《專題報導》

嘉技園藝系／侯清利

植物生長調節劑在花卉及蔬菜作物上之應用(下)

五、促進或抑制離層發生，控制落葉落花落果

1. 花卉

落葉、落花、落果是這些器官著生之部位形成離層所致。在台灣栽培花卉時，常因氣溫高、落葉少、枝葉繁茂，以致花芽不易形成、開花品質不良。爲促進落葉可用會產生乙烯之液劑益收生長素（Ethrel）、烏肥、氯化鈉等落葉劑處理。例如繡球花於花芽分化後的低溫處理期間，最好能除去葉片；若能在低溫處理開始的二週前噴施 1,000 ～ 5,000 ppm 的益收生長素，亦可導致繡球花有良好的落葉效果。

再說，花朵是花卉作物觀賞之主要部位，爲延遲花朵脫落，可用硫代硫酸銀（STS）來抑制老化荷爾蒙～乙烯之形成，來達到延長花朵壽命之效果。

2. 蔬菜

台灣目前推廣使用番茄美



素（Tomatolane）溶液來促進番茄果實增大，提高著果率。即於番茄開花三至四朵時，將 9.8 % 番茄美素之稀釋 1,000 倍液以小型噴霧器噴於花穗上，每花穗 1 c.c. 左右，過量時易引起畸型果發生。也可用 0.15 % 番茄生長素（Tomatotone，4-CPA）溶液，即每次花穗開放二至三朵小花時，將 0.15 % 4-CPA 稀釋 50 ～ 100 倍液置小杯中（註：高溫時用 100 倍，低溫時用 50 倍。稀釋液放陰涼處，可貯存三至四週），再將花穗全部浸入液中處理一次。

大陸有報告指出，防止果菜類蔬菜落花、落葉是早熟栽培的關鍵措施。目前這方面應用最廣泛的藥劑是番茄生長素（大陸稱番茄靈或防落素）及 2,4-D。主要用於茄科，即番茄、茄子及辣椒等作物。

大陸施用番茄生長素於番茄及茄子之濃度分別爲 20 ～ 30 ppm 及 50 ～ 60 ppm。一般於開花後一至二天（即每穗花序有半數花開放時），以小型手持噴霧器對花朵噴施，至花朵濕潤爲止（當氣溫高時用較低濃度，氣溫低時則用較高濃度）。

番茄使用 2,4 -D 來保花、保果之濃度爲 10 ～ 15 ppm。處理時間要在花瓣開放呈黃色時，對花蕾或於花

未開放時處理無效。每朵花只能處理一次，重覆處理會使果實畸形，降低商品價值。如番茄陸續開花，花序上有五至六朵以上時，最好於中部三朵花開放時處理。處理方法一般用沾花法或塗抹花柱、花柄法。用來配製和裝藥之器皿以陶瓷爲宜。2,4-D 濃度過高會有藥害，番茄生長素的藥害較輕。早熟茄子和辣椒可用 15 ～ 30 ppm 2,4 -D 來防止落花落果。方法如同番茄。對辣椒而言，以 NAA 5 ppm 在蕾期或花期處理，效果均好。

使用上述藥劑均須加強田間管理，使植株健壯，充分提供果實膨大所需營養，並及時疏去畸形花果。據報告，大陸豆類蔬菜落花落果現象十分嚴重。如蔓生菜豆每株能生十至二十個花序，每個花序能生四至十朵花，但結莢率僅佔開花數之 20 ～ 35 %。用 15 ppm NAA 和 5 ～ 25 ppm 2,4-D 噴花序可防止落花落果。如用 1 ～ 5 ppm 番茄生長素噴菜豆已開之花序，每隔十天噴一次共噴二次，可增產 8 ～ 22.5 %。

六、促進瓜類作物單性結果

用藥劑促進單性結果會促進著果，也可防止落花落果。因一般作物開花後，如雌蕊未授粉，或經授粉但未隨之受精，通常不能發育成果實，就會發生離層而脫落。但如能刺激使雌花單性結果，因發育中的果實是防止離層發生之生長素、激勃素與細胞分裂素之合成中心，故可防止落花落果。

