

# 不同栽培介質及撚枝法對玫瑰生長之影響

陳彥睿 蔡宜峰

台灣省台中區農業改良場

(中華民國86年9月11日收到，86年10月3日接受刊載)

## 摘 要

為探討利用不同介質及撚枝法等栽培技術應用於玫瑰切花栽培之效益評估。試驗處理包括不同撚枝切花法二種處理，其一為基部採收切花撚枝法，即由營養枝基部實施撚枝，並由基部直接生產切花枝，另為高點採收切花撚枝法，即由營養枝基部實施撚枝，並由基部上方約20cm處生產切花枝。不同栽培介質處理包括有泥炭苔+13%珍珠石，椰纖介質，蔗渣堆肥介質，泥炭苔+36%珍珠石，太空包稻殼雞糞堆肥介質，太空包稻殼牛糞堆肥介質等六種處理。由試驗結果顯示，不同撚枝法處理對玫瑰葉片養分含量及切花產量無顯著影響，惟採基部採收切花撚枝法處理所收穫切花之一級品比率顯著的多於高點採收切花撚枝法處理。在不同栽培介質方面，玫瑰葉片養分含量高低與栽培介質本身的養分含量之多寡並無直接相關性，各栽培介質處理之電導度在玫瑰栽培後期則已有累積增加趨勢，其中當栽培介質的電導度相對較低者，如椰纖介質，或在栽培過程中介質之電導度累積增加幅度較低者，如蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥等介質，其玫瑰切花產量及品質均顯著較佳。因此在玫瑰撚枝栽培過程中，栽培介質的電導度之變化可能是影響玫瑰切花產量及品質的重要因子之一。

**關鍵字：**玫瑰，栽培介質，撚枝，葉片養分含量

## 前 言

玫瑰花型優美，花色鮮豔，為台灣地區重要經濟花卉作物之一，主要產區分佈在台灣中部地區。玫瑰是自發性開花植物，只要環境適合生長，即可週年生產切花<sup>(1)</sup>。在台灣地區自然條件下，夏季為玫瑰盛產期，但多半品質不佳，且產多銷少，經濟效益低。冬季之玫瑰市場消費需求強，若能適當改進栽培技術，如利用設施及介質栽培等，則頗有經濟生產效益<sup>(2)</sup>。近來利用撚枝(bending shoot)之水平式整枝法亦經證實具有提高玫瑰切花品質之效能<sup>(1)</sup>。惟玫瑰為多年生木本花卉，必須多方面探討如何將各項栽培技術適當配合應用，以充分發揮玫瑰生長潛能，而獲致最大經濟效益。

理想的栽培介質必須理化性穩定、有效水分含量適當、質輕(低密度)、高孔隙度、陽離子交換能力強、適當酸鹼度及電導度、植物營養成分含量均衡、無毒性及無病蟲源等<sup>(3,4)</sup>。選擇良好的介質材料，除考慮上述物理性、化學性及生物性外，亦應考慮本土化與供給一致性<sup>(5)</sup>，若能利用本省農業廢棄物，如稻殼及牛糞等廢棄物<sup>(6)</sup>，了解其物理及化學性質作為栽培介質<sup>(7-9)</sup>，將節省成本及減少污染。由於沒有一種栽培介質，在一樣的管理條件下，能適合所有的植物生長<sup>(10)</sup>。因此，利用堆肥化技術以降低有機物之碳氮比值、毒性物質等，及酌施以適當的肥料與水分管理，均可將有機廢棄物轉化成理想之栽培介質<sup>(11-15)</sup>。本研究利用堆肥化技術及混合不同有機資材，評估以牛糞、稻殼、蔗渣及太空包廢渣等本土化有機廢棄物作為玫瑰栽培介質材料之適用性，並應用撚枝整枝技術，實施不同切花撚枝高度等處理，探討對玫瑰生育、養分吸收、切花產量及品質之影響，以供日後研究與應用之參考。

