AVG 處理對抑制鳳梨自然開花之影響[1]

黃士晃[2]、林棟樑[2]、張錦興[2]

摘　要

黃士晃、林棟樑、張錦興。2009。AVG 處理對抑制鳳梨自然開花之影響。臺南區農業改良場研究彙報 53：30-35。

爲探討 AVG 藥劑抑制鳳梨自然開花之方法，使用台農 17 號鳳梨，以 AVG 100mg/L、150mg/L 及 300mg/L 等三種濃度，皆各別施用 2 次、3 次及 4 次，處理時間由 2007 年 11 月至 2008 年 1 月，結果顯示 300mg/L 處理對於抑制自然開花之效果最佳，自然開花率僅 0～4.6%，並可延遲開花 7 週以上之時間，但在相同濃度下，開花率並未因處理次數增加而降低。

關鍵詞：鳳梨、AVG、自然開花

前　言

鳳梨（*Ananas comosus* (L.) Merr.）原產於熱帶美洲，種植於南北緯 30 度以內的地區，是世界上重要的熱帶水果。台灣目前栽培面積大約 11,236 公頃，分布於屏東縣、台南縣、高雄縣及嘉義縣等地區[1]，主要栽培品種爲‘台農 17 號’，約佔了 8 成以上之栽培面積，正常產期在夏季 6 至 7 月間。鳳梨商業生產上藉由人工催花技術，可進行周年計畫生產，達到產期調節之目的，‘台農 17 號’鳳梨之產期調節一般於 8 至 10 月間進行催花，隔年 3 至 5 月採收，因此國內盛產期爲 3 至 7 月，但由於品種單一且產期集中，容易發生產銷失衡問題[2, 8]。

在亞熱帶地區如台灣，冬季短日、低溫及乾旱之條件，容易誘使鳳梨於春季自然提早開花，造成無法於預定時程催花，且因植株間反應不同而產生開花不一致的情形，導致栽培及採收作業之困難，若植株過小而開花，則果實完全無商品價值[9]，此外不同品種及產區亦會影響自然開花率[2]，故國內鳳梨難以於 4 至 5 月間催花以生產秋冬果，無法達到周年生產且分散產期之目的，因此如何克服鳳梨冬季自然開花是穩定鳳梨生產之重要課題，國內雖有相關研究欲克服此一限制[5,6,7,10]，然仍未建立穩定且有效之技術。

乙烯對鳳梨的開花具有相當重要的影響，人工催花多以電石水或益收（ethephon）處理，藉產生乙烯及其類似物來促使鳳梨開花[3,4]，而乙烯的生合成，ACC 合成酶（ACC synthase）是主要的關鍵酵素，抑制其活性可減少乙烯的生合成[11]，AVG 是目前發現對 ACC 合成酶有抑制作用的化合物，處理 AVG 已證實對鳳梨自然開花具有抑制作用[7,10]，然而使用之時機、次數及濃度仍需再進一步探討。本試驗之目的在於尋求經濟且有效之藥劑處理方式，並配合栽培管理條件，達到抑制鳳梨自然開花以生產秋冬果之目的。

---

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第 357 號。

2. 台南區農業改良場助理研究員、研究員、副研究員。

材料與方法

一、 供試品種

本試驗使用品種爲台南縣大內鄉阮姓農友所栽種之‘台農 17 號’鳳梨，植株於 2007 年 8 月 20 日定植，使用之繁殖體爲未截葉之吸芽大苗，處理當時之植株大小約爲 20～25 片葉，植株依慣行栽培方式進行肥培管理，並適時灌溉避免土壤過於乾旱。

二、 處理方法

試驗自 2007 年 11 月 21 日起開始處理，至 2008 年 1 月 2 日處理結束。試驗項目以 AVG(aminoethoxyvinylglycine, ReTain®)300mg/L（稀釋 500 倍）、150mg/L（稀釋 1000 倍）及 100mg/L（稀釋 1500 倍）三種濃度，均添加 0.33%展著劑（‘豐展’），分別處理 2 次（每次相隔 4 週）、處理 3 次（每次相隔 3 週）及處理 4 次（每次相隔 2 週），共 9 個處理，試驗採用逢機完全區集設計，每個處理 3 重複，每重複約 30 株鳳梨，對照組則以清水添加展著劑處理。處理方式如下：對照組自 2007 年 11 月 21 日起每週處理一次，連續處理 7 次；灌注兩次者，於 2007 年 12 月 5 日及 2008 年 1 月 2 日處理，間隔 4 週時間；灌注三次者，於 2007 年 11 月 21 日起，每隔三週處理一次，連續三次；灌注四次者，於 2007 年 11 月 21 日起，每隔二週處理一次，連續四次。處理當日下午，鳳梨植株灌注 5ml 藥劑於植株心部。試驗期間之肥培管理，共計進行一次田間灌溉，一次土壤施肥（台肥 1 號），及三次葉面液肥（陽田液肥特 1 號），本試驗結束後未開花植株於 5 月催花，並於 11 月份完成採收。

