高品質果實，應做好疏花、疏蕾與授粉工作。疏花先從疏花蕾開始，疏花蕾在現蕾後10~15天進行，主要除去生長不良



蜜蜂一般只採紅龍果蜜，對授粉的幫助不大。

、連生、畸形的花蕾，同一莖上留3~6朵花蕾，儘量保留不同稜柱上的花蕾。是否疏花則依季節、品種及開花數而定，在盛產期疏花可增加果重；疏花在授粉時進行，每枝條同期之花(果)不超過3花(果)為原則，其餘之花蕾應視枝條營養供應情況摘除。大多數的栽培種多已不需人工授粉，但仍有一些紅肉種，因花器構造上的差異，或是具有自花不親和性，而需人工或異花授粉才能確保果形的肥大與增產；授粉其實只要將花粉沾在柱頭上即可，並不需要將花粉倒進花柱的洞中，因紅龍果花朵大，比起其他果樹的人工授粉尚稱簡便易行；有效授粉時間可從下午6點至隔天清晨7點，但以晚上花朵盛開當時(9~12點)為最佳，授粉後4小時內若碰到大雨(可將花瓣打爛者)，則該批花朵多無法著果；授粉時動作宜輕巧，使用毛筆沾取花粉輕觸柱頭即可，花粉收集於下午即可應採下當日將開的花朵或預先貯存於冷藏室中，經試驗，約1星期過後仍具發芽力。紅龍果授粉後子房逐日肥大充實，然因其花器較大，子房與花柱間沒有明顯離層組織，枯萎花瓣不易自行脫落，為避免萎凋後的花瓣成為病菌的溫床，應於授粉後7日內將花瓣摘除。在自然落果期結束後，應先剪除弱莖蔓其上的果實，並摘除病蟲果、畸形果，並對著果偏多的枝條進行人工疏果，原則上同一結果枝約30cm留1個果，避免果實因養分競爭而變小。

另為避免紅肉紅龍果只開花不結果，建議間植10%其它不同的品種與品系，以增加果園花粉歧異度，減少自花不親和的現象。

8. 套袋

早期紅龍果的栽培並不使用套袋，但近年發現套袋可減少果

實蠅、蝸牛、鳥害、表皮曬傷及人為的損傷，並能提高果皮的亮度與清潔，著色亦較為均勻，有助於商品價值的提高。

套袋時間一般多在謝花後即開始進行(2週內完成)。果袋種類早期有用廢報紙，近年則有用黑色紗網、綠色紗網、白色紙袋、不織布袋、塑膠杯套及藍色塑膠袋等多種材質。試驗結果目前發現以不織布的效果最好，著色最為均勻且不影響果實品質。在套袋管理過程中，要注意袋子底部的積水要能順利排出，以免造成袋內濕氣過高反而使病蟲害增加。



紅龍果不織布套袋果實著色均勻亮麗。



紅龍果塑膠杯套，可防果實曬傷。

9. 採收與分級



塑膠藍包裝具有材料便宜與省工的特點，但下方果實易擠壓受傷。



紅龍果紙箱包裝，看起來高貴大方 。

依栽植品種特性、生產季節與栽植地域不同，紅龍果一般多

在花後25~30天果皮顏色會逐漸轉紅，再5~7天後外觀更為鼓脹渾圓，果皮趨於紅潤，色澤均勻亮麗，果皮上的小鱗片微軟變薄，果萼微微龜裂。適時採收果實甜度高，風味好，無異味；愈晚採收雖果形會較大，但風味變淡，且果皮色澤會失去亮麗而變暗，裂果率也會提高，並且不耐貯放。

