

植物生長調節劑 40% 勃激素 A₃ (gibberellic acid) 水溶性粒劑對蓮霧果實發育之研究

黃基倬¹ 陳思如² 賴榮茂² 蔣永正^{3*}

¹ 行政院農委會農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所

² 行政院農委會高雄區農業改良場

³ 行政院農委會農業藥物毒物試驗所

摘要

本研究探討植物生長調節劑 40% 勃激素 A₃ (gibberellic acid) 水溶性粒劑，在台灣地區不同氣候環境下施用，對促進蓮霧果實生長及植株藥害之評估，以提供安全有效之使用方法，作為田間實際應用之參考。試驗分別在屏東縣南州鄉三處蓮霧園內進行。於花蕾形成初期、豆粒期及謝花幼果期，分別噴施 80,000 倍及 60,000 倍之 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑，並於果實成熟後採樣調查藥效及藥害發生情形。測試藥劑以 60,000 倍及 80,000 倍噴施後，蓮霧果梗長度由對照處理之 6.87±0.25 cm 顯著增加至 7.83±0.06 cm 及 8.30±0.61 cm，也較對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 7.57±0.72 cm 為長，同時果形也有加長之趨勢。高劑量(60,000 倍)處理對單果果重也有明顯提升之效果。此外測試藥劑具有提高糖度及降低酸度之作用，其中 80,000 倍處理之果實糖度明顯增加，但劑量間無顯著差異。蓮霧果皮色澤反應結果顯示，測試藥劑較對照處理有明顯加深果皮著色及轉紅現象。各試驗區藥劑處理後，植株均未出現形態異常之藥害現象。綜合試驗結果，以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 60,000 倍噴施蓮霧植株，對果梗伸長、果重增加及果形改善均有明顯促進效果，且對果實甜度與果皮色澤亦有提升作用。

關鍵詞：勃激素 A₃、蓮霧、果實特性、品質、藥害。

Effect of gibberellic acid application with different rates on fruit characteristics of wax apple

C. C. Huang¹, S. J. Chen², R. M. Lai², and Y. J. Chiang^{3*}

¹ Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch, COA

² Kaohsiung District Agricultural Improvement Station, COA

³ Taiwan Agriculture Chemicals and Toxic Substances Research Institute, COA

ABSTRACT

The wax apple (*Syzygium samarangense* Merr. et Perry) is a tropical fruit crop that has been cultivated very commonly in southern Taiwan. The experiments were conducted by Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch and Kaohsiung District Agricultural Improvement Station to evaluate the effect of gibberellic acid (GA₃) 40% SG (water soluble granule) on fruit characteristics and quality in wax apple during 2009-2010. GA₃ 40% SG was sprayed with dilution rate of 1ml/80L and 1ml/60L of water at different growth stages of early *bud*, middle *bud* and young fruit in three wax apple orchards of Nanjou. GA₃ 40% SG applications at the tested rates caused the elongation of fruit stalk to 7.83±0.06 cm and 8.30±0.61 cm from 6.87±0.25 cm in control. It was also found that *fruit shape* became *slightly elongated* after treated with tested chemicals. GA₃ 40% SG sprayed at higher concentration (1ml/60L of water) was more effective in increasing fruit weigh. These treatments also improved the fruit quality with higher sugar content and lower acidity. After GA₃ 40% SG application, skin color of wax apple trended to deep red in treated fruit. The application of GA₃ 40% SG sprayed with dilution rate of 1ml/60L of water was, therefore, considered to improve fruit quality without crop injury under this experiment conditions.

Key words: Gibberellic acid, Wax apple, Fruit characteristics, Quality, Crop injury.

