

# 低溫對紫羅蘭開花習性之影響<sup>1</sup>

張元聰、王仕賢、林棟樑、王裕權、張錦興<sup>2</sup>

## 摘 要

張元聰、王仕賢、林棟樑、王裕權、張錦興 2003 低溫對紫羅蘭開花習性之影響。台南區農業改良場研究彙報：41：44~54。

本研究之目的為觀察紫羅蘭在台灣栽培的可行性，並檢討低溫對其開花習性之影響。於冬季栽培 19 個商業品種的結果顯示，除了極晚生種之外，其它品種均能正常開花，唯極早生種開花最早，但花穗較短，而早生種開花略晚，但花穗較長，較適合經濟栽培。另外將“初紅”、“神奇白 2 號”、“黃波”、“晚麗”四個品種在苗期時以人工低溫（日/夜溫 15/10）處理 2~4 星期，結果顯示經低溫處理能提早開花且花穗較長，尤其以極早生品種“初紅”及“神奇白 2 號”，早生品種“黃波”效果最顯著。如果將“初紅”、“秋之紅”、“早青”、“雪波”四個品種以小盆苗和穴盤苗以人工低溫（10）處理 3~5 星期，結果顯示小盆苗的花期比穴盤苗提早約一個星期，而低溫處理的時間以 4 星期對株高及花穗長度的表現最為優良。

**關鍵詞：**紫羅蘭、春化作用、低溫處理。

接受日期：2003 年 2 月 13 日。

## 前 言

紫羅蘭 (*Matthiola incana*) 英名 stock，屬十字花科之一年生草本。花色有紅、紫、白、黃等色，花序密集呈柱形且具有香氣。影響紫羅蘭的開花的因子有幼年性的長短<sup>(2,5)</sup>、長日環境<sup>(1,2)</sup>以及春化作用<sup>(2,3,9)</sup>，其中以溫度對開花有絕對性的影響。據 Fujita 和 Nishitani (1978) 指出紫羅蘭幼苗只要在 15.6 以上的溫度栽培便無法形成花芽<sup>(6)</sup>，又 10~15 為促使花芽分化之適溫且需經過三週以上的時間才有效<sup>(6)</sup>。但在經過育種家的努力之下，目前有許多在稍高溫度下也能夠花芽分化的品種，並依感應溫度的高低可分為早、中及晚生品種<sup>(1)</sup>。根據早期日本的試種資料指出，極早生品種在 23~25 的溫度下尚能形成花芽，因此可在溫帶地區的八月份播種種植<sup>(1)</sup>。另外，試驗也證明在夜溫 15、20 及 25，日溫 25 以上，最高為 35

1. 行政院農業委員會台南區農業改良場研究報告第286號。本試驗為行政院農業委員會91年經費補助，謹此誌謝。

2. 台南區農業改良場助理研究員、副研究員兼作物改良課課長、副研究員、助理研究員、助理研究員。台南市林森路一段350號。

試驗也指出以“Benihime”等25個品種在日本地區於八月底種植後，依品種對溫度的反應不同而陸續開花，根據這項結果而將花芽分化的最高溫度分為三類，第一類為15-18℃的早生或中生種早花群，第二類為13-15℃的中生種的晚花群，第三類為8-13℃的晚生種<sup>(9)</sup>。上述結果檢討各品種花芽分化所需的低溫界限溫度，可推定極早生品種為23-25℃，早生種為18-23℃、中生種為15-18℃，晚生種為13-15℃，極晚生種為8-13℃<sup>(1)</sup>。由此可知紫羅蘭之花芽分化必須靠低溫的刺激，是典型的綠植株春化型，種子時期低溫處理並無效果，必須植株發育到10片以上的葉片才能對低溫有所反應；植株越大，葉片數越多，所需低溫時數及低溫限界越少<sup>(2,5)</sup>。本試驗即以人工低溫處理紫羅蘭苗並評估在台灣冬季栽培的開花品質及經濟效益。