## 材料與方法

本試驗於台中區農業改良場溫室內實施，以保麗龍材質之栽培床(長100cm，寬60cm，高30cm)栽植，並以空心磚架高，離地約60cm。試驗為複因子設計，包括不同撚枝切花法2種處理，不同栽培介質6種處理，採完全逢機排列，每處理10株，四重複。所用之撚枝法有基部採收切花撚枝法，即由營養枝基部實施撚枝，並由基部直接生產切花枝(B1)，另一處理為高點採收切花撚枝法，即由營養枝基部實施撚枝，並由基部上方約20cm處生產切花枝(B2)。所謂撚枝栽培是將枝條分成營養枝及切花枝兩部份分別栽培管理，部份枝條以撚屈偃折後當作營養枝，進行光合作用生產養分供應基部或枝條上的芽萌發成為切花枝使用。不同栽培介質處理包括(1)泥炭苔(Flora Fleur 002)+13%珍珠石(南海工業3號)(G1)，(2)椰纖SS型(G2)，(3)蔗渣堆肥介質(G3)，(4)泥炭苔(Flora Fleur 002)+36%珍珠石(南海工業3號)(G4)，(5)太空包稻殼雞糞堆肥介質(G5)，(6)太空包稻殼牛糞堆肥介質(G6)。試驗品種為沙蔓莎“Samantha”品種。供試植株採扦插繁殖，株距13cm，行距55cm，於84年5月9日定植，並於撚折3枝營養枝後，開始定期每週採收切花，同時實施切花產量及長度等品質調查，試驗調查期間由84年7月起自85年7月止共計13個月。栽植期間採用時間控制器，定時定量以滴灌方式供應水及肥料(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, 48-12-55ppm)，並以肥料稀釋定比器(多美滴)控制養液濃度，病蟲害防治採用軌道自走式噴霧方式防治，夏季溫度以水牆控制在36℃以下，冬季不另用加溫機。栽培介質之pH及電導度是先以介質與水1：5比率萃取後，利用電極法測定。以逢機取樣法採取栽培介質及玫瑰葉片做營養要素含量之分析。玫瑰葉片採營養枝之成熟葉，所有樣品先置于70℃烘箱烘乾72小時以上，再磨粉並經100mesh篩網過篩，以濕灰化法分解，氮含量以微量擴散法測定，磷含量以鉬黃法測定，鉀含量以焰光儀測定，鈣及鎂含量以原子吸光儀測定<sup>(16)</sup>。

表一、試驗處理

Table 1. The treatments of experiment

Bending shoot	
B1	Bending and cut flower down from the base
B2	Bending and cut flower from 20-30cm height
Growth medium	
G1	Peat moss and 13% perlite
G2	Coconut fiber
G3	Bagasse compost
G4	Peat moss and 36% perlite
G5	Mushroom-rice hull-chicken waste compost
G6	Mushroom-rice hull-dairy waste compost

## 結果與討論

### 一、不同栽培介質之特性

不同栽培介質之氮、磷、鉀、鈣、鎂、pH值及電導度等特性的分析結果列於表二，顯示在定植後第四個月之不同栽培介質處理中以蔗渣堆肥、太空包稻殼雞糞堆肥及太空包稻殼牛糞堆肥等介質的各項養分含量及EC值相對較高，其次為泥炭苔+13%珍珠石及泥炭苔+36%珍珠石等介質處理者，而以椰纖介質處理之養分含量及EC值最低。顯然在定植後第四個月之栽培介質特性似仍與其材質之特性有關，例如G3、G5及G6等堆肥介質是利用農畜產有機廢棄物經由堆肥化作用所製成，由於其配方之材料常含有較高的養分含量，致使製成之堆肥介質的養分含量亦相對較高，而一般泥炭苔及椰纖等材料本身之養分含量即偏低。另各處理介質之養分含量高低之特性，又反應在介質之電導度上，顯然介質之養分含量高低與其EC值

