

## 植物生長調節劑在玫瑰切花栽培上之應用

朱建鏞

國立中央大學園藝系

### 摘 要

台灣目前玫瑰切花栽培急切需要的技術為嫁接苗之生產技術和提高冬季切花產量之生產技術，植物生長調節劑可以有助於上述二種技術之改進。Auxin 可以促進接插苗之癒合與發根。ABA 可以抑制裸根苗在貯運期間萌芽生長。以綠植株貯運時，cytokinin 可以防止落葉。裸根苗定植前用 IBA 處理，可以促進新根的發育。冬季低溫期使用 cytokinin 類物質處理最上方二個腋芽，可以維持正常之產量。用 anti-auxin、cytokinin、ethephon 處理強剪過的植株，可促進更新主枝的形成。修剪前先處理 Ethrel，可以得到較多較長的基部芽。春季第一季切花採收後，處理 GA 並配合施用硝酸銨也可得到較多的基部芽。

### 前 言

玫瑰為多年生木本花卉，是世界上經濟栽培中最重要的切花<sup>(1)</sup>。在台灣雖然可以周年生產玫瑰切花，但是夏季切花的品質不佳，不可能有外銷的機會；而國內在此期間由於節慶不多，而且切花瓶插壽命短，消費市場也小，因此生產夏季玫瑰切花經濟效益很低。但在冬季，由於氣溫較溫帶地區溫暖，不必加溫也可以生產切花，生產成本較低，而且冬季切花的品質優良，在國際市場上具有競爭潛力；同時，在國內市場方面，則由於切花壽命較長，節慶也多，因此需要量很大。然而在冬季低溫期時，產量偏低，常有供不應求的現象，因此如何增加冬季切花產量，是目前玫瑰花業者迫切需要的栽培技術。

在發展一種切花事業，一定先要有生產優良切花用種苗的事業做後盾。玫瑰切花栽培，在國外業者大多採用嫁接苗；而台灣的切花業者，二十五年來都採用自根苗生產切花，因此在切花品種的選擇上受到很大的限制。近年來有花農直接由日本進口嫁接的切花種苗，經數年的栽培，花農覺得“Samantha”品種自根苗的切花生產經濟年限較短，因此也積極地想學習嫁接苗的生產技術。

近年來，植物生長調節物質廣泛的被用於園藝作物之實際生產技術。本文僅概述一些國內外有關植物生長調節物質應用於「玫瑰切花種苗生產技術」及「提高冬季切花生產」上之研究，供有興趣之業者及研究者參考，希望對改善本省玫瑰切花生產多少有所助益。

### 內 容

#### 一、玫瑰切花種苗之生產、貯運和移植

除了少數切花品種外，玫瑰一般自根苗之切花產量都不如嫁接苗<sup>(2)</sup>，尤其是有 *Rosa foetida* 血統的黃花品種，發根的能力很低<sup>(3)</sup>，因此一般切花生產多採用嫁接苗。傳統的嫁接苗是以一年生之實生苗為砧木再將接穗芽接於胚莖上，但由於實生砧木之遺傳性狀不整齊，培養砧木也需花費半年以上的時間，在種苗生產上成本較高<sup>(4)</sup>，而且有些砧木品種，如 *R. multiflora*，生長勢較強，

嫁接在已發根的砧木上，常有癒合不良的情形<sup>(25)</sup>。

自從 1956 年，McFadden 以先嫁接再扦插的方式生產切花種苗以後<sup>(17,18)</sup>，先後有 Grueber 等人<sup>(10)</sup>、Fann 等人<sup>(7)</sup>、Ohkawa<sup>(21)</sup>及 Van de Pol 等人<sup>(25)</sup>都以不同嫁接方式生產接插苗。由於接插苗所使用之砧木是利用已經選拔過的營養系，因此性狀均一抗病性強，而且嫁接與扦插的操作同時進行，省力又省時，只需 4～8 週即可生產出種苗，相當經濟又有效率，目前已成為玫瑰種苗生產的新趨勢。