## 材料與方法

### 一、品種性狀調查：

將自日本引進的紫羅蘭共19個品種，於民國90年9月11日播種於128格穴盤內，採自然溫度育苗，於10月24日定植於台南區農改場本場簡易設施中，試驗採完全逢機設計(CRD)，每處理二重複。種植時畦寬80公分，種四排，行株距15公分，生長期以花網支撐防止倒伏，至開花期(在花開9朵時)時調查株高、葉數、花序長度、小花數及定植至開花期所需的天數等性狀，再將所有品種依開花期早晚區分為極早生種、早生種、中生種、晚生種及極晚生種，同時記錄生育期間之每日最高和最低溫度。

### 二、人工低溫處理對開花品質影響試驗：

為調查不同低溫需求品種以人工低溫處理後對開花的影響，以極早生品種“初紅”、“神奇白二號”，早生種“黃波”，極晚生種“晚麗”為試驗品種，於民國90年9月11日播種於128格穴盤中，發芽後分別於9月25日、10月2日及10月9日放入日溫15℃、夜溫10℃的生長箱中人工低溫處理，處理四、三或二週，而於10月23日移出生長箱。對照組則以育苗室的天然氣溫育苗，所有處理組統一於10月24日種植於台南區農改場本場簡易設施中，試驗採完全逢機設計(CRD)，每處理二重複。一般栽培管理及調查項目同試驗一。

### 三、植株大小對低溫處理效果：

試驗採用“初紅”、“秋之紅”、“早青”、“雪波”四個品種，於民國12月1日播種於128格穴盤中，12月10日將一半的苗移植到9公分黑軟盆中，利用生長環境不同使試驗分為128格穴盤苗及9公分規格的小盆苗，人工低溫處理時將兩種規格植株分別於12月15日、22日、29日放入日夜溫10℃的生長箱中，處理時間為五、四、三週。對照組則以育苗室的天然氣溫育苗。於翌年1月19日將所有處理植株移出種植於台南區農改場本場簡易設施中，試驗採完全逢機設計(CRD)，每處理二重複。日常栽培管理及調查項目同試驗一。

所調查的各種性狀採用SAS(Statistical Analysis System)進行相關性分析。

## 結 果

### 一、紫羅蘭品種在南台灣冬季之性狀表現：

紫羅蘭19個品種在台灣南部冬季自然氣溫下栽培，除了兩個品種“晚麗”及“新彼岸王”之外，其它品種均能夠順利開花。將各品種到達開花所需的天數加以分類，可分為61-70天的極早生品種，71-80天的早生品種，81-90天的中生品種，90天以上的晚生品種以及不開花的極晚生品種。而株高（切花長度）的性狀表現，隨著到達開花所需的天數越多，株高有越高的趨勢。但極早生品種植株的葉數都在34.6-39.1片之間，早生種33.6-45片，中生種40.9-43.5片，晚生種63-83.6片，極晚生種69.6-72片，其中極早生、早生品種葉數並沒有隨著晚花而增加，對照花穗長度的表現，其中極早生種長11.4-17.3公分，早生種長25.3-35公分，顯示在這些極早、早生品種間，越晚開花者越高是因為花穗長度較長的緣故。至於中生品種“聖誕”系列，同樣株高越高，葉數越多，花序也越長；“雪波”則是單純晚花，株高、葉數、花序長度均不見有較多的現象。晚生品種株高從84.9-107.8公分，葉數也從63-83.6片逐漸增多，花序長度僅在23.4-26.3公分之間，顯示晚生品種株高較高是因為植株本身高度增加，而非花序增長所造成。因此在攸關切花品質的花穗長度表現方面，極早生品種明顯較短，花朵數也較少（15.6-21.4），但早生品種花穗長度較長，花數也明顯較多，但中生種和晚生種花穗長度和早生種相差不多，小花朵數量則稍多。因此若要選擇栽培期短花穗又長的品種以早生最優良，至於極晚生品種在台灣試驗中不能自然開花，不做商業栽培考量。

