

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊)

通訊總號第 049 號

中華民國 98 年 9 月出刊

中華民國 86 年 3 月創刊

行政院農業委員會補助編印

發行人/林榮信

主編/陳銘正 黃秀真

排版/林淑雯

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號

電話：03-9357400#283

傳真：03-9354152

E-Mail：aec@niu.edu.tw

利用矮化劑處理生產高品質的銀柳盆栽

宜蘭大學園藝學系 黃秀真 黎仲軒 蘇曄婷 簡嘉維

矮化劑又稱為生長阻礙劑 (Growth Retardants)，皆為人工合成的化學藥劑，對植物的主要作用抑制激勃素(Gibberellins, GA)在植物體內形成，減少激勃素的產量，抑制植物莖節間的伸長，不會影響植株器官分化與形成，控制盆栽花卉株高，同時具有增加葉色濃綠，花色加濃，增加花朵黃色素，增進插穗發根及花蕾數，並改善植物抵抗環境逆境的能力，提高高溫、乾燥的耐受性，減輕其傷害，加強病蟲害抗性，增強耐寒性，花朵耐侯性和抗空氣污染，成為高品質盆花。由於植株的伸長受激勃素的影響，經矮化劑處理後，依解剖顯微鏡觀察，細胞長度顯著短化、粗大，表示細胞的伸長是受到矮化劑的影響。矮化劑破壞或抑制植株體內製造激勃素過程中酵素的作用，使激勃素無法繼續製造，植株體內激勃素產量的減少，造成矮化現象。但是矮化劑處理的過程受到很多因素的影響，如：植

物栽培的環境、矮化劑施用方式（噴灑或灌注）的差異；稀釋溶液濃度的不同；植物種類、品種的不同等，皆會影響矮化劑處理的效果。因此不同作物適用的生長阻礙劑種類與濃度也不同，如：九重葛'台北紅'品種噴施25-50 ppm PP-333，不但可以有效控制植株高度，更可以明顯提早開花，降低開花節位與增加花朵數。且栽培環境的不同也會造成不同的效果，夏季營養生長旺盛的時期，噴施1000-2000 ppm CCC 避免發生徒長枝而破壞株型，也可減少人工修剪的次數。由於巴克素的藥效平均皆有六週以上，且施用濃度愈高，藥劑的作用期愈長，露天栽培的植株處理250 ppm，結果植株長達半年都是呈現過度抑制，其葉片變小且嚴重扭曲，雖然仍會開花，但花序軸無法伸長，擠在極短的節間，不具觀賞價值的型態。因此使用前須先進行小區試驗，可避免發生過度抑制而導致植株嚴重畸形。

另外盆栽葫蘆竹苗以100~150 mg·pot⁻¹ PP-333根部澆灌後，當年度新發竹筍支數較多，新筍的營養生長受抑制，新筍的節數有增多的趨勢，且平均節間長度明顯較短。葉片間距顯著縮減，且葉綠素含量亦明顯增加。

經常被使用的矮化劑有下列五種：

1.CCC：為 chlormequat 或 cycocel 的商品名，國內商品名：克美素，矮壯素或美立精，為濃度69.5%溶液。國外主要使用於聖誕紅的矮化，加上 choline chloride 後國內商品名稱為克美素，用於抑制葡萄枝條徒長，提高盆菊的品質。

2.亞拉生長素(alar, B-9)：daminozide，簡稱 B-9，為 SADH(succinic acid-2,2-dimethylhydrazide) 的商品名，中名：比久，國外商品名：B-Nine、Alar 或 SA DH，國內商品名為亞拉生長素，國內外使用甚廣、效果甚佳的植物生長抑制劑，未禁用之前為國內多花菊花頸長度最有效的抑制劑，由於會導致癌症的可能，已遭禁用，故目前無市售產品。

3.ancymidol：簡稱 A-Rset，國外商品名 A-Rest，此藥劑國內並無引進。

4.巴克素(bonzi, paclobutrazol, cultar)簡稱 PP-333，中名巴克素或多效唑，國外商品名 Bonzi、Cultar 或 PP-333，國內商品名穩妥當。巴克素是一種含氮之異環化合物，由英國的帝國化學工業(ICI)公司於1978年生產，市場上又有好採頭，Bonzi，Clipper，Cultar 或 P P333等多種名稱，正式的化學名稱是(2RS, 3RS)-1-(4-chloro phenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl-pentan-3-ol)。在台灣販售為英國捷利康(ZENECA)公司的產品，其包裝之成分標示為23% (w/w)之乳白色水懸液。巴克素是一種激勃素生合成的抑制劑，抑制對映體-貝殼杉烯(ent-kaurene)進行氧化作用形成 GA12-醛階段的反應。植物體在這種藥物處理後，由於體內 GA 的生合成受阻，造成植物的營養生長受影響，

