

# 甘藍及晚生種花椰菜幼苗大量春化處理技術<sup>1</sup>

謝明憲、林棟樑、王仕賢<sup>3</sup>

## 摘 要

謝明憲、林棟樑、王仕賢。2011。甘藍及晚生種花椰菜幼苗大量春化處理技術。臺南區農業改良場研究彙報 58：21-30。

本研究目標在建立甘藍及晚生種花椰菜大量幼苗春化技術，試驗研究低溫處理下光照對幼苗春化作用效果之影響，結果顯示甘藍苗以 5°C 低溫春化處理 6 週期間，配合光照（1000 Lux）處理或無光照處理，其單株採種量在二處理間無顯著差異。在晚生種花椰菜 565 及 729 品種，以 5°C 低溫春化處理 8 週期間，配合光照（1000 Lux）處理者其單株採種量顯著高於無光照處理者。惟甘藍及晚生種花椰菜以 1-MCP 燻蒸處理後，再以 5°C 低溫春化處理 8 週期間，無光照處理組之產量與 5°C 低溫配合光照（1000 Lux）處理組無顯著差異。經由本試驗可證實初秋甘藍及 565 與 729 二品種晚生種花椰菜之春化作用可以 1-MCP 燻蒸處理後再進行低溫暗處理，可以取代低溫光照處理，即光照因子非為春化處理之必要條件。

**關鍵字：**1-甲基環丙烯、甘藍、花椰菜、春化作用、光照、種子生產

接受日期：2011 年 12 月 20 日

## 前 言

十字花蔬菜原產於溫帶冷涼地區，需要有適度的低溫刺激才能誘導花芽分化，惟實際上春化作用需求的低溫程度及期間，則依不同蔬菜種類及品種而有很大差異。在大部分青菜、花椰菜、結球甘藍、球莖甘藍或孢子甘藍等，滿足春化作用所需之低溫通常需在 10°C 以下，且至少早生種花椰菜（early maturity or summer cauliflower）約在 25°C 的環境，足已誘導花芽分化，因此在臺灣平地通常不需要進行任何低溫春化處理，但對於其它甘藍類（*Brassica oleracea*）之晚生種花椰及甘藍需處理 6 週以上（Gómez-Campo 1999）。若低溫春化需求不足將導致誘導延遲開花、開花不完全或甚至逆春化問題發生。雖然臺灣南部地區秋冬氣候冷涼乾燥及日夜溫差大，適合多數種類蔬菜採種，然因臺灣屬於亞熱帶地區，臺灣南部平地冬季低溫常無法完全滿足甘藍及晚生種花椰菜春化作用低溫需求，採種業者常面臨許多育種材料無法開花，或開花過晚導致種子成熟期遭遇晚春或早夏高溫及多雨的氣候影響，造成種子品質及產量之下降，是甘藍及晚生種花椰菜等甘藍類蔬菜在臺灣平地採種的最大限制因素。

- 
1. 行政院農業委員會臺南區農業改良場研究彙報第 386 號。
  2. 本研究承行政院農業發展委員會研究經費補助【計畫編號：93 農科-1.1.2-南-N7】
  3. 臺南區農業改良場副研究員、研究員兼秘書、場長。

甘藍類蔬菜一般在溫帶地區進行商業採種，熱帶與亞熱帶地區因冬季低溫不足，往往無法進行採種工作，為留存甘藍種原，大多利用高海拔山區進行少量之採種工作（沈，1987；沈，1995；Shinohara，1977）。臺灣曾於 1951 年起在高海拔地區進行十字花科蔬菜採種試驗及產量評估（陳，1985；蕭，1958），自 1951 年到 1957 年間，計進行 3 年甘藍採種試驗，每公頃產量僅約 0.5 公斤（陳，1985），與日本之每公頃種子產量 500 至 700 公斤相差甚大（Shinohara，1977）。沈再發氏（1982）研究甘藍品種「葉深」與「初秋」之採種量，利用武陵農場高冷地（海拔 1700 公尺）培育初秋甘藍結球後，切除葉球後繼續培養，再於 11 月移植至鳳山平地種植，單株採種量可達 18.8 公克。此種利用高冷地春化處理再移植平地之方式，因成株體積大且不易堆積，需要較高的運輸成本，仍不利採種產業發展。