## 二、人工低溫處理對開花品質影響試驗：

極早生品種“初紅”及早生種“神奇白二號”隨著低溫處理時間越長，開花越早。但在株高及葉數的表現方面，初紅的各項處理之間並無顯著差異。而“神奇白二號”株高雖有明顯增加，但葉數同樣並未隨低溫時間加長而增加。再與對照組比較花穗長度及花數都有增加（表2），早生種“黃波”在到達開花天數的表現方面，有人工低溫處理者開花有提早的趨勢，株高也比較高，但葉數則有些許的減少，然花穗長度明顯較長，但花數之間卻沒有顯著差別。值得注意的是人工低溫處理三週比處理二週效果較好，但處理四週和處理三週間沒有差別。而極晚生品種“晚麗”雖以人工低溫處理，但全部沒有開花，株高和葉數間也沒有差別（表2）。

## 三、不同大小植株以低溫處理對開花品質影響試驗：

“初紅”等四個品種以128格穴盤苗和9公分小盆苗處理低溫3-5週後，所有的品種不論有無人工低溫處理，均以9公分盆苗種植者其到達開花期的時間比穴盤苗要早。有人工低溫處理者也比沒有處理的對照組明顯提早開花，其中“初紅”、“秋之紅”、“早青”三個品種在定植後第4週時即開始開花，而“雪波”在第5週時才開始開花。而所有人工低溫處理的結果以四週的效果最好，五週處理反而有延遲開花的結果，甚至比自然溫度育苗的對照組還晚（表3）。由表4.將不同品種、不同苗齡及低溫處理時間對株高及花穗長度以變方分析交感的結果，可以看到以9公分盆育苗其株高及花穗長度均優於穴盤育苗且有顯著效果。在品種方面，“初紅”及“早青”其株高及花穗長度均優於“秋之紅”品種，而以“雪波”品種株高和花長均最短。在低溫處理時間的表現方面，10-處理三週及四週株高均比對照組高，花長則以四週的處理結果最長，而人工低溫五週處理對株高和花長的效果反而和對照組一樣。在苗株大小、品種和低溫處理時間彼此的交感作用方面，對花穗長度均無交感作用，但在株高方面，苗株大小和品種之間有顯著影響，其餘均無交感作用。

表 1. 紫羅蘭 19 個品種在南台灣冬季栽培之生育性狀。

Table 1 The characters of 19 stock cultivars cultured in Tainan lowland in winter.