有密切相關。在pH值方面，以蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥等介質之pH值最高，分別可達7.2及7.4，其次太空包稻殼牛糞堆肥介質之pH值為6.6，椰纖介質為5.6，而以泥炭苔為主要材料之G1及G4處理的介質pH值5.5最低。

由定植後第十二個月之不同栽培介質處理特性如表二，顯示各處理介質的養分含量及電導度均有上昇的現象，其中以泥炭苔+13%珍珠石及太空包稻殼雞糞堆肥等處理之電導度最高，而以椰纖介質處理之養分含量及電導度最低。一般有機物在自然狀況下，曾經微生物的礦化作用，而分解釋出養分<sup>(17)</sup>。所以利用有機資材為主之栽培介質的養分含量，在一般栽培期間應會因分解作用呈減少趨勢。惟本試驗在玫瑰栽培期間，有定期定量的施用養液及灌水，由定植後第四與十二個月之栽培介質特性相比較，顯然在本試驗玫瑰栽培後期，各處理之介質中均已具有養分含量累積及電導度增加之情形。一般在利用有機資材做為栽培介質時，除應考量有機介質本身理化性質及礦化釋出養分潛能等特性外<sup>(3,4)</sup>，仍須配合適宜的施肥管理等栽培技術<sup>(11,14)</sup>。

表二、不同栽培介質之化學特性

Table 2. The Chemical properties of the growth media

Month <sup>1</sup>	Treatment <sup>2</sup>	N	P	K (%)	Ca	Mg	pH	EC (dS/m)
4	G1	0.85b <sup>3</sup>	0.29b	0.39c	1.64ab	0.20c	5.5b	1.80b
	G2	0.43c	0.24b	0.43c	0.46c	0.25bc	5.6b	0.74d
	G3	0.93ab	0.28b	0.78b	1.40b	0.31bc	7.2a	1.80b
	G4	0.82b	0.28b	0.37c	1.90ab	0.29bc	5.5b	1.24c
	G5	1.31a	0.89a	1.68a	1.39b	0.79a	7.4a	2.41a
	G6	1.11ab	0.68a	0.54c	2.38a	0.41b	6.6ab	1.47bc
12	G1	1.27a	0.35b	0.48b	2.04b	0.82a	5.1b	2.56a
	G2	0.58c	0.17d	0.41b	0.68d	0.21c	5.3b	1.02c
	G3	0.91b	0.26c	1.13a	0.81d	0.48bc	6.8a	1.87bc
	G4	1.24a	0.29bc	0.70b	2.31b	0.81a	5.1b	1.86bc
	G5	1.55a	0.76a	1.09a	1.25c	0.74ab	5.7ab	2.46a
	G6	1.24a	0.69a	1.10a	3.42a	0.89a	7.0a	2.03b

1. The month after transplanting.

2. See Table 1.

3. Values within the column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

## 二、對玫瑰營養枝葉片養分含量之影響

定植後不同月份之玫瑰營養枝葉片中氮、磷、鉀、鈣及鎂等養分含量的分析結果顯示於表三，以定植後第四個月而言，在高點採收切花撚枝法處理中的鈣含量高於基部採收切花撚枝法處理者，其餘養分含量在不同切花撚枝法處理間差異不顯著。另在定植後第十二個月之玫瑰營養枝葉片養分含量在不同撚枝法處理間亦呈現差異不顯著情形，顯然所謂高點採收切花撚枝法或基部採收切花撚枝法等處理對玫瑰營養枝葉片養分含量無明顯影響。在不同栽培介質處理中，則以定植後第四個月之玫瑰營養枝葉片的氮、鉀與鈣等養分含量有顯著差異，其中氮含量以蔗渣堆肥、泥炭苔+36%珍珠石及太空包稻殼雞糞堆肥等介質處理者相對較高，其次分別為椰纖、太空包稻殼牛糞堆肥及泥炭苔+13%珍珠石等介質處理者，另鉀及鈣含量則亦以蔗渣堆肥介質處理者相對較高，磷及鎂含量則在不同栽培介質處理間差異不顯著。而在定植後第十二個月之玫瑰營養枝葉片養分含量則僅氮含量在不同栽培介質處理間有顯著差異，其餘如磷、鉀、鈣等養分含量在不同栽培介質處理間差異不顯著，其中氮含量以蔗渣堆肥、泥炭苔+13%珍珠石等介質處理者相對較高，其次分別為太空包稻殼牛糞堆肥、椰纖、太