紅龍果的果柄極短，採果方法為以左手托住果實，右手以芽切剪將果實從基部剪下，以“雙刀法”(即在果實著生部位的上側剪一刀，在下側再剪一刀)略帶肉莖，切不可傷害果肩。帶果梗柄的果實較耐貯藏。剪下後以頂端朝下，萼端朝上方式放入果籃中，輕拿輕放，避免碰撞損傷。另外採收人員於採收前應先修剪指甲，以免劃傷果皮。果實不要多層疊放，以免運輸途中果實互相擠壓受傷。採收回來的果實要迅速分級、包裝出售。



簡易的採收輸送台車。



另一種塑膠籃包裝方式。



以鮮果銷售時，商品特性首重果品的外觀，其次是果品的糖度。台北農產運銷公司將紅龍果分級包裝標準列如表1.所示，如能再增列果心糖度標準，分級將更為明確。

表一　紅龍果分級包裝規格標準

	特　級	優　級	良　級
品質標準	同一品種，成熟適度，果形完整，色澤優良，無病蟲害及其他傷害。	同一品種，成熟適度，果形尚完整，色澤良好，無嚴重病蟲害及其他傷害。	品質次於優級品，但有商品價值者。
大小規格	果重：　特大(2L)：550公克以上。 大（L）：450~550公克。 中（M）：350~450公克。 小（S）：未達350公克。		
包裝規格	容器種類：紙箱 規格（公分，外徑）： 長 54 寬 35 高 15 淨重：10公斤單層。	規格（公分，外徑）： 長 45 寬 30 高 15 淨重：6公斤單層。	

10. 其它

紅龍果缺乏主根，根系分布於地表淺層，禁用系統性的除草劑(如克蕪蹤)，以免影響到根系的生長；並且為免根系受地表高溫的曝晒，以草生栽培或覆蓋栽培最為適當(具保濕、降溫功效)，防草蓆一般只適用於行間作業道的鋪設，株間仍以自然透氣為原則；另於夏季高溫期間(7~8月間)部分紅肉種品種的枝條常有曬傷情形，影響枝條的發育，可於枝條上方設置活動性遮蔭網，於結果期亦具有防鳥的功能。



紅龍果園植草，具有保護根部，保水，調節土溫等作用。



夏季高溫強日下，紅肉種枝條可做遮光處理，避免產生日燒果或影響枝條養分的蓄積。

六 紅龍果的病蟲害防治

紅龍果比起其它果樹，病蟲為害種類較少且較易於防治，目前植保手冊尚未有推薦藥劑及防治方法可供參採，但大致可參照大漿果類病蟲草害的推薦藥劑來防治。田間管理上發現是以動物的為害種類較多且較嚴重，如蝸牛、螞蟻、鳥害及鼠害等，除以假蛇、鞭炮等物理方法驅除外，套袋及防鳥網防治目前已為生產上必要的投資，在防治上應有預防的觀念。

病害方面，莖腐病(病原菌*Pythium aphanidematum*)為常見病害，其莖部組織輕微時變褐色、軟化，嚴重時崩解潰爛，病斑處凹陷，故莖脊常見缺刻狀病徵，有時組織潰爛到僅剩中央主要維管束組織，目前此一病害尚無正式推薦藥劑，研究中發現以百克敏、克收欣與腐絕三種藥劑防治具有抑制孢子發芽能力的效果。另於雨季期間或初植時枝條可見條狀黃褐病斑，果實採收後有紅褐色孢子出現，此為炭疽病(*Colletortrichum gloeosporioides*)所引起，可參考其他作物炭疽病的防治方法或將枝條剪除集中燒燬。此外，近年中南部地區仙人掌X病毒病害(*Cactus virus X*)頗為猖獗，病徵為三角莖表皮出現褪色斑點，呈淡黃綠色或嵌紋及綠島型病徵或環型病斑等，病斑部位易受其他菌類的感染而腐爛，雨季期間首先於枝條出現病斑，而後逐漸擴大蔓延至果實。此病



