水晶花臺南 2 號之育成[1]

張元聰[2]

摘　要

張元聰。2018。水晶花臺南 2 號之育成。臺南區農業改良場研究彙報 71：12-21。

本研究之目的在選育早花水晶花 (Limonium *hybrids*) 品種以適合亞熱帶地區栽培。商業品種「黃鑽」開花需冷性高，必須於高冷地栽培，生產成本高，將其與臺灣原生且能週年開花之石蓯蓉 [*L. sinense* (Girard) Kuntze] 雜交，選拔開花品質優良之早花後代和商業品種進行性狀與開花之比較試驗。將具 10-15 片葉之早花品種「臺南 2 號」及「黃鑽」組培苗，置於日夜溫 15/10 或 35/30℃之生長箱，結果顯示，定植前處理 15/10℃會使所選育早花品種「臺南 2 號」較「黃鑽」早 10 天開花，花莖亦較長。而定植前 35/30℃處理會使「臺南 2 號」到開花時間較 15/10℃處理者晚約 10 天，然「黃鑽」經高溫處理者至定植 150 天時仍未開花。另將「臺南 2 號」及 99SC4、99SC5、100SC1、100SC2、100SC3 等 5 個早花選系與商業品種「黃鑽」、「粉鑽」及「白鑽」組培苗進行相同定植前溫度處理再定植於溫室。結果顯示除早花選系 99SC5 外，定植前高溫處理會使參試品種 / 系到達開花時間延後，且除早花選系 99SC4 及 3 個商業品種外，其他參試早花品種 / 系花莖數不會因定植前高溫處理而顯著減少。選育品種「臺南 2 號」花萼黃色且到開花時間早，適合在亞熱帶氣候條件下生產切花，臺灣平地可在 10 月種植而於冬季價格最好的時候開花，供應市場需求。

現有技術：臺灣引進的水晶花為荷蘭種苗公司利用數個補血草屬原生種雜交所育成，開花需冷性高，臺灣平地冬季的溫度仍不足以使其開花，農民不再種植。

創新內容：以人工低溫處理商業品種使開花後，雜交臺灣原生的品種，再經數年早花選拔，得到開花需冷性低且切花品質優良的新品種。

對產業影響：使臺灣能經濟栽培水晶花，提供市場新花卉，促進產業發展。

關鍵字：切花、早花選種、補血草屬、春化作用
接受日期：2018 年 2 月 1 日

1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究報告第 483 號。
2. 行政院農業委員會臺南區農業改良場副研究員。712 臺南市新化區牧場 70 號。

前　言

水晶花 (Limonium *hybrids*) 是新興的補血草屬切花作物，其花萼顏色大致可分為粉、黃及白三種。其親本咸信來自中國，血緣溯及石蓯蓉 [*L. sinense.* (Girard) Kuntze]、二色補血草 [*L. bicolor* (Bunge) Kuntze] 和黃花補血草 [*L. aureum* (L.) Hill] 這三個原種 (Harada, 1998)。臺灣於 2000 年引入荷蘭 Hilverda 種苗公司推出的「Diamond」系列水晶花品種，低溫需求性強。商業栽培為提早花期，需於 7 ～ 10 月時於高冷地以穴盤苗催花 (11 ～ 18℃，12 ～ 13.5 小時日長)，再移至平地設施栽培，通常於 2 月至 3 月才開花。

補血草屬植物均需低溫春化誘導才會加速開花，依品種或種而有不同的春化需求 [2,8]。Harada (1998) 將補血草屬植物依開花對低溫的需求分為 Type I 和 Type II 兩種，Type I 需低溫完成春化後才會開花，自然花期在晚春及夏季，Type II 只要在適當的溫度、光照及時期就會開花 [9]。星辰花 [Limonium *sinuatum* (L.) Mill.] 需 3 ～ 6 週 11 ～ 13℃低溫才能完成花芽創始 [18]，屬於 Type I 型；而補血草雜交種「Misty」系列在 15 ～ 18℃環境下可促進開花 [2]，被歸類為 Type II 型。水晶花「Lemon Star」為石蓯蓉和黃花補血草之雜交所得品種，雖歸類為 Type II 型，但理想的生育溫度為 10 ～ 25℃，超過 25℃生育不良而不開花 [9]。