空包稻殼雞糞堆肥及泥炭苔+36%珍珠石等介質處理者。

一般有機廢棄物如能經過適當堆肥化作用等處理，以降低有機物的碳氮比值或毒性物質等不良因子，將能增加其適用性<sup>(13-15)</sup>。惟有機物會因微生物的礦化作用而逐漸分解釋出養分，此種礦化分解速率的快慢及釋出養分量之大小，皆將影響到作物養分吸收及生長<sup>(18)</sup>。由表三顯示本試驗中蔗渣堆肥介質處理之玫瑰營養枝葉片的氮、鉀及鈣含量在生育初期相對較高，在玫瑰生育後期之氮含量亦可維持較高水準。而太空包稻殼雞糞堆肥介質處理之玫瑰營養枝葉片的氮含量僅在生育初期相對較高，到生育後期則已降低。

表三、不同栽培介質及撚枝法對玫瑰營養枝葉片養分含量之影響

Table 3. Effect of the different treatments of growth medium and bending shoot on the leaf nutrient contents of rose

Month <sup>1</sup>	Treatment <sup>2</sup>	N	P	K (%)	Ca	Mg
4	B1	1.98a <sup>3</sup>	0.27a	1.83a	1.38b	0.40a
	B2	2.01a	0.28a	1.99a	1.64a	0.44a
	G1	1.65b	0.30a	1.95ab	1.62a	0.45a
	G2	1.91ab	0.26a	1.94ab	1.47ab	0.41a
	G3	2.24a	0.29a	2.17a	1.60a	0.42a
	G4	2.28a	0.29a	1.83ab	1.45ab	0.44a
12	G5	2.14a	0.24a	1.66b	1.34b	0.39a
	G6	1.76b	0.28a	1.89ab	1.58a	0.42a
	B1	2.23a	0.31a	2.07a	1.93a	0.30a
	B2	2.42a	0.32a	2.19a	1.86a	0.26a
	G1	2.47a	0.29a	2.22a	1.94a	0.30a
	G2	2.29ab	0.30a	2.22a	1.77a	0.28a
	G3	2.49a	0.30a	2.22a	1.86a	0.28a
	G4	2.08b	0.31a	1.99a	1.90a	0.26a
	G5	2.24ab	0.36a	2.09a	1.95a	0.27a
	G6	2.37ab	0.32a	2.04a	1.83a	0.26a

1. The month after transplanting.

2. See Table 1.

3. Values within the column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

### 三、對玫瑰切花產量之影響

本試驗植株採扦插苗繁殖，於84年5月9日定植，並於撚折3枝營養枝後，約為定植後第2個月時即84年7月份起，開始定期每日採收切花，同時實施切花產量及長度等品質調查。由定植後第2~14個月之採收期間的玫瑰切花產量調查結果於表四，其中在定植後第2~5個月期間，以高點採收切花撚枝法處理中的玫瑰切花產量顯著的高於基部採收切花撚枝法處理者，惟在其餘不同採收期間之不同切花撚枝法處理間之玫瑰切花產量差異不顯著，而以近一年內之玫瑰切花總產量而言，以高點採收切花撚枝法處理的玫瑰切花產量為每平方公尺106支，略高於基部採收切花撚枝法處理者之每平方公尺101支，惟處理間在統計上無顯著的差異。