但生殖生長及抗逆境的能力可獲得改善，又兼而有病蟲害防治之效。早期產品為23%水懸劑，現今市售包裝濃度為10%水懸劑。國外原使用於草坪草的矮化，對其他園藝植物，包括木本植物，抑制效果皆良好，國內使用於果樹的栽培上，可抑制芒果與蓮霧新梢的生長。在園藝植物中，盆栽或果樹的巴克素處理，較多用於抑制莖的伸長，使植株矮化，但對於康乃馨盆花處理後，不但促進葉綠素含量增加，且可改變葉色及花色。因此在農、園藝作物栽培上達到提早開花、增加花朵數目及增產之功效。

5.單克素(Sumi-7, S-07)為 uniconazole 的商品名，簡稱 Sumi-7或 S-3307，中名烯效唑，國外商品名 Sumagic，其化學結構類似於 PP-333，效果亦相似，但其使用濃度較 PP-333更低。uniconazole，原是開發供做麥角菌屬的殺菌劑，但是發現具有矮化植物株高的效果，國外使用於杜鵑、聖誕紅的矮化，國內用於抑制菊花株高，不過，此藥劑尚未有商品在台灣販售。

銀柳為楊柳科多年生木本植物，別名貓柳或細柱柳。銀柳早在1963年自日本引進台灣，最初在全省各地僅有零星栽培，由於銀柳性喜潮濕溫暖氣候，對於土壤適應性廣，適合於宜蘭地區種植，70年代開始在三星地區大量種植，目前維持在50-60公頃，宜蘭縣三星銀柳的栽培面積超過全台95%以上，是台灣最主要的銀柳生產區，已成為台灣重要之花卉作物之一。台灣農曆過年期間，業者在銀柳枝條上裝飾與點綴各種顏色蝴蝶結、中國結、元寶或紅包等，作為吉祥如意、財源滾滾的象徵，增添新年的財運喜氣，因此是農曆春節期重要花材。因為銀柳切枝主要供作外銷之用，外銷的國家，主要有新

加波（約佔外銷總量的 70%），其次是馬來西亞（約佔 25%），其他還包括香港、泰國、印尼、婆羅洲、美國及加拿大等地，這些外銷出口國皆以銷售當地的華人市場為主。由於台灣每年外銷銀柳市場的量常起伏不定，近幾年大陸銀柳的崛起與蓬勃發展，加上台灣的生產成本高於大陸，新加坡的市場可能逐漸被大陸所取代，對台灣銀柳外銷市場潛藏的危機與警訊。為了開發推展銀柳產業更具產品多樣性及觀賞價值潛力，於 2004 年春節『銀柳盆栽』首度於國內及新加坡市場試銷，而在新加坡之售價遠高於本省，年產值超過 4 千萬元。但是本省的內銷市場總產值卻只佔了約 30% 的銷售量，仍有相當大成長空間。由於銀柳除了切花的花期相當長，栽種於盆器後，不僅可延長花苞觀賞期，於栽培一段時間後，在枝條基部長根之外，同時枝條上也會生長出葉片及開出穗狀花穗，具多樣式的觀賞效果（圖 1,2,3）；或盆栽種植後不澆水，亦可直接以乾燥花方式終年觀賞（圖 4）。近年來業者改以盆栽方式外銷，或利用組合盆栽方式販售，深受好評。由於優良花卉盆栽須具有多分枝性、緊密性、植栽與盆器比例及多花性等觀賞特性，但是業者對於銀柳盆栽栽培方式是從田間掘起後直接上盆販售，枝條長度過長、稀疏，觀賞品質仍有很大改善空間，因此本試驗主要是針對銀柳栽培方式的改善，降低盆栽高度及增加花穗緊密度之外，並開發銀柳在家居生活多樣性佈置。



