

臺灣原生山櫻花的需冷量評估¹

歐錫坤^{2,3} 陳琦玲²

摘要：臺灣原生山櫻花分布於全島500~2000公尺的闊葉林，其低溫需求量的評估是比較霧峰地區1996年至2001年六年來四個「桃樹關鍵栽培種」('Flordared'、'Premier'、'TropicSweet' 及 'TropicSnow' 等)與山櫻花間的花期早晚次序，再利用台灣需冷模式與三個國外需冷模式(即低於12.9℃的小時數、低需冷油桃模式與猶他低溫單位模式等三種)進行低溫感應起始日至休眠完成期與至盛花期兩個時段的需冷量評估。各關鍵栽培種經國外採用的三種不同低溫模式計算從感應低溫起始日至休眠完成或至盛花期，所得需冷量皆大都偏低很多，呈現冬天低溫不足的現象，其中<12.9℃小時數模式所評估的需冷量則呈現偏高現象。經採用臺灣開發的低需冷模式(RCD)，評估結果皆較其他國外三個模式精確，對原生山櫻花完成休眠所需的需冷量評估為190 CU。

關鍵詞：山櫻花、桃關鍵栽培種、需冷量、完成休眠期、盛花期、台灣需冷模式。

前 言

山櫻花 (*Prunus campanulata* Maxim) 又名緋櫻、山櫻桃，主要分布於中國南部、琉球、日本及臺灣等地。臺灣山櫻花的生長與分布遍及全省海拔500~2,000公尺間的闊葉林⁽²⁾，在臺北陽明山、新竹、南投、溪頭、屏東及臺東皆有山櫻花的蹤跡。

據臺灣植物誌的描述：山櫻花屬於小喬木，可高至10公尺。葉片形態呈卵圓形至倒卵圓形~橢圓形，長4~10公分，寬2~4公分，頂端呈尖形，基部圓形。花先葉開放，常3~5簇生於葉腋，下垂，花瓣卵圓形共5片，緋紅色 (Red purple)，長8mm，寬7mm，微凹。果實卵形，紅色，長1.5公分⁽²⁾。

山櫻花在自然界中經長期演化，產生了不少變種，最著名的就是重瓣山櫻花 (*P. campanulata* Maxin cv. polypetalous)，重瓣種不會結種子。此外尚有紅色濃淡不同的諸多變異，以及花期早晚，耐寒及耐熱性之不同單株出現⁽¹⁾。

據臺灣植物誌記載，梅屬 (*Prunus* L.) 植物全世界超過200多種 (Species)，主要分布在北溫帶地區，其中分佈臺灣的原生梅屬植物共有11種，其中臺灣原生櫻花就佔了6種，除山櫻花外，尚有原生的蘭嶼野櫻花 (*P. grisea* Kalkm)，太平山櫻花 (*P. matuurai* Sasaki)，霧社櫻花 (*P. taiwaniana* Hayata)，山白櫻 (*P. takasagomontana* Sasaki) 及阿里山櫻花 (*P. transarisanensis* Hayata) 等五種⁽²⁾。

基於同一地區不同落葉果樹對臨界低溫的感應是相同的理念，本研究謹從1996~2000年就農試所花卉研究室(海拔85公尺)多年來所收集的台灣原生山櫻花為供試材料，利用一系列的桃樹關鍵栽培

1. 行政院農委會農業試驗所研究報告第2101號。接受日期：91年1月11日。

2. 本所園藝組研究員兼主任與農化助理研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

3. 通訊作者；電子郵件：skou@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23399544。

種 (Key cultivars) 來評估臺灣原生山櫻花的低溫需求量，並以臺灣自行開發的低溫需求電腦模式⁽⁵⁾，更精確地評估原生山櫻花的需冷量，以建立此一原生梅屬植物的基本性狀資料，提供原生種原的評估、利用、交換與「適地適種」的基本資料。

材料與方法

利用已知需冷量的桃關鍵栽培種花期早晚來評估原生山櫻花的需冷量

本試驗所採用的材料為農試所桃樹品種保存園所栽植的一系列不同需冷量的桃樹如：‘Flordagold’ 325CU (Chill unit, 低溫單位, 簡稱 CU), ‘TropicSnow’ 200CU, ‘TropicSweet’ 175CU, ‘台農甜蜜’ (‘Premier’) 150CU, 以及 ‘Flordared’ 100CU 等為「關鍵栽培種」。利用這些關鍵栽培種的始花期 (大於 5% 花朵開放) 與盛花期 (60% 以上的花朵開放)^(3,4,7) 的花期早晚, 推估臺灣原生山櫻花 (圖 1) 的低溫單位。



圖 1. 台灣山櫻花下垂、單生或簇生，花瓣卵圓形 5 片，緋紅色。

Fig. 1 *Prunus campanulata*, flowers pendulous, solitary or few-corymbose, petals ovate, red purple.

