

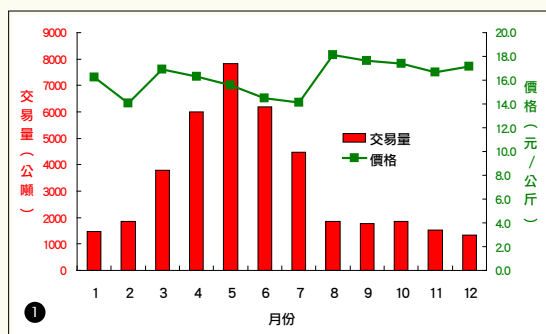
鳳梨

開花抑制調節技術之介紹

文／圖 ■ 黃士晃

前言

鳳梨是臺灣重要的熱帶水果，目前全臺栽培面積大約9,030公頃(100年農業統計年報資料)，主要分布於屏東縣、嘉義縣、臺南市及高雄市等地區，栽培品種以臺農17號～金鑽鳳梨栽種最多，約佔7成以上，產期集中於每年3～7月(圖1)，其間價格偏低，目前雖以不同品種、不同產區及催花時間來調節供果時期，但受限於鳳梨植株會因冬季低溫等因素影響而自然開花，造成8月至隔年2月間國內鳳梨供應普遍不足，因此解決自然開花問題，將有助於分散鳳梨產期，提高農民收益。



① 民國96~100年金鑽鳳梨各市場平均交易量及平均價格變化趨勢圖 (資料來源:農產品交易行情站)

影響鳳梨自然開花因子

據早期學者研究指出低溫(尤其是低夜溫)及短日(相對短日)等條件是影響鳳梨開花的重要因子，其他如植株營養狀態、水分逆境及光強度等亦是影響開花因子之一。通常鳳梨植株須達一定大小(或重量)才

鳳梨正常產期

夏果 (自然開花)

環境	適溫期										低溫期		適溫期							
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	
生長時期													自然開花	自然開花					採收	採收





② 鳳梨自然開花花期不一致，難以進行統一管理與採收
 ③ 鳳梨商業生產利用人工催花進行產期調節與計畫生產

能感受低溫刺激誘導花芽分化而開花，國外學者研究指出重量大於1公斤以上的鳳梨植株便有機會受誘導，重量越大及葉片數越多對於低溫越敏感，自然開花率也越高。

在亞熱帶地區如臺灣，當鳳梨植株達一定大小，感受冬季低溫、短日且乾旱等的氣候條件，容易誘使鳳梨自然開花，一般在春季2~4月時便可見小花序形成(俗稱紅喉)，其正常產期為夏季(6~8月)，稱為夏果，僅少部份(約20%)植株延遲至夏季開花，並於冬季採收，稱為冬果。由於不同品種及植株生長勢差異對環境之敏感度不同，因此造成同一產區且同時定植之鳳梨植株，其自然開花之次序仍然會參差不齊，導致栽培管理及採收無法同步進行，增加生產成本，因而為維持一定品質及節省人力，大都採行人工催花來調節果實生產。

臺灣鳳梨生產模式

臺灣鳳梨的栽培模式，一般採營養繁殖芽(裔芽或吸芽)於田間定植栽種約一年，當植株達到適當大小(完全葉達35片以上)

鳳梨產期調節

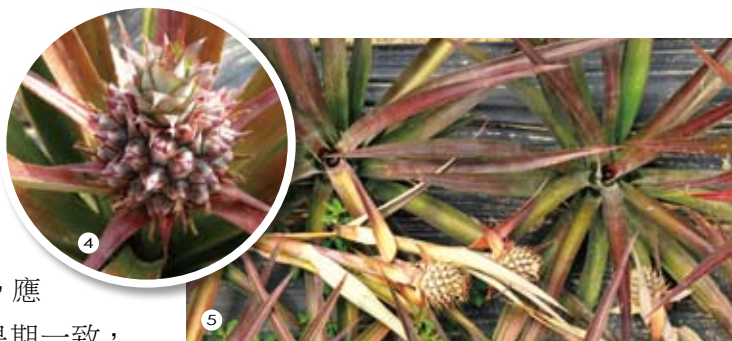
1. 秋植春果模式

環境			低溫期				適溫期						低溫期				採收			
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3
月份																				
預定時程	定植													催花		開花				

2. 春植秋果模式 (自然開花影響下)