撚枝是將枝條彎曲為水平或下垂狀之技術，此操作能抑制枝條伸長，充實組織，使養分向基部轉位，讓基部之腋芽肥大<sup>(19)</sup>。近來撚枝法亦經證實具有提高玫瑰切花產量及品質之效能<sup>(1)</sup>。本試驗所採用之高點採收切花撚枝法，是由營養枝基部實施撚枝，並由基部上方約20cm

處生產切花枝，即期望能增加花芽數，而增加切花產量。另一相對處理即為基部採收切花撚枝法，是由營養枝基部實施撚枝，並由基部直接生產切花枝。由表四結果顯示，高點採收切花撚枝法處理之玫瑰切花產量僅略高於基部採收切花撚枝法處理，但未能達到顯著的增產效益，是因受品種特性或其他因素之影響，仍有待進一步探討及評估。

一般理想的栽培介質必須具備包括良好的物理性，化學性及生物性等多種條件<sup>(3,4)</sup>。本試驗是在相同的肥料及水分等栽培管理條件下，探討多種不同特性的栽培介質之效益。由表四不同栽培介質處理之結果顯示，其中定植後第二~五個月之採收初期，玫瑰切花產量在不同處理間差異不顯著。惟在定植後第六~八個月之採收期間，玫瑰切花產量以椰纖及太空包稻殼牛糞堆肥處理較高。在定植後第九~十一個月之採收期間，玫瑰切花產量以椰纖處理較高，其次分別為蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥處理。在定植後第十二~十四個月之採收期間，玫瑰切花產量以椰纖、蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥處理較高。如以切花總產量而言，以椰纖處理之每平方公尺121支較高，其次分別為蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥處理，再其次為太空包稻殼牛糞堆肥處理，而以泥炭苔+36%珍珠石及泥炭凸+13%珍珠石處理之切花總產量顯著的低於其它處理。

由表二中不同栽培介質之特性分析與表四不同栽培介質處理之玫瑰切花產量相互印證，不同栽培介質之養分含量及pH值等特性似均與玫瑰切花產量未有較顯著關係，惟各栽培介質處理之電導度在栽培後期已有累積增加趨勢，在玫瑰定植後第四個月與第十二個月之間，不同栽培介質之電導度依處理順序分別增加約36%、37%、3%、50%、2%及38%不等，其中玫瑰切花產量顯著較高之處理如蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥的電導度均較低，另椰纖介質的電導度則相對較其它處理為低，顯然如果栽培介質本身的電導度相對較低或在栽培過程中電導度累積增加幅度較低者，將較可能在長期施用養液過程中獲得較理想的結果。由於一種良好的栽培介質，必須配合適當栽培管理技術<sup>(10)</sup>，其中也包括適當的肥培及水分管理<sup>(11,12)</sup>。

表四、不同栽培介質及撚枝法對玫瑰切花產量之影響

Table 4. Effect of different growth medium and bending shoot on the yield of cut flower of rose

Treat ment <sup>2</sup>	Yield of cut flower (No./m <sup>2</sup> )				
	MA <sup>3</sup>	MB	MC	MD	Total
B1	10.9b <sup>2</sup>	21.1a	36.3a	32.7a	101a
B2	13.4a	23.5a	36.7a	32.7a	106a
G1	13.1a	21.3b	27.9c	17.2c	80c
G2	12.6a	25.3a	42.2a	40.6a	121a
G3	12.5a	20.8b	38.4ab	40.3a	112ab
G4	11.5a	21.2b	30.7c	16.9c	80c
G5	11.7a	20.9b	40.3ab	38.4a	111ab
G6	12.5a	25.0a	34.1b	28.7b	100b