桃關鍵栽培種與山櫻花供試品種每年約在 12 月上、中旬同時完成冬季整枝修剪，然後噴石灰硫磺 20-40 倍，7 天後再噴夏油 (30 倍)，比多農 (5,000 倍) 及丁基加保扶 (1,200 倍)，來進行冬季落葉時期病蟲害的防治。從 1996~2001 年間，每年從 12 月間開始開花時，每隔 7 天以計數器調查一次桃關鍵栽培種與待測 CU 值的山櫻花開花數與結果數，至花期結束為止，每一供試品種調查 4 株，並取其平均值。

利用國外現有模式評估臺灣山櫻花的需冷量

栽培種低溫需求量的估算，首先得確定桃樹與山櫻花開始感應低溫的日期，然後以此為起點，以各不同栽培種的完成休眠期或盛花期為終點，來計算山櫻花在臺灣中部平地生長環境下低溫的累積量，分三個不同模式進行。

從 11 月上旬起開始感應低溫的日期^(9,11) 起至盛花期，記錄每天 24 小時的溫度變化，並分別評估低溫感應起始日至完成休眠 (本試驗以始花期的前一星期為完成休眠期, RCD)，及低溫感應起始日至盛花期 (60% 以上的花朵開放, FBD) 兩個時段的低溫需求量，並以下列所述之模式，分別加以運算，評估各種模式的適用性，以期精確地估算山櫻花的需冷量。

累計低於 12.9 °C 的小時數探討桃關鍵栽培種與待測山櫻花的累積低溫時數 (Accumulated chilling

hours)：以Gurdian與Bigges⁽¹⁰⁾，Sharp⁽¹⁶⁾所採用的12.8℃為臨界點（包括12.8℃），從1991～2001年共十一年間計算桃關鍵栽培種與山櫻花六年來（1996～2001年）感應低溫日起⁽³⁾至完成休眠期或盛花期所累積的低溫小時數（需冷量）。

採用國外油桃低需冷模式評估關鍵栽培種與待測山櫻花的CU值：據Gilreath與Buchanan（1981）的低需冷模式對供試材料進行需冷量評估⁽⁹⁾，從1996年～2001年連續六年進行評估。

採用國外高需冷模式評估關鍵栽培種與待測山櫻花的CU值：以Richardson等人（1974）在美國猶他州所採用的高需冷模式⁽¹¹⁾，連續六年（1996～2001年）評估山櫻花的需冷量。

採用新開發的臺灣需冷模式評估山櫻花的需冷量

自1996年至2001年本所連續六年桃關鍵栽培種與待評估山櫻花的休眠完成期與盛花期，並配合每年11月初～翌年3月底的每小時平均氣溫資料，以臺灣需冷模式評估山櫻花的需冷量⁽⁵⁾。

結果與討論

利用桃樹關鍵栽培種的盛花期早晚評估原生山櫻花的需冷量

本試驗所採用一系列不同需冷量的桃「關鍵栽培種」其低溫單位分別為100 CU，150 CU，175 CU，200 CU及325 CU等，由於低溫單位的差異，休眠程度的深淺也就不同，導致花期的表現亦不一致。表1顯示1996年‘山櫻花’的花期可持續40～50天之久，其始花期為1月24日，盛花期為2月1日，與‘Flordared’（100 CU）及‘TropicSnow’（200 CU）的盛花期重疊，此一評估值略高於100 CU（表1）。此法由於關鍵栽培種需冷量超過175CU與200 CU的實測花期規則性不如預期，造成該年（其它年份也常有此一現象）評估結果不盡理想為其缺點，臺灣梅樹需冷量的評估亦同⁽⁴⁾。由於‘Flordagold’（325CU）的花期規則性並不理想，故於1996年以後將其剔除，不再列入關鍵栽培種。但美國佛州大學Sherman、德州農工大學Dr. Rouse與Dr. Byrne等專家也是採用此法來評估新品種的需冷量^(7, 8, 13, 14, 17, 18)。因此本試驗依累積六年的調查結果，並配合冬季氣象資料，以臺灣需冷模式進行電腦評估，可更精確地評估需冷量。

