

胡瓜花性表現的機制

蔡雅琴¹

一、前言

花是開花植物的繁殖器官，藉由授粉的動作繁殖後代，為適應大自然的環境，有性繁殖所產生的後代都具有遺傳獨特性。在開花植物的性別系統中，大多數植物都是雌雄同花，稱為兩性花，如桃花，一朵花中既有雌蕊也有雄蕊。也有的植物是有性別之分，雌雄花開在不同的位置或不同的植株之上，胡瓜就是其中之一。胡瓜 (*Cucumis sativus* L.) 英名 cucumber，又名黃瓜、刺瓜，屬葫蘆科甜瓜屬一年生蔓性或攀緣性植物，原產地為喜馬拉雅山南麓的印度北部至尼泊爾附近地區，營養價值高，富含纖維素及多種維生素和礦物元素，分佈於全世界，是世界上重要蔬菜之一。

胡瓜是雌雄異花同株作物，為異花授粉，依雌花、雄花及兩性花的不同組合，其花性表現可分為 7 種類型：(1) 全雌花株 (Gynoeceous)：植株上的花全為雌花；(2) 雌花兩性花同株 (Gynomonoecious)：植株上全為雌花和兩性花；(3) 兩性花株 (Hermaphroditic)：全株只產生兩性花；(4) 雌雄異花同株 (Monoecious)：植株上有雌花和雄花，通常雄花多於雌花，這是最常見的標準型；(5) 雌花、雄花和兩性花 (Trimonoecious)：即是三性花，植株上有

雄花、兩性花和雌花；(6) 雄花兩性花同株 (Andromonoecious)：植株上兩性花和雄花；(7) 全雄花株 (Androeceous)：全株只產生雄花。

二、胡瓜花性的遺傳機制

胡瓜花性的遺傳機制是由一個核基因控制的質量性狀，研究顯示胡瓜花性表現是由有三對等位基因控制，即 M/m 、 F/f 及 A/a ，當植株基因型為 $ffM_A_$ 時，胡瓜表現為雌雄異花同株； $ffaa$ 時，表現為全雄株或高雄株； $F_M_A_$ 時，植株表現為全雌性或高雌性； F_mm 時，表現為兩性花； $ffmmA_$ 時，表現為雄花兩性花同株。有學者發現胡瓜的花性除了 3 個基因 (F 、 M 和 A) 控制外，亦有其他微效基因 (雌性增強基因 $In-F$ 、三性花基因 Tr 、隱性雌性基因 gy 、兩性花基因 $m-2$) 與環境條件、激素等因素相互作用共同調控。其表現情形如表一。

三、影響胡瓜花性表現的環境因素

1. 溫度：溫度的高低會影響花性表現，高溫會促進雄花的分化，相反的，低溫會促進雌花的分化，胡瓜在日溫 20~30 度為最佳生長適溫。
2. 日照：增加光強和長日照有利於雄花形成，反之，較弱的光照或短日照 (8~10 小時) 有利於雌花的形成，但對於不同

¹ 種苗改良繁殖場屏東種苗研究中心 助理研究員

表一、胡瓜花性表現的基因模式

基因類型	基因	特性
主效基因	<i>F/f</i>	<i>F</i> 基因為增強雌性表現， <i>f</i> 基因表現為雌雄同株，二者與 <i>a</i> 基因和 <i>M</i> 基因相互作用，有時亦會受環境因素影響花性表現。
	<i>M/m</i>	<i>M</i> 基因表現為單性花，通常為雄性； <i>m</i> 基因表現為兩性花。
	<i>A/a</i>	<i>A</i> 基因為增強雄性表現， <i>a</i> 基因表現通常為雌雄同株； <i>A</i> 基因對於 <i>F</i> 基因具有上位基因作用。
	<i>Tr</i>	植株表現為三種花性，包括雄花、兩性花和雌花
微效基因	<i>gy</i>	全雌性，高雌性表現的隱性基因
	<i>ln-F</i>	雌性表現的增強基因，增強 <i>F</i> 基因植株的雌花表現
	<i>m-2</i>	雄花兩性花株基因