#### (一)、接插苗之生產

接插苗之成活與否，有二個決定步驟：一是砧木與接穗的癒合，另一是砧木根系的形成。穗砧之癒合，是靠二者之次生生組織形成癒傷組織而結合在一起，癒合程度的好壞，會影響接插苗之生長勢。Auxin 與 cytokinin 都有促進細胞分裂的作用，在嫁接前，將接穗以吲哚丁酸 (IBA) 20 ppm 處理，可以加速並且強化穗砧的癒合<sup>(9)</sup>。Grueber 及 Hanan 在接插時，曾以不同濃度之 IBA、NAA 和 BA 三溶液浸漬接穗，結果凡經 auxin 或 auxin + BA 50 ppm 溶液處理過的接穗，對以後接插苗之癒合及發根都有促進作用 (表 1)，但經 BA 50 ppm 或 500 ppm 處理過的接穗，插接後，雖可提高穗砧癒合的程度，但另一方面却抑制接插苗根系之發育<sup>(10)</sup>。Grueber 及 Hanan 認為低濃

表 1. 接穗處理植物生長調節劑對接插苗癒合與發根之影響<sup>(10)</sup>

Table 1. Four growth regulator treatments of the scion which resulted in graft and rooting scores greater than untreated miniplants. Rooting score based on a scale of zero to four. Rootone powder used on base of understock.

Treatment	Graft score	Root score
500 ppm IBA, 0 ppm BA, 0.5 min. dip of scion	2.7	3.0
5 ppm NAA, 0 ppm BA, Spray	2.6	3.2
500 ppm IBA, 50 ppm BA, 0.5 min. dip of scion	2.6	2.8
5 ppm NAA, 50 ppm BA, 5 min. dip of scion	2.6	2.7
Control	2.4	2.5

表 2. 砧木處理荷爾蒙對接插苗癒合與發根之影響<sup>(13)</sup>

Table 2. Effect of hormone and application treatment to understock on rooting and grafting of rose "Royalty" on "Goman". Hormone concentration in all treatments 0.05%. Rooting and grafting indices based upon a scale of 0 to 5(best).

Treatment	Rooting index	Grafting index	Mean index
1. 10 s dip in NAA	2.4	1.4	1.9
2. 20 s dip in NAA	2.2	1.4	1.8
3. 40 s dip in NAA	1.7	1.1	1.4
4. 10 s dip in IBA	1.9	0.9	1.4
5. 10 s dip in IAA	1.9	0.7	1.3
6. 20 s dip in NAA/IAA	1.3	0.7	1.0
7. 20 s dip in NAA/IBA	1.1	0.6	0.8
8. 20 s dip in IAA/IBA	1.3	0.4	0.8
HDS(5%)	---	---	0.8

度的 auxin 長時間處理接穗，有助於接插苗之癒合與發根，但經高濃度的 auxin 長時間處理的接穗受到嚴重的傷害，而這種傷害是由酒精所造成的<sup>(10)</sup>。

各種 auxin 都可促進植物的莖段發根，而一般來說以 IBA 的效果較佳，因此常被利用<sup>(10)</sup>。但根據 Hanan 及 Grueber 試驗結果(表 2)，對 Royalty / Goman 之接插苗而言，砧木經 0.05% 的 auxin 溶液浸漬 10 分鐘，NAA 促進發根的效果優於 IBA<sup>(13)</sup>。但若改以高濃度的 auxin 瞬間處理砧木的基部，則 IBA 之濃度應提高至 2500~5000 ppm，尤以砧木為成熟枝時所使用的濃度宜高(表 3)<sup>(25)</sup>。玫瑰繁殖的主要病害為黑腐病(black rot)，在冬季低溫，光強度不足時容易發生。砧木用較低濃度的 IBA 溶液處理，雖發根較慢，但可以有效地控制黑腐病之蔓延<sup>(25)</sup>。

表 3. 砧木成熟度與 IBA 濃度對接插苗發育之影響<sup>(25)</sup>

Table 3. The influence of ripeness of the rootstock-internode and the concentration of applied IBA after 19 days of development of stentlings. Combination "Sonia"/ "Indica Major"

Stage of ripeness	Concentration of IBA(mg/1)	Successful stentlings(%)	Rooted (%)
Immature	0	25	12
Immature	2500	36	36
Immature	5000	12	12
Mature	0	100	88
Mature	2500	96	83
Mature	5000	100	100

表 4. ABA 對腋芽萌芽和新梢生長之影響<sup>(5)</sup>

Table 4. Effect of ABA on bud break and length of new shoot growth of Rosa cv. Helen Traubel through 28 days.