由花期調查資料顯示有些年份如1997年桃供試品種的花期可達2個半月以上⁽⁵⁾，但Sherman與Rodriguez-A（1987）認為桃樹在高緯度地區都能在冬天滿足其低溫需求，故開花甚整齊，花期通常集中在3～5天之內開放⁽¹⁷⁾，與臺灣的開花情形相差很大。

採用國外現有低溫模式評估山櫻花的需冷量

累積低於12.9℃的小時數探討桃關鍵栽培種與待測山櫻花所需的低溫時數：由於本試驗的基本理念是比較“待測需冷量”的原生山櫻花盛花期與“關鍵栽培種”的盛花期來評估本地種桃樹的需冷量，因此採用低溫感應起始日至盛花期（Full bloom date, FBD, 60%以上開花）所累積低於12.9℃之小時數來評估各供試品種的需冷量。但在學理上是採用低溫感應起始日至完成休眠期（Rest completion date, RCD, 本研究採用始花期前一星期）所累積低於12.9℃之小時數來評估需冷量，為了實際調查的需要與學理的驗證，本試驗採用這兩個時段來探討山櫻花的需冷量。

依Sharpe（1969）採用的臨界溫度12.8℃來評估桃冬天的累計低溫小時數⁽¹⁷⁾，自1991~1997年間各關鍵栽培種桃樹的平均低溫累計小時數，以低溫感應起始日至完成休眠期所累積的低溫時數，較以低溫感應起始日至盛花期所累積的低溫時數更接近關鍵栽培種的需冷量，但所得數值與關鍵栽培種之間尚有些出入。如‘Flordared’、‘TropicSweet’及‘TropicSnow’所得RCD評估值皆有低估現象，只有‘Premier’是吻合的；至於FBD所有關鍵栽培種皆呈高估現象（詳見表2），山櫻花所評估的結果從低溫感應起始日至RCD共累積202.2小時，若至FBD則累積達286.8小時。

採用國外油桃低需冷模式來評估關鍵栽培種與待測山櫻花的低溫單位：據Gilreath與Buchanan（1981）的低需冷模式對供試材料進行需冷量評估⁽⁹⁾，從1991～2001年連續十一年間的評估結果（詳見

表 1. 1995 ~ 1996 年利用已知低溫需求單位的桃關鍵栽培種花期早晚決定山櫻花待測栽培種的低溫需求單位

Table 1. Determination of chill units for unknown units of *P. campanulata* trees based on relative order and blooming dates of known peach "key cultivars" at Wu-feng, Taichung, Taiwan in 1995~1996

Key cultivar	Estimated chill units	Blooming date and number of opening flowers ²											
		1995					1996						
		12/29	1/5	1/12	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/23	2/29	3/7	
Flordared	100	15	37.5 ³	114	187.5 (22.5)	231.5 (38)	329 [*] (62)	493 (143.5)	298.5 (119.5)	366.5 (299.5)			
Premier	150	1	2	6	67 ³ (1)	76.5 (4)	135 (6.5)	159 (20.5)	289.5 [*] (55)	421.5 (147.5)	378.5 (145.5)	327.5 (258.5)	
TropicSweet	175	5	17 ³	27	37.5 (6.5)	80.5 (22.5)	119 (49)	201 [*] (57)	236.5 (72.5)	226 (119)	207.5 (156)		
TropicSnow	200	24	62.5 ³	141.5	301 (14)	366 (24.5)	603 [*] (144)	666 (164)	701.5 (262.5)	619 (378.5)			
Flordagold	325			1.5	13.5 ³	20	30.5	44.5 (6)	57 (9)	105.5 [*] (21)	130.5 (38)	86 (30.5)	
Evaluated CU for unknown units of <i>P. campanulata</i>		1995					1996						
		12/29	1/5	1/12	1/19	1/26	2/2	2/8	2/15	2/23	2/29	3/7	
					79	877 ³	2454.8 [*]	3396.5	2219	2761.8			(96.3) (344.3) (1483.3)

² Each value is the mean of 4 trees.

