

# 有機肥料應用於玫瑰介質栽培之效應<sup>1</sup>

蔡宜峰、陳俊位、陳彥睿<sup>2</sup>

## 摘 要

本研究主要目的在於探討有機肥料應用於介質耕玫瑰栽培之影響效應。試驗處理包括利用木黴菌(*Trichoderma sp.*)、蔗渣、木屑製成之堆肥，以及利用木黴菌、豆粕、米糠製成之有機液肥。由介質耕玫瑰切花品質及產量試驗調查結果顯示，適當的使用蔗渣木屑堆肥及有機液肥，能夠穩定增進玫瑰葉片養分含量及介質的肥力特性，進而增進玫瑰切花品質與產量。其中夏作及秋作的玫瑰切花支產量在使用蔗渣木屑堆肥配合有機液肥處理下，分別較空白對照處理可以增加約35~59%及44~85%。在綜合效益考量下，施用臺肥複合肥料43號(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O：15-15-15)200 kg/ha/month時，再配合使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha/year及有機液肥40 l/ha/month處理，是較適用於介質耕玫瑰栽培的合理推薦施肥法。

**關鍵字：**玫瑰、堆肥、介質。

## 前 言

設施玫瑰是頗具經濟潛力的花卉之一，一般栽培玫瑰需要通氣良好之土壤，因此構造良好土壤為優先，質地以壤土及砂質壤土較好<sup>(6)</sup>。若土壤質地屬於粘土或砂質土，則可以使用腐熟的有機質肥料予以改良。一般粘重土壤的水分及水溶性養分不易滲入，較容易造成根系生長受阻。砂質地土壤則保肥、保水能力較差。利用有機質肥料中之纖維素、半纖維素及木質素等成分經土壤微生物分解及轉變成土壤有機質，促進土壤團粒之形成，以增加粘重土壤之大孔隙及降低其粘性。至於粗質地土壤，陽離子交換容量低，利用有機質以提高其陽離子交換容量，便可以提高其保肥及保水力<sup>(1,6)</sup>。有機質也是植物養分的寶庫，如氮、磷、硫及微量元素大都和有機質結合<sup>(3,10)</sup>，施用有機資材具有增加土壤有機質含量的直接效果<sup>(5,17,25)</sup>。

林等(1973)研究指出在長期施用堆肥區土壤氮素的蓄積約倍增於化學氮肥區，且堆肥區土壤有機碳含量高於化肥區，所以增加土壤有機質可提高土壤穩定供應養分<sup>(2)</sup>。施用有機質肥料可增加土壤中容易被固定養分如磷之有效性及移動性，增進作物吸收<sup>(4,15)</sup>。許多微量元素經由有機質之帶入及保持，也是一般化學肥料無法具有的優點<sup>(11,14)</sup>。因此有機質在土壤中營養要素之轉化及利用機制中扮演著極重要的關鍵角色<sup>(4,8,21)</sup>。

<sup>1</sup>臺中區農業改良場研究報告第 0625 號。

<sup>2</sup>臺中區農業改良場副研究員、助理研究員、助理研究員。

一般植物所吸收各種營養元素之來源主要包括有空氣、水、土壤(介質)及肥料等，除了碳、氫、氧以外，大部份營養元素都由土壤礦物或有機質分解後釋出，才能被植物吸收利用<sup>(6,14)</sup>。但沒有一種土壤(介質)能長期蓄積足量的各種營養元素供給植物生長之所需，所以適時的施用肥料以補充適量營養元素，即為栽培作物時必要手段之一<sup>(15,26)</sup>。建立一種理想的肥培技術，應涵蓋的範圍週延很大，包括植物之生長立地環境，肥料種類特性及其施用，介質(土壤)特性及其肥力特性，植物之生理生態及生物化學等<sup>(20,26)</sup>。臺中區農業改良場針對木黴菌應用於堆肥製作及多種花卉栽培之影響效應，進行一系列研究包括堆肥製作、彩色海芋及介質耕玫瑰栽培等，本文目的在於探討堆肥應用於介質耕玫瑰栽培之影響效應，以供日後研究與應用之參考。