ABA (ppm)	Concentration Immersion application(s), weeks before removal from storage <sup>z</sup>				Mean
	4	4&0	3&2	0 <sup>y</sup>	
	Days to bud break				
Control	9.0	8.8	10.3	12.4	10.1 <sup>ax</sup>
200	14.5	15.3	13.8	13.9	14.3 <sup>b</sup>
400	12.7	15.1	14.1	16.5	14.6 <sup>b</sup>
Mean <sup>x</sup>	12.0 <sup>a</sup>	13.0 <sup>a</sup>	12.5 <sup>a</sup>	14.3 <sup>b</sup>	
	Shoot growth(cm)				
Control	24.5	27.6	25.2	24.1	25.3 <sup>a</sup>
200	19.1	18.4	19.2	16.6	18.3 <sup>b</sup>
400	19.6	19.9	17.7	16.1	18.4 <sup>b</sup>
Mean <sup>x</sup>	21.1 <sup>a</sup>	22.0 <sup>a</sup>	21.0 <sup>a</sup>	19.0 <sup>a</sup>	

<sup>z</sup> Each treatment value is the mean of 16 plants.

<sup>y</sup> Imersed at time of removal from storage.

<sup>x</sup> Mean separation by Duncan's multiple range test at the 5% level.

(二)、切花用種苗之貯運

溫帶地區玫瑰苗多以裸根苗的狀態出售，但由於種苗在出售之前是以冷藏的方式貯存，亦即植株之休眠狀態在冷藏期間早已解除，因此在運輸期間或在市場待售期間很容易萌芽，而這種新梢在運送、包裝時易受傷害，植株也會失水，因此 Cohen 及 Kelley 以 400 ppm 之 ABA 浸漬玫瑰植株，可以抑制側芽之萌芽與伸長（表 4）<sup>(5)</sup>。

在美國佛羅里達地區，氣候較溫暖，玫瑰植株冬季不落葉，因此週年可以出售種苗，1956 年 McFadden 等人的接插苗研究就是這種背景<sup>(7)</sup>。而盆栽苗木在運輸途中，由於缺乏光照，因此易造成黃葉或落葉，嚴重影響苗木的品質。Halevy 及 Kofranek 以 100 ppm PBA 噴佈植株，可以防止小葉脫落或葉片黃化（表 5）<sup>(12)</sup>。台灣氣候溫暖，玫瑰可週年生長，若能建立接插苗繁殖體系，則 PBA 之利用將更具潛力。

表 5. 噴佈 PBA 對船運玫瑰植株落花、落葉及黃葉的影響<sup>(12)</sup>

Table 5. Effect of spraying with various concentration of PBA on flower bud and leaflet abscission and on foliage yellowing of "Pink Margo Koster" plants "shipped" for 5 days at 22°C

Treatment	No. buds dropped	No. leaflets dropped	Foliage yellowing (%)
Control (no spray)	19 <sup>a</sup>	267 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>
PBA (25 ppm)	2 <sup>b</sup>	103 <sup>b</sup>	5 <sup>b</sup>
PBA (50 ppm)	1 <sup>bc</sup>	64 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
PBA (100 ppm)	0 <sup>c</sup>	26 <sup>d</sup>	0 <sup>c</sup>

Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

表 6. 根修剪和 Auxin 處理對根再生之影響<sup>(8)</sup>

Table 6. Influence of root pruning and auxin treatment on root regeneration, expressed as number of new roots, of "Motrea"/Inermis" plants 4 weeks after treatment.

Treatment	Number of new roots
Control	32.4 <sup>ab</sup>
Root pruning	17.2 <sup>a</sup>
Root pruning and water	13.5 <sup>a</sup>
Root pruning and IBA 50 ppm	59.1 <sup>bc</sup>
Root pruning and IBA 500 ppm	177.7 <sup>e</sup>
Root pruning and IAA 50 ppm	20.7 <sup>a</sup>
Root pruning and IAA 500 ppm	21.5 <sup>a</sup>
Root pruning and NAA 50 ppm	44.8 <sup>abc</sup>
Root pruning and NAA 500 ppm	68.0 <sup>c</sup>
Root pruning and IBA 0.4% (talc-powder)	108.8 <sup>d</sup>

Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level.