春化處理誘導花芽分化成功與否，受到低溫程度、溫度處理時及植物本身條件影響，在大部分情況下，5°C 是最適合誘導進行甘藍類蔬菜低溫春化處理，誘導花芽分化，春化處理溫度過低或過高，通常將會延長低溫春化所需時間。甘藍植株於莖直徑 6 mm 以上，才能感受低溫（Ito et al., 1966），一般需要 6 至 8 週的 5°C 低溫才能誘導開花（諶克終，1983；Freind，1985），且依其苗齡大小而異，而晚生種花椰菜誘導花芽分化對低溫春化條件需低溫與甘藍相似，但植株苗齡需達 15 片展開葉（全葉數 45 片）以上，才能感受低溫之春化處理效果（農山漁村文化協會，1986）。

為克服熱帶與亞熱帶地區甘藍及晚生種花椰菜採種的困境，臺南場已初步建立人工春化處理技術（王仕賢，2000），且能穩定生產種子，唯每株的處理成本約為 4.5 元，且需有照明設施及配合人工澆水灌溉。若欲進行商業規模的採種，該處理成本仍嫌偏高，有必要建立可增加單位面積的處理株數，降低處理成本之新的春化處理操作方法，以利提昇採種業者之競爭力，並有利於培育晚生花椰菜品種，有助於種苗業者能於最短時間內在臺灣地區生產達十公斤以上之商業性種子供試種推廣，開拓蔬菜種子業外銷市場。

## 材料與方法

### 一、甘藍商業性春化處理技術建立試驗

(一) 試驗材料：甘藍商業品種「初秋」

(二) 試驗方法：

#### 1. 不同春化處理方式對植株生育性狀及種子產量之影響評估試驗

供試品種以 128 格穴盤進行育苗，播種後第 28 天移植於 3.5 寸盆（盆面 11 公分，盆底 7.6 公分）。苗齡達第 45 天時，供試苗株進行低溫春化處理，處理項目計 5 項，分別為：CB-6L：5°C 光照處理 6 週（光照強度為 1000 Lux）；CB-6D：5°C 黑暗處理 6 週；CB-6P、CB-7 與 CB-8：在春化前於 25°C 下，以 1 ppm 1-MCP（1-methylcyclopropene）密閉箱燻蒸 12 小時，之後分別 5°C 低溫無光照春化處理 6、7 與 8 週。春化處理結束當日先行調查葉色，葉片顏色（色相座標之 a、b 值）：係應用 MINOTA Chroma Meter CR-221 色差儀量測葉球頂部包葉顏色色相座標之 a、b 值。春化處理結束隔日定植於田間，之後調查抽臺率、開花情形及產量。試驗採逢機完全區集設計，各處理計進行三重複，每一重複（區集）內之每一處理項計種植 60 株。

## 2. 不同春化處理及不同定植期對抽臺率之影響

評估甘藍苗株於春化處理結束後之不同定植期對抽臺率之影響，將前述(二)-1之5個處理項目，分別於11月份(11月24日)及12月份(12月16日)定植，其各處理別播種日期及入庫進行低溫春化處理日期分述如下：

### (1) 11月份定植：

- A. CB-6L：92年9月18日播種；92年11月03日入庫進行低溫春化處理6週；
- B. CB-6D：92年9月18日播種；92年11月03日入庫進行低溫春化處理6週；
- C. CB-6P：92年9月18日播種；92年11月03日入庫進行低溫春化處理6週；
- D. CB-7P：92年9月11日播種；92年10月27日入庫進行低溫春化處理7週；
- E. CB-8P：92年9月14日播種；92年10月20日入庫進行低溫春化處理8週。

### (1) 12月份定植：

- A. CB-6L：92年8月29日播種；92年10月12日入庫進行低溫春化處理6週；
- B. CB-6D：92年8月29日播種；92年10月12日入庫進行低溫春化處理6週；
- C. CB-6P：92年8月29日播種；92年10月12日入庫進行低溫春化處理6週；
- D. CB-7P：92年8月22日播種；92年10月05日入庫進行低溫春化處理7週；
- E. CB-8P：92年8月15日播種；92年09月28日入庫進行低溫春化處理8週。