補血草屬約包含 300 多個種 [5]，多數原生種園藝性狀較差，在育種上通常用以改善商業品種，藉以改善開花需冷性、提高切花產量及花莖長度 [5]。由於補血草屬植物具二型性花器官，可分為 (1) 玉米穗型 (cob) 柱頭、粗孔花粉以及 (2) 乳突型 (papillate) 柱頭、細孔花粉兩種個體，必須不同型的花粉與柱頭搭配授粉才會有種子產生 [3]，為絕對異交植物，所以種間或種內雜交配合集團選拔法是重要的育種策略。現有星辰花種間雜交的研究均著重於雜交障礙之克服或切花品質之改進，較少對於開花需冷性之改良，例如奇妙石蓯 (*L. perigrinum* Bergius) 及紫紋石蓯 (*L. purpuratum* L.) 之種間雜交得到新品種「Chorus Magenta」，為紫紅花色之盆花品種並對病蟲害的抗性較高 [6,13,17]。貝利星辰 [*L. perezii* (Stapf) F. T. Hubb.] 和星辰花之種間雜交後代偏向於星辰花之外形，強調多倍體之特性 [12,13]。雜交卡斯匹亞 (*L. caspia*) 和蘇聯補血草 [*L. latifolium* (Sm.) Kuntze] 獲得「Beltlaard」及「Saint Pierre」，結合卡斯匹亞大花、花莖長及蘇聯補血草花序密、萼色深之特性而成為重要的栽培品種 [5]。在義大利 I.S.F. (Istituto Sperimentale per la Floricoltura) 所進行的品種改良工作，已育成許多新的種間雜交品種，改善產量及抗病性。

在臺灣有兩個本屬植物之原生種，分別為石蓯蓉及烏芙蓉 [*L. wrightii* (Hance) Kuntze]，兩者均原生於海岸地帶，具有四季開花之特性 [11,14]，可歸類為 Type II 型。由於臺灣原生之石蓯蓉和水晶花之親本在分類上為同種，因此本研究將臺灣嘉義布袋原生之石蓯蓉與商業品種「黃鑽」雜交，在臺南區農業改良場進行雜交後代早花選種，期選出耐熱、能週年開花且具商業價值之品種，並探討不同溫度處理苗株後開花的反應。

材料與方法

為改良水晶花的春化需冷性，於 2003 年春作在臺灣臺南市新化區臺南區農業改良場為試驗地點進行人工雜交，以乳突型柱頭之商業品種「黃鑽」(「Yellow Diamond」, HilverdaKooij, Aalsmeer, Holland) 為種子親，取原生嘉義布袋具有週年開花、花莖直立特性

及粗孔型花粉之石蒜蓉為花粉親。雜交後之 F1 種子，於 2004 年 9 月 15 日播種於填充泥炭苔介質之 128 格黑色穴盤，待長出 5 ～ 6 枚葉片時，於 2004 年 10 月 20 日定植於田間進行選拔，種植約 1,000 株，取到花日數短、花莖直立、花莖數多且花色純正的植株之種子，於 2005 年 9 月時再播種，進行下一年度選拔工作，持續進行數代。2008 年選拔出自然花期早、花莖直立、開花數多、花萼及花瓣均為黃色的單株，代號為 97SC1，並進行組織培養繁殖成後代族群。

取 97SC1 (臺南 2 號) 與其親本商業品種「黃鑽」幼花梗進行組織培養，以評估定植前溫度處理對所選拔之早生實生單株開花表現之影響。取長約 5 cm 之幼花梗為培植體。於 2008 年 9 月 8 日當植株具 5 ～ 10 片葉時出瓶至 50 格穴盤種植，栽培介質採用泥炭苔。於 2008 年 10 月 18 日待植株具 10 ～ 15 片時置於日夜溫 15/10℃或 35/30℃之生長箱，每日光照 12 小時，光強度為 150 μmol • m^{-2} • s^{-1} (Photosynthetic photon flux, PPF)，進行定植前處理 4 週。於 2008 年 11 月 22 日在育苗室中馴化 2 週，溫度為 20 ～ 32℃。之後於 2008 年 12 月 6 日定植於塑膠布溫室，每品種每處理 15 株，生長期之溫度條件為日溫 20 ～ 28℃，夜溫 15 ～ 20℃。於花期調查自種植到開花日數、花莖數及花莖長度，每品種每處理逢機調查 5 株。並依照星辰花品種性狀表調查各選育品系性狀。

