

# 鳳梨產期調節研究發展 與產業調適

官青杉<sup>1</sup>、唐佳惠<sup>2</sup>、李柔誼<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所副研究員

<sup>2</sup> 行政院農業委員會農業試驗所嘉義農業試驗分所助理研究員

<sup>2</sup>tang@dns.caes.gov.tw

## 摘要

臺灣鳳梨不論在年產量、產值、外銷量及外銷值等，均居果樹單一品項之冠，此與鮮食品種選擇多樣性、農政學研產銷各界致力發展鮮食鳳梨，且鳳梨酥及果乾加工產業蓬勃發展有關，使鳳梨產業得以維持經濟面向的重要性。105 年臺灣的鳳梨收穫面積為 10,379 公頃，年產量 53 萬公噸，年產值達新臺幣 121 億元<sup>(9)</sup>，鮮果外銷量 29,075 公噸，外銷值 1,262,542 千元，僅占總產量之 5.52%，雖比率不高，其經濟效益（例如每公斤產值）約可增加 1 倍；其餘 94.48% 鮮果則供國內鮮食及部分加工需求。為因應目前產業變化趨勢及未來發展方向，應著重於提升市場的供貨量質，以穩定內、外銷市場週年供果能力。為達此目標，栽培方面宜依據經營標的採適地適種、加強推動生產專區與集團經營方式，提高生產效率並降低成本。其次，以市場需求為導向，選擇適合的栽培品種及有效的栽培管理技術以穩定外銷用果供貨品質。考量鳳梨植株經種植一年、充分生長至完全葉達 35 片以上時，即可利用電石、乙烯、NAA、BOH 等藥劑處理，誘導花芽分化以提早果實生產期，或利用 500ppm AVG、150ppm NAA 等藥劑抑制花芽分化，以延緩果實自然產期。栽培上利用調整種植時期、種苗種類及大小，並於適當時期施行藥物處理，可有效調節鳳梨花芽分化，達到果園周年生產及市場穩定供貨之目的，對於提高鳳梨產業競爭力極為重要。

**關鍵字：**鳳梨、產業、花芽分化、艾維激素、奈乙酸

## 前言

鳳梨 (*Ananas comosus* L. Merr.) 英文稱為 pineapple，西班牙文稱為 piña，是鳳梨科 (Bromeliaceae)、鳳梨屬 (*Ananas*) 多年生草本植物，別名波羅、黃梨、王梨、王萊或旺來。原產於熱帶美洲，目前主要種植在南北迴歸線間，亞洲是最大的鳳梨產地，其次是中南美洲及非洲。鳳梨不僅是世界重要的貿易水果品項，也是臺灣重要的水果之一。依據國際糧農組織 2013 年統計資料顯示，臺灣的鳳梨產量在全球年產量排名位居第十六位，鮮果實出口量則為第二十四名，顯示鮮食鳳梨屬臺灣重要外銷水果品項之一。據 105 年農業統計年報顯示，經濟種植產地之分佈自臺中市、南投縣往南至屏東縣，東至臺東縣及花蓮縣等地。年度新植面積合計為 10,974 公頃，屏東縣居冠，占總面積 30.2%；臺南市次之，占總栽培面積 13.9%；高雄市居第三位，占總栽培面積 13.6%；嘉義縣居第 4 位，占總栽培面積 12.7%；南投縣居第 5 位，占總栽培面積 11.8%；其餘占 17.8%<sup>(2)</sup>。栽培品種以鳳梨‘台農 17 號 - 金鑽’為主，占總栽培面積 85%，其次是開英種及‘台農 20 號 - 牛奶’，二者約占 8%，其他鮮食品種則占 6%。栽培技術研究發展與鳳梨產業的發展息息相關，當前最亟待投入研究量能之關鍵，在於產業發展方向及相關技術研擬與氣候變遷對產業造成衝擊之因應。

在產業發展研究方面，鮮果出口相關領域是目前各界極力發展重要標的；為因應外銷市場供果需求，首要目標是達到週年生產及穩定供貨品質。由於臺灣地處亞熱帶與熱帶之間，鳳梨植株自然的花芽誘導主要發生冬季，通常在 11 月下旬至 2 月上旬，氣候條件為溫度較冷與日長較短<sup>(7)</sup>。Van Overbreek 及 Cruzado 在 1948 年證實，低溫可增強鳳梨生殖發育的誘導<sup>(23)</sup>。然而，鳳梨自然花芽分化誘導所需時間長短，係由多種因素所決定，例如品種敏感性，植株大小和當時氣象條件<sup>(16, 17, 22)</sup>。其中，低溫對臺灣鳳梨開花期的影響甚大，此點由果實自然產期供果高峰，與前一年期冬季突然溫度下降（例如冷鋒通過臺灣之時期）之間相對應可證實之<sup>(19)</sup>。