三、 調查與分析項目

自藥劑處理結束後，每週進行開花率調查，直至各處理之開花率不再增加爲止，並於 2008 年 4 月 30 日爲最後一次調查，調查方式以鳳梨心部轉紅可見花序判定爲開花，依開花株數除以總株數計算自然開花百分率。數據資料以 CoStat 軟體進行鄧肯氏多變域統計分析其差異顯著性。

台南地區 2007 年 11 月至 2008 年 3 月之日均溫紀錄，以台南區農業改良場氣象站所記錄之氣象資料作爲參考。

結果與討論

不同 AVG 濃度處理中，300 mg/L 之處理會產生藥害情形，造成新葉黃白化塊斑，連續處理者甚至造成部分葉面壞疽；150 mg/L 之處理藥害較輕微，新葉有輕微黃白化塊斑；100 mg/L 之處理則幾無藥害情形。一般藥害於處理後 1 至 2 週新葉開展後顯現，輕微者若不再處理則能恢復正常，且隨處理次數增加，藥害情形亦有增加之趨勢，然至調查結束時，各處理已完全無藥害現象，且植株均正常生長，此情形與前人研究之結果相似[10]。

在自然開花率之影響方面，對照組於 2008 年 2 月 13 日開始開花（圖 1），開花率之增加分別在 2 月 13 日、3 月 12 日及 4 月 9 日後呈現波段上升之趨勢，彼此約略間隔 1 個月之時間。在處理組方面，直至 3 月 26 日起才開始陸續抽花，較對照組約延後 6～8 週左右之時

間，各處理約在 4 月中下旬達到最大開花率（圖 1）。截至 4 月 30 日止，對照組之自然開花率達到 26.9%，處理組方面除 100 mg/L 3 次及 4 次處理與 150 mg/L 4 次處理與對照組無顯著差異外，其餘處理均顯著低於對照組，其中以 300 mg/L 3 次處理之 0%爲最低（表 1）。整體而言，自然開花率以使用 100 mg/L 濃度處理爲最高，300 mg/L 處理爲最低，顯示 AVG 處理濃度愈高，對鳳梨開花抑制之效果愈明顯。

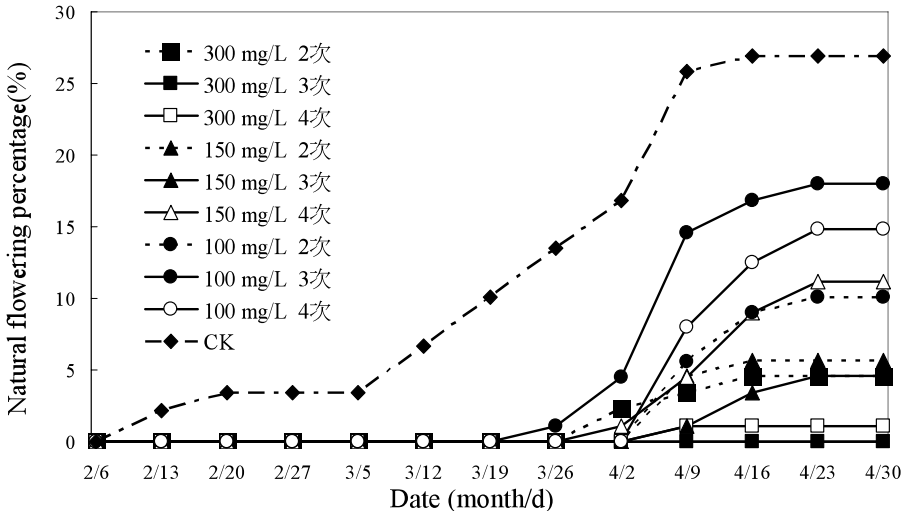


圖 1.　台農 17 號鳳梨經不同 AVG 藥劑及不同次數處理後之自然開花率（%）

Fig. 1.　The natural flowering percentage of Tainon 17 pineapple plants treated with 0(CK), 100, 150, 300 mg/L of aviglycine for the indicated number of times.