圖1.銀柳盆栽



圖2.長出葉片的銀柳
組合盆栽



圖3.盆栽型銀柳用
裝飾品點綴可增加



圖4.銀柳盆栽

銀柳盆栽栽培方法

一、健康種苗之生產：

因為銀柳冬季落葉期，一般農民在12月上、中旬開始採收銀柳切花，並留下一部份的枝條作為下一年度插穗，儲存於4℃的冷藏庫，在農曆立春後2週，約為2月中、下旬，銀柳插穗直接插入土壤，栽培過程相當粗放，待開花期再直接從田間掘起，直接上盆販售，或以裸根或塑膠袋包裝根團出售（圖5,6），不僅影響外觀，同時降低盆花壽命，亦是影響盆栽品質之關鍵，加上病蟲害除系統性病害立枯病外，近來普遍發生且嚴重的枝潰瘍，造成枝條末端或分叉處，花苞芽鱗變褐或變黑情形，嚴重影響品質，致使失去商品銷售價值，因此對於優良健康種苗的生產已成為迫切所需。由於插穗粗細會影響發根快慢及生長速度，插穗愈粗發根速度愈快，成活力愈高，長度約20 cm莖粗8~12 mm插穗，貯藏於4℃的環境下。以500 ppm NAA萌芽數最多萌芽率較高，而IBA則以2000 ppm和5000

ppm較佳，有處理發根劑者均比未處理發根劑的萌芽時間較早，萌芽數較多。另外不同部位的枝條其萌芽率、萌芽數、莖寬、葉面積、發根數、根長、地上部和地下部鮮重、乾重均以下段最高，其次為中段，最差是上段；但平均芽長和平均葉片數則以中段最佳，仍以上段最少，利用枝條中、下段作插穗具較佳生育概況。因此依本試驗結果顯示，取枝條中、下段作為插穗，利用500 ppm NAA或2000 ppm和5000 ppm IBA粉劑處理，增加萌芽數和萌芽率，提早發根的時間，提昇種苗繁殖率，可快速建立健康種苗生產系統。插穗基部沾發根劑直接扦插塑膠盆中（圖7,8），介質為壤土：泥炭土：珍珠石：椰纖=4：1：1：1，每公升介質混入3克的好康多1號(14-12-14)作為基肥，插穗約5公分插入介質中，避免水分蒸散太快，每盆盆栽底部放置直徑20公分深約3公分容水量約0.5公升的水盤。植株成活後，於扦插3個月後進行修剪，每個枝條修剪至3公分，修剪後植株側芽的枝條生長至平均長度約為17cm，才能開始進行矮化劑處理（圖9）。



圖 7.插穗基部沾上發根劑沾



圖 8.直接扦插於盆器



圖 9.植株矮化處理



圖 10.葉片表面噴洒方法

二、矮化劑處理：

矮化劑種類繁多，施用方式和次數常會影響植株生長情形，本試驗材料為銀柳‘貴妃’和‘上海種’二品種，使用在花卉較常用2種矮化劑為CCC和巴克素進行處理，處理方式分為葉面噴施和土壤澆灌二種，矮化劑施用濃度CCC濃度0、1000、2000、3000 ppm，巴克素濃度0、50、100、200、400 ppm。矮化劑葉面噴施時除了葉面上方噴洒須完全濕透之外（圖10），葉片下方亦需噴洒（圖11）。土壤澆灌亦需注意土壤中要完全澆透（圖12）。

（一）CCC葉面噴施處理對銀柳‘貴妃’和‘上海種’生育之影響：除3000 ppm以外，低濃度對株高抑制率較低，‘貴妃’和‘上海種’兩種品種之側芽長，隨著CCC濃度噴施濃度增加而減少。兩品種處理六週後顯示藥劑對株高、側枝長、節間長的抑制明顯減少，而不同處理濃度與未處理組差異不明顯（圖13,14）。

（二）巴克素葉面噴施處理對銀柳‘貴妃’和‘上海種’生育之影響：巴克素0、50、100、200、400 ppm摘心後立即



圖 5.銀柳盆栽以裸根方式販售



圖 6.銀柳盆栽以帶土團方式販售

葉面噴施處理，‘貴妃’和‘上海種’兩種品種之側芽長，亦皆隨著巴克素濃度增加而減少。但在第六週後隨著巴克素濃度降低，株高、側枝長、節間長明顯增加；處理 8 週後，隨著濃度降低對株高、側枝長、節間長抑制的效果效果愈差。處理 16 週後，雖然 CCC 和巴克素葉面噴施處理，在節數上差異不明顯，但仍以巴克素噴施處理株高較矮，節間較短（圖 15,16）。