前言

蓮霧(*Syzygium samarangense* Merr. et Perry)屬桃金娘科(Myrtaceae)赤楠屬之熱帶果樹，經產期調節技術建立後，已可改變原有產期，提前於當年11~12月即可採收，產期更可延至翌年3~5月間，生產之冬果或春果優質蓮霧，果實脆甜多汁，深受消費者喜好，被視為加入世貿組織後最具競爭力之果樹，栽培區域包括屏東、高雄、台南、嘉義、南投、宜蘭等縣市^(3,4)。栽培品種極多，粉紅色種(俗稱南洋種蓮霧)為台灣目前栽培較多極具經濟價值的栽培品種，果皮色為粉紅至暗紅，果實為中至大形，平均每果重約120公克，果長約6.7公分，果頂寬約6.4公分，縱徑與橫徑相近，可溶性固形物含量(糖度)約10~12°Brix，最高可達18°Brix^(4,8)。蓮霧開花結果之數量頗多，需進行適時疏花、疏果作業，經疏花或疏果後之花穗及幼果，適時及適量噴施具有勃激素及含有細胞分裂素之植物生長調節劑及營養物

質，可促進花穗及幼果發育，以增大果形及提昇品質^(1,4)。本研究目的為探討植物生長調節劑 40% 勃激素 A₃ (gibberellic acid) 水溶性粒劑，在台灣氣候環境下，作為促進蓮霧果實生長之安全使用方法，提供實際應用之參考。

材料與方法

供試藥劑

測試藥劑為 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑(台灣住友化學股份有限公司)，對照藥劑為 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑(台灣住友化學股份有限公司)。

供試作物

農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所使用之蓮霧品種為粉紅種 15 年生蓮霧，高雄區農業改良場則為粉紅種 20 年生蓮霧。試驗分別在屏東縣南州鄉三處蓮霧園內進行。

藥劑劑量及處理方法

本試驗採完全逢機設計，四重複，每重複至少一株，試區依慣行之方法行施肥、灌溉及病蟲害防治等田間管理作業，並記錄各項工作之日期及噴藥前後之氣象資料。

測試藥劑 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑，分別於蓮霧花蕾外形達分粒初期、豆粒期及謝花幼果期，選擇午後天氣陰涼時，將藥劑均勻噴施全株，全期總計噴施三次。對照藥劑則於花蕾形成初期至豆粒期施藥，全期亦噴施三次。藥劑劑量及處理方法如表一所示。

調查項目及採樣方式

一、藥效調查

1. 果實外觀形態調查：果實成熟後，每處理株取樣六串蓮霧，每串均有六粒果實以上，再由其中逢機取樣 30 粒果實，量測果梗長度、果重、果徑(果長及果寬)，並計算果之長寬比。
2. 果實可溶性固形物及可滴定酸含量測定：取不同處理之適量蓮霧果實，分別榨汁後備用。

表一、勃激素處理劑量及施用方法

Table 1. Application rates and timing of tested gibberellin

處理項目	稀釋倍數	施用方法及時期
40%勃激素 A ₃ 水溶性粒劑 (40% GA ₃ , SG)	80,000	花蕾形成初期及豆粒期各噴一次，謝花幼果期噴一次，共三次。午後天氣較陰涼時，將藥劑均勻噴施全株。
40%勃激素 A ₃ 水溶性粒劑 (40% GA ₃ , SG)	60,000	花蕾形成初期及豆粒期各噴一次，謝花幼果期噴一次，共三次。午後天氣較陰涼時，將藥劑均勻噴施全株。
10%勃激素 A ₃ 水溶性片劑 (10% GA ₃ , ST)	20,000	花蕾形成初期至豆粒期使用三次。
對照組 (Untreated control)	—	—

糖度測定：使用攜帶式折射糖度計，以折射光原理測定樣品之可溶性固形物含量。將果汁樣品置於糖度計鏡面，蓋上鏡面即可測定，以比較果實糖度之差異。

可滴定酸含量測定：取 10 mL 果汁，稀釋為 100 mL 後，以 0.1N NaOH 滴定至 pH 8.1 之滴定終點，再以 NaOH 用量換算為果汁中可滴定酸含量。

$$\text{可滴定酸含量 (\%)} = (F \cdot V_{\text{NaOH}} / 10) \cdot 100\%$$

(F 為相當於 1 mL 0.1N NaOH 溶液之有機酸含量；蘋果酸為 0.0067，檸檬酸為 0.0064)