³ Start bloom: more than 5% of flowers open, number of fruit setting given in the parenthesis.

^{*} Full bloom: 60-80% flowers open.

表 2. 臺中霧峰地區桃樹關鍵栽培種與山櫻花低於 12.9 °C 的累計低溫時數

Table 2. Accumulated chilling hours by hours below 12.9 °C for various peach cultivars and *P. campanulata* planted at Wu-feng, Taichung, Taiwan

Cultivar	1995/1996		1996/1997		1997/1998		1998/1999		1999/2000		2000/2001		Mean	
	RCD ²	FBD ³	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD
Flordared (100) ⁴	233	436	187	286	26	66	18	105	117	129	0	18	86.6 ^w	232.5 ^w
Premier (150)	380	535	187	295	26	38	18	105	117	151	0	31	154.5 ^w	253.0 ^w
TropicSweet (175)	233	489	80	295	29	38	31	105	117	129	0	18	127.1 ^w	218.8 ^w
TropicSnow (200)	233	436	125	295	26	38	31	105	129	196	0	31	112.4 ^w	234.1 ^w
<i>P. campanulata</i>	388	421	234	288	142	226	82	226	165	273	0	0	202.2	286.8

² RCD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to rest completion date.

³ FBD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to full bloom date.

⁴ The value in the parenthesis is a chill unit of key cultivar.

^w The value of key cultivars is the means from 1991 to 2001.

表 3) , 若以 RCD 的評估結果而言, 各關鍵栽培種的需冷量皆低估很多, 皆呈現負值。但以 FBD 的評估結果而言, 僅有 'Flordared' 一個關鍵栽培種的需冷量係吻合的 (表 3)。需冷量較高, 盛花期較晚的 'TropicSnow' (200 CU) 累積的 CU 值, RCD 為 -96.9 CU, FBD 為 73.4 CU (表 3), 反而比需冷量較低盛花期較早的 'TropicSweet' (175 CU) 短少 (RCD 為 -22.3 CU, FBD 為 100.2 CU), 可見用此低需冷量模式, 在臺灣冬天溫暖的氣候下, 並不適用於臺灣地區, 台灣自行開發的需冷模式也有此一現象。

表 3. 臺中霧峰地區桃樹各關鍵栽培種與山櫻花以 Gilreath 與 Buchanan 的油桃低需冷模式所評估的低溫單位

Table 3. Estimated chill units by low-chill model developed by Gilreath and Buchanan for various peach cultivars and *P.*

Cultivar	<i>campanulata</i> planted at Wu-feng, Taichung, Taiwan												Mean	
	1995/1996		1996/1997		1997/1998		1998/1999		1999/2000		2000/2001		RCD	FBD
	RCD ^a	FBD ^b	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD
Flordared (100) ^c	-10.0	231.5	169.0	436.0	10.0	-2.0	-98.0	50.5	-108.0	-135.5	-233.0	-234.5	-109.0 ^w	104.8 ^w
Premier (150)	116.5	287.0	169.0	379.0	10.0	-56.0	-98.0	15.5	-108.0	-91.0	-233.0	-246.5	-31.2 ^w	123.9 ^w
TropicSweet (175)	-10.0	283.5	-3.0	436.0	2.5	-56.0	-69.5	50.5	-108.0	-135.5	-233.0	-234.5	-22.3 ^w	100.2 ^w
TropicSnow (200)	-10.0	231.5	85.5	379.0	10.0	-56.0	-69.5	83.0	-103.0	-29.5	-233.0	-246.5	-96.9 ^w	73.4 ^w
<i>P. campanulata</i>	122.5	213.0	256.5	446.5	103.0	218.0	29.5	113.0	-72.5	116.5	0	0	87.8	221.4

^a RCD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to rest completion date.

^b FBD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to full bloom date.

^c The value in the parenthesis is a chill unit of key cultivar.

^w The value of key cultivars is the means from 1991 to 2001.