## 二、晚生種花椰菜商業性春化處理技術建立試驗

- (一) 試驗材料：由慶農種苗公司提供晚生種花椰菜「565」及「729」二品種為供試材料。
- (二) 試驗方法：供試品種於128格穴盤進行育苗(92年8月13日播種)，播種後第28天移植至3.5寸盆(盆面11公分，盆底7.6公分)。苗齡達第56天時(92年10月7日)，入庫進行低溫春化處理，處理項目為：CF-8L：5°C光照處理8週(光照強度為1000 Lux)；CF-8D：5°C黑暗處理8週；3.CF-8P：1-MCP前處理+黑暗5°C處理；在春化前於25°C條件下，以1 ppm 1-MCP密閉箱燻蒸12小時，之後於5°C低溫無光照春化處理8週。春化處理結束當日先行調查葉色，葉片顏色(色相座標之a、b值)：係應用MINOTA Chroma Meter CR-221色差儀量測葉球頂部包葉顏色色相座標之a、b值。春化處理結束隔日定植於田間，之後調查抽臺率、開花情形及產量。試驗採逢機完全區集設計，各處理計進行三重複，每一重複(區集)內之每一處理項計種植60株。

## 結果與討論

### 一、甘藍商業性春化處理技術建立試驗

#### (一) 不同春化處理方式對植株生育性狀及種子產量之影響評估試驗

甘藍初秋品種應用不同春化處理方式，歷經6~8週5°C低溫期，植株的莖粗及株高上仍持續生長，惟在展開葉數表現，因植株處於1,000 Lux低光度照明或無光照，均會導致下位葉片黃化及脫落，且供試植株的展開葉數由入庫前平均7片葉，出庫後平均僅剩3~4片葉(表1)。

在葉片顏色變化表現，供試植株經事前標定葉片(入庫前標定第1片及第2

片展開葉片)，其顏色之色相角度由入庫前平均約 130 度（綠色），出庫後色相角度均減少達 5 度以上，顯示葉片均有黃化表現。每週平均絕對變化速率以 CB-6D（5°C 黑暗處理 6 週）及 8P（1-MCP 前處理 + 5°C 黑暗處理 8 週）較高，且均顯著高於 CB-6L（5°C 光照處理 6 週）、CB-6P（1-MCP 前處理 + 5°C 黑暗處理 6 週）及 CB-7P（1-MCP 前處理 + 5°C 黑暗處理 7 週），可能係因 CB-6P、CB-7P 及 CB-8P 同時應用抑制乙烯作用藥劑處理，但因 CB-8P 春化處理期長達 8 週，或許因植株養分幾乎耗費殆盡，因而葉片黃化嚴重；對照組 CB-6L 有低光度照明，因而葉片的黃化程度較低。此結果顯示甘藍苗株應用不照光之低溫春化處理，苗株仍能與有光照之對照組維持相近的健康程度，惟最佳的不照光處理組葉片顏色較淡（彩度值升高），顯著高於有光照之對照組（表 2）。

甘藍初秋品種應用不同春化處理方式之結莢數及單株產量調查結果（表 3），以 12 月 16 日定植試驗組中，抽臺率達 100% 之對照組 CB-6L 及處理組 CB-6D、CB-7P 等三組在總結莢數及單株產量無顯著差異，顯示甘藍應用無光照之低溫春化處理者在適當時期定植栽培，也可以取代低光照低溫春化處理，即光照因子非為春化處理之必要條件，此外 1-MCP 前處理是否需要，仍有待進一步試驗評估。

表 1. 甘藍「初秋」品種以不同春化處理前後之生長性狀調查  
Table 1. Effect of vernalization on the growth characteristics of 'K-Y cross' cabbage

處理別 <sup>Y</sup>	莖粗 (mm)		平均生長 速率/週	株高 (mm)		週平均絕對 變化速率	葉數		平均生長 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫		入庫	出庫	
CB-6L	5.1a <sup>Z</sup>	5.9a	0.14a	52.3a	57.2b	0.82a	7.2a	4.0a	0.53a
CB-6D	4.8a	5.3a	0.09a	51.2a	61.6a	1.74a	7.3a	3.1a	0.71a
CB-6P	5.0a	5.7a	0.12a	53.9a	60.6ab	1.13a	7.5a	3.7a	0.63a
CB-7P	5.3a	6.0a	0.10a	54.5a	61.8a	1.04a	7.9a	4.1a	0.55a
CB-8P	5.2a	5.6a	0.04a	55.3a	60.6ab	0.66a	7.1a	3.1a	0.51a