3. 果皮色澤：以色差計測定樣品之 L、a、b 值。L(lightness)值為果肉明亮度，介於 0(黑)-100(白)。a(chroma or saturation)、b(hue or color)值可用為計算顏色色相及彩度。一般 a 值愈高偏紅色，愈低偏綠色，b 值愈高偏黃色，愈低偏藍色。

二、藥害調查

藥劑處理後觀察各試區植株生長情形，如有形態異常，記錄發生時間、徵狀及恢復程度。

統計分析

各項調查資料進行變方分析，並以 LSD 0.5% level test 表示各處理間之差異。

結果與討論

施藥期間之氣象資料

自 2009 年 11 月至 2010 年 5 月，分別由農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所及高雄區農業改良場，在屏東縣南州鄉三處蓮霧果園，進行植物生長調節劑 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑之田間藥效及藥害測試試驗。

施藥期間之氣象資料列於表二。第一次施藥日期分別為 2009 年 12 月 14 日及 2010 年 1 月 12 日與 13 日，平均氣溫約為 19.8°C 及 15.2°C，相對濕度為 73~84%。第二次施藥日期分別為 2010 年 2 月 1 日及 2010 年 2 月 21 日與 24 日，平均氣溫約為 21.6±1.8°C，相對濕度為 77.3~80.3%。第三次施藥日期分別為 2010 年 2 月 10 日及 2010 年 3 月 16 日與 18 日，平均氣溫約為 22.9±1.2°C，相對濕度為 81.6~93.5%(表二)。藥劑噴施當日之各試驗區，均未發生降雨情形。

表二、施藥期間之氣象資料

Table 2. Climatic conditions for the years of the experiments by Fengshan Tropical Horticultural Experiment Branch and Kaohsiung District Agricultural Research and Extension Stations

第一次 施藥	平均氣溫 (°C)	相對濕度 (%)	第二次 施藥	平均氣溫 (°C)	相對濕度 (%)	第三次 施藥	平均氣溫 (°C)	相對濕度 (%)
2009/12/11	21.4	82.0	2010/01/29	22.2	85.4	2010/02/07	22.7	79.3
2009/12/12	20.9	84.0	2010/01/30	22.4	81.9	2010/02/08	22.2	84.4
2009/12/13	21.9	82.1	2010/01/31	23.2	81.8	2010/02/09	23.3	84.2
2009/12/14 ¹	22.3	84.0	2010/02/01 ²	23.2	80.3	2010/02/10 ³	24.0	85.7
2009/12/15	22.1	81.1	2010/02/02	22.4	81.6	2010/02/11	24.9	81.6
2009/12/16	20.3	83.9	2010/02/03	21.9	78.5	2010/02/12	22.0	85.3
2009/12/17	19.8	78.6	2010/02/04	21.6	79.2	2010/02/13	20.0	80.0
2010/01/09	18.4	79.4	2010/02/18	14.9	93.0	2010/03/15	26.0	84.4
2010/01/10	19.3	76.8	2010/02/19	14.2	94.6	2010/03/16 ³	21.7	93.5
2010/01/11	19.4	77.8	2010/02/20	18.2	83.6	2010/03/17	23.1	79.2
2010/01/12 ¹	15.1	83.6	2010/02/21 ²	19.6	79.8	2010/03/18 ³	23.1	81.6
2010/01/13 ¹	15.3	73.0	2010/02/22	20.2	78.8	2010/03/19	24.1	82.2
2010/01/14	15.6	73.2	2010/02/23	20.6	81.3	2010/03/20	24.8	84.4
2010/01/15	16.1	75.2	2010/02/24 ²	22.1	77.3	2010/03/21	24.4	87.5

¹ 第一次(花蕾形成初期)處理日期

² 第二次(豆粒期)處理日期

³ 第三次(謝花幼果期)處理日期

藥效調查

本試驗於第一次施藥前一個月左右先行藥劑催花處理，並於花蕾形成初期、豆粒期及謝花幼果期，分別噴施 80,000 倍及 60,000 倍之 40% 勃激素水溶性粒劑與 20,000 倍之 10% 勃激素水溶性片劑，第三次施藥後適當時期進行套袋，於果實成熟後採收及調查。各處理之施用藥劑量每株約 10~15 公升。