Ashcroft 等人 (1977) 認為需冷量與需熱量的評估至少需要六年以上的數據⁽⁶⁾，更有學者認為精確的決定需冷量，需在不同地點比較多年所收集的資料⁽¹⁵⁾，因為每一年的氣候變化非常大，如表 3 中 'Flordared' RCD 最高可達 169 CU (1997)，最低為 -606 CU (1995)，相差至鉅。再者 Richardson 等人 (1975 年) 亦發現他們的模式在大陸型氣候下測試結果表現良好，但是在異常的年份 (Exceptional years)，也是表現不佳⁽¹²⁾。可見需冷量的評估工作需多年以上的評估結果，經由電腦模式化所得數據較為精確。

採用國外高需冷模式來評估關鍵栽培種與待測桃樹的低溫單位：若以 Richardson 等人 (1974) 在美國猶他州所採用的高需冷模式⁽¹¹⁾，則 1991 ~ 2001 十一年間關鍵栽培種 'Flordared'、'Premier'、'TropicSweet' 及 'TropicSnow' 的平均需冷量皆出現嚴重低估的情形 (詳見表 4)，所評估結果平均皆 -672.9 CU 以上。但是這些關鍵栽培種與待測需冷量的山櫻花還是年年開花結果，可見此一高需冷模式對桃樹需冷量之估算，亦不適用於臺灣冬天的氣候環境。

臺灣新開發的模式對山櫻花需冷量的評估

已知需冷量的桃關鍵栽培種在本所的氣候環境生長下，打破休眠的需冷量十一年來經由各種不同需冷模式的評估結果 (表 2、3、4) 皆顯示這些模式不適用於臺灣。由連續七年的桃樹花期調查與氣溫資料累積，採用試誤法經由 330 餘萬組的篩選，開發二套臺灣本土化的平地需冷模式。二套模式之

表 4. 臺中霧峰地區桃樹各栽培種與山櫻花以 Richardson 等人的桃樹高需冷模式所評估的低溫單位

Table 4. Estimated chill units by high-chill model developed by Richardson et al. for various peach cultivars and *P. campanulata*

Cultivar	planted at Wu-feng, Taichung, Taiwan												Mean	
	1995/1996		1996/1997		1997/1998		1998/1999		1999/2000		2000/2001		RCD	FBD
	RCD ^a	FBD ^b	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD
Flordared (100) ^c	-722.0	-906.0	-637.0	-919.0	-293.5	-699.5	-398.5	-673.5	-617.0	-812.5	-581.5	-776.5	-728.0 ^w	-976.9 ^w
Premier (150)	-730.5	-994.5	-637.0	-1238.0	-293.5	-635.0	-398.5	-786.5	-617.0	-877.0	-581.5	-869.0	-753.5 ^w	-1098.2 ^w
TropicSweet (175)	-722.0	-930.5	-448.5	-1120.5	-396.5	-635.0	-470.5	-673.5	-617.0	-812.5	-581.5	-776.5	-672.9 ^w	-952.7 ^w
TropicSnow (200)	-722.0	-906.0	-626.5	-1238.0	-293.5	-635.0	-470.5	-541.0	-700.5	-919.5	-581.2	-869.0	-804.6 ^w	-1090.8 ^w
<i>P. campanulata</i>	-787.5	-912.0	-865.5	-940.0	-715.5	-1035.0	-526.5	-988.0	-888.5	-1019.0	0	0	-756.7	-978.8

^a RCD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to rest completion date.

^b FBD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to full bloom date.

^c The value in the parenthesis is a chill unit of key cultivar.

^w The value of key cultivars is the means from 1991 to 2001.

差別僅在於感溫時期不同，第一套是計算低溫感應起始日至RCD，第二套是計算低溫感應起始日至FBD之低溫單位，以評估桃之需冷量。

第二套模式所根據的理論是美國佛州桃樹育種專家 Sherman^(17, 18)、德州桃樹育種專家 Dr. Rouse^(13, 14)、Dr. Byrne^(7, 8)等所採用的需冷量評估方法，即比較關鍵栽培種與待測品種盛花期的早晚，由開花快慢來評比需冷量的多寡，故開發出臺灣以盛花期為終點的第二套低溫模式，此模式經歷七年收集田間資料，再以電腦模式化處理，從開始感應低溫的日期至盛花期的溫度區間與加權值詳見歐與陳(2000)對本地桃樹需冷量的模式化⁽⁵⁾。