## 材料與方法

### 一、試驗項目與方法

試區設置于彰化縣大村鄉臺中區農業改良場試驗農場，試驗於2004年3月開始實施，採用介質(河砂與泥炭苔1：1體積比混合)及離地式栽培箱(長寬高約20 m×0.6 m×0.3 m)栽種。玫瑰品種為佳娜紅(紅色系)，試驗植株為已定植3年生之成株，行株距約0.6 m×0.2 m，採用改良式玫瑰撚枝法栽培<sup>(7)</sup>。由試驗前介質特性分析顯示，介質pH值約6.30，電導度(EC)約0.34 dS/m，有機質含量約36.0 g/kg，全磷含量約為1.31 g/kg，全鉀含量約為1.12 g/kg，全鈣含量約為1.40 g/kg，全鎂含量約為0.63 g/kg。試驗處理包括蔗渣木屑堆肥及有機液肥等組合成五種處理(表一)，試區採完全隨機排列設計，三重覆，小區面積2 m×0.6 m=1.2 m<sup>2</sup>。每級處理的化學肥料用量相同，每個月使用臺肥複合肥料43號(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O：15-15-15)200 kg/ha乙次。

表一、試驗處理說明

Table 1. The treatments of experiment

Treatment	Compost (t/ha/year)	Organic liquid fertilizer (l/ha/month)	Compound N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O：15-15-15 (kg/ha/month)
A	10	0	200
B	10	40	200
C	20	40	200
D	40	40	200
E	0	0	200

試驗用蔗渣木屑堆肥，堆肥製作前添加木黴菌(*Trichoderma sp.*)，腐熟堆肥之氮含量約21.3 g/kg、磷含量約9.80 g/kg、鉀含量約18.1 g/kg、鈣含量約10.3 g/kg、鎂含量約7.80 g/kg、鋅含量約98 mg/kg、銅含量約27 mg/kg。有機液肥採用豆粕、米糠、糖蜜及木黴菌(*Trichoderma sp.*)發酵約14日製成，其中氮含量約1.16%、磷含量約0.30%、鉀含量約1.19%、鈣含量約1.55%、鎂含量約1.25%、鋅含量約88 mg/kg、銅含量約34 mg/kg。堆肥處理區依處理用量均分成四次混入介質中，約每隔三個月施用乙次。有機液肥約每個月使用乙次，依處理用量加水200倍稀

釋後，灌注於植株周邊介質。介質樣品於試驗前及玫瑰切花收穫期分別定期採樣，供做肥力特性分析，於玫瑰生育中期及切花收穫期採葉片樣品實施養分含量分析，且於試驗期間調查基本生育性狀及切花產量、品質特性等資料。

## 二、分析項目與方法

除有機液肥直接分解外，介質、堆肥及植物體樣品均先經70°C烘箱烘乾，再以濕灰法(硫酸)分解後，再分別測定氮、磷、鉀、鈣及鎂含量<sup>(12,18,19,24)</sup>。其中以蒸餾法測定全氮量，利用鉬黃法呈色及分光光度計於420 nm下比色，測定其全磷量，利用燄光分析儀測定其全鉀量，利用原子吸收分析儀測定其鈣及鎂含量。有機質含量採用Walkley-Black法測定<sup>(23)</sup>。介質、堆肥之pH值與電導度(EC)，以1:10比例萃取後，用電極法測定<sup>(22)</sup>。

## 結果與討論

### 玫瑰切花品質及產量調查

一般有機質在土壤中營養要素之轉化及利用機制中扮演著極重要的關鍵角色<sup>(8,14)</sup>，因此發展永續農業之首要策略之一，即須強化農田土壤有機質管理以維持農田土壤永續經營發展。最基本的土壤管理方法，即為正確適當的使用品質優良穩定的有機質肥料<sup>(5,6)</sup>。由堆肥及有機液肥對夏作(5、6、7月)介質耕玫瑰試驗結果顯示(表二)，玫瑰切花支長、切花支徑、切花支重、花苞長、花苞徑及切花支產量等在不同堆肥及有機液肥處理間有顯著差異。其中玫瑰切花支長以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha(C)處理之59.6 cm較長，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha(D)處理的55.5 cm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha(B)處理的54.3 cm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha(A)處理53.1 cm，而以空白對照(E)處理的45.5 cm較差。玫瑰切花支徑及使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)等處理間差異不顯著，而以空白對照(E)處理較差。玫瑰花苞長在使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha(B)、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)等處理間差異不顯著，分別為36.3 mm、36.6 mm及37.5 mm，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理的34.7 mm，而以空白對照(E)處理的29.3 mm較差。玫瑰花苞徑在使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)等處理間差異不顯著，分別為34.6 mm及35.2 mm，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的33.4 mm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha(A)處理的31.1 mm，而以空白對照(E)處理的28.0 mm較差。玫瑰切花支產量以使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥 40 l/ha (D)處理之68.8 no./m<sup>2</sup>較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的63.2 no./m<sup>2</sup>、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的58.4 no./m<sup>2</sup>、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理52.0 no./m<sup>2</sup>，而以空白對照(E)處理的43.3 no./m<sup>2</sup>較差。顯然適當使用蔗渣木屑堆肥配合有機液肥可以顯著促進夏作玫瑰切花支品質與產量。