### 三、裸根苗之移植

在定植裸根苗時，爲了促進植株及早發新根，提高植株之成活力，Fuchs 以 500 ppm IBA 處理半年生的芽接苗 (Mo-trea / *R. canina* Inermis)，發現可以促進苗木根的再生能力 (表 6) (18)。因此本省花農由國外引種時，應可以利用這種處理來促進那些昂貴的種苗及早發根，確保引種之成果。

## 二、提高冬季玫瑰切花之產量

玫瑰屬於多花自生型開花植物 (polycarpic self inductive plant) (11)，其花芽之形成不需要特殊之光週期或溫度，只要枝梢發育到一定大小，其莖頂即可自動形成花芽。因此提高切花產量的方法有：(1)促進腋芽萌發，以增加枝條數；(2)確實使莖頂上之花芽能夠發育成熟；(3)促進更新主枝 (renewal cane) 之形成。上述第(2)項與光合作用有關，而第(1)及(3)兩項雖在園藝操作上區分得很清楚，但在植物生理上則同樣是促進腋芽之萌發 (11)。

玫瑰腋芽之待萌發狀態 (readiness to sprout) 呈一種由上而下的梯度排列，在枝條上端的芽受較少的抑制作用。因此在去頂之後，很快可以萌芽開花；但在下節位的芽，則不容易萌芽，而且即令萌芽，其莖頂也不易發育成花蕾 (26)。而影響這種頂芽優勢的現象，主要是受內生生長素 (auxin) 和離層酸 (abscisic acid) 之控制 (30)。因此凡是與 auxin 或離層酸有拮抗作用之物質，都值得試用於促進腋芽之萌發。

### (一)、促進開花枝之形成

在正常的發育環境下，玫瑰經修剪後，最上方的二個腋芽，有形成開花枝的潛力 (26)。但在冬季低溫日照強度低的環境下，則有不萌芽或萌芽但不能發育成開花枝的現象。Cytokinin 不單可以促進芽體的萌發，而且還可以影響同化產物之運送，使萌發的芽得到發育所需的同化產物。因此 Ohkawa 以含 BA 0.25% 的羊毛脂膏，塗抹在頂芽上方 0.5 公分的切口，發現可以使頂芽萌芽並且獲得品質較優的開花枝 (表 7) (22)。而 Zieslin 等人以 0.75% PBA 的羊毛脂膏直接塗抹於枝條頂方切口下的第二個芽，則幾乎每一母枝可以獲得 2 枝切花枝 (表 8) (29)。

表 7. BA 羊毛脂膏對 "Blue Moon" 玫瑰之產量及物質的影響 (22)

Table 7. The yield and quality of "Blue Moon" rose as affected by BA in lanoline paste.

Treatment	Number of flowers per bush	Days to first flower	Stem length (cm)	Stem weight (g)	Quality index (Q. I.)
1	8.3 <sup>b</sup>	52.3 <sup>a</sup>	58.7 <sup>a</sup>	38.3 <sup>a</sup>	5.2 <sup>b</sup>
2	14.8 <sup>a</sup>	51.2 <sup>a</sup>	55.9 <sup>a</sup>	32.2 <sup>b</sup>	8.6 <sup>a</sup>
3	13.1 <sup>a</sup>	51.7 <sup>a</sup>	59.0 <sup>a</sup>	35.2 <sup>a</sup>	7.9 <sup>a</sup>

Treatments: 1=untreated control; 2=5-flush treatment from 28 August, just after final pinch; 3=3-flush treatment from late November, just after 2nd flush harvest. Harvesting period was from 18 September to 31 May.

Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

### (二)、促進更新主枝之形成

玫瑰爲多年生作物，開花枝經多次採截後，開花部位越來越高，枝條越來越細，致管理不易，生產力也逐漸降低。更新的主枝生長勢強且無幼年性，可以發育成開花母枝，對植株經濟樹齡之延長很有幫助 (16)，有些品種如 "Baccara" 甚至有 1/5 之切花是直接得自於更新主枝 (27)。本省的

表8. PBA對腋芽萌芽及形成開花枝的影響<sup>(29)</sup>

Table 8. The effect of PBA on bud breaking and flower formation of roses CV. "Gabriela". The cytokinin was applied as a lanolin paste. B- sprout in %; F- flowers in %; A- aborted shoots in %

PBA conc. (%)	1st bud			2nd bud			3rd bud			Flowering relative to control
	B	F	A	B	F	A	B	F	A	
0	100	85.7	14.3	36.7	11.1	89.9	0.5	0	100	100
0.25	100	78.5	21.5	57.1	9.4	80.6	0.3	0	100	89
0.75	100	91.3	8.7	91.3	71.4	28.6	34.8	12.5	87.5	177

栽培方式，是以秋初乾旱→強剪→灌水的方式來促進更新主枝的形成。但經高水分張力的逆境處理後再灌水雖可促進萌芽，但會嚴重地降低產量<sup>(24)</sup>；"Samantha" 品種強剪後不只產量降低，還會延後產期<sup>(4)</sup>。有許多學者先將玫瑰強剪後，再以 1% 2,3,5-Triiodobenzoic acid<sup>(1,2)</sup>或 0.05% PBA (6-benzylamino)-9-(2-tetrahydropyrimidinyl)-9 H-purine<sup>(6)</sup> 或 (0.5% benzyl adenine + 0.5% adenine)<sup>(23)</sup>之羊毛脂膏塗抹於由地面起 30 公分範圍的枝條，或噴佈 1000~2000 ppm 之 BA、PBA<sup>(2,3)</sup>或 1000 ppm ethephon (2-chloroethyl) phosphonic acid<sup>(28)</sup>溶液於同樣部位，發現都可以促進更新主枝之形成，但都未提及對產量的影響。Huang 以 1% BA 羊毛脂膏直接塗抹於 "Christian Dior" 植株低節位的芽，發現可以促進基部腋芽之生長<sup>(14)</sup>，但 Ohkawa 發現 BA 之效果隨著品種、株齡、芽的狀態、處理枝條上部分的生長、處理時間以及刻傷方法之不同而有所差異 (表 9)<sup>(20)</sup>。

Huang 認為用 Ethrel 500 ppm 噴佈玫瑰植株，會造成局部落葉的現象，這是一種人為的休眠現象，在噴佈 10 天之後再施以強剪，可以使植株由基部長出更多較長的枝條<sup>(14)</sup>，作為進行同樣的試驗，發現經 Ethrel 處理再修剪的方式，可以改變玫瑰原有的頂端優勢 (表 10)，亦即下節位的生長勢優於最上方二個芽之生長勢。

Faber 及 White 曾發現 GA 對腋芽之萌芽沒有促進作用，若與 PBA 混用時，反而會抑制 PBA 對腋芽的促進效果<sup>(6)</sup>。但 Jeremias 則認為：在春季第一個花季之後用 200 ppm GA 塗抹植株基部，並在施藥前先配合以硝酸氨，可以有效地促進基部芽的生長<sup>(15)</sup>。楊及黃發現在元月份時以 GA 200 ppm 加硝酸鈣 200 ppm 溶液塗抹植株基部可以促進基部芽的生長，但若只塗抹 GA 200 ppm 溶液則無此效果 (未發表)。

## 結 論

從上述所收集的資料顯示，植物生長調節劑在接插苗之生產上已有實際應用的價值。但在提高冬季玫瑰產量之應用，由於植物生長調節劑對於不同之玫瑰品種、植株生長勢或處理時機常有不同之反應，尤其是對如何促進更新主枝之形成，其差異更大，因此在實際利用前，還待更詳盡之研究。

表9. BA羊毛脂膏處理時間對“Nordia”玫瑰更新主枝發育的影響<sup>(20)</sup>

Table 9. Effect of treating time with BA in lanolin paste on the development of renewal canes in “Nordia” roses.