鑑於此一氣象特性，臺灣的鳳梨種植時期 90% 在 9-11 月執行，少數在 2-3 月間，若不進行產期調節，約有 80% 產量落在自然產期 (6-8 月) 生產夏果，僅一小部分在 10-1 月間生產冬果<sup>(1, 4, 6, 7, 8, 10, 12)</sup>。果實若集中於夏季大量出產，則國內鮮食市場一時容納不下，易造成供過於求而影響市場價格，且夏季高溫多雨易使肉聲果比率上升；而肉聲果不耐貯運，易招致腐爛而不利外銷。此外，就分散產期對貿易發展層面觀之，若果品

只能集中供應春夏果，則市場供貨能力尚不完備，更奢談順應消費市場季節性變化之需求，長此以往，市場占有率易被其他供應國家取代，是故為保障果農獲利與產業的永續經營，如何有效調節產期甚為重要。

## 產期調節

### 一、鳳梨產期調節歷史與發展

早在 19 世紀末 (1885 年)，非洲西北部的亞述島 (Azoresilands)，於溫室種植鳳梨時，曾因燃燒不完全產生煙霧，造成溫室內鳳梨植株提早開花<sup>(1,3)</sup>，因而發現鳳梨可調控產期的方法；Rodriguez 於 1932 年針對煙燻造成鳳梨開花的原因進行研究，發現煙霧中含有乙烯等不飽和的碳氫化物氣體，且應用乙烯氣體處理與煙燻均能誘導鳳梨之開花。1936 年 Kerns 及 Wendt 在夏威夷發現乙炔溶液及固體電石粒，對鳳梨一樣有催花效果<sup>(1,6,8)</sup>，此後利用電石水灌注鳳梨植株促進提早開花被普遍應用。1942 年 Klark 及 Kerns 發現植物生長調節劑亦具催花效果，以少量奈乙酸 (naphthalene acetic acid, NAA) 即能引起鳳梨花芽分化<sup>(4)</sup>。此後，對鳳梨有催花作用的化學物質陸續被發現，包括非植物生長調節作用的 beta-hydro-xyethylhydrazne (BOH)，迄今已發現超過 120 餘種物質<sup>(1)</sup>。

植體的乙烯生合成可誘導鳳梨開花，而低溫環境下可刺激其在鳳梨植體中生合成，提高葉片組織和莖頂部位的乙烯量，從而刺激鳳梨開花<sup>(13,21)</sup>。因此，如期望延緩鳳梨之自然開花，可利用 AVG 處理以抑制 ACC 生合成，如此便可降低乙烯產生量，抑制鳳梨自然開花<sup>(19)</sup>。

### 二、鳳梨常用催花處理方法及效果

#### (一) 電石處理

電石處理可採用電石水或電石粒，目前國內鳳梨催花最常用電石水灌注植株心部。此方法係以電石 ( $\text{CaC}_2$ ) 放入水中製成乙炔溶液，於清晨將其灌注於鳳梨植株生長點部位，以誘導鳳梨花芽分化。電石粒則是將電石塊攪碎成細粒，在鳳梨植株心部積有露水或雨水時將其投入，使之溶於水中並產生乙炔氣，誘導鳳梨植株花芽分化。早期部份坡地鳳梨果園時有水源不足問題，配置電石水後再灌注較不便利，故電石粒之應用有其必要；但投放電石粒需

配合雨後或露水較多時期，避免此作業造成植株受傷，一般建議在秋季 8-9 月間雨水較多較適合使用。隨民生發展，目前果園管理多採用貨車搭載水桶與動力噴霧機具，果園水源不足之限制已不足患，且採取電石水處理催花效果較穩定<sup>(12, 13, 17)</sup>，現今以電石水應用較為普遍。

電石催花用量視情況略有不同，電石粒每株用量以 0.5-0.7 g 之間為宜<sup>(12, 13, 14)</sup>，若每株使用超過 1 g 則易造成幼葉燒傷。使用電石水處理時，因鳳梨植株心部能容納之水量約 40-50 ml，且超過此量未能提高催花效果，灌注量以 50 ml 為宜。電石水之配置濃度以 0.5-1.0% 效果最好<sup>(3, 6, 12, 13)</sup>，冒然增加電石用量(濃度增加)反而降低催花效果，宜加以留意。電石用量與電石水溫度上昇成正比，即配置時水溫度上升會造成乙炔氣之飽和濃度下降。電石水處理效果易受處理技術、植株發育及自然環境所影響，增加處理次數可提高催花效果<sup>(3, 13, 14)</sup>，一般管理時至少應處理 2 次，使用時可在第一次處理後隔 3-5 天再處理一次。

### (二) 乙烯處理

鳳梨催花過程常見使用益收(2-氯乙基膦酸)或乙烯氣體，益收的穩定性視 pH 值而異，在低 pH  $\leq 3$  時呈現穩定狀態；提高 pH  $\geq 5$  時益收會開始分解而釋放出乙烯氣體<sup>(27)</sup>。益收的施用方法是透過大型噴霧器，均勻噴灑在整株植體上，當氣象條件不適合時(例如高溫而相對濕度太低)，易導致益收處理失敗，無法達到催花效果。