表二、堆肥及有機液肥對夏作介質耕玫瑰切花產量與品質之影響

Table 2. Effects of compost and liquid fertilizer on the cut flower yield and qualities of rose by medium culture in summer season

Treatment <sup>1</sup>	Length of flower stalk (cm)	Diameter of flower stalk (mm)	Weight of flower stalk (g)	Length of flower bud (mm)	Diameter of flower bud (mm)	Yield of cut-flower (No./m <sup>2</sup> )	Index of yield (%)
A	53.1abc <sup>2</sup>	4.56a	18.3a	34.7ab	31.1ab	52.0b	121
B	54.3ab	4.67a	18.7a	36.3a	33.4ab	58.4ab	135
C	59.6a	4.66a	19.7a	36.6a	34.6a	63.2ab	146
D	55.5ab	4.70a	20.5a	37.5a	35.2a	68.8a	159
E	45.5c	3.46b	15.5b	29.3b	28.0b	43.3c	100

<sup>1</sup>. See Table 1.

<sup>2</sup>. Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

由堆肥及有機液肥對秋作(8、9、10月)介質耕玫瑰試驗結果顯示(表三)，玫瑰切花支長、切花支徑、切花支重、花苞長、花苞徑及切花支產量等在不同堆肥及有機液肥處理間有顯著差異。其中玫瑰切花支長以使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥 40 l/ha (D)處理之62.1 cm較長，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的57.3 cm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的55.3 cm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理55.0 cm，而以空白對照(E)處理的46.5 cm較差。玫瑰切花支徑、玫瑰切花支重及玫瑰花苞長等在使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha(C)、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)等處理間差異不顯著，而以空白對照(E)處理的3.42 mm較差。玫瑰花苞徑在使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)等處理間差異不顯著，分別為35.3 mm及35.9 mm，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的34.8 mm、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理的34.1 mm，而以空白對照處理的29.4 mm較差。玫瑰切花支產量以使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha及有機液肥 40 l/ha (D)處理之94.0 no./m<sup>2</sup>較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的81.6 no./m<sup>2</sup>、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的73.2 no./m<sup>2</sup>、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理64.8 no./m<sup>2</sup>，而以空白對照處理的50.7 no./m<sup>2</sup>較差。一般有機質肥料必須經過微生物的礦質化作用後，才能分解釋出養分供作物吸收利用，並且增進作物生長與產量<sup>(14,16,20)</sup>。惟當有機質肥料礦化釋出養分太早、或累積太多、或待作物生長旺期過後才釋出者，對作物生長及土壤環境皆不利<sup>(6,9,16)</sup>。綜合夏作及秋作玫瑰切花支品質與產量調查及分析結果顯示(表二及三)，使用蔗渣木屑堆肥配合有機液肥可以顯著促進玫瑰切花支品質與產量，並以使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha及豆粕液肥 40 l/ha (D)處理與使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40

l/ha (C)處理較高，惟兩者處理間差異不顯著，因此應以C處理使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha較符合合理化施肥用量。

表三、堆肥及有機液肥對秋作介質耕玫瑰切花產量與品質之影響

Table 3. Effects of compost and liquid fertilizer on the cut flower yield and qualities of rose by medium culture in fall season

Treatment <sup>1</sup>	Length of flower stalk (cm)	Diameter of flower stalk (mm)	Weight of flower stalk (g)	Length of flower bud (mm)	Diameter of flower bud (mm)	Yield of cut-flower (No./m <sup>2</sup> )	Index of yield (%)
A	55.0abc <sup>2</sup>	4.46a	20.5a	36.1a	34.1ab	64.8b	128
B	55.3abc	4.55a	20.8a	36.9a	34.8ab	73.2b	144
C	57.3ab	4.62a	21.6a	37.2a	35.3a	81.6ab	161
D	62.1a	4.77a	21.6a	38.8a	35.9a	94.0a	185
E	46.5c	3.42b	17.4b	30.6b	29.4b	50.7c	100

<sup>1</sup>. See Table 1.