近成熟期常會有果實蠅侵入為害。



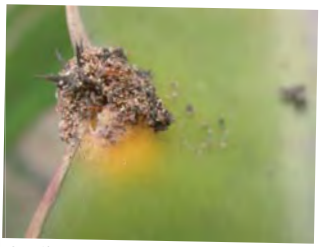
通風差之處，發育期間常可見到有煤煙病的汙染。



鱗片群聚蚜蟲為害。



紅龍果病毒病害，常在雨季大量發生，惟有採整合性健康管理才能有效預防。



螞蟻常會吸食刺座內的養份。

除定植當時需選用無病毒之健康苗以外，田間管理上僅能從預防發病，強健植株生長勢，注重田間清園與通風透光，降低栽植密度來著手。針對紅龍果病害的防治，生長環境應保持通風良好，使病原孢子無法利用枝條表皮殘留的水分發芽；同時修剪枝條時能注意剪刀的消毒，修剪後應噴施廣效性殺菌劑，保護切口防止感染。栽培上若有交叉枝須加以適當調整枝條方向，避免交叉磨傷的機會，並調整鈣肥的使用以強化細胞壁，以降低發病機率。

蟲害方面除蚜蟲及薊馬以外，目前以東方果(瓜)實蠅、蝸牛、蛞蝓及螞蟻等為害較為嚴重。東方果實蠅一般不會叮咬花苞，幼果因果皮厚又有一層蠟保護，果實蠅無法叮咬，惟在接近果實成熟時，果皮會逐漸軟化而產卵於果肉中，可仿效其它果樹以套袋來隔絕保護(防治藥劑及用法請參考植物保護手冊)但瓜實蠅則會在開花當時叮咬，但一般不會侵入子房為害，所以影響有限(花苞授粉後即摘除)。除此之外在刺座間或花苞期因苞片先端會分泌蜜露，引誘螞蟻的群聚，並誘使果實鱗片感染煤煙病，影響果實外觀降低商品價值，必要時可以利用硼砂5~10g加100g奶粉混拌、醋稀釋液進行誘殺、隔絕或施用陶斯松、窄域油、葵無露等進行藥劑防治；另外枝條嫩梢也易遭蟻蟲、蛞蝓及夜盜蛾幼蟲的為害而延緩生長，防治上可在幼梢生育期於基部灑石灰、滅蟻劑、矽藻土或用餌劑毒殺蛞蝓，同時保持果園的清潔，將有助於減少上述蟲害的發生。



七 高品質紅龍果的評鑑標準

為鼓勵果農生產優質紅龍果，提高紅龍果在市場上的競爭力，促進紅龍果的消費，增加農民收益，鳳山分所於每年(7~8月)舉辦紅龍果實的評鑑活動。其評比標準中，紅白肉兩品種評鑑項目大致相同，但因兩者在果實大小與果心糖度有所差異，所以計分標準略有不同，茲以白肉種為例，其評鑑標準如表2.所示。

表二 白肉種果實評鑑標準

項目	評分比重(%)	審查方法說明	操作方法
重量	25	單果重低於450g不計分，高於751g 以25分計。計分標準為：451~475g者2分，476~500g為5分，501~525g為8分，526~550g為10分，551~575g為12分，576~600為15分，601~650g為18分，651~700g為20分，701~750g為22分，751g以上為25分。	逢機選取5果以電子磅秤進行測量計分，再取其平均值換算積分。
風味與口感	15	依香味、草腥味、酸味、甜味、脆度、水分、香味等風味與口感評定，試吃參賽果肉質地粗細、香味等交由各評審品嚐。	逢機選取2粒果實，分切成10份，進行官能品評。
糖度	35	計分標準為： 低於14.0° Brix(含)以下者不進行評比；14.1~14.5° Brix(含)為2分；14.6~15.0° Brix(含)為5分；	利用數字型糖度計測量，逢機選取2顆果實，取果心部