Treatment date	Number of buds developed	Renewal cane length(cm)
1-8	17 <sup>c</sup>	40.0 <sup>d</sup>
2-5	24 <sup>b</sup>	45.7 <sup>c</sup>
3-5	35 <sup>a</sup>	58.1 <sup>a</sup>
4-2	37 <sup>a</sup>	60.0 <sup>a</sup>
5-1	22 <sup>b</sup>	58.4 <sup>a</sup>
6-12	18 <sup>c</sup>	51.5 <sup>b</sup>
7-10	23 <sup>b</sup>	49.1 <sup>b</sup>
8-7	9 <sup>d</sup>	40.5 <sup>d</sup>
9-4	4 <sup>e</sup>	36.5 <sup>d</sup>
10-2	10 <sup>d</sup>	48.6 <sup>b</sup>
11-13	16 <sup>c</sup>	40.1 <sup>d</sup>
12-11	15 <sup>c</sup>	37.3 <sup>d</sup>

Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

表10. Ethrel對新梢發育的影響<sup>(14)</sup>

Table 10. The effect of Ethrel on the new shoot development.

Treat-ment	Number of the upper 2 shoots (U.S.)/cane	Diameter of U. S. (cm)	Length of U. S. (cm)	Number of the lower shoots (L.S.)/cane	Diameter of L. S. (cm)	Length of L. S. (cm)	Ratio of growth index
cv. “Queen Elizabeth”							
1	1.50	0.55	29.86	1.58	0.63	15.83	0.64
2	1.25	0.59	26.58	1.50	0.52	18.43	0.73
3	1.71	0.64	29.18	1.18	0.46	8.85	0.15
cv. “White Queen Elizabeth”							
1	1.17	0.62	27.88	1.17	0.63	36.33	1.32
2	1.00	0.60	33.73	1.27	0.60	32.00	1.20
3	1.00	0.66	30.80	0.36	0.50	26.17	0.23
cv. “Peter Frankenfeld”							
1	1.00	0.48	31.50	1.33	0.53	40.90	1.91
2	1.60	0.55	22.75	1.33	0.37	29.75	1.17
3	0.50	0.56	24.71	0.67	0.42	15.50	0.63
cv. “Cara Mia”							
2	1.40	0.55	16.50	1.80	0.74	24.80	2.60
3	0.50	0.73	31.40	0.83	0.45	4.18	0.14

Treatment: 1=Ethrel 480 ppm, twice. 2=Ethrel 480 ppm, once. 3=control.

Plants of “Cara Mia” in treatment 1 died.

Growth index=Number of shoots×Diameter of shoot×Length of shoot

## 引用文献

1. Asen, S. and C. L. Hamner. 1964. Effect of growth-regulating compounds on development of basal shoots of greenhouse roses. *Bot. Gaz.* 115:86-89.
2. Carpenter, W. J. 1975. Foam sprays of plant growth regulating chemicals on rose shoot development at cutback. *HortScience* 10 (6):605-606.
3. Carpenter, W. J. and R.C. Rodriguez. 1971. The effect of plant growth regulating chemicals on rose shoot development from basal and axillary buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96 (3):389-391.
4. Chu, C. Y. 1987. Studies on improving cut flower quality and regulating flowering season of rose. Symposium on the improvement of flower production. p.183-190. Published by Tau-Yuan District Agricultural Improvement Station.
5. Cohen, M. A. and J. D. Kelley. 1974. Effect of abscisic acid on bud break and shoot elongation in *Rosa* and *Syringa*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 99 (2):185-187.
6. Faber, W. R. and J. W. White. 1977. The effect of pruning and growth regulator treatments on rose plant renewal. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102 (2):223-225.
7. Fann, Y. S., F. T. Davies, Jr., and D.R. Paterson. 1983. The influence of rootstock lateral buds on bench-chip-budded "Mirandy" field roses. *Scientia Hort.* 20:101-106.
8. Fuchs, H. W. M. 1986. Root regeneration of rose-plants as influenced by applied auxins. *Acta Hort.* 189:101-107.
9. Grueber, K. L. and J. J. Hanan. 1980. Rose rootstocks and miniplant propagation: Preliminary results and observations. Colorado Greenhouse Growers Association Inc. Research Bulletin 364:1-2.
10. Grueber, K. L. and J. J. Hanan. 1981. Rose miniplant propagation. Colorado Greenhouse Growers Association Inc. Research Bulletin 371:1-2.
11. Halevy, A. H. 1986. Rose research-current situation and future needs. *Acta Hort.* 189: 11-20.
12. Halevy, A. H. and A. M. Kofranek. 1976. The prevention of flower bud and leaf abscission in pot roses during simulated transport. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101 (6): 658-660.
13. Hanan, J. J. and K. L. Grueber. 1984. Rose rooting and grafting. Colorado Greenhouse Growers Association Inc. Research Bulletin 410:1-5.
14. Huang, M. C. 1983. How to improve the quality of cut flowers for export in Taiwan. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 24:289-301.
15. Jeremias, C. G. 1982. A new way to get better basal breaks. *Rose (April)*:9. Published by American Rose Society.
16. Khayat, E. and N. Zieslin. 1982. Environmental factors involved in the regulation of sprouting of basal buds in rose plants. *J. Exp. Bot.* 33:1286-1292.
17. McFadden, S. E. Jr. 1956. Mist propagation of roses. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 69: 333-336.
18. McFadden, S. E. Jr. 1963. Grafting leafy stem cuttings, a technique for propagating roses. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 76:412-416.