<sup>2</sup>. Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

由堆肥及有機液肥對夏作(5、6、7月)介質耕玫瑰葉片之主要養分含量分析結果顯示(表四)，玫瑰營養枝葉片中氮、磷、鉀、鈣及鎂含量在不同處理間差異不顯著，顯然於2004年3月開始進行堆肥及有機液肥等不同處理，尚未能夠對當年夏作玫瑰葉片養分含量產生顯著影響。由堆肥及有機液肥對秋作(8、9、10月)介質耕玫瑰葉片之主要養分含量分析結果顯示(表五)，玫瑰營養枝葉片中氮、磷及鉀含量在不同處理間有顯著差異，惟玫瑰營養枝葉片中鈣及鎂含量在不同處理間差異不顯著。其中玫瑰營養枝葉片中氮含量以使用其中玫瑰切花支長以使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥 40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理較高，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理較低。玫瑰營養枝葉片中磷含量以使用其中玫瑰切花支長以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理較高，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥 40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理較低。玫瑰營養枝葉片中磷含量以使用其中玫瑰切花支長以使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥 40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理、使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理較高，而以空白對照(E)處理較低。由於不同有機材料所含的營養成分有所差異，亦將改變有機質肥料的礦化分解特性，並將影響到作物吸收養分之利用<sup>(6,10)</sup>。且有機質肥料必須經過微生物的礦化分解才能釋出養分，所以不似化學肥料經由溶解作用而能快速提供養分供作物吸收利用<sup>(2,4)</sup>。由表四及五之介質耕玫瑰葉片之主要養分含量分析結果顯示，夏作介質耕玫瑰在使用蔗渣木屑堆肥及有機液肥僅3~5個月時程，故其葉片之主要養分含量尚未有顯著差異顯示出。而當持續使用蔗渣木屑堆肥及

有機液肥經過6個月以上時程，在秋作介質耕玫瑰葉片之主要養分含量上，不同處理間即呈現出顯著差異。

表四、堆肥及有機液肥對夏作介質耕玫瑰葉片之主要養分含量影響

Table 4. Effects of compost and liquid fertilizer on the leaf nutrient contents of rose by medium culture in summer season

Treatment <sup>1</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
A	18.1a <sup>2</sup>	3.90a	13.1a	10.7a	8.90a
B	18.4a	4.09a	13.2a	10.9a	8.81a
C	14.8a	4.02a	13.7a	10.8a	8.62a
D	17.5a	4.22a	13.8a	10.9a	8.70a
E	16.0a	4.01a	12.4a	9.7a	8.33a

<sup>1</sup> See Table 1.

<sup>2</sup> Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

表五、堆肥及有機液肥對秋作介質耕玫瑰葉片之主要養分含量影響

Table 5. Effects of compost and liquid fertilizer on the leaf nutrient contents of rose by medium culture in fall season

Treatment <sup>1</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)
A	16.0ab <sup>2</sup>	3.89ab	16.3a	8.90a	6.11a
B	17.5a	4.14ab	16.9a	9.09a	6.20a
C	16.9a	4.33a	17.0a	9.20a	6.58a
D	17.3a	4.61a	17.2a	9.03a	6.67a
E	14.3b	3.20b	11.4b	8.18a	6.10a

<sup>1</sup> See Table 1.

<sup>2</sup> Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test (P=0.05).

當農田中施用有機質肥料，除了將經由微生物分解作用後會釋出養分供作物吸收利用<sup>(9,14,16)</sup>，尚具有改善農田土壤理化性及生物性等功能<sup>(1,13,20)</sup>。由堆肥及有機液肥對秋作介質耕玫瑰採收後介質化學特性分析結果顯示(表六)，介質中氮、磷、鉀、鈣、鎂、有機質含量及EC值在不同處理間有顯著差異，惟pH值、鋅及銅含量在不同處理間差異不顯著。其中介質中氮含量以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的6.62 g/kg及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的6.34 g/kg較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理的4.49 g/kg較低。介質中磷含量以使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的5.03