擇優選技 97SC1 及 99SC4、99SC5、100SC1、100SC2、100SC3 等 5 個選育品系，及商業品種水晶花「黃鑽」、「粉鑽」(「Pink Diamond」)、「白鑽」(「White Diamond」) (HilverdaKooij, Aalsmeer, Holland) 等 3 個品種進行組織培養，並進行前述定植前溫度處理。繁殖條件及栽培方法同前所述。於 2011 年 12 月 6 日定植於臺南區農業改良場試驗田，每品種每處理 15 株，生長期之溫度條件為日溫 20 ～ 28℃，夜溫 15 ～ 20℃，於花期調查自種植到開花日數、花莖數及花莖長度，每品種 (系) 每處理逢機調查 5 株。

上述調查項目中以定植後至第一枝花顯現花色時為到花日數，小花顯色之總花莖數，第一小花序全開時之花莖長度。試驗皆採完全逢機試驗設計，所調查資料採用 SAS 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 統計軟體分析，並以 *t*-test 或最小顯著差異 (Least significant difference, LSD) 進行處理間平均值比較。

結果與討論

異交作物適合以集團選拔法進行品種改良，選拔符合目標性狀的單株並留存其種子進行下一代選拔，經數代選拔後族群表現就會傾向選拔的方向 [1]。2003 年以商業品種「黃鑽」與嘉義布袋收集之原生種石蒜蓉雜交，後代經數年選拔得到 97SC1、99SC4、99SC5、100SC1、100SC2、100SC3 等品系，其中 97SC1 表現優良，命名為「臺南 2 號」。選育之「臺南 2 號」和商業品種「黃鑽」在定植前以 35/30℃或 15/10℃處理 4 週後，再種植於塑膠布溫室，結果顯示「臺南 2 號」在定植前經高溫處理者，於田間定植 102 天後開花，而對照品種「黃鑽」在試驗結束定植 150 天時仍未開花 (圖 1)；「臺南 2 號」定植前經低溫處理者較高溫處理者提早 10 天開花，而「黃鑽」定植前經低溫處理者則在田間定植 101 天後開花 (表 1)。在花莖數方面，「臺南 2 號」不論定植前經高溫或低溫處理皆與「黃鑽」經低溫處理者無顯著差異。在花莖長度方面，「臺南 2 號」不論定植前經高溫或低溫處理皆較「黃鑽」長。顯示選育之「臺南 2 號」早花性及切花品質均優於親本商業品種「黃鑽」。此選種

法亦成功應用於其他補血草屬植物的品種改良 [7,19]。其他作物中也有類似者，例如玉米 (*Zea mays* L.) 以含油量高為育種目標，經過 9 代選種後，DS7u 品系含油量增加 16.1%，YuSSSu 品系增加 12.8%[15]。Hof 等人 (1999) 將烏克蘭植物園中的海角金盞 [*Dimorphotheca pluvialis* (L.) Moench) 族群依開花性狀差異選出 20 個單株採收種子代表 20 個族群，再進行兩年期的小規模半譜系 (half-sib) 遺傳試驗，結果顯示始花時間、盛花時間及總花數等性狀預測可以藉由集團選拔法改良，且會在早期世代看到明顯效果 [10]。



圖 1. 水晶花「臺南 2 號」(右) 與商業品種「黃鑽」(左) 於 2009 年 3 月在臺南改良場簡易設施內開花情形。兩品種之組織培養苗於 2008 年 11 月 12 日定植於田間 (溫度：17 ～ 30℃、日長 10.5 至 12.5 小時)

Fig. 1. Flowering performance of Limonium 'Tainan 2' (right) and its parental cultivar 'Yellow Diamond' (left) in a plastic house at Tainan District Agricultural Research and Extension Station from Nov. 2008 to Mar. 2009 (17-30ºC, 10.5-12.5 h natural daylengths)

表 1. 定植塑膠布溫室前處理日夜溫 35/30 或 15/10℃ 4 週對水晶花 97SC1 (臺南 2 號) 和商業品種「黃鑽」到花日數、花莖數及花莖長度之影響

Table 1. Effect of pre-planting temperature treatments for 4 weeks on days to flowering, number of inflorescences, and length of inflorescences of Limonium 97SC1 (Tainan 2) and 'Yellow Diamond' planted in a plastic house at Tainan District Agricultural Research and Extension Station from Dec. 2008 to Apr. 2009. (15-28ºC, 10.5- to 12.5-h natural daylengths)

Cultivar	Day/night temp. (ºC)	Days to flowering	No. of inflorescences	Length of inflorescences (cm)
97SC1 (Tainan No.2)	15/10	91.3a[z]	18.0a	92.7a
	35/30	102.0b	17.3a	83.8b
Yellow Diamond	15/10	101.1b	13.3a	81.3b
	35/30	--[y]	--	--

[z] Mean separation within columns by LSD at $P < 0.05$.