<sup>Y</sup> 播種日期：CB-6L、CB-6D 及 CB-6P 為 92 年 9 月 18 日；7P 為 92 年 9 月 11 日；8P 為 92 年 9 月 4 日。入庫日期：CB-6L、CB-6D 及 CB-6P 為 92 年 11 月 3 日；7P 為 92 年 10 月 27 日；8P 為 92 年 10 月 20 日。出庫日期：CB-6L、CB-6D、CB-6P、CB-7P 及 CB-8P 均為 92 年 12 月 15 日。定植日期：CB-6L、CB-6D、CB-6P、CB-7P 及 CB-8P 均為 92 年 12 月 16 日

<sup>Z</sup> 表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 P=0.05，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 2. 甘藍「初秋」品種以不同春化處理前後之葉色變化調查  
Table 2. Effect of vernalization on leaf color of 'K-Y cross' cabbage

處理別 <sup>Y</sup>	色相角度		平均變化 速率/週	彩度		平均變化 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫	
CB-6L	130.9a <sup>Z</sup>	124.3a	1.10b	48.5a	44.8d	0.82a
CB-6D	130.9a	121.9b	1.49a	48.3a	55.6b	1.74a
CB-6P	130.6a	125.4a	0.87b	47.5a	52.5c	1.13a
CB-7P	130.5a	124.4a	0.86b	46.7a	52.1c	1.04a
CB-8P	130.4a	117.0c	1.67a	44.8b	59.6a	0.66a

<sup>Y</sup>播種日期、入庫日期、出庫日期及定植日期同於表 1 說明。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準  $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 3. 不同春化處理對甘藍「初秋」品種之結莢數及產量之影響  
Table 3. Effect of vernalization on seed production yield of cabbage 'K-Y cross'

處理別 <sup>Y</sup>	花枝數	平均莢數	總莢數	單株產量(克)
CB-6L	60.1a <sup>Z</sup>	49.6a	2997a	36.0a
CB-6D	58.5a	44.4a	2610ab	31.3ab
CB-6P	47.4a	51.5a	2434b	29.2b
CB-7P	54.1a	49.5a	2708ab	32.5ab
CB-8P	49.3a	51.5a	2542ab	30.5ab

<sup>Y</sup>播種日期、入庫日期、出庫日期及定植日期同於表 1 說明。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準  $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

## (二) 不同春化處理及不同定植期對抽臺率之影響評估試驗

對於甘藍菜品種「初秋」品種歷經 6~8 週 5°C 低溫暗期處理，其抽臺率表現(表 4)，不同定植期及不同春化處理方式均會影響其結果，該試驗在 11 月 24 日定植者，所有組別其抽臺率均在 42% 以下，然在 12 月 16 日定植者，不僅對照組之抽臺率達 100%。其它處理組中 CB-6D 及 CB-7P 組之抽臺率亦達 100%，而不同定植期之最大差異在於氣溫條件不同，前者在定植後兩週內之週平均溫度約為 21.3°C，週平均最低及最高溫度分別約為 17.2°C 及 29.4°C，後者在定植後兩週內之週平均溫度約為 17.5°C，週平均最低及最高溫度分別約為 13°C 及 25.4°C，前者之氣溫高於後者約 4°C，推測即足以導致甘藍已春化株逆春化致使無法百分之百順利抽臺。

表 4. 不同春化處理及不同定植期對甘藍「初秋」品種之抽薹率(%)之影響調查表  
Table 4. Effect of vernalization on bolting occurrence rate of cabbage 'K-Y cross'

處理別 <sup>Y</sup>	抽薹率(%)	
	92年11月24日定植	92年12月16日定植
CB-6L	41.7a <sup>Z</sup>	100a
CB-6D	13.3c	100a
CB-6P	0.0d	60b
CB-7P	0.0d	100a
CB-8P	30.0b	56.1b

<sup>Y</sup>調查日期：定植後第六週調查抽薹率。92年11月24日定植者於93年1月5日調查抽薹率；92年12月15日定植者於93年1月26日調查抽薹率。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準  $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

