

中部地區玫瑰癌腫病之發生調查與防治¹

劉興隆、謝正雄²

摘 要

中部地區玫瑰癌腫病發生調查，共調查40.6公頃，有16塊田發現癌腫病，面積約為3.5公頃，其發病率由2~80%不等，發生癌腫病田分布於9個鄉鎮。玫瑰品種間對癌腫病之抗感性差異極大，從抗病至感病皆有存在，在檢定之29個品種中，佳娜紅、沙蔓莎、金葉B.B.、雙喜、米蘭爸爸及黏巴達等6個品種最抗病。22個分離自玫瑰癌腫病的菌株大部分菌株可生長於含鏈黴素(1,000倍)、多保鏈黴素(1,000倍)、護粒丹(1,000倍)及克枯爛(1,000倍)之培養基。田間藥劑試驗結果顯示，玫瑰扦插繁殖時，以10%鏈四環黴素SP 1,000倍或20%歐索林酸WP 1,000倍藥液浸泡玫瑰插穗10分鐘，可有效防治癌腫病發生。

關鍵字：玫瑰、癌腫病、發病率、抗病性、感病性、化學防治。

前 言

玫瑰為薔薇科(Rosaceae)薔薇屬(*Rosa*)植物，由於其花型優美，花色多變，深受消費者喜愛，是世界性花卉，為台灣主要切花作物之一，目前台灣種植面積約有282公頃⁽³⁾，主要栽培在台灣中部地區，其中南投縣種植167公頃。玫瑰繁殖已由扦插繁殖法取代高壓繁殖法，提供了快速整齊且價廉物美的玫瑰苗，不但可提高田間種植的存活率，且降低生產成本⁽⁷⁾。

由*Agrobacterium tumefaciens* Conn引起的植物癌腫病(crown gall disease)是世界性的重要植物病害，其寄主範圍相當廣泛，可為害多數雙子葉植物及少數單子葉植物與裸子植物^(11.13.16)，如控制不當，極可能蔓延至其他作物，帶來嚴重的經濟損失。癌腫病菌由傷口侵入感染，傷口之產生包括修剪、耕作時產生之傷害、昆蟲咀嚼、強風造成枝條擦傷及側根形成等^(4.14)，目前台灣玫瑰癌腫病在育苗場主要發生於插穗修剪處，常造成玫瑰苗生長不良，嚴重者死亡，而帶有癌腫病的種苗則成為傳播源，將病害蔓延到其它未發生地區；在田間主要發生於颱風造成枝條擦傷處及修剪傷口，受害枝條生長勢變弱，無切花價值。本研究調查玫瑰癌腫病在台灣中部地區的分布及危害情形，在病害防治方面，除了解玫瑰切花品種對癌腫病之抗感性差異，並探討化學藥劑防治癌腫病菌的可行性，期能提供農民選種較耐病品種資訊及較佳的防治藥劑種類，以遏阻該病蔓延為害。

¹行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 0608 號。

²臺中區農業改良場助理研究員、技工。

材料與方法

玫瑰癌腫病之發生調查

自1996年10月至1998年3月止，於中部地區主要玫瑰產區，包括台中縣市、彰化縣及南投縣等縣市，進行病害田間調查。記錄調查地點所屬縣市及鄉鎮位置、玫瑰種植面積、玫瑰品種，每塊玫瑰田逢機取樣100株，調查地上部癌腫病發病率，調查發現癌腫病則該塊田列為罹病田，且該塊田種植面積列為罹病面積，同時採腫瘤病株帶回實驗室分離及鑑定。