一、果實外觀形態

1. 果梗長度：

以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍及 60,000 倍劑量處理之蓮霧果梗長度，依序分別為 7.83±0.06 cm 及 8.30±0.61 cm，均較無藥劑處理之對照組 6.87±0.25 cm 顯著增長，亦較對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 7.57±0.72 cm 為長，但處理間無顯著差異(表三)。顯示蓮霧全株噴施 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑，果梗長度會隨噴施劑量的提高而有明顯伸長之趨勢。

2. 果重：

蓮霧果重於 80,000 倍劑量之 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑處理下為 130±18.3 g，與未施用藥劑之對照處理 130±18.6 g 無顯著差異，60,000 倍處理劑量之蓮霧果重為 133±21.1 g，則與對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 133±25.6 g 相近(表三)。顯示不同測試劑量之 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑，對蓮霧果重之影響，與對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之效果相似，均與未用藥之對照處理無明顯差異。

3. 果長、果寬及果形：

勃激素 A₃ 處理後有增加蓮霧果實長度之趨勢，以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍與 60,000 倍，及 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理後之果長，

表三、勃激素噴施後對蓮霧果實性狀之影響

Table3. Effects of GA₃ sprays on fruit characteristics of wax apple

Treatment	Dilution rate	Fruit stalk length (cm)	Fruit weight (g/fruit)	Fruit size and shape		
				Length (cm)	Width (cm)	L/W ratio
Untreated control	—	6.87±0.25 ¹	130±18.6	6.67±0.28	6.86±0.43	0.98±0.10
40% GA ₃ , SG	80,000	7.83±0.06	130±18.3	6.91±0.35	6.78±0.43	1.02±0.11
40% GA ₃ , SG	60,000	8.30±0.61	133±21.1	6.92±0.18	6.83±0.46	1.02±0.09
10% GA ₃ , ST	20,000	7.57±0.72	133±25.6	6.80±0.09	6.83±0.62	1.00±0.09

¹Means±SE(n=4)

依序分別為 6.91 ± 0.35 cm、 6.92 ± 0.18 cm 及 6.80 ± 0.09 cm，均較無藥劑處理之對照組 6.67 ± 0.28 cm 為長，但處理間無顯著差異(表三)。

以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍與 60,000 倍，及 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理後之果徑寬度，依序分別為 6.78 ± 0.43 cm、 6.83 ± 0.46 cm 及 6.83 ± 0.62 cm，均與無藥劑處理之對照組 6.86 ± 0.43 cm 無明顯差異(表三)。

比較蓮霧植株於勃激素 A₃ 處理後之果形長寬比，以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍與 60,000 倍處理後之長寬比約為 1.02，對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 1.00 略長，亦較無藥劑處理之對照組 0.98 為長，但處理間無顯著差異(表三)。依本試驗中各處理對蓮霧果實發育之影響，顯示 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑具有增加果梗長度及果重之趨勢，且隨處理劑量提高，影響程度愈為明顯。對果長及果寬之作用，雖然亦顯示促使細胞伸長之效應，但在處理間之差異較不明顯(表三)。

二、果實可溶性固形物及可滴定酸含量測定

1. 果實糖度：

以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍及 60,000 倍劑量噴施之蓮霧植株，果實成熟後檢測其糖度，依序分別為 10.03 ± 0.59 °Brix 及 9.70 ± 0.50 °Brix，均較無藥劑處理之對照組 9.53 ± 0.25 °Brix 明顯為高，亦較對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 9.37 ± 0.42 °Brix 高(表四)。處理間雖無統計上的顯著差異，但反應出以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍噴施蓮霧植株，為提升果實糖度的適當劑量，噴施濃度提高至 60,000 倍時，糖度出現降低現象，其中對照藥劑噴施後之蓮霧果實糖度，反較無藥劑處理之對照組為低之現象，顯示出勃激素 A₃ 之處理效果，除與濃度有關外，藥劑的劑型亦會影響其對作物的生理作用。