直接以乙烯氣體處理鳳梨植株，雖較益收更能有效的誘導開花，但卻有操作不易的缺點<sup>(26)</sup>。乙烯常以水為氣體之載體，其在水中的溶解度與溫度相關，在 30 °C 下為 61.6 g / dm<sup>3</sup>，20 °C 下為 76.7 g / dm<sup>3</sup>，10 °C 下則為 101.8 g / dm<sup>3</sup><sup>(20)</sup>。乙烯氣體處理時選擇在傍晚或晚上進行，對誘導鳳梨花芽分化有較佳的效果。由於活性碳可增加乙烯氣體的吸收量，進而增加鳳梨植株接觸乙烯氣體的總量，同時活性碳可緩慢將乙烯氣體釋放出來，可延長乙烯氣體對鳳梨植株的刺激時間<sup>(25)</sup>，故處理時在水中添加活性碳，可提高處理效果。

## 三、延遲鳳梨自然產期處理方法及效果

### (一) 期作、種苗及發育對延遲開花抽穗率之影響

本分所於 2001 年就期作與種苗類別進行試驗，於自然抽穗前(2002 年 1 月

23 日) 進行植株生育調查, 顯示冠芽苗之植株生育情形最佳, 其平均株高 125.5 cm, 葉片長 112.7 cm, 葉寬 5.4 cm, 葉數 30.9 片; 其次則為裔芽苗及塊莖芽苗, 唯除了葉片數之外, 主作各種苗類別間差異不顯著 (表 1)。生育情形表現最差者為宿根作第二期苗, 其平均株高 73.59 cm, 葉片長 66.68 cm, 葉寬 3.75 cm, 葉數 26.88 片, 次之為宿根作第一期苗, 兩者差異達 5% 顯著水準 (表 1)。

本試驗於 2-3 月間進行自然抽穗率調查, 主作不論採用何種芽苗, 其自然抽穗率皆為 100%, 且均顯著高於採用宿根作第一期芽苗 (56.6%) 及第二期芽苗 (4.1%) (表 2)。顯示, 採用主作各種芽體種苗, 對延緩自然抽穗效果不明顯, 然採用宿根作不同留苗期的繁殖體, 可有延緩自然抽穗之效果。

表 1. 期作、種苗及發育對延遲鳳梨‘台農 13 號’開花抽穗率之影響

Table 1 Effects of cultivations, seedling classes and development on natural flowering of ‘Tainung No.13’

期作 / 種苗		項目	株高 (cm)	葉片長 (cm)	葉寬 (cm)	葉片數 (cm)	自然抽穗率 (%)
主 作	冠芽苗		125.54 a	112.66 a	5.38 a	30.90 bc	100.00 a
	裔芽苗		121.35 a	110.91 a	5.49 a	34.05 b	100.00 a
	吸芽苗		121.34 a	107.92 a	5.26 a	34.68 b	100.00 a
宿 根 作	一期苗		95.09 b	80.02 b	5.25 a	42.50 a	56.57 b
	二期苗		73.59 c	66.68 c	3.75 b	26.88 c	4.11 c

同一欄內相同英文字母者為差異不顯著 (P=5%)

表 2. 栽植期對植株生育及延遲鳳梨‘台農 13 號’開花抽穗率之影響

Table 2 Effects of planting period on pineapple development and natural flowering of ‘Tainung No.13’

種植期	項目	株高 (cm)	葉片長 (cm)	葉寬 (cm)	葉片數 (cm)	自然抽穗率 (%)
4 月		90.3 a	88.9 a	5.1 a	25.8 a	96.7
6 月		77.2 b	80.1 b	4.1 b	25.0 a	72.3
8 月		54.6 c	57.4 c	3.7 c	23.3 b	5.8
10 月		36.6 d	37.8 d	3.2 d	12.8 c	0.0

同一欄內相同英文字母者為差異不顯著 (P=5%)

(二) 栽植期對植株生育及延遲開花抽穗率之影響

本試驗係於 2002 年 3 月進行整地，其種植時期分別為 4、6、8 及 10 月，於該年 11 月份進行生育情形調查，翌年 3 月進行自然抽穗率調查。各種植期之鳳梨生長情形均顯示越早種植者，其植株發育越佳且抽穗率越高。4 月份種植者株高 90.3cm，葉片長 88.9cm，葉片數 25 片，自然抽穗率達 96.7%；6 月種植者株高 77.2cm，葉片長 80.1cm，葉片數 25.0 片，自然抽穗率為 72.3% (表 2)。8 月種植者株高 54.6cm，葉片長 57.4cm，葉片數 23.3 片，自然抽穗率僅 5.8%，其植株發育雖較前 2 個種植期差，但顯著優於 10 月以後種植者，且自然抽穗率尚低 (表 2)，顯示，8 月份以後種植者，具可延遲自然花芽分化。