19. Ohkawa, K. 1977. Rootstock production of rose (1) . The characters of rose species. *Agriculture Horticulture* 52:1403-1408. ( in Japanese ).
20. Ohkawa, K. 1979. Promotion of renewal canes in greenhouse roses by 6-benzylamino purine without cutback. *HortScience* 14 ( 5 ) : 612-613.
21. Ohkawa, K. 1980. Cutting-grafts as a means to propagate greenhouse roses. *Scientia Hort.* 13:191-199.
22. Ohkawa, K. 1984. Effects of benzyladenine on bud break of roses. *Scientia Hort.* 24:379-383.
23. Parups, E. V. 1971. Use of 6-benzylamino purine and adenine induce bottom breaks in greenhouse roses. *HortScience* 6 ( 5 ) : 456-457.
24. Raviv, M. 1986. Promotion of " Bottom Breaks " in roses by spray treatment with a cytokinin-rich seaweed concentrate. *Acta Hort.* 189:209-213.
25. Van de Pol, P. A. and A. Breukelaar. 1982. Stenting of roses: A method for quick propagation by simultaneously cutting and grafting. *Scientia Hort.* 17:187-196.
26. Zieslin, N., H. Haaze, and A. H. Halevy. 1976. Components of axillary bud inhibition in rose plants. II. The effect of bud position on bud inhibition. *Bot. Gaz.* 137:297-300.
27. Zieslin, N., A. H. Halevy, and I. Biran. 1973. Sources of variability in greenhouse rose flower production. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98:321-324.
28. Zieslin, N., A. H. Halevy, Y. Mor, A. Bachrach, and I. Sapir. 1972. Promotion of renewal canes in roses by ethephon. *HortScience* 7 ( 1 ) : 75-76.
29. Zieslin, N., Y. Mor, E. Khayat, and M. Levy. 1985. The use of cytokinins for promotion of flower production in roses. *Acta Hort.* 167:433-434.
30. Zieslin, N., H. Spiegelstein, and A. H. Halevy. 1978. Components of axillary bud inhibition in rose plants. IV. Inhibitory activity of plant extracts. *Bot. Gaz.* 139 ( 1 ) : 64-68.

## THE APPLICATION OF PLANT REGULATORS ON ROSE CULTURE FOR CUT FLOWER

Chien-young Chu

Department of Horticulture, National Chung Hsing University

### ABSTRACT

Plant regulators could be applied on rose culture for stock. Auxins enhance grafting and rooting of cutting-grafts for stock production. Bare-root plant was immersed in ABA solution before transport in order to inhibit bud break and shoot elongation. But BA could be applied on green cutting-grafts to prevent leaf abscission during simulated transport. A good root regeneration of transplanted plant was enhanced by applied auxins. It is an ideal method to increase the quantity and the quality of cut flower in the winter by treating BA or PBA on the upper two buds of shoot. The use of anti-auxin, cytokinin or ethephon after cutback could promote basal shoots but the use of etherel before cutback was recommended in Taiwan. GA which was painted on the lower parts of canes after the first flower flush can promote better basal breaks.