表 1.　台農 17 號鳳梨經 AVG 處理後對自然開花之影響

Table 1.　Effect of aviglycine treatment on Tainon 17 pineapple natural flowering during 2007 to 2008 cropping season

處理 Treatment		處理後至始花週數 Weeks after treatment to natural flowering initiation	處理後至最高開花率週數 Weeks after treatment to reach maximum natural flowering percentage	最高開花率 Maximum natural flowering percentage
300 mg/L	2次	13	15	4.6 bc[z]
	3次	-[y]	-	0 c
	4次	14	14	1.1 bc
150 mg/L	2次	14	15	5.7 bc
	3次	14	16	4.6 bc
	4次	13	16	11.2 abc
100 mg/L	2次	14	16	10.1 bc
	3次	12	16	18.0 ab
	4次	14	16	14.8 abc
CK		6	15	26.9 a

[z] Means marked with the same letter are not significantly different at 5% by Duncan's multiple range test.

[y] Plants without flowering.

由台南地區 2007 年 11 月至 2008 年 3 月份低溫季節的日均溫變化圖（圖 2）所示，可發現三個主要的低溫期約略在 11 月底、12 月底至 1 月初及 2 月上旬至中旬，三者最低日均溫均低於 15℃以下，高低溫差可達 10℃，三個時期分別間隔約 1 個月之時間，前人研究指出鳳梨冬季低溫期由開花誘導至抽穗約需 60～75 天[4]，本試驗由低溫期往後推估 60～75 天，可發現與對照組開花率波段上升之時期相符，顯示低溫及溫差可能爲影響鳳梨冬季開花之重要因素。學者推估 AVG 具 1～2 週之殘效[10]，本試驗最後一次處理時間爲 1 月 2 日，因此難以對 2 月之低溫達到預防開花之效果，導致處理組開花率於 4 月上旬起開始大幅提高，但因處理濃度越高，相對開花率越低，顯示雖無法完全抑制開花，但仍具有部分抑制的效果。

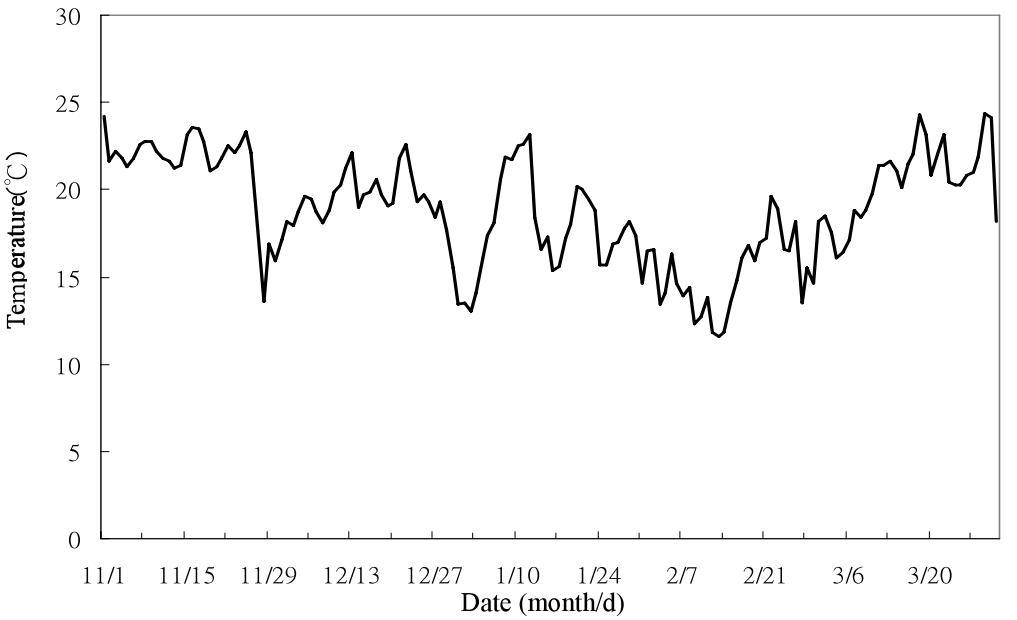


圖 2.　台南地區低溫期日平均溫度變化

Fig. 2.　Changes in the mean daily temperature in Tainan during the cool-season. The records are from 2007 to 2008