1. See Table 1.

2. Values within the column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

3. MA, MB, MC, and MD stand for the 2-5, 6-8, 9-11, 12-14 months after transplanting, respectively.

#### 四、對玫瑰切花品質之影響

在有關玫瑰切花品質調查方面，本試驗於每次採收切花時調查其中屬於一級品(花支長66公分以上)之比率。由表五結果顯示，以基部採收切花撚枝法處理所收穫之玫瑰切花一級品比率顯著的高於高點採收切花撚枝法處理，其中不同採收期間不同切花撚枝法處理對玫瑰切花一級品比率之品質亦均有顯著差異，顯然實施基部採收切花撚枝法處理較能提高玫瑰切花長

度。至於不同栽培介質處理對玫瑰切花品質之影響(表五)，在不同採收期不同處理間似無較一致的效應，惟以近一年內之玫瑰切品質合計而言，以椰纖、太空包稻殼牛糞堆肥、蔗渣堆肥及太空包稻殼雞糞堆肥等處理之玫瑰切花所佔一級品比率較高，顯著的優於泥炭苔+13%珍珠石及泥炭苔+36%珍珠石處理。

在台灣地區自然條件下，夏季為玫瑰盛產期，但多半品質不佳，冬季之玫瑰市場消費需求強<sup>(2)</sup>。本試驗在溫室內利用栽培介質及撚枝法等技術栽培玫瑰，由表五結果顯示，在玫瑰定植後第六個月至第十一個月期間，即84年11月起至翌年4月之冬季低溫期間，玫瑰切花品質屬於一級品的比率大多均能維持在60~70%以上，而在85年5月起之初夏高溫期，玫瑰切花一級品比率亦能維持在50%以上，又以週年玫瑰切花生產而言，在適宜的介質處理下，玫瑰切花平均一級品比率均能維持在50%以上，顯然利用栽培介質及撚枝法等栽培技術之可行性頗高，惟玫瑰屬於可多年生產切花之作物，本栽培模式仍有待各方面努力並進一步深入研究與探討。

表五、不同栽培介質及撚枝法對玫瑰切花品質之影響

Table 5. Effect of different the growth medium and bending shoot on the quality of cut flower of rose

Treatment <sup>2</sup>	Rate of first grade (%)				
	MA <sup>2</sup>	MB	MC	MD	Total
B1	19.5a <sup>3</sup>	80.8a	78.9a	61.8a	60.2a
B2	10.7b	64.2b	60.5b	43.1b	44.6b
G1	7.9b	69.6ab	58.9bc	34.1b	42.6b
G2	18.8a	81.2a	84.3a	61.0a	62.1a
G3	15.2a	72.0ab	67.9b	59.1a	53.6ab
G4	8.7b	57.4c	56.6c	37.0b	39.9b
G5	17.1a	67.8b	67.4b	55.9a	52.1ab
G6	19.2a	67.1b	73.4ab	59.5a	54.8ab

1. See Table 1.

2. MA, MB, MC, and MD stand for the 2-5, 6-8, 9-11, 12-14 months after transplanting, respectively.

3. Values within the column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

## 誌 謝

本研究承顏裕楓先生、馮淑惠小姐、蕭汶滿小姐、姚鈺珣小姐、劉淑華小姐之幫忙，及中正基金會85-中基-農-28經費補助，謹致謝忱。

## 參考文獻

1. 朱建鏞、吳婉苓：偃枝整枝與栽培密度對玫瑰切花產量和品質之影響。中國園藝，41: 297-308(1995)。
2. 蘇德銓、李岍：玫瑰之增產與產期調節。中國園藝，30: 149-164(1984)。
3. 黃淑汝：金針菇堆肥對園藝作物生長之研究。國立中興大學園藝學研究所論文，pp.32-42，臺中(1991)。
4. J.R. Jenkins and W.M. Jarrell: Predicting physical and chemical properties of container mixtures. *HortScience*, 24: 292-295(1989).
5. D.C. Cull: Alternatives to peat as container media: organic resources in the UK. *Acta Hort.*, 126: 69-81(1981).
6. 王西華：農業廢棄物在有機農業之利用。有機農業研討會專集，pp.217-227，台灣省台中區農業改良場編印(1989)。