品種 Cultivar	株高 Height (cm)	葉數 No. of leaves	花序長 Raceme length(cm)	花數 No. of florets	開花天數 Anthesis (day)	花期分類 Group
愛我--淡桃	66.0(4.6)	34.6(8.8)	17.3(14.8)	21.4(10.9)	61.5(5.0)	極早生種
初紅	63.9(2.6)	37.3(8.5)	14.4(16.6)	17.5(9.7)	65.1(4.0)	Extremely
光榮	61.2(7.5)	35.5(9.4)	15.0(47.0)	15.6(35.9)	68.4(5.3)	early
神奇白 2 號	56.1(3.5)	39.1(6.0)	11.4(14.0)	17.8(9.4)	68.6(3.5)	flowering
神奇白	81.1(3.9)	41.8(6.2)	35.0(12.5)	29.6(11.5)	75.6(1.4)	
黃波	81.3(5.9)	44.5(6.5)	25.3(11.9)	25.6(11.6)	76.0(1.9)	早生種
Cheerful	82.6(3.9)	45.0(6.7)	28.9(26.9)	26.4(17.3)	77.1(2.4)	Early
愛我--桃	87.1(7.0)	36.0(8.9)	34.3(12.1)	28.0(9.9)	77.4(1.5)	flowering
秋之紅	76.3(8.9)	33.6(8.8)	31.3(27.2)	27.0(16.6)	76.8(2.4)	
早青	75.0(5.0)	38.1(6.1)	31.0(14.0)	29.9(17.4)	77.1(1.9)	
聖誕--鮮紅	93.5(3.5)	43.5(8.8)	34.4(17.2)	29.5(13.9)	83.1(1.4)	中生種
聖誕--杏色	87.1(3.3)	40.9(10.5)	34.8(4.6)	33.0(14.9)	83.3(1.1)	Medium
雪波	72.6(3.2)	41.8(11.7)	21.3(20.0)	26.3(14.0)	88.3(1.2)	flowering
聖誕--紫青	107.8(5.3)	83.6(6.3)	23.6(12.6)	28.2(8.2)	112.4(1.2)	晚生種
聖誕--濃青	96.0(4.7)	81.3(8.0)	23.4(16.2)	30.6(8.4)	113.5(1.8)	Late
祝赤 2 號	93.4(4.8)	68.9(8.5)	26.3(12.7)	24.5(10.7)	119.9(1.6)	flowering
若桃	84.9(4.5)	63.0(7.1)	24.1(12.8)	25.4(9.6)	120.9(1.1)	
晚麗	89.3(1.2)	72.0(2.6)	----	----	----	極晚生種
						Extremely
新彼岸王	84.2(1.8)	69.6 ( 3.3 )	----	----	----	late
						flowering

\*括號內為 CV(Coefficient of variation), 是比較樣品間變異係數大小(百分比%), 數值越小表示該性狀的表現越穩定。

\*極晚生種未開花

表 2. 低溫處理時間對紫羅蘭四個品種生育性狀的影響。

Table 2. Effects of cold(15/10 ,day/night) treatment on the characters of development of stocks.

品種	處理	株高	葉數	花序長	花數	開花天數
Cultivar	Treatment (weeks)	Height (cm)	No. of leaves	Raceme length(cm)	No. of florets	Anthesis (day)
初紅	CK	63.8 a	37.2 a	14.4 a	17.5 a	65.1 a
	2W	65.4 a	35.1 a	17.0 b	18.0 a	62.8 a
	3W	63.8 a	35.8 a	17.4 b	19.5 a	59.0 b
	4W	65.6 a	34.7 a	20.8 c	22.4 b	54.7 c
神奇白 2 號	CK	56.1 a	39.1 a	11.3 a	17.7 a	68.6 a
	2W	58.0 a	36.0 b	14.6 b	19.7 bc	65.0 b
	3W	62.3 b	36.7 ab	17.0 c	21.7 b	60.7 c
	4W	69.6 c	39.2 a	22.2 d	26.3 c	54.0 d
黃波	CK	81.2 a	44.5 a	25.2 a	25.6 a	76.0 a
	2W	86.0 b	43.7 a	29.5 ab	26.7 a	74.6 ab
	3W	89.3 b	39.1 b	33.0 b	28.2 a	73.7 b
	4W	88.0 b	42.1 ab	32.0 b	27.2 a	73.6 b
晚麗	CK	89.3 a	72.0 a	-----	-----	-----
	2W	90.2 a	74.2 a	-----	-----	-----
	3W	90.5 a	73.4 a	-----	-----	-----
	4W	88.7 a	74.6 a	-----	-----	-----

表中同列內英文字母相同者表示差異未達5%顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 )。

表3.品種、不同時間低溫處理及苗株大小對紫羅蘭四個品種開花時間的影響。

Table 3. Effects of cultivar, different cold (10 ) durations and plant size on the flowering time after planting of stocks.