		15.1~15.5° Brix(含)為8分； 15.6~16.0° Brix(含)為10分； 16.1~16.5° Brix(含)為12分； 16.6~17.0° Brix(含)為15分； 17.1~17.5° Brix(含)18分； 17.6~18.0° Brix(含)為20分； 18.1~18.5° Brix(含)為22分； 18.6~19.0° Brix(含)為25分； 19.1~19.5° Brix(含)為27分。 19.6~20.0° Brix(含)為30分； 20.1~22.0° Brix(含)為33分； 22° Brix(含)以上為35分。	位之果肉汁液測量，每樣品重複2次，所獲讀值平均數依左欄說明計分。
總評	25	包含果形、大小、鱗片整齊度，光澤感、清潔度等項目之整體表現加以評分。	各評審依據樣品整體性予以給分。

八 紅龍果的營養價值與利用

紅龍果食性偏涼。具有消暑止渴、清肺利尿、止咳、助消化、治便秘、降血壓、降血糖、支氣管炎、降低膽固醇等療效。其營養價值包括有鈣、磷、鐵…等礦物質和維他命族群(含量如表三)，另外並含有一般植物少有的植物性白蛋白、甜菜苷色素(Betalains)和高量的水溶性膳食纖維。白蛋白是一種具有黏性和膠質性的物質，紅龍果的花、果及枝條均含有質地最優良的植物性白蛋白，它對累積在人體內的重金屬有解毒的效果，對胃壁也有保護的作用。甜菜苷色素是紅色天然色素，對人體有協助造血

、解毒、清血及美容等功效，進入血液之後即被迅速的吸收，運送到人體各部位組織，發揮抗氧化、抗自由基和抗衰老的作用；此外它也能預防腦細胞的病變。另外紅龍果具有抑制老年癡呆症發生的水溶性膳食纖維，對平衡並抑制血壓的升高，避免高血壓惡化有很大幫助，同時對瘦身減肥中的人，它具有飽足感，也是糖尿病患少數可攝食的水果之一。紅龍果芝麻狀的種子直接進入人體，可促進胃腸蠕動與潤腸效果，若打碎成果汁飲用，更能增進鈣、磷、鐵等礦物質的吸收，促進健康。另外紅龍果花亦具有明目、預防高血壓的作用。

紅龍果除鮮食外，其用途包括：提煉天然色素，用來製作高級口紅等化粧品的添加物或是取其汁液做為食材上的天然色素，可增加視覺上的美感；而花開當日可取下花蕾曬乾或直接入菜炒食；果實亦可製作酵素、酒、果醬、果汁、麵條、冰淇淋、果凍、沙拉等加工產品；種子亦能製作種子盆栽供觀賞用途。



花將開當日進行環割(留果心)可直接煮食(花果兼用)。



疏除花蕾晒乾後再煮食可長期保存。

表三 紅龍果營養成份統計表

（每100g紅龍果肉中所含成分與功效）

成　分	含　量	功　效
水分	82.5-83.0 g	
脂肪	0.21-0.61 g	
蛋白質	0.159-0.229 g	
磷	30.2-36.1 mg	有助細胞膜生成
維他命C	8.0-9.0 mg	可使皮膚美白、細嫩、防黑斑
鈣	6.3-8.8 mg	可增加骨質密度
纖維	0.7-0.9 mg	可預防便秘
鐵	0.55-0.65 mg	可預防貧血
維他命B_3	0.297-0.43 mg	可降低膽固醇
維他命B_2	0.043-0.045mg	可預防口角炎、增進食慾
維他命B_1	0.028-0.043mg	可抗神經炎
胡蘿蔔素	0.005-0.012mg	為維他命A之前驅物質，可促進眼睛健康
其他	0.54-0.68 g	



九 結　語

紅龍果的果實紅豔美麗，除適宜做為拜拜的貢品以外，可利用部位亦相當廣泛，如將當日將開的花蕾環剝採下入菜或曬乾後貯存、莖部作為動物飼料、組合枝條成為觀賞盆栽或是經營觀光果園開放採果等；食用方式亦極多樣化，如釀製酵素、酒、果醬、果汁、果凍、冰淇淋及其它調製食品等，用途不勝枚舉。