(三) 處理藥劑種類及間隔時間對延遲鳳梨開花抽穗率之效果

臺灣鳳梨自然花芽分化期主要集中在 11 月下旬至翌年 1 月中旬，約占 80%，故產期多集中在 6-8 月，易衍生產過剩問題。為探討藥劑種類及施用間隔對延緩鳳梨自然花芽之效果，本分所以 NAA 150ppm、Retain 500ppm 及 salicylic acid 500ppm 等，分別間隔 15 及 20 天進行處理。試驗前先進行植株生育情形調查，選擇無顯著差異之植株，於 2003 年 11 月 11 日起依規劃分期施用。各藥劑種類中，以 Retain 500ppm 處理者其自然抽穗率最低，間隔時間則以 15 天施用一次 (連續 4 次) 的抑制效果最好，僅 12.5% 抽穗，其次為 20 天施用 1 次，連續 3 次，其自然抽穗率 22.5%。施用高濃度 (150 ppm) NAA 之植株，其自然抽穗率介於 37.5-48.3%，亦具有部分延遲抽穗之效果。至於 salicylic acid 500ppm 則對延遲‘台農 13 號’鳳梨花芽分化不具效果。

表 3. 藥劑、間隔時間對鳳梨‘台農 13 號’生育及自然抽穗率之影響

Table 3 Effects of chemical treatments on the development and natural flowering of ‘Tainung No.13’

調查項目 藥劑 / 次數 / 間隔天數	株高 (cm)	葉片長 (cm)	葉寬 (cm)	葉片數 (cm)	自然抽 穗率 (%)
NAA 150ppm / 3 次 / 20 天	121.03 a	104.10 a	6.24 a	31.90 a	37.50 c
NAA 150ppm / 4 次 / 15 天	120.49 a	104.01 a	6.22 a	32.74 a	48.33 b
Retain 500ppm / 4 次 / 15 天	121.60 a	106.68 a	6.32 a	31.79 a	12.50 e
Retain 500ppm / 3 次 / 20 天	122.24 a	105.35 a	6.30 a	28.99 a	22.50 d
salicylic acid 500ppm / 3 次 / 15 天	122.83 a	106.41 a	6.27 a	29.91 a	99.17 a
CK	120.06 a	104.46 a	6.31 a	31.11 a	100.00 a

同一欄內相同英文字母者為差異不顯著 (P=5%)

## 產業調適

### 一、產業現況與問題分析

#### (一) 國際產銷概況：

統計國際 2014 年之鳳梨產銷資料顯示，全球鳳梨收穫面積約 808,610 公頃，產量約 27,328,308 公噸。以哥斯大黎加、巴西及菲律賓、泰國、中國大陸等亞洲國家為主要生產國 (表 4)。國際進出口貿易量方面，2013 年鳳梨主要進口國家之進口量超過 298 萬公噸，進口值超過 90 億美元，其中以美國為最大進口國，年進口量超過 96 萬公噸，占全球 32.4% 以上。其次為荷蘭 (9.8%)、日本 (6%)、比利時 (5.3%) 及德國 (5.1%) 等。主要出口量合計約 341 萬公噸，以哥斯大黎加 (57.5%)、菲律賓 (14.4%)、荷蘭 (6%)、比利時 (4.1%) 及美國 (3.3%) 為較大量 (表 5)。

表 4. 2014 年世界鳳梨主要生產國家產量統計

Table 4 World pineapple productions in 2014

排名	國別	產量 (公噸)	排名	國別	產量 (公噸)
1	哥斯大黎加	2,915,628	7	奈及利亞	1,464,801
2	巴西	2,646,243	8	中國大陸	1,432,700
3	菲律賓	2,507,098	9	墨西哥	817,463
4	泰國	1,914,830	10	加納	661,500
5	印度尼西亞	1,835,491	15	臺灣	456,243
6	印度	1,736,740	合計	全球	27,328,308

表 5. 2013 年世界鳳梨進出口國家進出口量統計值

Table 5 World pineapple import and export amounts in 2013

排名	國別	進口量 (公噸)	排名	國別	出口量 (公噸)
1	美國	968,717	1	哥斯大黎加	1,961,492
2	荷蘭	294,807	2	菲律賓	489,906
3	日本	181,197	3	荷蘭	203,585
4	比利時	160,544	4	比利時	140,961
5	德國	152,511	5	美國	113,611
6	義大利	142,046	6	巴拿馬	93,057
7	英國	139,578	7	墨西哥	56,997
8	加拿大	122,626	8	厄瓜多爾	51,789
9	西班牙	114,826	9	洪都拉斯	44,819
10	法國	104,357	10	象牙海岸	26,323
47	臺灣	2,979	24	臺灣	4,890
合計	全球	2,984,855	合計	全球	3,410,613