[y] Plants did not flower after 150 d of cultivation after the 35/30ºC pre-planting treatment.

取 97SC1 (臺南 2 號) 及選育品系 99SC4、99SC5、100SC1、100SC2、100SC3 與商業水晶花品種「黃鑽」、「粉鑽」、「白鑽」之組培苗，進行定植前日夜溫 35/30℃ 或 15/10℃處理 4 週，之後再種植於塑膠布溫室內。結果顯示所有品種 / 系、所有處理均可開花

(圖 2)，所有品種 / 系經定植前高溫處理之到花日數均較定植前低溫處理者多，其中僅 99SC5 未達顯著差異 (表 2)。經定植前高溫處理後，商業品種到花日數明顯較所選拔早花品種 / 系多，參試品種 / 系中以所選拔之「臺南 2 號」到花日數最早。除 99SC4 外，所選拔之品種 / 系不論定植前經高溫或低溫處理花莖數均未有顯著差異，而商業品種花莖數則明顯較少。定植前高溫處理對所有參試品種 / 系花莖長度無顯著影響。Harada (1998) 雖將同樣為雜交種的水晶花「Lemon Star」歸類為 Type II 自由開花型 [9]，但其必須於 10 ～ 25℃才可有良好開花表現。以本研究氣象資料為據，在臺灣地區栽培期間環境溫度為 15 ～ 28℃，但塑膠布溫室內以溫度較高時間居多，因此「黃鑽」定植前經高溫處理者即使在臺灣平地冬季溫度較低時定植，栽培至四月尚未有足夠低溫促進其開花 (表 1)，而在第二次露天試驗田栽培者溫度較低，雖然「黃鑽」可開花但需 133.2 天 (表 2)，推測和「Lemon Star」的開花條件類似。而本場選育之品種 / 系即使定植前經高溫處理者，到花時間平均約為 103 天 (表 2)，顯示其於臺灣平地冬季栽培，即使低溫時間較少也能開花，開花需冷性明顯較參試商業品種少，也顯示早花選拔效果明顯。所有參試品種 / 系經定植前處理 35/30℃ 4 週再種植，除 99SC5 選系外，到開花日數皆明顯較前處理 15/10℃者晚 (表 2)，通常春化低溫前之高溫會降低春化作用，稱之為高溫前去春化 (high temperature pre-devernalization)。具春化作用需求之芹菜 (*Apium graveolens* var. Dulce) 以 30℃高溫處理，之後雖有春化處理，但到抽苔時間亦較晚 [4,16]。因此臺灣平地 10 月份栽培商業品種水晶花，必須於夏季移至高冷地育苗，而本研究選育成之品種 / 系則不會因為苗期高溫而延遲花期，顯示其早花性除了低開花需冷性較低外，對於高溫前去春化作用較不明顯有關。

表 2. 定植田間前處理日夜溫 35/30 或 15/10℃ 4 週對水晶花早花選拔品種 / 系與商業品種到開花天數、花莖數及花莖長度之影響

Table 2. Effect of pre-planting temperature treatments for 4 weeks on days to flowering, number of inflorescenes, and length of inflorescences of early flower selected Limonium cultivar/lines and commercial cultivars planted in the field of Tainan District Agricultural Research and Extension Station from Dec. 2011 to Apr. 2012 (15-28ºC, 11- to 13-h natural daylengths)

Line/Cultivar	Day/night temp. (ºC)	Days to flowering	No. of inflorescences	Length of inflorescences (cm)
97SC1	15/10	94.4[z]	16.3	80.3
(Tainan No.2)	35/30	98.4	16.7	76.2
	t-test	*	NS	NS
99SC4	15/10	99.7	21.5	90.5
	35/30	104.6	17.4	88.2
	t-test	*	*	NS
99SC5	15/10	107.8	16.2	105.5
	35/30	112.0	18.1	103.7
	t-test	NS	NS	NS
100SC1	15/10	104.3	14.4	75.8
	35/30	113.9	15.3	71.2
	t-test	*	NS	NS
100SC2	15/10	107.4	20.0	95.4
	35/30	112.2	18.5	92.6
	t-test	*	NS	NS
100SC3	15/10	105.7	24.1	90.1
	35/30	110.0	21.9	86.2
	t-test	*	NS	NS
Yellow Diamond	15/10	102.6	12.3	86.0
	35/30	133.2	8.6	80.3
	t-test	*	*	NS
Pink Diamond	15/10	142.2	8.6	82.7
	35/30	171.4	2.1	76.9
	t-test	*	*	NS
White Diamond	15/10	119.6	7.5	81.8
	35/30	147.7	3.2	74.4
	t-test	*	*	NS

[z] Mean separation within columns and line/cultivar by t-test at $P < 0.05$.