目前該特性主要應用於瓜果類作物之生產。如前述，台灣推廣使用番茄美素來促進番茄果實增大，提高著果率。台灣也推廣使用果收生長素（Atonik）來促進胡瓜果實發育，即於開花前將 1.95 % 之果收生長素稀釋 6,000 倍噴於葉面，施用二至三次即可提高生長率，促進瓜果發育，並防止落花落果，再說，目前也推廣使用萘乙酸來促進南瓜結果。即於開花當天上午八至十時，用毛筆將萘乙酸鈉稀釋液（5 % 片劑稀釋 150 ～200 倍）塗抹於雌花柱頭上，可促進單性結果提高產量。

大陸於胡瓜雌花開放後二至三天，用 BA 500 ～ 1,000 ppm 或用 GA_3 100 ～ 500 ppm 噴施小瓜，可使生長快速。又，用吲哚乙酸甲酯處理南瓜，或用含 NAA 之羊毛脂處理西瓜的子房和雌花，均能刺激單性結果，形成無子果實。

七、調節花期

1. 花卉

觀賞鳳梨可因花穗的出現增加觀賞價值。當鳳梨科植物株齡超過十八個月時，可用會產生乙烯之益收生長素稀釋液（12 ml 液劑配成一公升）灌注於植株心部，每株 10 ml 則可使處理過之植株於二個月內開花。

荷蘭鳶尾球根在溫室促成栽培時常無法開花，若於球根採收前噴施 156 ppm 益收生長素於綠色植株上可誘使球根提早開花。

杜鵑在最後一次摘心後的五週，噴施 2,500 ppm CCC 可抑制生長提早花芽分化，增進花芽發育。B_9 也有類似效果。CCC 及 B_9 也有促進九重葛開花的效果。

龍吐珠可經由矮烈素（A-rest）處理來延遲生長促進開花；CCC 處理也有效果。

GAs 可促進矮牽牛、夏菊、仙客來、繡球花、大麗花、鬱金香、報春花、麒麟菊等的開花作用。而 NAA 以及 NAA＋GAs 則有抑制秋菊花芽分化的作用。

2. 蔬菜

2. 蔬菜

二年生之白菜、甘藍、蘿蔔、芹菜、萵苣等在中國大陸播種當年進行營養生長，經過低溫到翌年長日下才抽苔開花。如果用 GAs 處理上述植株，即使不經過低溫長日也可開花，再說，如用 GA_3 500 ppm 處理（噴灑）花椰菜，30 ～ 50 ppm 處理六至八片葉的結球萵苣，100 ppm 處理甜菜，效果都良好。

八、打破頂芽優勢，促進觀賞植物分枝

細胞分裂素可打破頂芽優勢。BA 及 PBA 處理可促進玫瑰、康乃馨、仙人掌和一些觀葉植物分枝。如將含1 % BA 之羊毛脂膏塗於植株側芽上，可促進其生長。如果塗於蝴蝶蘭花莖的腋芽上，可促進該腋芽生長。如塗在玫瑰基部之休眠芽上，也有相同效果。盆菊、聖誕紅、天竺葵要多量側枝時，可用 BA 500 ppm 液噴施葉面，來促進側芽生長。

摘心素（Dikegulac，商品名 Atrinal）具有抗生長素和抗激勃素的作用，因此可暫時停止枝條伸長促進側枝發育，常作爲花卉的摘心劑。如杜鵑、秋海棠、龍吐珠、長壽花、小蝦花、鵝掌藤及許多造園用觀賞植物均可用以促進分枝。

九、採後保鮮與催熟

農產品採摘後的保鮮必須抑制其呼吸等生理代謝作用，並控制腐生菌等潛伏性病菌的生長、繁殖及有害物質的累積。與農產品鮮度直接有關之植物生長調節劑有被稱爲青春荷爾蒙之細胞分裂素與老化荷爾蒙之乙烯。