聯合國糧農組織 Faostat 資料庫

表 6. 1997 及 2007-2016 年臺灣鳳梨生產情形統計<sup>(2)</sup>

Table 6 Pineapple production indices in 1997 and 2007 to 2016 in Taiwan

項目 / 年份	種植面積 (公頃)	收穫面積 (公頃)	產量 (公噸)	單價 (元 / 公斤)	產值 (仟元)	農產品生產總值 (%)
1997	7,798	6,738	300,686	13.5	4,059,261	1.07
2007	12,376	11,372	476,811	14.0	6,675,357	1.72
2008	11,510	10,613	452,060	14.4	6,498,808	1.56
2009	11,236	10,051	434,769	14.3	6,238,070	1.53
2010	9,972	9,027	420,172	16.8	7,042,078	1.65
2011	9,030	8,264	401,367	16.8	6,742,965	1.42
2012	9,335	8,192	392,211	18.4	7,220,603	1.51
2013	9,797	8,658	413,465	19.4	8,008,823	1.66
2014	10,154	8,950	456,243	20.0	9,143,108	1.76
2015	10,516	9,472	493,998	20.7	10,215,886	2.04
2016	10,974	10,379	527,161	23.0	12,103,611	2.34

臺灣不論在鳳梨年產量及鳳梨鮮果進出口量值，排名雖未進入世界前幾大。但具備許多產業發展之優勢，例如地理位置上鄰近東北亞重要國際市場，例如日本、韓國及中國大陸等，在鮮果的運輸距離，相對上較南美洲及東南亞更近，可提高果實的採收成熟度，使食用品質更加提高，若能穩定周年供貨品質及供貨量，鳳梨鮮果外銷產業仍然大有可為。

(二) 國內產銷概況：

臺灣鳳梨主要栽培地區在南部及中部。主作自鳳梨種苗種植至採收，全程約需 18 個月，目前以二年一收後即廢園更新為主，少部份留宿期作。每年 3-7 月為鳳梨果實盛產期，其他月份也有零星果實可供消費。

臺灣鳳梨的種植面積在 1997 年時，種植面積在 7,000-8,000 公頃之間。之後隨鮮食品種育成推廣日見成效，加之台糖土地開放種植鳳梨，使種植面積呈現增加，栽培面積高峰落在 2007 年，新植面積達 12,376 公頃，然每公斤售價僅 14.0 元，為近十年之最低，顯示該年種植面積全部供應國內市場，鳳梨鮮果之交易出現嚴重供過於求的現象。此情形影響農友收入頗大，致栽培



面積逐年減少，至 2011 年時降至 9,030 公頃，年均價回昇至 16.8 元 (表 6)。顯示，9 千公頃可能是臺灣鳳梨國內鮮食市場的到貨量支撐點。

隨著農政學研各界積極拓展鮮食鳳梨外銷市場，鳳梨鮮果或加工品從 2007 年之出口量 680 公噸，出口值 19,159 仟元；到 2009 年時，出口量增為 1,784 公噸，之後逐年增加；到 2015 年時突破 2 萬公噸，至 2016 年已達 29,075 公噸，產值達 1,262,542 仟元 (表 7)，成為果樹類品項中外銷量值均為首位之果品。

表 7. 2007、2009、2012-2017 年臺灣鳳梨鮮果或乾進出口量與值統計

Table 7 Pineapple amounts and values of import and export market in 2007, 2009, and 2012 to 2017 in Taiwan

年份	進口		出口	
	量 (公噸)	值 (仟元)	量 (公噸)	值 (仟元)
2007	308	2,554	680	19,159
2009	1,894	15,265	1,784	47,494
2012	1,796	34,423	4,276	103,697
2013	2,978	53,266	4,890	147,103
2014	2,662	53,197	9,022	277,274
2015	3,541	74,202	22,773	819,712
2016	4,106	95,473	29,075	1,262,542
2017(9 月)	2,098	47,627	26,736	1,103,441

資料來源：海關進出口統計資料

臺灣由於地理位置特性及氣象條件限制等，自每年 8-2 月間所生產的果實質量及數量均受到頗大的限制。因此，雖然近二年盛產期及其前後一個月的外銷量呈現穩定高量，但在非主要產期時，自國外進口的鳳梨鮮果數量也逐年增加，在 2016 年時，進口量達 4,106 公噸，價值 95,473 仟元。推估主要原因係國內盛產期 (6-8 月) 過後，國內種植滿一年之植株，除實行延遲抽穗處理之外，其果實幾乎都已採收，導致供應量急速下降，進而出現缺貨情形，不足以因應市場需求，為因應消費需求，只能由國外進口。國內的鳳梨鮮果

進口自 8 月份起，一般可持續到翌年 2-3 月間，除了 8-11 月較缺乏果品之外，主要係國內低溫季 (12-2 月間) 國內產地氣溫仍低，因此果實酸味較強，適口性稍差，因此熱帶地區國家生產的鳳梨果實，可在國內市場占有一定的需求量。

此現況除不利國際貿易市場需週年穩定出口的產業需求，更讓國外生產的鳳梨鮮果有機會進口。因此發展經濟有效的延遲自然產期實用技術，以便生產 8-11 月份果實，達到分散產期之目的；另外加強選育適合低溫季節生產的低酸度品種，此兩大重點為目前穩定鳳梨產業發展的優先課題。