環境	適溫期								低溫期				適溫期								採收
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
月份																					
預定時程	定植												催花		開花						
自然開花影響	定植											自然開花	自然開花				採收	採收			

時，便利用藥劑進行人工催花，人工催花藥劑主要是乙烯或其類似物的製劑，常見如電石水(產生乙炔)、益收生長素(產生乙烯)或萘乙酸鈉鹽等，通常處理6~8週後即見開花，成功率極高，應用催花藥劑能使鳳梨開花及結果期一致，便於產期規劃及統一採收，自催花至採收時間視季節與溫度而異，平均約需6個月左右，栽培全期約為一年半的時間，因此商業生產可依採收期往前推算定植時期及催花期，在不同產區依照不同時程進行生產，便可達到產期調節及分散生產之效果。鳳梨產期調節技術是果樹中開發最早，也是最成功應用於商業生產的產期調節技術，在臺灣利用產期調節技術可將產期調整至春季(3~5月)及秋冬季(9~12月)生產春果及秋冬果，目前臺灣農民多以生產春果為主。



④ 鳳梨苗期自然開花，果實過小，完全無商品價值
⑤ 鳳梨苗期開花，需拔除花序，促進吸芽重新生長

條件而自然開花，此類植株過小而開花，其花序短小、果目少，果實完全沒有商品價值，只能除花序促使吸芽重新萌發，通常超過15%以上的自然開花率便會造成生產上的困擾與增加生產成本。

反觀秋冬果生產模式，須於3~6月定植，隔年3~6月再進行人工催花，然而當年植株生長至冬季時，已達8個月以上苗齡，通常極易受低溫刺激而開花，自然開花率甚可達8~10成，因此無法按照既定生產時程統一催花生產，故臺灣農民在無法克服自然開花問題下，應用產期調節技術生產秋冬果的成功率不高。

自然開花對臺灣鳳梨生產上之影響

臺灣鳳梨春果生產模式，習慣於9~12月定植，由於定植時種苗植株尚小，發根及萌發新葉期間生長緩慢，且低溫少雨不利生長，因此幼苗期較不容易受誘導開花，當種植約一年後養成成株，於9~11月即可進行人工催花，自然不受冬季低溫效應之影響，並可於隔年3~5月採收春果。雖然生產春果方式可以減少自然開花問題，然而有時因過早定植或繁殖芽體較大等情形，植株於低溫來臨時已經生長發育至開花敏感初始階段，便容易感受低溫等逆境

抑制自然開花調節鳳梨產期之技術

為了避免鳳梨自然開花造成商業生產的風險，便須採行開花抑制調節之方式，國內已有相關研究針對此一問題進行探討，以下便針對可抑制鳳梨自然開花的相關方式分述如下：

一、調整栽培管理措施

栽培期及種苗調整：



6 春果生產避免過早定植，並選用較小繁殖芽體，可降低苗期自然開花比率



7 利用栽培管理措施維持鳳梨營養生長態勢，可降低自然開花比率

以春果生產模式而言，應避免過早定植，並採用較小的裔芽苗或吸芽苗栽植，主要原理是利用植株較小對於環境刺激較不敏感的特性，便能降低幼苗期自然開花的情形發生，然而若低溫期持續至3月或低溫次數偏多仍可能使苗期自然開花率提高。

遮陰、施氮肥或灌溉方式：

植物營養生長與生殖生長互為消長，採用栽培措施讓鳳梨植株維持旺盛之營養生長態勢，便能有效抑制自然開花。臺灣冬季低溫乾旱的條件不利於鳳梨營養生長，利用灌溉可維持土壤水分，避免植株遭受水分逆境而影響生長。噴施氮肥可促進鳳梨葉片生長，維持旺盛營養生長，而遮陰(90%)則會抑制葉片生長，使植株養分不足以供應花芽分化所需，兩者同樣能達到使葉片濃綠及降低碳氮比的效果，使植株不