玫瑰品種對癌腫病之抗感性檢定

約20 cm高之盆栽玫瑰苗，莖部以一般刮鬍刀片均勻分佈製造10個傷口，再以噴霧方式接種 1×10^8 cfu/ml之癌腫病菌(KH3菌株)，接種後，玫瑰苗置於溫室並以塑膠袋保濕2天，於接種後30天及45天調查傷口腫瘤發病率；每個品種10棵。檢定之玫瑰品種有佳娜紅(Grand Gala)、沙蔓莎(Samantha)、金葉B.B. (Marina)、雙喜(Double Delight)、米蘭爸爸(Papa Meilland)、黏巴達(Lambada)、天堂(Paradise)、熱情(Konfetti)、紫夫人(Madam Violet)、牛紅3號(Carinella)、牛紅1號(New Carina)、新香檳(Versilia)、雷射(Laser)、新牛紅3號(New Carinella)、丹薇粉(Suplesse)、香檳(Champagne)、大雷射(Ravel)、索尼亞(Sonia)、薄粉(Pitica)、絕代佳人(Micle)、黛安娜(Noblesse)、艾玲卡(Alinka)、第一紅(First Red)、超級迪斯可(Super Disco)、蘋果綠(Limona)、紫雨(Purple rain)、薇瓦蒂(Vivaldi)、金色勳章(Gold Emblem)及青殼白(Escimo)等29個品種。

玫瑰癌腫病之防治藥劑篩選

一、玫瑰癌腫病菌對化學藥劑之感受性

將測試之12種藥劑分別加入營養瓊脂培養基(nutrient agar, NA)中，配成需要之稀釋倍數，製成平板。測試時以移植環刮取NA平板上培養24~48小時之癌腫病菌單一菌落，劃線培養於含待測農藥之NA平板上，經30°C培養48小時，以癌腫病菌是否生長來判定各菌株對測試農藥之感受性，並以不加任何藥劑之NA平板為對照組。測試之癌腫病菌分離自玫瑰共22個菌株，經接種玫瑰(青殼白)及番茄(聖女)以確定其具病原性。供試藥劑名稱及稀釋倍數如表一所示。

二、玫瑰扦插苗癌腫病防治試驗：

將玫瑰枝條剪成每個插穗1芽，將插穗以 1×10^8 cfu/ml癌腫病菌(KH3菌株)懸浮液浸濕，取出後置於陰涼處1個小時，再將插穗浸泡於藥劑中10分鐘，然後扦插於裝有泥炭土之5 cm塑膠盆，置於育苗床，委請農民管理，分別於30天及45天後調查傷口腫瘤發生情形，以比較藥劑處理玫瑰插穗對防治癌腫病的效果，並以不經任何藥劑處理之接種插穗為對照組。分別在1999年7月及2000年4月於彰化縣田中鎮玫瑰育苗場各進行一次試驗，供試玫瑰品種為「青殼白」，第一次測試的藥劑有鏈四環黴素、嘉賜銅、氫氧化銅、銅快得寧、三元硫酸銅、氧化亞銅、歐索林酸及亞鈉銅等8種藥劑，第二次測試的藥劑有鏈四環黴素及歐索林酸。

表一、室內篩選防治玫瑰癭腫病之藥劑名稱及稀釋倍數

Table 1. Fungicides and concentration screened for the control of rose crown gall disease *in vitro*

Chinese common name (中文普通名稱)	Common name (英文普通名稱)	Dilution fold (稀釋倍數)
12.5% 鏈黴素 S	Streptomycin	1,000
68.8% 多保鏈黴素 WP	Thiophanate methyl + Streptomycin	1,000
10% 鏈四環黴素 SP	Streptomycin + Tetracycline	1,000
77.5% 嘉賜銅 WP	Kasugamycin + Copper oxychloride	1,000
77% 氫氧化銅 WP	Cupric hydroxide	400
40% 銅快得寧 WP	Oxine-copper + Cupric hydroxide	500
27.12% 三元硫酸銅 FP	Tribasic copper sulfate	500
56% 氧化亞銅 WP	Cuprous oxide	500
35% 護粒丹 WP	Edifenphos + Fthalide	1,000
10% 克枯爛 WP	Tecloftalam	1,000
20% 歐索林酸 WP	Oxolinic acid	1,000
40% 亞鈉銅 WP	Nonylphenol copper sulfonate	500