### (三) 果實品質及穩定性有待提升：

目前國內端仍存在數項待克服之技術問題，例如採收後處理方面，在果實分級不徹底、到貨果實品質不均及貯運流程各項工作細節不夠細緻。由於外銷水果多在低溫下進行貯運，然鳳梨為熱帶水果，低溫貯運過程常有果實內部褐化相關問題，故如何確保鳳梨果實到貨的新鮮度與內在品質，是當前重要課題之一。本分所相關試驗已有下列數項簡要結果：

#### 1. 外銷用果適合的成熟度

國產鳳梨各品種之各採收成熟度果實，其貯藏期在 1 週以內時，只要果實非為未熟果，則不論採收成熟度為何，其品質皆仍能維持在正常水準，然貯運期延長至 2 週後，成熟度為全轉色之果實，其冠芽葉片枯黃，果皮外觀顯現老化、暗黃至淡褐色，果肉也容易因為過於成熟而失去商品價值。

#### 2. 容易引發貿易糾紛及損失之重點

目前主要外銷品種‘台農 17 號’，實際外銷作業時，常有貿易商在果實已運輸至國外市場後，通知供果園因鳳梨果實外觀或內部果肉出現各種劣變症狀，必需承擔一定的損失。經調查後整理易造成到貨品質異常的三大問題如下：

- (1) 集貨過程果實品質與均一性已存在問題。
- (2) 出口貯運時，冷藏貨櫃溫度不符合實際狀況。
- (3) 末端通路運輸流程出現缺失。

外銷用果的集貨品質提昇，可由政府輔導貿易商與生產者進行契約栽

培，為確保合理的生產成本與穩定供果品質，建議外銷供果園儘量以企業化經營方式進行或組成產銷班，以大面積、機械化及規格化的方式來進行。如此一來，更容易建立職能完善的包裝集貨場，將外銷鳳梨採收後流程、冷藏運輸貨櫃及末端物流，全程導入冷鏈，即可避免貯運過程有不當的回溫或多次回溫，進而增加果實劣變之風險與比例，對減少貿易糾紛及維持果實到貨品質，具備正面意義。

## 二、產業調整及未來發展

### (一) 修正育種目標

臺灣鳳梨品種改良已有近百年歷史，育種目標通常隨著產業所面臨待解決問題而改變，因此在產業發展重點轉換時，育種目標需適時調整。目前為因應外銷市場需求，將朝向選育耐貯運、具特殊風味、特殊營養或機能性成分等之鮮食品種。

此外，為提高果實品質穩定性，選育耐極端氣候影響、可克服夏季裂目、不易果肉劣化及冬季低酸度之品種，亦為填補產業生產缺口的重要育種目標。

### (二) 研發多元產品

鮮食鳳梨品種多樣化，可利用品種間之生產適期不同來調節供貨，而且果實品質也能各具特色，增加消費者之選擇。在產品利用方式層面，除鮮果供立即食用外，如何配合品種特性進行妥適的食品加工技術研發，例如‘台農 16 號’適合製成鳳梨果乾，開英種適合製成糕餅內餡，‘台農 17 號’適合調味果汁，‘台農 21 號’適合製成果泥等，如此亦可提供消費者更多元的選擇，增加新鮮感及差異性，對整體產業的發展更具正面意義。

### (三) 加強栽培管理技術

目前栽培管理問題，仍以如何生產「適合」市場需要的果品為首要課題。以目前要生產符合外銷市場之果實為例，果實平均重量在 1.2-1.8 公斤之間，即以生產中、大型果為適當大小；此外，為提高貯運性，需能配合稍微降低果實採收成熟度或增減酸度等，這些果實跟國內市場需求不甚符合。因此，如何依據目標市場進行有效的區隔生產，亦為重要研發課題。

#### (四) 建立良好的採收後處理流程及技術

目前國內鳳梨採收、集貨作業流程，係將採收下來之果實暫時放置於植株上，再以採收容器搬至搬運車→運回集貨場→選別、清潔→美化及標示→分級→包裝→暫貯→出貨。在整個作業流程中，由於操作者、操作流程及使用的器具不同，對果實造成的擦壓傷害程度也不同，但傷害多來自於不當的撞擊或擠壓。

由於鳳梨果實在採收後處理流程的受傷程度，受果實成熟度、大小、含水量及採收作業之影響，試驗顯示，降雨後採收的果實較易受碰撞傷害，規則排列堆放可降低損害程度、適當的保護材料可減輕損傷等，因此「採」、「收」與「運輸」等各個環節，都應該注意操作細節，例如可考量建立集貨及運輸時的棧板化系統，且包裝型式亦應符合鳳梨果實之特性。此外，貯運條件如溫度、濕度或其他保鮮措施的控制，皆宜妥善配合，以確保貯運後之果實品質。

#### (五) 建立安全優質供果系統

外銷農產品農藥殘留檢出時有所聞，因此為提高產業競爭力，生產履歷制度宜落實，內、外銷用之供果系統及作業流程，亦需儘速建立 SOP 並落實，並由政府單位整合各界面，共同監控供果安全體系。