g/kg、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的5.53 g/kg及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的5.60 g/kg較高，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理的3.78 g/kg較低。介質中鉀含量以使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的5.22 g/kg較高，其次為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理，而以空白對照(E)處理的4.01 g/kg較低。介質中鈣含量以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha(C)處理的1.82 g/kg及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的1.90 g/kg較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理的1.08 g/kg較低。介質中鎂含量以使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理的1.78 g/kg、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理的1.90 g/kg、使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha(C)處理的1.73 g/kg及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的1.91 g/kg較高，而以空白對照(E)處理的1.19 g/kg較低。介質中有機質含量以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的107 g/kg及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的114 g/kg較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理的81 g/kg較低。介質中EC值以使用蔗渣木屑堆肥20 t/ha配合有機液肥40 l/ha (C)處理的1.33 dS/m及使用蔗渣木屑堆肥40 t/ha配合有機液肥40 l/ha (D)處理的1.36 dS/m較高，其次分別為使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha配合有機液肥40 l/ha (B)處理、使用蔗渣木屑堆肥10 t/ha (A)處理，而以空白對照(E)處理的0.83 dS/m較低。研究指出長期且持續的使用堆肥等有機資材，才能夠增進土壤有機質含量等肥力特性<sup>(4,25)</sup>，並改善土壤團粒等物理特性<sup>(1,13)</sup>。顯然定期定量使用蔗渣木屑堆肥及有機液肥處理可以穩定增進介質的肥力特性，進而促進玫瑰生長與切花產量、品質。

表六、堆肥及有機液肥對秋作介質耕玫瑰採收後介質化學特性影響

Table 6. Effects of compost and liquid fertilizer on the chemical characteristics of medium after harvested of rose by medium culture in fall season

Treatment <sup>1</sup>	N (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Ca (g/kg)	Mg (g/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	OM (g/kg)	pH (1:10)	EC (1:10) (dS/m)
A	5.21bc <sup>2</sup>	4.60ab	4.59ab	1.63ab	1.78a	30.1a	6.58a	90ab	6.57a	1.16ab
B	5.60b	5.03a	4.78ab	1.31ab	1.90a	32.9a	6.01a	96ab	6.58a	1.23ab
C	6.62a	5.53a	4.71ab	1.82a	1.73a	33.8a	6.78a	107a	6.91a	1.33a
D	6.34a	5.60a	5.22a	1.90a	1.91a	32.0a	6.32a	114a	6.72a	1.36a
E	4.49c	3.78b	4.01b	1.08b	1.19b	28.8a	5.60a	81b	6.06a	0.83b

<sup>1</sup> See Table 1.

<sup>2</sup> Within columns, numbers followed by the same letter are not significantly different, using Duncan's Multiple Range Test ( $P \geq 0.05$ ).

## 誌 謝

本研究報告經由93農科-1.1.3-中-D2科技計畫補助執行，並承蒙臺中區農業改良場土壤、花卉研究室同仁協助完成，特此致謝。

## 參考文獻

1. 王新傳、林登鴻 1969 有機物之碳氮比對土壤團粒化之影響 農業研究 18(3):39-46。
2. 林家棻、李子純、張愛華、陳卿英 1973 長期連用同樣肥料對於土壤化學性質與稻谷收量之影響 農業研究 22(4):241-262。
3. 莊作權、張宇旭、陳鴻基 1993 有機質肥料養分供應能力之評估 中華生質能源學會會誌 3-4:132-146。
4. 莊作權、楊明富 1992 水稻-田菁-玉米輪作制度下施用堆肥對土壤肥力之影響 中國農業化學會誌 30:553-568。
5. 黃山內 1991 豬糞堆肥在作物生產之利用 p.1-18 豬糞處理、堆肥製造使用及管理研討會論文專輯 臺灣省畜產試驗所編印。
6. 黃裕銘 1998 肥培管理與生理障礙 p.91-105 玫瑰病蟲害及栽培綜合管理 行政院農委會、臺灣省農林廳、臺灣區花卉發展協會編印。
7. 陳彥睿、蔡宜峰 1997 不同栽培介質及撚枝法對玫瑰生長之影響 中華生質能源學會會誌 16:116-123。
8. 雷通明 1987 從土壤學觀點談農業現代化 中華水土保持學報 18:1-12。
9. 蔡宜峰、陳俊位 2004 堆肥及有機液肥在有機番茄及茄子栽培之效應 臺中區農業改良場研究彙報 85:25-36。
10. 蔡宜峰、莊作權、黃裕銘 1995 堆肥有效養分潛能估測之研究 p.242-258 有機質肥料合理施用技術研討會專刊 臺灣省農業試驗所特刊第50號。
11. 嚴式清 1989 畜牧廢棄物在有機農業之利用 p.245-249 有機農業研討會專集 臺中區農業改良場特刊16號。
12. Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-total. p.595-624. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. Academic Press, Inc., New York.
13. Grandy, A. S., G. A. Porter and M. S. Erich. 2002. Organic amendment and rotation crop effects on the recovery of soil organic matter and aggregation in potato cropping systems. Soil Sci. Soc. Am. J. 66:1311-1319.
14. Hendrix, P. F., D. C. Coleman and D. A. Crossley, Jr. 1992. Using knowledge of soil nutrient cycling processes to design sustainable agriculture. Integrating Sustainable Agriculture, Ecology, and Environmental Policy 2:63-82.