品種也會有不同影響。依據國外研究報告顯示，經由 16 小時日照的胡瓜，完全沒有花出現，經由 8 小時的日照能促進雌花形成，其雌花數比接受 12 小時日照多了四倍。

3. 溼度：土壤溼度越大愈利於雌花分化，相同的，在較高的空氣溼度下，亦有利於雌性花的分化。
4. 栽培密度：不同栽培密度會影響雌花和雄花的數量。以雌性表現來說，不同品種受密度影響不同，不穩定的雌花品種，栽培密度愈大雄花愈多，但對於穩定的雌性品種影響較小。
5. 營養條件：增加氮肥有利於花芽分化和雌花形成，磷肥能使幼苗生育加快，促進第 1 朵雌花節位降低，增加雌花數量。
6. CO₂ 濃度：有研究指出空氣中 CO₂ 濃度從正常值到 1% 的範圍內，隨著 CO₂ 的增加，雌花數增加，雄花數減少，雌雄花的比例明顯升高。

綜上，許多環境因素都會影響胡瓜花

性表現，其中影響產量最高為日照和溫度，如果對同一品種進行足夠的高溫或長日照的處理，許多穩定的雌性品種也會出現雄花，這也說明胡瓜的遺傳模式與環境因子相互作用的影響大於胡瓜原有遺傳模式。

四、胡瓜花性誘變機制

胡瓜的花性表現除受遺傳因素和環境因素影響外，還受到化學物質的影響。植物生長調節劑及化學藥劑是目前最常用來誘導全雌性胡瓜誘雄的方法。例如：激勃素（GA₃）能促進雄花分化，阻礙雌花分化。1960 年，Peterson、Anhder、Shifriss 等人發現利用 GA 處理植株，可誘使其雌花變為雄花，從而解決了雌性系選育和繁殖的難題。1972 年，Hemphill 發現在不同性質之胡瓜和 muskmelon 之種子和植株中發現不論生長時期，雌雄同株的 GA 含量均較雌株多，1980 年，Peterson 等也利用化學藥劑使全雌性植株產生兩性花。Beyer 和 Ponti 利用硝酸銀來誘使全雌性株產生雄花，而硝酸銀誘雄的效果會因為溶液濃

研究成果

度、處理次數、處理時間有很大的關係。隨著硝酸銀處理時間的延遲，第一雄花節和第一雌花節有往上升的趨勢，以濃度 450 mg/L 的硝酸銀溶液，在 2 片本葉時噴施 2 次，誘雄的效果顯著。在胡瓜幼苗的 2 葉期，連續 2 次噴施濃度 300 mg/L 的硝酸銀溶液，其誘雄效果最好，20 節內出現雄花的數目多，第一雄花節位低，死株率低等。硝酸銀誘雄的最佳時期及濃度各研究的結論不盡相同，可能是由於試驗材料和環境因素的差異所造成的。全雌性品系瓜類的維持與繁殖，必須在苗期噴灑植物生長調節劑或化學藥劑以誘導植株產生雄花或兩性花，然後進行自交或雜交，亦或在隔離環境下進行自然授粉，以繁殖全雌性植株，為選育全雌性胡瓜品系的優良方法。同樣的，增加胡瓜雌花數量的方法，也多利用植物生長調節劑 NAA 及乙稀等來增加胡瓜雌花數量，其結果都能有效地增加雌花數量，促進低節位雌花分化，還能抑制雄花形成。



圖 1. 全雌品種。

五、結語

作物產量一直是農民最大的考量，而植株花性表現為決定產量之主要因子。胡瓜花性表現除受遺傳基因支配外，亦受日照、溫度及植物生長調節劑等影響，全雌性或高雌性胡瓜品種具有穩定性的產量，對農民收益相對較高，因此胡瓜栽培品種傾向於具全雌性或高雌性及單為結果（Parthenocarp）之 F1 品種。利用全雌性胡瓜品種生產一代雜交種子，無需去雄，節省勞動力，降低採種成本，因此，胡瓜花性表現的機制對全雌性品系胡瓜的選育與繁殖提供了重要的線索，不僅解決雌性系胡瓜的繁殖問題，對生產也具有重要的意義。



圖 2. 雄花比例高的品種幾乎無雌花。