產業的發展方向與政府配合措施方面，宜分短、中、長程規劃逐步落實。當前面對的產業困境，需由中央主管機關擬訂短期改善方向及策略，並責成地方縣市政府配合加強實施，在短期內儘快提高果實安全性，穩固國內外消費者信心。而在中、長期的永續發展方面，需由制定妥適、具遠見的產業政策、研究發展及產銷體系等各面向進行妥善擬定。

最後，為顧及產業整體發展需要，政府部門的配合及重視，諸如研究、推廣經費挹注、產業轉型輔導、協調內、外銷供果體系及落實安全優質生產體系等，均需主管機關領導發展。

#### (六) 加強市場消費行為之研究

鳳梨是國際上重要的貿易水果產業，國產鳳梨果品要進軍國際，提高消費方便性為重要課題之一，因此配套的商品形象及包裝設計實為必要。

此外，瞭解國際市場需求及變化是重要研究課題，由於每個國家對產品的認知可能不同，例如國內及中國大陸市場喜歡大果、高糖、低酸及不咬嘴；但日

本市場則偏好中小果、酸度較高的果實，因此各目標市場的實際需求必需清楚明瞭，以便研擬完整的配套措施，配合安全優質的供果系統，全力與國際市場進行貿易談判，並通過目標國市場的檢疫條件。最後，良好的果品品質均需要有國際傳媒宣傳配合，以國內特有的鮮食品質，塑造完善的鳳梨品牌。

#### (七) 積極開拓國際市場

為分散風險，外銷目標市場不宜限於單一。依據 2016 年海關統計資料顯示，目前外銷市場以中國大陸占 95.7% 為最高，其次為日本市場，但卻僅占 3.9%，其他市場更僅有 0.4%，顯示鳳梨外銷市場有過於集中於中國大陸的隱憂存在。因此，除了穩定現有市場占有率之外，如何加強拓展日本市場及其他潛力市場，如新加坡、加拿大、中東或紐澳等航程較遠的國家，評估是否具有開發潛力，亦為當前發展重點。

當然，生產端亦需亟力配合目標市場開發所需，採行外銷生產專區適合之管理模式，以生產符合外銷市場品質之果品，並配合規格化生產模式進行調整，以增進品質及提高貯運性，才能保持臺灣鳳梨在國際市場的競爭力。

## 結語

鳳梨近年來因外銷量持續增加，栽培面積逐年增加，但由於品種及外銷市場均過於單一，產銷壓力正逐漸升高，雖然各界致力於外銷通路的拓展，但產業發展方向轉型及調整仍刻不容緩。外銷水果在周年供貨及穩定品質的需求，較國內市場的需求更高，因此為提昇外銷產業競爭力，需建立穩定安全的優質供果體系。

在產業整體發展方面，除應發揮亞熱帶氣候特性，生產具差異化、高品質的鳳梨果品以供應市場需求之外，亦需顧及極端氣候對產業的衝擊，例如氣象條件差異造成催花效果及延遲抽穗處理成效的改變，輕者影響產調處理之效果，嚴重時會造成產期集中，盛產時到貨量過大而前後訂單卻無果實可供採收之窘境，造成供需嚴重失衡更不利產業穩定發展。

欲避免此類問題，是否能由政府出面有效控制栽培面積，再依據各月份內外銷市場需求量為導向，有計畫、系統的透過農民組織，輔導各主要產區分配面積、實施產期調節，以促進產銷二端有效配合，避免果品發生短缺與滯銷，以增進產業整體競爭力。

## 參考文獻

1. 1963 利用植物生長素調節鳳梨結實期試驗 鳳山熱帶園藝試分所專報 25 號。
2. 行政院農業委員會 2016 臺灣農業年報農業統計資料查詢－統計書刊－農業統計年報  
<http://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/book/Book.aspx>。
3. 侯清利、張清勤 1980 有機矽化學物、電石及萘乙酸於鳳梨產量與品質之影響 科學發展月刊 8(9): 833-838。
4. 張清勤 1978 台農 4 號鳳梨花期觀察 科學農業 15(5, 6): 1-3。
5. 張清勤 1967 鳳梨植株大小對電石和 NAA 催花處理效果及果實品質影響之研究 中華農業研究 27(1): 67-75。
6. 黃季春 1968 藥品處理調節鳳梨花期試驗 臺灣農業季刊 4(2): 1-7。
7. 黃季春 1971 鳳梨植株本身條件與催花處理效果關係之研究 中國園藝 17(1): 1-8。
8. 渡邊正一 (張奇荷、李學鏗譯) 1956 臺灣鳳梨之研究 中國園藝學會 162-190。
9. 農林編印 1963 臺灣省鳳梨試驗研究報告摘要第一輯。
10. 南部寬人 1938 鳳梨花芽分化期之人為的變更 熱帶園藝 8(1): 7-17。
11. Bartholomew, D. P., R. E. Paull and K. G. Rohrbach. 2003. The Pineapple: Botany, Production and Uses. University of Hawaii at Manoa Honolulu, USA. 172-175.
12. Botella, J. R., A. S. Cavallaro and C. I. Cazzonelli. 2000. Towards the production of transgenic pineapple to control flowering and ripening. Acta Hort 529: 115-120.
13. Burg, S. P. and E. A. Burg. 1966. Auxin-induced ethylene formation: its relation to flowering in the pineapple. Science 152: 1269.
14. Clark, N. E. and K.R. Kerns. 1942. Control of flowering with phytohormone. Science. 95: 536-537.
15. Collins, G. L. 1960. The pineapple. P.151-154. London, England: Leonard Hill Limited.
16. Friend, D. J. C. and J. Lydon. 1979. Effects of daylength on flowering, growth, and CAM of pineapple (*Ananas comosus* L. Merrill). Chicago: Botanical Gazette 140(3): 280-283.
17. Gowing, D.P. 1961. Experiments on the photoperiodic response in pineapple. Am. J. Bot. 48: 6-21.
18. Gowing, D. P. and R. W. Leeper. 1955. Induction of flowering in pineapple by