一般而言，鳳梨植株大小與自然開花率呈現正相關[5]，本試驗選用之‘台農 17 號’鳳梨植株於處理當時約 3 個月苗齡，可能對感受環境的敏感度較低，因此自然開花率約 3～4 成，反觀前人研究使用 7 個月苗齡以上的植株，則有高達 8～10 成之自然開花率[10]。依據以往栽培經驗，鳳梨自定植到可催花之植株大小約需經過 1 年時間[3]，根據本試驗初步結果，於 8 月定植大苗，給予適當灌溉及施肥，至隔年約需經 8～9 個月時間便可催花，因此可縮短種植管理時間。本試驗結束後未開花植株於 5 月催花，並於 11 月份採收，當月市場平均價格爲每公斤 18.2 元，相較盛產期 5 月每公斤 11.5 元約高出 6.7 元，故可生產秋冬果而分散產期，並能提高農民收益。

本試驗之結果顯示 AVG 施用的確具有抑制鳳梨自然開花之效果，且隨施用濃度增加，抑制開花的效果亦隨之增加，然在相同濃度下，施用次數未明顯影響開花率。台南地區每年低溫期約自 11 月中下旬開始至 2 月中旬，本試驗由於最後一次處理結束後仍有低溫影響，推估需在 1 月中下旬再次施用藥劑，以維持抑制乙烯生成之藥效，因此 AVG 藥劑處理之技術仍須再進一步探討。

引用文獻

1. 行政院農委會。2009。農業統計年報。
2. 林芳存、唐佳惠、王怡尹、官清杉、李堂察、呂明雄。2004。台灣鳳梨周年化生產可行性之探討—產區及品種對鳳梨生產及果實品質之影響。台灣鳳梨研究與發展研討會專刊。p.69-78。
3. 張清勤。1978。鳳梨植株大小對電石和 NAA 催花處理的效果及果實品質影響之研究。中華農學研究 27(1):67-75。
4. 張清勤。1990。鳳梨產期調節。果樹產期調節研討會專集。台中區農業改良場特刊號第 1 號。p.147-152。
5. 劉雅翎、林宗賢。2003。降低鳳梨翌春開花率以生產冬季果實。中國園藝 49:442(摘要)。
6. 劉耀仁、許仁宏。2003。數種鳳梨的果實發育與自然開花的抑制。國立屏東科技大學農園系研究所碩士論文。p.80-105。
7. Kuan, C. S., C. W. Yu, M. L. Lin, H. T. Hsu, D. P. Bartholomew and C. H. Lin. 2005. Foliar application of aviglycine reduces natural flowering in pineapple. HortScience 40:123-126.
8. Lin, C. H. and C. C. Chang. 2000. Pineapple production and industry in Taiwan. Acta Hort. 529:93-98.
9. Scott, C. H. 1993. The effect of two plant regulators on the inhibition of precocious fruiting in pineapple. Acta Hort. 334:77-82.
10. Wang, R. H., Y. M. Hsu, D. P. Bartholomew, S. Maruthasalam and C. H. Lin. 2007. Delaying natural flowering in pineapple through foliar application of aviglycine, an inhibitor of ethylene biosynthesis. HortScience 42:1188-1191.
11. Yang, S. F. 1985. Biosynthesis and action of ethylene. HortScience 20:41-45.

Effect of Aviglycine Application on the Inhibition of Natural Flowering in Pineapple[1]

Huang, S. H., D. L. Lin and C. S. Chang[2]

Abstract

To evaluate the inhibitory efficiency in natural flowering percentage, the pineapple plants (Ananas comosus (L.) Merr. Var. Tainon 17) were treated with 2, 3, 4 times of 100, 150, 300 mg/L AVG (aviglycine) from 21 Nov. 2007 to 2 Jan. 2008. The data showed that the plants treated with 300mg/L AVG, which reduce natural flowering percentage to 0～4.6% and delay natural flowering percentage to 7 weeks more than ck plants. However, the natural flowering percentage was not affected by the treatment frequency when all treated with 300mg/L AVG.

Key words : Pineapple, AVG, Natural flowering

---

1. Contribution No.357 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.
2. Assistant Researcher, Associate Researcher and Associate Researcher, Tainan District Agricultural Research and Extension Station.