圖 2. 水晶花早花選系及商業品種花部外形。組培苗於 2011 年 12 月定植於田間，栽培時期平均溫度介於 15 到 28℃，日長介於 11 到 13 小時

Fig. 2. Flower characteristics of early-flower selected Limonium cultivar/lines and commercial cultivar grown in the field of Tainan District Agricultural Research and Extension Station from Dec. 2011 to Apr. 2012 (15-28ºC, 11- to 13-h natural daylengths)



圖 3. 水晶花「臺南 2 號」之植株形態。(A) 幼株、(B) 花序、(C) 開花之植株、(D) 切花長度可大於 90 cm 及 (E) 花束

Fig. 3. Plant characteristics of Limonium 'Tainan 2'. A, Young plant, B, Inflorescences, C, Flowering plants, D, Inflorescences length > 90 cm , E, Bouquet

結　　論

選育之「臺南 2 號」葉狹長形，葉色綠，具有光澤。花莖上具有葉，直徑中等，表面無絨毛，無翼片，小花數目中等，第一分枝托葉長度短，小花序長度短，分枝程度中等，高度大於 100 cm，花莖數中等。花萼鐘型，顏色黃色 (色卡編號 RHS 1D)，直徑中等 (圖 3)。花冠顏色黃色 (色卡編號 RHS 1A)，大小中等。柱頭較花藥相對位置高。柱頭型為玉米穗型。開花需冷性低，在臺灣平地可在 10 月定植，最早在 12 月即可因自然涼溫開花，花期可至隔年 5 月，可節省栽培成本，其花莖數多，分枝較少，花莖直立，具有取代商業品種「黃鑽」之潛力。

引用文獻

1. Abreu, G. B., M. A. P. Ramalho, F. H. R. B. Toledo, and J.C. de Souza. 2010. Strategies to improve mass selection in maize. Maydica 55: 219-225.
2. Armitage, A. M. and J. M. Laushman. 2003. Limonium, p. 387-403. In: A. M. Armitage and J. M. Laushman (eds.). Specialty cut flowers. 2nd ed. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
3. Baker, H. G. 1953. Dimorphism and monomorphism in the Plumbaginaceae. II. Pollen and stigmate in the genus Limonium. Ann. Bot. 107: 433-445.
4. Benoit, F., N. Ceustermans, and J. M. Kinet. 1978. Induction, suppression, or prevention of vernalisation in self-blanching celery (*Apium graveolens* L. var. Dulce). Agricultura 26: 163-182.
5. Burchi, G., A. Mercuri, C. Bianchini, E. Mercatelli, M. Maletta, and T. Schiva. 2006. Results of a breeding activity on Limonium spp. Acta Hort. 714: 43-50.