品種 Cultivar	試驗處理 Treatment		% of flowering after planting (weeks)					
	低溫時間 Cold duration	苗株大小 Size	4	5	6	7	8	
初紅	Control	128plug	0	0	56	97	100	
		9cm pot	0	6	31	91	100	
	3weeks	128plug	0	12	81	100	100	
		9cm pot	22	28	88	100	100	
	4weeks	128plug	0	19	81	88	100	
		9cm pot	6	44	97	97	100	
	5weeks	128plug	0	0	53	81	100	
		9cm pot	0	0	62	91	100	
	秋之紅	Control	128plug	0	0	37	81	100
			9cm pot	19	38	53	91	100
3weeks		128plug	3	28	78	100	100	
		9cm pot	19	66	75	100	100	
4weeks		128plug	0	44	72	97	100	
		9cm pot	47	63	84	100	100	
5weeks		128plug	3	19	62	91	100	
		9cm pot	0	12	56	97	100	
早青		Control	128plug	0	31	66	88	100
			9cm pot	6	59	93	100	100
	3weeks	128plug	0	28	44	93	100	
		9cm pot	9	59	91	100	100	
	4weeks	128plug	3	38	62	91	100	
		9cm pot	22	63	97	100	100	
	5weeks	128plug	0	0	50	84	100	
		9cm pot	0	37	78	97	100	
	雪波	Control	128plug	0	0	28	100	100
			9cm pot	0	12	53	100	100
3weeks		128plug	0	0	34	81	100	
		9cm pot	0	9	66	100	100	
4weeks		128plug	0	0	66	90	100	
		9cm pot	0	22	75	100	100	
5weeks		128plug	0	0	28	88	100	
		9cm pot	0	0	28	91	100	

表4.不同品種、苗株大小及低溫處理時間對株高及花穗長度的影響

Table 4. Effects of cultivar, cold (10 ) durations and plant size on the characters of development of Stocks by analysis of variance.

試驗處理		株高	花長
Treatments		Height (cm)	Flower cluster length(cm)
品種	初紅	70.7 a	46.4 a
Cultivar (V)	秋之紅	64.8 b	39.9 b
	早青	70.8 a	46.0 a
	雪波	58.4 c	33.8 c
	低溫時間	CK	61.8 b
Cold durations (T)	3W	67.0 a	40.8 b
	4W	70.2 a	45.6 a
	5W	65.6 ab	41.2 b
	苗株大小	128 plug	63.7 b
Plant size (P)	9cm pot	68.6 a	44.5 a
ANOVA SOV	df		
V×T	9	ns	ns
V×P	3	*	ns
T×P	3	ns	ns
V×T×P	9	ns	ns