15. Hons, H. M., R. F. Moresw, R. P. Wiedenfeld and J. T. Cothren. 1986. Applied nitrogen and phosphorus effects on yield and nutrient uptake by high-energy sorghum produced for grain and biomass. *Agron. J.*
16. Jacobs, L. W. 1990. Potential hazards when using organic materials as fertilizers for crop production. *ASPAC/FFTC Extension Bulletin No. 313:1-29.*
17. Juang, T. C. and Y. S. Chang. 1992. Effect of application of compost and manure on crop growth, nitrogen mineralization and nitrogen uptake under rice-corn rotation. p.18-39. *Soil and Fertilizers in Taiwan.*
18. Kundsén, D. and G. A. Peterson. 1982. Lithium, sodium, and potassium. p.225-246. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York.
19. Lanyon, L. E. and W. R. Heald. 1982. Magnesium, calcium, strontium, and barium. P.247-262. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York.
20. Martin, J. P. and D. D. Focht. 1977. Biological properties of soil. p.114-169. In: L.F. Elliott, et al. (ed.) *Soils for management of organic wastes and waste water.* Madison, Wisconsin. USA.
21. Morachan, Y. B., W. C. Moldenhauer and W. E. Larson. 1972. Effects of increasing amounts of organic residues on continuous corn. I. Yields and soil physical properties. *Agron. J.* 64:199-203.
22. Mclean, E. C. 1982. Soil pH and lime requirement. p.199-224. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). *Methods of Soil Analysis Part 2.* Academic Press, Inc., New York.
23. Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter. P.539-579. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York.
24. Olsen, S. R. and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. p.403-430. In: A. L. Page, H. Miller and D. R. Keeney (ed.). *Methods of Soil Analysis. Part 2.* Academic Press, Inc., New York.
25. Sommerfeldt, T. G., C. Chang and T. Entz. 1988. Long-term annual manure applications increase soil organic matter and nitrogen, and decrease carbon to nitrogen ratio. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52:1668-1672.
26. White, R. H. 1979. Nutrient cycling. p.129-143. In: *Introduction to the principles and practice of soil science.* Blackwell Scientific Publications. Oxford. London.

# Effects of Organic Fertilizer on the Growth of Rose under Medium Culture<sup>1</sup>

Yi-Fong Tsai, Chun-Wei Chen and Yann-Ray Chen<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The objective of this experiment is to study the growth of rose under medium culture on the application of organic fertilizer. Field experiment was conducted with different rates of organic fertilizers that are bagase -sawdust compost and organic liquid fertilizer (both inoculated with *Trichoderma sp.*). The results showed that the leaf nutrient contents, the fertilities of medium and the cut flower yield and qualities of rose were increased on the application of bagase -sawdust compost and organic liquid fertilizer. The indexes of cut flower yield from summer and fall season on the application of bagase -sawdust compost and organic liquid fertilizer were increased about 35-59% and 44-85% higher than those of check, respectively. Thus, the fertilization of using compound fertilizer (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O:15-15-15) 200 kg/ha/month plus bagase -sawdust compost 20 t/ha/year and organic liquid fertilizer 40 l/ha/month was recommended and suitable for rose production under medium culture.

**Key words:** rose, compost, medium.

---

<sup>1</sup>Contribution No. 0625 from Taichung DARES, COA.

<sup>2</sup>Associate Soil Scientist, Research Assistant and Research Assistant, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.