6. Burge, G. K., E. R. Morgan, J. F. Seeley, J. E. Grant, C. Zhang, and M. E. Hopping. 1995. Generation of novel forms of Limonium. Acta Hort. 420: 78-80.
7. Cohen, A., A. Harazy, H. D. Rabinowitch, and R. Stav. 1995. Selection for early flowering in blue statice. Acta Hort. 420: 118-124.
8. Dole, J. M. and H. F. Wilkins. 2005. Floriculture: Principles and species. 2nd ed. Pearson Education Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA.
9. Harada, D. 1998. Limonium, p.630-633. In: V. Ball. (ed.). Ball RedBook. 16th ed. Ball Publishing, Batavia, IL, USA.
10. Hof, L., L.C. P. Keizer, I. A. M. Elberse, and O. Dolstra. 1999. A model describing the flowering of single plants, and the heritability of flowering traits of *Dimorphotheca pluvialis*. Euphytica 110: 35-44.
11. Li, H. L. 1998. Plumbaginaceae, p. 79-82. In: T. C. Huang (ed.). Flora of Taiwan. Vol. 4. Department of Botany, National Taiwan University, Taipei, Taiwan.
12. Morgan, E. R., G. K. Burge, J. F. Seeley, M. E. Hopping, and J. E. Grant. 1998. Production of inter-specific hybrids between Limonium perezii (Stapf) Hubb. and Limonium *sinuatum* (L.) Mill. Euphytica 102: 109-115.
13. Morgan, E. R., G. K. Burge, and J. F. Seeley. 2001. Limonium breeding: New options for a well known genus. Acta Hort. 552: 39-42.
14. Pen, T. H. and R. V. Kamelin. 1996. Plumbaginaceae, p. 190-204. In: D. Y. Hong (ed.). Flora of China. Vol. 15. Science Press, Beijing.
15. Rosulj, M., S. Trifunovic, and I. Husic. 2002. Nine cycles of mass selection for increasing oil content in two maize (*Zea mays* L.) synthetics. Genet. Mol. Biol. 25: 449-461.
16. Sachs, M. and I. Rylski. 1980. The effects of temperature and daylength during the seedling stage on flower-stalk formation in field-grown celery. Scientia Hort. 12: 231-242.
17. Seelye, J. F., G. K. Burge, and E. R. Morgan. 2000. 'Chorus Magenta' Limonium. HortScience 35: 1179.
18. Shillo, R. and E. Zamski. 1985. Limonium *sinuatum*, p. 292-301. In: A. H. Halevy (ed.). CRC Handbook of Flowering. Vol. III. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
19. Whipker, B. E. and P. A. Hammer 1994. Growth and yield characteristics of field-grown Limonium *sinuatum* (L.). HortScience 29: 638-640.

Breeding of a Limonium cultivar ‘Tainan No.2’[1]

Chang, Y. T.[2]

Abstract

This study is attempted to select low vernalization-requiring Limonium cultivars/lines for production in subtropical area. High vernalization requiring cultivar ‘Yellow Diamond’ was crossed with *L. sinense* (Girard) Kuntze, a Taiwan-native species with year-round flowering characteristics. The selected early flowering hybrids and ‘Yellow Diamond’ were mass-propagated by tissue culture. When the plants had 10-15 leaves, they were transferred to the pre-planting growth chambers at day/night temperatures of 15/10 and 35/30ºC. Plants of ‘Tainan 2’ flowered 10 d earlier and had longer inflorescences than ‘Yellow Diamond’ for the 15/10ºC pre-planting treatment. Flowering of ‘Tainan 2’ at 35/30ºC was delayed by 10 d compared with those at 15/10ºC. In contrast, ‘Yellow Diamond’ plants did not flower after 150 d of cultivation after the 35/30ºC treatment. Tissue-cultured plants of early flowering selected lines ‘Tainan 2’, 99SC4, 99SC5, 100SC1, 100SC2, 100SC3, and commercial varieties ‘Yellow Diamond’, ‘Pink Diamond’, ‘White Diamond’ were given the same pre-planting treatment. Results indicated all cultivars/lines had delayed flowering time at 35/30ºC when compared with those at 15/10ºC, except early flowering selected line 99SC5. Moreover, number of inflorescence per plant of all tested early flowering selected lines except 99SC4 did not decrease when pre-treated at 35/30ºC. In contrast, three tested commercial cultivars tend to had decreased inflorescence number when pre-treated at 35/30ºC. ‘Tainan 2’ has yellow calyx and is selected for cut flower production in subtropical climates. In the lowland area of Taiwan, ‘Tainan 2’ can be planted in October and flower naturally in the winter get a good price.

What is already known on this subject?
The Limonium hybrids crossed from several original species were introduced from the Netherland seeding company. The commercial cultivars require cold to flowering. The temperature of winter is not cold enough, so they cannot flower in lowland area of Taiwan. Farmers no longer plant those varieties.

What are the new findings?
The commercial varieties were first treated with coldness to enhance flower and were crossed with Taiwan-native species. Selective breeding have new cultivars that need less cold requirement and they were found with high quality characteristic of flower through several generations.

What is the expected impact on this field?
New cultivar could flower under natural temperature in lowland area of Taiwan. This can promoted the development of the industry.

Key words: cut flower, early-flowering selection, Limonium *sinuatum*, vernalization
Accepted for publication: February 1, 2018

---

1. Contribution No.483 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. Associate Agronomist, Tainan District Agricultural Research and Extension Station. 70 Muchang, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.