## 二、晚生種花椰菜商業性春化處理技術建立試驗

晚生種花椰菜應用不同春化處理方式，歷經 8 週的低溫春化期後，植株的莖粗及株高仍維持繼續生長，惟各處理間無顯著差異（表 5 及表 7），顯示無光照低溫春化並不會特別促進花椰菜莖伸長。

此外在葉數（展開葉）表現，因植株處於光照逆境（1000 Lux 低光度照明或無光照），均會導致下位葉片黃化及掉落，且供試植株的展開葉數由入庫前平均 6~7 片葉，出庫後平均僅剩 3~5 片葉，其中以「565」之 CF-8D（5°C 黑暗處理 8 週）組，在出庫後僅剩平均 2.9 片展開葉，顯著低於 CF-8L（5°C 光照處理 8 週）組及 CF-8P（1-MCP 前處理 + 5°C 黑暗處理 8 週）二組者（表 6 及表 8）；比較該品種在展開葉脫落或減少之每週平均生長速率結果，以 CF-8D 組在展開葉脫落或減少之問題較為嚴重，無光照低溫春化處理操作，對於低溫春化需求較高之晚生種花椰菜，易導致嚴重落葉的不可恢復傷害。

葉片顏色變化表現，供試植株經事前標定葉片（入庫前第 1 片及第 2 片展開葉片），其顏色之色相角度由入庫前平均約 127.4~130.6 度（綠色），出庫後色相角度均減少達 11.5 度以上，顯示葉片均有黃化表現，每週平均絕對變化速率，在「729」品種各組間無顯著差異，其平均值約為 -3.16~-3.95，但在「565」之無光照低溫處理組（CF-8D 及 CF-8P），黃化情形較為嚴重（表 5 及表 6），顯示欲進行無光照低溫春化長達 8 週，首先需克服葉片黃化問題，且品種間也有不同表現。

在種子生產量表現，「565」及「729」二品種均以 CF-8L 組之平均單株種採量最高，且顯著高於 CF-8D 組，惟其中「729」之 CF-8L 組及 CF-8D 的平均單株種採量分別為 8.62 公克及 6.73 公克，相差不到 2 公克，此外該品種之 CF-8P 的平均單株種採量達 8.03 公克，與其 CF-8L 的平均單株種採量相近，顯示晚生種花椰菜應用無光照之低溫春化處理者，也可以取代低光照低溫春化處理，惟對於極晚生花椰菜品種，需低溫春化長達 8 週之久的種類，仍需在進一步改善或調整春化處理操作，以確保春化後植株健康狀況，以維持植株在定植於田間後生育勢的恢復能力。

本試驗應用 1-MCP 處理甘藍及晚生種花椰菜植株以延遲植株葉片黃化，由 1-MCP 為乙烯作用的抑制物質，可有降低乙烯對植物的影響 (Blankenship and Dole, 2003)。綜合其處理結果顯示在甘藍初秋品種幼苗之無光照低溫春化處理技術建立試驗，以 1-MCP 燻蒸後進行無光照低溫春化處理 6 週 (6P) 之葉色色相角度與對照之光照處理 6 週 (CB-6L) 相近，但顯著高於無 1-MCP 燻蒸之無光照低溫春化處理 6 週 (CB-6D)，然而在晚生種花椰菜，不論在 566 或 729 品種幼苗之無光照低溫春化處理技術建立試驗中，其葉色色相角度，不論有或無 1-MCP 燻蒸之無光照低溫春化處理 8 週組 (CF-8D 及 CF-8P)，均與對照之光照處理 6 週 (CF-8L) 相近。在蔬菜採後保鮮處理應用 1-MCP 燻蒸之以往研究，1-MCP 可以有效延遲青花菜在低溫儲運過程中花球蕾苞黃化速率，且延遲效果顯著高於不結球白菜 (Albe et al., 2002)。而花椰菜應用 1-MCP 處理後可以有效延花蕾球及葉片黃化 (Brackmann et al., 2005)，然而在本試驗中僅甘藍效果顯著，推測 1-MCP 延遲蔬菜黃化效果也受不同作物及品種差異之影響。

表 5. 「565」晚生種花椰菜以不同春化處理前後之生長性狀調查

Table 5. Effect of vernalization on the growth characteristics of '565' late cauliflower