表四、勃激素噴施後對蓮霧果實品質之影響

Table 4. Influences of GA₃ sprays on fruit quality of wax apple

Treatment	Dilution rate	Sugar content (°Brix)	Acid content (%)	Sugar/acid ratio
Untreated control	—	9.53 ± 0.25^1	0.30 ± 0.03	32.47 ± 4.59
40% GA ₃ , SG	80,000	10.03 ± 0.59	0.27 ± 0.04	37.84 ± 7.67
40% GA ₃ , SG	60,000	9.70 ± 0.50	0.27 ± 0.06	36.84 ± 10.16
10% GA ₃ , ST	20,000	9.37 ± 0.42	0.28 ± 0.05	34.10 ± 6.24

¹Means±SE(n=4).

2. 果實酸度：

勃激素 A₃ 處理後對蓮霧果實酸度之影響示於表四。以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍與 60,000 倍處理，劑量間明顯差異，酸度含量為 0.27% 左右，較之對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍處理之 0.28% 略低，亦較無藥劑處理之對照組 0.30% 為低，但處理間無顯著差異(表四)。此外對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑處理之蓮霧果實酸度，較之無藥劑處理之對照組為低，顯示出勃激素 A₃ 處理有降低蓮霧果實酸度的效果(表四)。

比較蓮霧植株於勃激素 A₃ 處理後之果實糖酸比，處理間雖無統計上的顯著差異，但其中以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍噴施時之糖酸比最高(37.84±7.67)，依次為 60,000 倍劑量(36.84±10.16)及對照藥劑(34.10±6.24)，無藥劑處理之對照組(32.47±4.59)最低(表四)。由此結果推測勃激素 A₃ 會降低果實酸度，若施用方式適當同時會提升果實糖度。

3. 果皮色澤

經由色差計量測勃激素 A₃ 處理後對蓮霧果皮色澤之影響示於表五。以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 80,000 倍與 60,000 倍處理後，果皮亮度 L 值依序分別為 26.07±3.37 及 27.63±2.99，較之對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑 20,000 倍(29.90±5.60)，及無藥劑處理之對照組(30.53±5.951)為低，顯示測試藥劑有加深果皮色澤之作用(表五)。此外 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑對果皮紅色色澤(a 值)及黃色色澤(b 值)，均較對照藥劑及無藥劑處理之對照組明顯為高，劑量間雖無顯著差異，仍顯示出測試藥劑會造成果皮色澤趨於轉紅之作用(表五)。

藥害調查

以勃激素 A₃ 全株噴施蓮霧植株後，試驗期間均未發現枝條及葉片出現形態異常之藥害現象。但在低溫期間或花芽萌發不整齊時施用，對發育較晚或較遲之花

表五、勃激素噴施後對蓮霧果皮色澤之影響

Table 5. Changes of color parameters of wax apple fruit as influenced by different rates of GA₃ application

Treatment	Dilution rate	L	a	b
Untreated control	—	30.53±5.95 ¹	20.37±1.70	7.35±1.50
40% GA ₃ , SG	80,000	26.07±3.37	23.43±2.90	9.13±1.63
40% GA ₃ , SG	60,000	27.63±2.99	23.50±2.26	9.19±1.35
10% GA ₃ , ST	20,000	29.90±5.60	21.00±1.39	7.35±1.75

¹Means±SE(n=4)

芽，可能造成幼花花梗及花蕾過於細長，使用時應準確掌握施用之植株生育期，避免引起生育之異常，導致產量或品質的降低。

蓮霧果實由於質脆多汁、味道甜美、具有香氣等特性，深受消費者的喜愛，成為高屏地區主要之經濟果樹。一般果實的大小及外形為分級標準的重要依據，大果蓮霧具有較高的市場售價，部份市場甚至偏好較長之果形⁽⁸⁾。但因為部分品種的果形較為短寬，或栽培環境的不適合⁽²⁾，導致果梗長度較短，使得同一花序上之果實生長空間受限，因而影響果實的發育及果形的正常發展。