- betahydroxyethyl hydrazine. *Science* 122: 1267.
19. Kuan, C. S., C. W. Yu, M. L. Lin and H. T. Hsu. 2005. Foliar application of aviglycine reduces natural flowering in pineapple. *HortScience* 40: 123-126.
  20. L'Air Liquide. 1976. *Encyclopedie des gaz*. Elsevier, Amsterdam.
  21. Min, X. J. and D. P. Bartholomew. 1992. Effects of growth regulators on ethylene production and floral initiation of pineapple. I International Pineapple Symposium *Acta Hortic.* 334: 101-112.
  22. Mitchell, A. R. 1962. Plant development and yield in the pineapple as affected by size and type of planting material and times of planting and forcing. *Queensland Journal of Agricultural Science* 22: 409-417.
  23. Overbeek, J. V. and Cruzado. H. J. 1948. Note on flower froation in the pineapple induced by low night temperatures. *Plant Physiol* 23(3): 282-285.
  24. Roderiquez, A. G. 1932. Influence of smoke and ethylene on the flowering of the pineapple. *Jour Dept Agric Puerto Rico* 26:5-18.
  25. Soler, A., C. Teisson, B. Dole and P. A. Marie Alphonsine. 2006. Forcing in pineapple: what is new? *Pineapple News* 13: 27-30.
  26. Turnbull, C .G. N., E. R. Sinclair, K. L. Anderson, R. J. Nissen, A. J. Shorter and T. E. Lanham. 1999. Routes of ethephon uptake in pineapple (*Ananas comosus*) and reasons for failure of flower induction. *J. Plant Growth Regul.* 18: 145-152.
  27. Yang, S. F. 1969. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. *Plant Physiol.* 44: 1203-1204.

## Research and Development on Off-season Production and Adaptation Industry in Pineapple (*Ananas comosus*)

Ching-Shan Kuan<sup>1</sup>, Chia-Hui Tang<sup>2</sup>, Jou-Yi Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate Researcher of Chiayi Agricultural Experiment station, TARI, COA

<sup>2</sup>Assistant Horticulturist of Chiayi Agricultural Experiment station, TARI, COA

tang@dns.caes.gov.tw

### Abstract

Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) now in Taiwan is the top fruit tree irrespective of its yield and value of production, as well as amount and value of export. Its variety diversity, advanced agricultural research, coordination of government policy, and the well-developed fruit processing industry makes pineapple industry stand firmly in the economic system in Taiwan. In 105, the harvested area of pineapple is 10,379 ha, with production of 530 thousand tons and year price value of 11 billion NT dollars. Most of the production, 94.48%, is for domestic fresh fruit supply and fruit processing, while the rest, 5.52%, is for fresh fruit export. The amount of pineapple export is 29,074 tons with value of 1,262,542 thousand NT dollars. Though the proportion of export of pineapple is relatively low, it has greater economic performance than domestic usage. In response to the current industrial trends and the future development direction, we need to improve the quantity and quality of production to stabilize the annual supply in both domestic and export market. First, we force on proper plant selection of the target-based management, strengthening the promotion of the production area and the group management to improve production efficiency and reduce costs. Second, to meet the needs of market and to stabilize the quality of fruit export, we need to select appropriate cultivars combining with effective cultivation and management techniques. After one year of planting, pineapple plants will have more than 35 leaves, the floral initiation of which can be induced by chemicals, e.g. CaC<sub>2</sub>, ethylene, NAA and BOH, to advance the fruit harvest date. On the other hand, 500ppm AVG and 150ppm NAA can inhibit floral induction and thus leads



to delay the original supply period. By adjusting planting date, seedling classes and sizes, combining with proper chemical treatment, floral induction of pineapple could be well controlled to stabilize annual production of orchards and market supply, which can help to increase the competitiveness of pineapple industry.

**Key words:** pineapple, pineapple industry, ReTain<sup>®</sup> (AVG), NAA