紅龍果為近年廣被農民更新種植的果樹種類，惟因未有適當栽培品種出現及部份品系無法自然雜交授粉，產量及品質不穩定，加上實生苗的變異，更使得果實品質參差不齊，影響消費者的食用信心與購買意願。

未來台灣紅龍果產業經營方向，將從品種改良與更新(如調整紅肉種肉色，不同皮色與肉色，黃龍種無刺，大果，自花著果等特性進行選拔，更新汰換劣質品系(同時改善一園多品系之現況)及調節產期(研發低成本產期調節技術，錯開夏季生產高峰，提早或延後產期)，並從穩定果實品質，進行合理化施肥管理之研究與克服紅肉種著果率，積極培育具現代化果園經營能力的繼代果農，滿足消費者喜好新奇外觀或風味等方向來努力。在消費市場方面，若能順利擴增外銷市場(如日本)，並設法降低生產成本，將有助於台灣紅龍果產業的永續發展。



白肉種(左)與紅肉種(右)幼果外觀形態上的差異。



難得一見五代同堂的情形。



紅肉種的柱頭構造各異其趣，大多有不利於自花授粉或具自交不親和的習性。



部份紅肉品種在高溫期會有柱頭提早伸出現象。



有些紅肉種品種的果皮較薄，隨果實的逐日成熟，容易有皮裂的情形。



紅龍果從花苞形成到開花需約17~20天。



紅龍果實的生長與發育過程。



紅龍果的向光與否影響開花量。



以日光燈照處理可以提早紅肉種的花期。



紅龍果以紗網套袋預防鳥害及東方果實蠅的為害。



紅龍果皮常受蝸牛與蛞蝓的為害，表皮常被啃食而有傷疤。



紅龍果枝條常見的病害－炭疽病。

十 附錄：紅龍果鮮果實輸日檢疫規定

自本（99）年4月16日起，我國產紅龍果鮮果實（*Hylocereus undatus*）可採蒸熱檢疫處理方式輸銷日本，相關檢疫規定說明如下：

（一）適用於臺灣產白肉種紅龍果（Hylocereus undatus）鮮果實，且須以海運貨物或空運貨物方式輸日。

（二）紅龍果輸日前須經蒸熱處理，將果實放置於蒸熱處理設施中，利用飽和蒸氣使鮮果實中心溫度達46.5℃之後，於該溫度以上維持30分鐘，符合上述處理條件後於常溫環境下以通風方式使果實冷卻。

（三）包裝材料如有通風孔，應使用網目孔徑小於1.6mm 之紗網封妥；包裝箱上須標示「日本」或「To Japan」字樣，另於開封處須貼有本局檢疫標識。

（四）輸出檢疫時由臺日雙方檢疫人員共同確認未罹染檢疫有害動植物，特別是東方果實蠅種群及瓜實蠅，檢查數量為包裝件數之5%以上，除加註蒸熱處理條件及檢疫結果於植物檢疫證明書上之外，亦須由臺日檢疫人員於植物檢疫證明書上共同簽署。

（五）上開檢疫蒸熱處理及鮮果實包裝須於日方核可及認證之設施中進行，並由臺日雙方檢疫人員共同檢疫合格後，始得輸往日本。

（六）紅龍果鮮果實抵日之輸入檢疫時，日本植物檢疫官如發現該批輸入紅龍果鮮果實未檢附植物檢疫證明書、檢疫蒸熱處理未經日本植物檢疫官確認、包裝箱上未標示「日本」或「To Japan」字樣或開封處未有本局檢疫標識、包裝破損或被打開時，則該箱或該批紅龍果鮮果實應予銷燬或退運處分。

（七）輸銷紅龍果鮮果實至日本，相關作業方式請洽防檢局植物檢疫組（電話：02-23431442）。