圖 11. 葉片下表面噴酒



圖 12. 土壤灌注處理方法

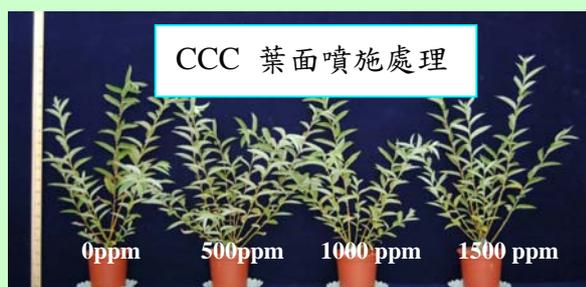


圖 13. CCC 葉片噴施處理對銀柳‘上海種’生長之影響

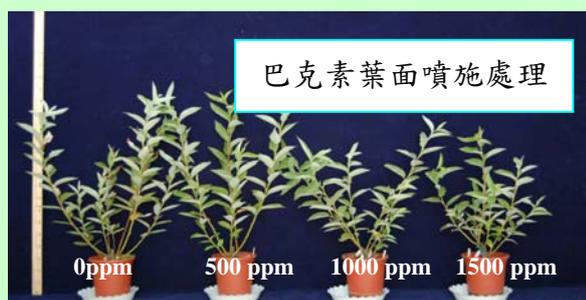


圖 14. CCC 葉片噴施處理對銀柳‘貴妃’生長之影響



圖 15. 巴克素葉片噴施處理對銀柳‘上海種’生長之影響



圖 16. 巴克素葉片噴施處理對銀柳‘貴妃’生長之影響

(三) 巴克素土壤灌注處理對銀柳‘貴妃’和‘上海種’生育之影響：巴克素灌注處理濃度 0、50、100、200、400 ppm，‘貴妃’和‘上海種’兩種品種之側芽長度皆隨著巴克素濃度增加而減少，節數隨著濃度的增加而減少(圖 17,18)。低濃度的 50 ppm 巴克素對抑制側芽生長具有良好的效果，較 3000 ppm CCC 高濃度對側枝的抑制較佳。巴克素皆可抑制側芽長在 10cm 以內。而土壤灌注處理 16 週後仍有效抑制株高及側枝長，較葉面噴施處理佳。不同濃度土壤灌注處理植株株高約在 25.2-31 公分間；但各種處理對節數、萌芽數及分枝數無顯著差異。雖然巴克素 400 ppm 土壤灌注處理可長時間有效控制兩品種株高，但會造成枝條生長過分抑制，節間太短，植株高度太矮，葉片變小，葉片捲曲，外觀品質較差(圖 19,20)，因此以 50~100 ppm 處理對銀柳盆栽生育較佳。巴克素處理後除了土壤灌注 200 ppm 之外，其他處理均不會

抑制花芽的直徑，反而會增加花芽直徑，較未處理組大，且明顯可促進枝條下節位的花苞膨大，可有效提昇銀柳盆栽觀賞品質(圖21,22)。



圖17. 巴克素土壤灌注處理對銀柳‘上海種’生長之影響



圖18. 巴克素土壤灌注處理對銀柳‘貴妃’生長之影響



圖19. 不同濃度巴克素對銀柳‘貴妃’生長之影響。



圖20. 高濃度巴克素對銀柳‘貴妃’生長之影響



圖21. 巴克素處理後對下節位花苞生長之影響

三、結論:

銀柳兩品種‘貴妃’和‘上海種’以土壤灌注和葉片噴施的方式，施用不同濃度的結果顯示，萌芽數在CCC和巴克素葉面噴施處理與巴克素土壤灌注處理上，並沒有明顯的差異；但在‘貴妃’和‘上海種’兩種品種間，‘上海種’萌芽數較多。另一方面巴克素處理後，所有處理的植株株高均較未處理組矮。在相同濃度處理中土壤灌注較葉面噴施對植株高度有較佳的抑制效果。巴克素土壤灌注處理8週後株高、側枝長、節間長仍持續抑制，‘貴妃’抑制率分別達到75.8、81.1、92.3和96.7%。且以巴克素400 ppm土壤灌注處理的生長最緩慢，可有效控制兩品種株高，株高抑制率達95%以上，雖然高濃度400 ppm灌注對株高抑制效果較佳，反而造成植株過於矮小，不具任何觀賞價值，以50~100 ppm處理具有較佳外觀品質。因此根據本試驗結果顯示若施用50~100 ppm灌注處理，可在8月至9月期間再施用第二次，即可有效長時期控制株高，但‘上海種’生長勢較強可能需更高濃度或更多次數才能達到抑制株高效果，因此可另外配合修剪管理方式以建立較佳生產模式，生產高品質之盆栽銀柳(圖23)。



圖22. 未處理巴克素



圖23. 25ppm 巴克素土壤灌注處理