1. 花卉保鮮

據報告，切花對乙烯甚敏感，只要 30 ～ 60 ppb（十億分比）就會引起老化。觀葉植物雖較有抵抗力，但也僅 1 ppm（百萬分比）就會受害。爲避免乙烯危害，應低溫貯藏，並勿與易產生乙烯之已受傷或老化之農產品混合貯藏。再者，採收後浸泡保鮮液或噴灑保鮮劑。大型的貯藏所應保持低溫，並繼續通風以降低乙烯濃度。

再者，切花用花卉，採收前應注重田間土壤與肥培管理，保持會產生細胞分裂素之根部活力。據研究，採收前噴施 BA 可降低火鶴花之凍傷及老化程度，也可增長紫羅蘭之瓶插壽命。

2. 蔬菜保鮮

據大陸報告，結球萵苣在收穫時噴灑 5 ～ 100 ppm BA，甘藍收穫前一天噴灑5 ～ 10 ppm BA 可防止貯藏期間衰變。蒜苔收穫後基部浸於 40 ppm 的 GA_3 液中十分鐘，可延長貯藏時間和防止變質。花椰菜採收後與用萘乙酸甲酯浸過的紙屑混合堆放（用量：每一千個花球用藥劑 100 ～ 150 公克），可延長貯藏期二至三個月，並減少脫葉。再說，萵苣採收前用 10 ppm GA_3 加0.1 ppm IPA 噴灑，甘藍採收後用 30 ppm BA 噴灑，芹菜用 10 ppm BA 噴灑，均可延長貯藏期，使葉片保持原有色澤。

3. 瓜果催熟

果菜類蔬菜如番茄在大陸春季早期栽培，當果實進入變色期採收之後用 1,000 ～ 1,400 ppm 的益收生長素浸泡一分鐘後，取出晾乾，裝入筐或箱內置於 22 ～ 25 ℃ 溫度下，三天會變紅。如溫度低於 15 ℃ 則轉紅程度差；如高於 35 ℃ 則果色帶黃不鮮艷。生長在植株上的果實，在變色期用紗布沾 2,000 ～ 4,000 ppm 之益收生長素溶劑塗抹於番茄果實上，能提前六至八天成熟。由於在植株上催熟易造成衰

老落葉。因此在適合果實生長的氣候環境下，不宜用益收生長素催熟。

甜瓜長到夠大後可用 500 ～ 1,000 ppm 之益收生長素噴於果實表面，或採收後用 1,000 ppm 之益收溶液浸泡二至三分鐘，催熟效果良好。在乾辣椒生產上也可以使用益收來促進果實紅熟。

十、瓜類雌雄花比的控制

瓜類作物在苗期就開始進行花芽分化。據研究，乙烯可促進雌花而 GAs 可促進雄花發生，以二至四葉期處理爲宜。實用上，爲提高早期產量或雜交生產種子，胡瓜、南瓜、瓠瓜等以 100 ～ 200 ppm 益收溶液處理，使早生雌花。以乙烯之前身物 ACC 處理也有類似效果。如以 50 ～ 100 ppm 之 GA_3 處理則可使雄花增多。

十一、抑制生根培育無根豆芽

黃豆芽和綠豆芽之主要食用部位是其下胚軸，如其主根太長和側根太多則影響食用品質。爲生產無根豆芽，可將培育卅三至四十八小時之豆芽以益收 10 ～ 20 ppm 溶液（加鹼調 pH 至 7.0 ～ 7.1）迅速倒入培育之缸中淋洗豆芽，之後蓋好缸蓋，使產生之乙烯氣體不會散失，如此即可生產無根豆芽。也可用10 ～ 20 ppm 之 2,4 -D 做同樣淋洗，使豆芽內生乙烯，也可產生無根豆芽。惟應注意 2,4-D 之濃度，如果過高其副作用甚大。