本試驗以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 60,000 倍及 80,000 倍劑量，於蓮霧植株花蕾形成初期、豆粒期及謝花幼果期各噴施一次，果梗長度顯著增加 14~21%，同時果形也有加長之趨勢(表三)，此與勃激素 A₃ 處理後對蘋果⁽⁶⁾及芒果⁽⁷⁾等其他果樹之果形影響相似。高劑量(60,000 倍)處理後，對單果重也有明顯提升之效果(表三)。

蓮霧果實風味受其糖酸度之影響，果實中的糖度會隨著果實的發育而增加，果實內的糖分(全可溶性糖、果糖、葡萄糖以及蔗糖)含量在發育初期較低，之後會迅速地累積，至採收前達最高⁽⁵⁾。本試驗中，測試藥劑 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑對果實糖度及酸度之影響，具有明顯提高糖度及降低酸度之作用，糖度的增加則以 80,000 倍之處理劑量明顯較高(表四)。

蓮霧果實在逐漸發育成熟時，果皮的顏色由黃綠色漸漸轉變為紅色，可能是因為花青素的累積而呈現紅色的外觀。根據廖⁽⁵⁾在幼果期的果皮培養中加入 ABA 可增加花青素含量，加入 GA 則減少花青素的含量。本試驗中果皮色澤對測試藥劑之反應，有明顯加深果皮著色及轉紅之現象(表五)，可能因為花青素的形成與糖含量有關，所以糖的生成量與果實著色也密切相關。

由於試驗期間為 2009 年 12 月至 2010 年 5 月，蓮霧植株生育之氣候環境溫度由低轉高，低溫會延緩花芽發育及整齊度，而花芽萌生之整齊度，將影響勃激素 A₃ 處理效果之表現，因此不宜過遲或過早施用勃激素 A₃，在氣溫過低時應延緩施藥，否則將影響施用效果。此外噴施之藥液量亦應精準，不宜過量以免引起負面的結果。

綜合本試驗結果，以 40% 勃激素 A₃ 水溶性粒劑 60,000 倍噴施蓮霧植株，對果梗伸長、果重及果形的影響，均較 80,000 倍劑量及對照藥劑 10% 勃激素 A₃ 水溶性片劑施用 20,000 倍明顯為佳，且果實甜度與果皮色澤與 80,000 倍處理劑量無明顯差異。因此於蓮霧樹催花後之花果生育期間，適當施用勃激素 GA₃ 可有效促進果梗伸長，增加果實生長空間，分散同一花序上之果實著果位置，進而增加果重及改進果形。

引用文獻

1. 林永鴻。2005。蓮霧合理施肥技術。果樹合理化施肥技術專刊。永續農業協會。7頁。
2. 林永鴻。2006。土壤水管理對蓮霧品質提昇效果之研究。高雄區農業改良場研究彙報 17(1): 30-41。
3. 許仁宏、林宗賢、賴榮茂、黃基倬、王德男。2005。粉紅蓮霧栽培生理之研究與進展。蓮霧產業發展研討會。國立屏東科技大學編印。38-43頁。
4. 黃基倬、王德男、王智立。2005。現行蓮霧栽培品種與管理。蓮霧產業發展研討會。國立屏東科技大學編印。56-70頁。
5. 廖秀真。2009。蓮霧果實發育期間之生理變化及果皮離體培養。國立中興大學碩士論文。
6. Barandoozi1, F. N. and A. Talaie. 2009. The effect of gibberellins on russetting in golden delicious apples. *J. Hort. Forestry* 7 (4): 061-064.
7. Chutichudet, B., P. Chutichudet, and T. Chanaboon. 2006. Effect of gibberellin (GA3) on fruit yield and quality of kaew mango (*Mangifera indica* L.) cv. Srisaket 007 in Northeast Thailand. *Pak. J. Biol. Sci.* 9 (8): 1542-1546.
8. Shu, Z-h., T.-s. Lin, J.-m. Lei, C.-c. Huang, D.-n. Wang, and H.-h. Pan. 2007. The industry and progress review on the cultivation and physiology of wax apple- with special reference to 'Pink' variety. *The Asian and Australasian Journal of Plant Science and Biotechnology* 1(2): 48-53.