桃樹各關鍵栽培種與待測山櫻花，以本所開發出來的模式1、2所評估出來的需冷量詳見表5。評估模式1與模式2之臨界溫度時，所計算之起始點都相同均是低溫感應起始日，但是終止點分別是休眠完成期與盛花期，而始花期至盛花期之間約有二個月的時間(表1)，故兩套模式累積的CU值必然不同，模式2的理念雖是本試驗田間調查的主體，應用在打破休眠或完成休眠的定義上較不合適，故以模式1來評估臺灣本地種桃樹的需冷量顯然較合理，應較有理論基礎。

國外判定為100、150、175及200 CU的四個關鍵栽培種，在臺灣的氣候條件以臺灣開發的二套低溫模式，連續十一年獲得的平均低溫單位如表5，若以模式1(RCD)來衡量，‘Flordared’與‘Premier’二個關鍵栽培種打破休眠所需的需冷量各相差24.2 CU與18.4 CU，‘TropicSweet’175 CU與‘TropicSnow’200 CU則呈現嚴重低估現象(表5)。究其2001年暖冬現象，四個關鍵栽培種的低溫累積量皆為-24.0 CU，嚴重影響平均評估值，此外關鍵栽培種實測花期CU值越大者，花期並未呈現較晚的現象如表1所示，這也是造成台灣模式未能評估CU值大於150的主要原因之一。本所自行開發的模式1與低於12.9℃模式中RCD所評估結果200小時相近(表2)，評估需冷量所得結果較國外學者所開發的模式(表3、4)或模式2更為精確。基於模式1之估算，臺灣原生山櫻花的平均需冷量約為190 CU(表5平均值個位數四捨五入)。

表5. 低需冷地區(霧峰)山櫻花以臺灣自行開發的新低需冷模式所評估的低溫單位

Table 5. Estimated chill units by Taiwan chilling model for various peach cultivars and *P. campanulata* planted at Wu-feng,

Taichung, Taiwan

Cultivar	1995/1996		1996/1997		1997/1998		1998/1999		1999/2000		2000/2001		Mean	
	RCD ^z	FBD ^y	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD	RCD	FBD
Flordared (100) ^x	150.0	204.0	200.0	134.5	34.5	-8.5	37.0	53.0	65.5	17.0	-24.0	-21.5	75.8 ^w	90.7 ^w
Premier (150)	262.5	250.0	200.0	140.5	34.5	-17.5	37.0	48.0	65.5	28.5	-24.0	-15.0	131.6 ^w	100.0 ^w
TropicSweet (175)	150.5	233.0	77.5	141.0	49.5	-17.0	69.5	53.0	65.5	17.0	-24.0	-21.5	114.0 ^w	87.3 ^w
TropicSnow (200)	150.0	204.0	145.0	140.5	34.5	-17.0	69.5	55.0	89.5	52.5	-24.0	-15.0	99.4 ^w	86.4 ^w
<i>P. campanulata</i>	279.5	196.0	256.0	136.5	136.0	74.5	128.0	101.5	130.5	96.0	0	0	186.1	120.9

^zRCD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to rest completion date.

^yFBD = Accumulated chilling hours from initiation date of chilling to full bloom date.

^xThe value in the parenthesis is a chill unit of key cultivar.

^wThe value of key cultivars is the means from 1991 to 2001.

誌 謝

承蒙國科會多年專題研究計畫經費補助，評估臺灣本地種桃樹需冷量(NSC-86-2313-B-055-006、NSC-87-2313-B-055-004)，與台灣梅、李需冷量評估(NSC-88-2313-B-055-010及NSC-89-2313-B-055-006)。本研究雖未經正式提出計畫申請，卻也間接連帶受惠。此外前系主任蕭吉雄博士多年的鼓勵與支持，本系花卉研究室凌千里(已退休)、戴廷恩及丁一概允提供山櫻花桃為試驗材料，多年來國科會計畫助理陳玉如、李雪如、謝素玉、劉麗玉及艾慶平等協助調查工作，技工陳耿信、簡振生、劉慶良與林海生等多年的協助果園栽培管理，特表謝忱。