表中同列內英文字母相同者表示差異未達 5%顯著性差異 ( 鄧肯氏變方分析 ) 。

\*號表示達 5%顯著水準。

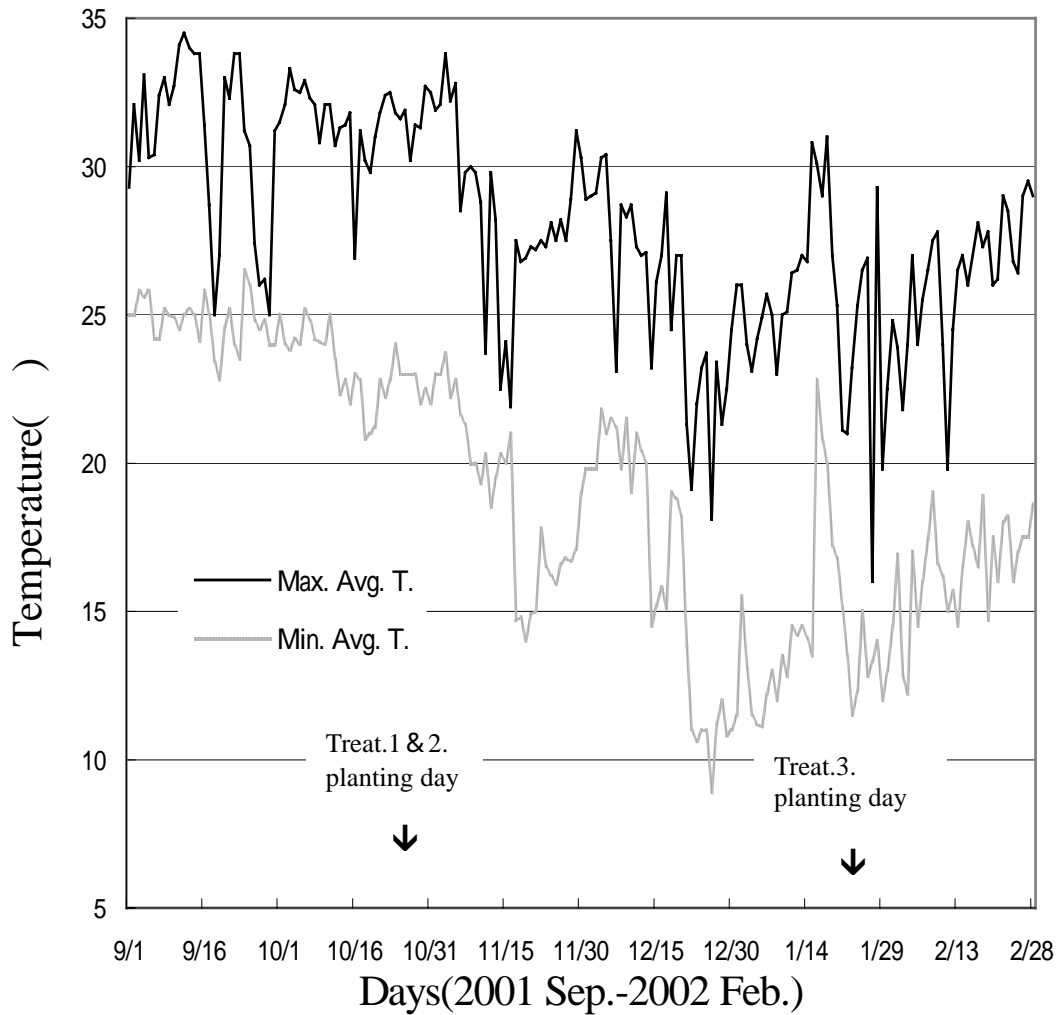


圖 1.台南區農改場本場 2001 年 9 月至 2002 年 2 月每日最高及最低溫度圖。

Fig. 1. Max. and Min. temperature at Tainan District Agricultural Improvement Station from Sep. 2001 to Feb. 2002.

## 討 論

紫羅蘭在台灣一直沒有大規模種植，目前有低需冷性的極早生、早生品種，即使在較高氣溫下也能夠開出高品質的切花<sup>(6,7)</sup>。本試驗在台灣南部冬季播種種植也得到相同的結果，以極早生品種不經任何人工低溫處理，可以在 61-68 天開花，然花穗略短，只有 15-20 公分（表 1）。但若以早生品種種植，開花時間雖然晚 10 天左右，但花穗長度可達 25-30 公分，植株高度也高達 75-85 公分左右，可以栽培出品質很好的切花。對照栽培期間每日最高



與最低溫的變化，在定植日 10 月 24 日開始，平均最低溫在 10 月 8 日以後已經低於 25 (圖 1.)。即對於一些極早生、早生品種已達到花芽分化的溫度，所以能夠順利開花。由於早生種開花品質不錯，因此在台灣經濟栽培應是可行的。以品種表現的穩定度來看，“神奇白”、“黃波”、“愛我桃”、“早青”是表現比較穩定的四個品種，值得推薦供農民栽培。至於中生種和晚生種，雖然花穗長度優於早生種，但差別不大，到達開花時間又長，較不適合經濟栽培。而極晚生品種無法在台灣自然低溫下開花。