7. M.S. El-Beltagy, A.S. El-Beltagy, M.A. Maksoud and S.A. Mohamedien: Effect of some soil-less media on the growth of tomato transplants. *Acta Hort.*, 190: 481–496(1986a).
8. M.S. El-Beltagy, A.S. El-Beltagy, M.A. Maksoud and S.A. Mohamedien: A study on the influence of some transplant growth media on flowering and yield of tomato. *Acta Hort.*, 190: 515–522(1986b).
9. V.I. Lohr, S.H. Wang and J.D. Wolt: Physical and chemical characteristics of fresh and aged spent mushroom compost. *HortScience*, 19: 681–683(1984).
10. W.C. Fonteno, D.K. Cassel and R.A. Larson: Physical properties of three container media and their effect on poinsettia growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106: 736–741(1981).
11. 李岍：育苗介質與施肥。園藝種苗產銷技術研討會專集，pp.188–202，台灣省政府農林廳種苗改良繁殖場編印(1988)。
12. 蔡宜峰：本土化有機介質應用於木瓜育苗之研究(一)對木瓜幼苗生育之影響。台中區農業改良場研究彙報，50: 53–59(1996)。
13. A.A. Keeling, I.K. Paton and J.A.J. Mullett: Germination and growth of plants in media containing unstable refuse-derived compost. *Soil Biol. Biochem.*, 26: 767–772(1994).
14. F. Lemaire, A. Dartigues and L.M. Riviere: Properties of substrate made with spent mushroom compost. *Acta Hort.*, 172: 13–29(1985).
15. K. Solbraa: Bark as growth medium. *Acta Hort.*, 178: 129–135(1986).
16. A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney: *Methods of Soil Analysis*. Part 2. Academic Press. Inc. New York, pp.225–271(1982).
17. J.P. Martin and D.D. Focht: Biological properties of soil. p.114–169. In: L.F. Elliott and F.J. Stevenson (ed.). *Soils for Management of Organic Wastes and Waste Water*. Madison, Wisconsin (1977).
18. P.F. Hendrix, D.C. Coleman and D.A. Crossley, Jr: Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. *Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy*, 2: 63–82(1992).
19. 譚克終：果樹整枝與剪定。國立編譯館，pp.313–392(1969)。

## **The Effects of Different Growth Media and Bending Culture Methods on Rose (*Rosa hybrida* Hort.)**

Yann-Ray Chen and Yi-Fong Tsai

Taichung District Agricultural Improvement Station, Changhua, Taiwan, R.O.C.

(Received on September 11, 1997; Accepted on October 3, 1997)

### **ABSTRACT**

The objective of this experiment was to study the effects of using different growth media and bending culture methods on rose in a greenhouse. The experiment was conducted at Taichung

DAIS. Two bending culture methods (bending and cut flower down from the base, bending and cut flower from 20-30cm height) and six growth media (including peat moss and 13% perlite, coconut fiber, bagasse compost, peat moss and 36% perlite, mushroom-rice hull-chicken waste compost, and mushroom-rice hull-dairy waste compost) were used. The results indicated that there was no significant effect on the leaf nutrient contents and the yield of cut flower of rose between the treatments of bending culture method. The percentage of first grade of cut flowers in the bending treatment and cut flower down from the base was significantly higher than that of the other treatment. No significant relationship was found between the leaf nutrient contents of rose and the nutrient contents of growth media. The electrical conductivity of growth medium in each treatment increased with the increasing of growth stage. The yield and quality of cut flower would be better as the electrical conductivity of growth medium was lower and EC increased little with growth stage. Therefore, the electrical conductivity of growth medium is one of the important factors to be considered to the production of high yield and good quality rose flower.

**Key words:** Rose (*Rosa hybrida* Hort.), growth medium, bending shoot, leaf nutrient contents.