處理別 <sup>Y</sup>	莖粗 (mm)		平均生長 速率/週	株高 (mm)		平均生長 速率/週	葉數		平均生長 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫		入庫	出庫	
CF-8L	6.0a <sup>Z</sup>	7.2a	0.15a	77.6a	94.1a	2.09a	6.1a	5.1a	0.13c
CF-8D	6.0a	6.5b	0.07b	76.6a	89.3a	1.61a	6.4a	2.9b	0.44a
CF-8P	5.9a	6.5b	0.07b	75.3a	86.1a	1.37a	6.3a	4.3a	0.25b

<sup>Y</sup>播種日期：92 年 8 月 13 日；入庫日期：92 年 10 月 07 日。出庫日期：為 92 年 12 月 2 日；定植日期：為 92 年 12 月 3 日

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準  $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 6. 「565」晚生種花椰菜以不同春化處理前後之葉色變化調查

Table 6. Effect of vernalization on leaf color of '565' late cauliflower

處理別 <sup>Y</sup>	色相角度		平均變化 速率/週	彩度		平均變化 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫	
CF-8L	129.8a <sup>Z</sup>	117.9a	1.52a	44.6a	51.6a	0.88a
CF-8D	129.3a	109.8b	2.48a	43.9a	44.4b	0.06b
CF-8P	129.8a	113.3ab	2.10a	43.3a	43.7b	0.05b

<sup>Y</sup>播種日期：92 年 8 月 13 日；入庫日期：92 年 10 月 07 日。出庫日期：為 92 年 12 月 2 日；定植日期：為 92 年 12 月 3 日。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準  $P=0.05$ ，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 7. 「729」晚生種花椰菜以不同春化處理前後之生長性狀調查

Table 7. Effect of vernalization on the growth characteristics of '729' late cauliflower

處理別 <sup>Y</sup>	莖粗 (mm)		平均生長 速率/週	株高 (mm)		週平均絕對 變化速率	葉數		平均生長 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫		入庫	出庫	
CF-8L	4.4a <sup>Z</sup>	5.0a	0.10a	51.3a	62.4a	1.72a	6.1a	4.5a	0.25a
CF-8D	4.5a	4.9a	0.06a	51.2a	66.8a	2.42a	5.8a	4.1a	0.26a
CF-8P	4.4a	4.8a	0.06a	50.8a	63.4a	1.96a	6.2a	4.3a	0.30a

<sup>Y</sup>播種日期：92 年 8 月 13 日；入庫日期：92 年 10 月 07 日。出庫日期：為 92 年 12 月 2 日；定植日期：為 92 年 12 月 3 日。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 P=0.05，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 8. 「729」晚生種花椰菜以不同春化處理前後之葉色變化調查

Table 8. Effect of vernalization on leaf color of '729' late cauliflower

處理別 <sup>Y</sup>	色相角度		平均變化 速率/週	彩度		平均變化 速率/週
	入庫	出庫		入庫	出庫	
CF-8L	130.6a <sup>Z</sup>	117.9a	-3.16a	44.8a	53.1a	-2.08b
CF-8D	130.2a	116.7a	-3.37a	44.7a	44.3a	0.03ab
CF-8P	130.5a	114.7a	-3.95a	44.2a	44.6a	-0.10ab

<sup>Y</sup>播種日期：92 年 8 月 13 日；入庫日期：92 年 10 月 07 日。出庫日期：為 92 年 12 月 2 日；定植日期：為 92 年 12 月 3 日。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 P=0.05，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

表 9. 不同春化處理方式及對花椰菜「565」及「729」二品種之單株採種量(克)之影響調查表

Table 9. Effect of vernalization on seed production yield of late cauliflower '565' and '729'

處理別 <sup>Y</sup>	單株平均產量 (g)	
	565	729
CF-8L	6.65a <sup>Z</sup>	8.62a
CF-8D	2.85b	6.73b
CF-8P	1.47b	8.03ab

<sup>Y</sup>播種日期：92 年 8 月 13 日；入庫日期：92 年 10 月 07 日。出庫日期：為 92 年 12 月 2 日；定植日期：為 92 年 12 月 3 日。