而以人工低溫預先處理苗株 2-4 星期的結果，可有效提早開花並提高切花長度，而且所增加的長度都是因為花穗增長的結果(表 2.)。可見人工低溫處理能有效提昇切花品質，並能縮短栽培期，這些人工低溫的處理對極早生、早生品種最有效果，但對中生品種而言，處理四週和處理三週的效果並無差別(表 2.)。顯示中生以上的品種需要更低溫度的刺激，或是處理低溫的苗齡需更大，Hisamatsu和Koshioka(2000)利用晚生種‘晚麗’於 12 公分盆(9 週大苗)低溫處理確可誘導開花。Fujita(1978)也指出極早生種在 18℃ 夜溫下經 35 天開花，但在 23℃ 下要 42 天才開花，而早生種在 18℃ 下沒有開花，要再降低到 13℃ 經 63 天才開花<sup>(7)</sup>。Heide(1963)的試驗也指出以 Brilliant 品種在 20℃ 下可以開花，但比在 12℃ 的溫度下花的形成較慢，葉片數也較多<sup>(8)</sup>。因此本試驗的結果以極早生或早生品種在台灣冬季自然溫度下可順利開花(表 1.)，若要提高品質，則必須在苗期以 10℃ 處理約 2-3 星期可促使花序增長(表 2.)。而中生以上的品種，雖然在自然溫度下即可栽培出長花序的切花，但也因開花期晚栽培期長而增加成本。Cavins 等人(2000)在奧克拉荷馬州以‘Cheerful white’種於加溫及未加溫之溫室，結果未加溫之溫室切花長度較長，但種植天數高達 25 週，評估設施總成本則為虧本生產<sup>(4)</sup>。

紫羅蘭感應溫度時的植株大小關係到它的敏感性<sup>(9)</sup>，因此以 9 公分的小盆種植自然比 128 格穴盤葉數較多且大，因此在種植後到達開花的時間，小盆苗的花期比穴盤苗提早約一星期，但考慮到人工低溫處理必須在有光線的生長箱中進行，同樣的空間穴盤苗可處理 128 株，小盆苗僅 42 株，即使小盆苗處理後採收時的株高和花長均明顯優於穴盤苗，相對之下經濟效益較差(表 4.)。而試驗三所採用的四個品種中，整體表現以“初紅”和“早青”較優，“秋之紅”次之，“雪波”最差(表 4.)，這也顯示品種的表現差別很大，應選擇適當的品種才能符合利益。至於低溫 10℃ 在苗期處理的結果也顯示，以 3、4、5 週處理在花長度方面以 4 週的效果最好，處理 3 週或 5 週和對照組沒有差別，甚至在株高方面 5 週的長度還比 3 週短，此可能為低溫 5 週苗處理時之苗齡最小，只達 14 天苗齡，而低溫 4 週苗處理時之苗齡為 3 週，低溫 3 週苗處理時之苗齡為 4 週，因此定植時各處理之苗齡均為 7 週苗，但在 9 公分盆生育之小苗於低溫處理 3 週及 4 週後，除“秋之紅”外均能在種植後 4 週開花(表 3.)，而低溫處理 5 週之 9 公分苗則無此現象，顯示低溫處理時之苗過小，仍無法感受低溫。以 Hisamatsu 和 Koshioka(2000)用‘晚麗’晚生種之試驗結果顯示，9 週苗若無 GA<sub>4</sub> 處理，低溫處理高於 15℃ 便無法開花，但施用 GA<sub>4</sub> 可取代部份低溫<sup>(6)</sup>。依本試驗的結果顯示早生種紫羅蘭於苗齡 2 週時處理低溫並無效果，而苗齡 3 週時處理 4 週低溫便可促進開花，苗齡 4 週處理 3 週低溫之效果相近，顯示中、晚生種或許可在苗齡 3 週時只處理 3 週低溫便可提早開花。由表 4. 的變方分析也可看出，苗大小、品種和低溫時間彼此之間均無交感存在，除了品種和苗株大小在株高方面有顯著性差異，也就是說依品種的不同，以 9 公分盆或 128 格穴盤育苗再定植，最後的結果並不一定就是小盆苗