導向生殖生長途徑。據台灣學者研究上述措施採單獨或搭配處理都能延遲鳳梨自然開花，其中以施氮肥配合遮陰的抑制效果最佳，在適當的植株大小下，甚至可達到完全抑制

制，然而遮陰處理後隨即催花生產可能會造成果重下降及糖酸比下降等不良影響。

二、開花抑制藥劑處理

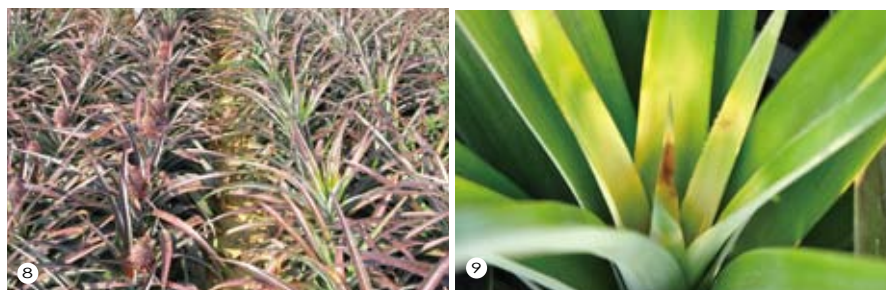
由於鳳梨可受乙烯及其類似物的刺激來催花，因此低溫、短日及乾旱等逆境條件可能是透過促進鳳梨內生乙烯的產生而誘導開花，而乙烯的生合成，ACC合成酶(ACC synthase)是主要的關鍵酵素，因此若可抑制其活性便能降低乙烯的生合成，進而抑制鳳梨的開花。

AVG(aminoethoxyvinylglycine；艾維激素)是目前發現對ACC合成酶活性有抑制作用的化合物，商品化之生長調節劑於國外已應用於蘋果、桃子及油桃等果樹，具有延遲果實成熟、降低採前落果及提升果實硬度、糖度與產量等效果，國內也登記為桃子調節採收期及預防落果之推薦藥劑。處理AVG已證實對鳳梨自然開花具有抑制作用，經本場試驗之結果，若配合適當處理

抑制自然開花調節鳳梨產期

春植秋果模式（配合AVG抑制自然開花）

環境	適溫期									低溫期				適溫期						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
預定時程	定植									抑制	抑制	抑制	抑制	催花			開花			 採收



8 AVG藥劑處理能抑制鳳梨自然開花(右:處理組,左:對照組)
9 AVG藥劑處理濃度過高或未添加展著劑會造成新葉黃化或壞疽等藥害

技術及要點，其開花抑制效果佳且穩定，並對鳳梨植株後期生育並無明顯不良影響，缺點為藥劑成本偏高且增加人工處理成本，目前該藥劑已進行農藥登記作業及相關試驗，若藥劑商品化後，將可提供農民解決鳳梨自然開花的另一選擇途徑。

AVG開花抑制藥劑使用要點簡介

本場於2007~2008年及2011~2012年間，分別於臺南市大內區及關廟區進行AVG藥劑相關試驗，試驗結果顯示處理濃度與開花抑制效果成正比，然而濃度過高或未添加展著劑會造成新葉藥害，以下簡要敘述該藥劑使用要點：

使用時機：AVG是乙烯生合成抑制劑，是藉由抑制鳳梨產生乙烯來防止開花，一旦鳳梨已經遭受低溫刺激而產生乙烯，並啟動開花機制，使用AVG基本上是無效的，因此須在第一次自然低溫來臨前處理，基本上每年第一波寒流或冷氣團約在11月下旬左右來臨，當低溫預報低於15°C時，便須於前2~3天就開始進行處理。

使用次數：AVG藥劑在植體內會因代謝而分解，因此藥效會隨時間逐漸下降，若要維持其效果穩定，需連續使用。以臺南地區

而言，低溫期約每年11月下旬至2月中旬左右，期間每2週處理一次，約需要至少連續處理6次，並視氣候條件及預定催花時間而進行增減。

使用濃度：試驗結果以AVG 100mg/L濃度，每株處理10ml於植株心部即可達到抑制開花效果，濃度過高及未添加展著劑可能造成新葉黃化或壞疽等藥害，然若僅造成葉片黃化症狀，會於停藥後逐漸恢復消退。

結語

目前鳳梨栽培仍普遍存在產期過於集中之問題，鳳梨自然開花是造成商業生產及產期調節上的一大阻礙，若能有效利用各種栽培措施或是使用開花抑制劑等方式來解決，建立穩定、有效且經濟之開花抑制調節技術，就能提供農民在計劃生產時有更多的調節空間，未來將部份鳳梨產期挪移至秋冬季生產，除了可提供水果淡季的國內市場所需外，也能解決秋冬加工原料果短缺問題，更能確保外銷周年供果的穩定貨源，如此一來，將有助於鳳梨產業永續發展，也讓農民能藉由產期調節的分配利用，獲致穩定合理的利潤收入。