<sup>Z</sup>表中在直列相同的英文字母表示在顯著水準 P=0.05，經鄧肯式多變域區間測驗，差異不顯著。

基於本試驗之目的在建立甘藍及晚生種花椰菜幼苗大量春化處理技術，提升國內花椰菜採種產業之競爭力。試驗結果顯示以低溫不照光春化處理技術確實可達到甘藍及晚生種花椰菜平地採種之目的，並證實即光照因子非為春化處理之必要條件，但對種子產量之影響，在晚生種花椰菜對仍以照光處理較黑暗者對佳。因此對於極晚生花椰菜或不易抽臺甘藍品種，需低溫春化長達 8 週之久，仍需再進一步改善或調整春化處理操作，以確保春化後植株健康狀況及維持植株在定植田間後生育勢的恢復能力。

## 引用文獻

1. 王仕賢、張春蕉、林棟樑、顏永福、吳明哲。2000。甘藍平地採種之研究。行政院農業委員會臺南區農業改良場研究彙報 37：56-64。
2. 譚克終譯。1983。園藝植物之開花調節。臺灣商務印書館 pp.483。
3. 謝明憲、林棟樑、王仕賢。2008。晚生種花椰菜春化處理技術之建立。行政院農業委員會臺南區農業改良場研究彙報 52：66-71。
4. 農山漁村文化協會 1986 花椰菜 農業技術大系－野菜編(6)。
5. Able, A.J., L.S. Wong and A. Prasad 2002. 1-MCP is more effective on a floral brassica (*Brassica oleracea* var. *italica* L.) than a leafy brassica (*Brassica rapa* var. *chinensis*). *Postharvest Biology and Technology*. 26(2), 147-155.
6. Blankenship, S.M. and J.M. Dole 2003. 1-Methylcyclopropene: a review. *Postharvest Biology and Technology*. 28(1), 1-25.
7. Brackmann, A., J.N. Trevisan, G.A.K. Martins, S. T. Freitas and A.M. Mello. 2005. Postharvest quality of 'Teresópolis gigante' cauliflower treated with ethylene, ethylene absorbent and 1-methylcyclopropene. *Ciencia Rural* 35(6), 1444-1447.
5. Friend, D. J. C. 1985. Brassica. In: A. H. Halvey (ed.) *CRC Handbook of flowering* Vol. II. P.48-77.
6. Gómez-Campo, C. ed. 1999. *Biology of Brassica Coenospecies*. Amsterdam and New York: Elsevier.
7. Ito, H. T. Saito and T. Hatayama. 1966. Time and temperature factors for the flower formation in cabbage II. The site of vernalization and the nature of vernalization sensitivity. *Tohoku J. Agri. Res.* 17(1):1-15.

# Application of Vernalization Treatment for Commercial Seed Production of Cabbage and Late Cauliflower<sup>1</sup>

Hsieh M. H., D. L. Lin and S. S. Wang<sup>3</sup>

## Abstract

The major purpose in this study was to develop an efficient and commercial vernalization method for seed production of cabbage and late cauliflower. The results showed that there was no significant difference in seed yield between 5°C without 1-MCP treatment for six weeks with and without light (1000 Lux) in cabbage. In late cauliflower '565' and '729', the seed yield of the 5°C without 1-MCP treatment for eight weeks with light was higher than that of the treatment without light. In addition, the seed yield of an eight weeks 5°C without 1-MCP treatment with light was higher than that of the vernalization with 1-MCP and without light. In late cauliflower '729', the seed yield of an eight weeks 5°C without 1-MCP treatment with light was higher than that of the treatment without light. However, there was no significant difference in seed yield between an eight weeks 5°C without 1-MCP treatment with light and 1-MCP treatment without light. This study had shown that vernalization with light can be replaced by vernalization without light in some cultivars. Light may not be necessary for vernalization in cabbage and late cauliflower. Light did not seem to be an important factor in the vernalization of cabbage and late cauliflower.

**Key words :** Late Cauliflower, Vernalization, Temperature, and Seed Production.

Accepted for publication: December 20, 2011

---

1. Contribution No.386 from Tainan District Agricultural Research and Extension Station.

2. This research was financially sponsored by the Council of Agriculture Executive Yuan, ROC.

3. Associate Horticulturist, and Horticulturist and Director of Tainan DARES.