引用文獻

1. 凌千里。1992。臺灣的原生櫻花。台灣省農業試驗所技術服務 12:13-16。
2. 臺灣植物誌編輯委員會。1977。臺灣植物誌，第三卷被子植物群。82-89頁。現代關係出版社出版。
3. 歐錫坤。1992。臺灣本地種桃樹的低溫需求評估。中華農業研究 41(3): 251-260。
4. 歐錫坤、宋家瑋。1999。臺灣梅樹需冷量評估。中華農業氣象 6(3): 113-118。
5. 歐錫坤、陳琦玲。2000。臺灣本地種桃樹的需冷量評估與模式化開發。中國園藝 46(4): 337-350。
6. Ashcroft, G.L., E.A. Richardson, and S.D. Seeley. 1977. A statistical method of determining chill unit and growing degree hour requirements for deciduous fruit trees. HortScience 12(4): 347-348.
7. Byrne, D.H., and T.A. Bacon. 1989. Peach cultivar and advanced selection evaluation in the medium-chill region of Texas. Fruit Varieties Journal 43(2): 59-66.
8. Byrne, D.H., and T.A. Bacon. 1991. 'TexRoyal', a medium-chilling peach. HortScience 26(10): 1338-1340.
9. Gilreath, P.R., and D.W. Buchanan. 1981. Rest prediction model for low-chilling 'Sungold' nectarine. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 426-429.
10. Gurdian, R.J., and R.H. Bigges. 1964. Effect of low temperatures on terminating bud dormancy of 'Okinawa', 'Flordadawn', 'Flordahome' and 'Nemaguard' peaches. Proc. Fla. State Hort. Soc. 77: 370-379.
11. Richardson, E. A., S.D. Seeley, and D. R. Walker. 1974. A model for estimating the completion of rest for 'Redhaven' and 'Elberta' peach trees. HortScience 9: 331-332.
12. Richardson, E.A., S.D. Seeley, and D. R. Walker. 1975. Author's reply. HortScience 10(6): 561-562.
13. Rouse, R. E. 1989. Peach and nectarine for Texas subtropical lower Rio Grande Valley. Fruit Varieties Journal 43(2): 52-57.
14. Rouse, R. E., and W. B. Sherman. 1987. 'TropicSweet': A freestone peach for subtropical climates. HortScience 22: 169-170.
15. Saure, M.C. 1985. Dormancy release in deciduous fruit trees. Horticultural Review 7:240-300.
16. Sharpe, R.H. 1969. Subtropical peach and nectarines. Proc. Fla. State Hort. Soc. 82:302-306.
17. Sherman, W.B., and J. Rodriguze-A. 1987. Breeding of low-chill peach and nectarine for mild winters. HortScience 22(6): 1233-1236.
18. Sherman, W.B., P.M. Lyrene, N.F. Childers, F.G. Gmitter, and P.C. Andersen. 1988. Low-chill peach and nectarine cultivars for trial in Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 101:241-244.

Chilling requirement for native *Prunus campanulata* Maxim in Taiwan¹

Shyi-Kuan Ou^{2,3} and Chi-Ling Chen²

Summary

Prunus campanulata Maxim. distributed in broad-leaved forests at 500-2000m throughout Taiwan. The chilling requirements for native *P. campanulata* Maxim had been determined by comparing blooming dates with "4 peach key cultivars" ('Flordared', 'Premier', 'TropicSweet', and 'TropicSnow') at Wufeng from 1996 to 2001 for six years. Chilling requirement for key cultivars and *P. Campanulata* Maxim were calculated from the initial date of chilling to rest completion and full bloom by 4 different models which were named the number of hours below 12.9 °C, low-chilling nectarine model, Utah chill-unit model, and Taiwan chilling model. The results revealed that the chilling requirements of key cultivars were insufficient during the warm winter at Wufeng. Using the Taiwan chilling model performed a higher degree of accuracy than other 3 foreign ones. The estimated result in terms of chill unit (CU) by Taiwan chilling model was 190 CU for *P. campanulata* Maxim.

Key words : *Prunus companulata*, Peach key cultivar, Chilling requirement, Rest completion date, Full bloom date, Taiwan chilling model.

1. Contribution No.2101 from Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted by January 11, 2002.

2. Senior Horticulturist and Head, Department of Horticulture and Assistant Agricultural Chemist, Department of Agriculture Chemistry, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.

3. Corresponding author, E-mail: skou@wufeng.tari.gov.tw; Fax:(04)23399544.