株高較高，或許也會沒有差異，這一方面需更進一步的試驗才能得到詳細的資料。

## 引用文獻

- 1.李叡明譯 1990 切花栽培技術。一、二年生草花。P.46-72。淑馨出版社。台北。
- 2.李嘉慧 1990 設施花卉開花調節技術。P.62-66。農委會台南區農業改良場編印。台南。
- 3.Armitage, A. M. 2000. Specialty Cut Flowers:the production of annuals, perennials, bulbs and woody plants for fresh and dried cut flowers. p.118-124. Varsity Press.
- 4.Cavins, T.D., J.M.Dole, and V.Stamback. 2000. Unheated and minimally heated winter greenhouse production of specially cut flowers. HortTechnology. 10:793-799.
- 5.Heide, O. M. 1963. Juvenile phase and flower initiation in brilliant stock (*Matthiola incana* R. Br.). J. Hort. Sci. 38:4-14.
- 6.Hisamatsu, T. and M. Koshioka 2000. Cold Treatments enhance responsiveness to gibberellin in stock(*Matthiola incana* R. Br.). J. Hort. Sci. & Biotech. 75:672-678.
- 7.Fujita, M. 1978. Studies on establishment of cropping systems in common stocks (*Matthiola incana* R. Br.) . Flowering at high temperature in extremely early flowering cultivars of non-branching stocks. J. J. Soc. Hort. Sci. 47(2):209-216.
- 8.Fujita, M. and T. Nishitani 1978. Studies on establishment of cropping systems in common stocks (*Matthiola incana* R. Br.) . Varietal differences of flowering in non-branching stocks grown at various temperature schemes. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 47(2):217-226.
- 9.Post, K. 1934. Temperature as a factor in bud differentiation and flower of stocks. (*Matthiola incana* R. Br.) Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32:361.

# Effect of Low Temperature on the Flowering of Stock<sup>1</sup>

Chang Y. T., S. S. Wang, D. L. Lin, Y. C. Wang, and C. S. Chang<sup>2</sup>

## Summary

This experiment was attempted evaluate the possibility of growing stock in Taiwan and to invested the effect of low temperature on it's flowering performance. Nineteen commercial cultivars were planted in the winter. All cultivars, except the late flowering ones, were able to flower normally. The extremely early cultivars bloomed first followed by the early ones were. However, their spike length was shorter. Early flowering cultivars were bloomed a little bit lately, the floral spike length was longer and the quality was also better. Four commercial cultivars 'Early red', 'Magic white No.2', 'Yellow wave' and 'Lately beauty', after seed germination, were planted in the plug trays and subjected to a 12-hr dual temperature range at 15/10 ( day/night ) for 2-4 weeks at a week interval, and then they were grown in the greenhouse, non-treated plants served as control. All the treated plants flowered earlier and they were found with longer spike. The effect of low temperature was most prominent in the extremely early and early flowering cultivars. Four commercial cultivars 'Early red', 'Fall red', 'Early blue' and 'Snow wave', potted and plugged seedlings were also subjected separately to the low temperature at 10 for 3-5 weeks at weekly interval. The potted seedlings bloomed one week earlier. Low temperature for 4 weeks was the best treatments that have higher plant and longer flower cluster.

Key words: Stock, Vernalization, Cooling.  
Accepted for publication:

- 
1. Contribution No.286 From Tainan District Agricultural Improvement Station. The Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C supported this research.
  2. Assistant researcher, Associate researcher and head of crop improvement division, Assistant researcher and Assistant researcher, respectively. Tainan DAIS. 350, Section 1, Linsen Rd., Tainan 701 Taiwan, R. O. C.