結 果

玫瑰癭腫病之發生調查

田間玫瑰癭腫病發生調查結果如下：台中縣市、彰化縣及南投縣，總共調查15個鄉鎮，187塊玫瑰園，約有40.6公頃，其中有3.5公頃發生癭腫病，分屬16個栽培田，而發生癭腫病之田，植株發病率由2~80%不等(表二)；本病在中部地區主要分布於彰化縣田中鎮、溪州鄉、北斗鎮、大村鄉、二林鎮，南投縣草屯鎮、國姓鄉、埔里鎮、水里鄉等9個鄉鎮；田間調查時，發生癭腫病之玫瑰品種計有黃色勳章、熱情、黃色大帝、絕代佳人、香檳、青殼白、超級迪斯可、黛安娜、甜心(Sweetness)及第一紅等10個品種，其中青殼白及超級迪斯可品種最感病。

表二、田間玫瑰癭腫病發病率調查

Table 2. Field survey for crown gall incidence in the regions of central Taiwan

Location	No. of fields surveyed ¹	No. of Diseased fields	Diseased fields (%)	Surveyed area (ha)	Diseased area (ha)	Diseased area (%)	Crown gall incidence (%) ²
Changhua County	59	8	13.6	12.5	1.7	13.8	2-80
Nantou County	93	8	8.6	20.1	1.8	8.9	2-52
Taichung County	35	0	0.0	8.0	0.0	0.0	0
Total	187	16	8.6	40.6	3.5	8.6	2-80

¹ Survey was conducted from October 1996 to March 1998.

² One hundred rose plants were assessed for crown gall disease in every field. When surveyed field showed crown gall incidence, the field was classified as diseased field and the area was as diseased area.

玫瑰品種對癌腫病之抗感性反應

玫瑰不同品系對癌腫病抗感性比較，經以人工接種方式檢定29個切花品種，結果發現品種間抗感性差異極大，從極抗病至極感病皆有存在，於接種後第45天調查時，佳娜紅、沙蔓莎、金葉B.B.、雙喜、米蘭爸爸及黏巴達等6個品種完全無腫瘤產生，而艾玲卡、第一紅、超級迪斯可、蘋果綠、紫雨、薇瓦蒂、金色勳章及青殼白等8個品種發病率皆為100% (表三)。

表三、玫瑰品種對癌腫病之感病性反應

Table 3. Susceptibility of rose cultivars to *Agrobacterium tumefaciens*

Cultivars ¹	Percent disease incidence at days after inoculation (%)	
	30	45
Grand Gala (佳娜紅)	0.0 a ²	0.0 a
Samantha (沙蔓莎)	0.0 a	0.0 a
Marina (金葉 B.B.)	0.0 a	0.0 a
Double Delight (雙喜)	0.0 a	0.0 a
Papa Meiland (米蘭爸爸)	0.0 a	0.0 a
Lambada (黏巴達)	0.0 a	0.0 a
Paradise (天堂)	0.0 a	3.9 ab
Konfetti (熱情)	5.1 ab	11.6 bc
Madam Violet (紫夫人)	0.0 a	19.1 c
Carinella (牛紅 3 號)	16.3 bc	31.1 d
New Carina (牛紅 1 號)	28.0 c	32.3 d
Versilia (新香檳)	21.4 c	45.9 e
Laser (雷射)	28.2 c	55.1 ef
New Carinella(新牛紅 3 號)	21.3 c	58.4 f
Suplesse (丹薇粉)	63.5 ef	73.4 g
Champagne (香檳)	58.4 de	75.8 gh
Ravel (大雷射)	65.5 efg	76.5 gh
Sonia (索尼亞)	76.8 fgh	80.4 gh
Pitica (薄粉)	48.6 d	83.8 gh
Micle (絕代佳人)	66.7 efg	85.3 hi
Noblesse (黛安娜)	90.0 hi	97.6 j
Alinka (艾玲卡)	92.1 i	100.0 j
First Red (第一紅)	97.1 i	100.0 j
Super Disco (超級迪斯可)	98.4 i	100.0 j
Limona (蘋果綠)	100.0 i	100.0 j
Purple rain (紫雨)	100.0 i	100.0 j
Vivaldi (薇瓦蒂)	100.0 i	100.0 j
Gold Emblem (金色勳章)	100.0 i	100.0 j
Escimo (青殼白)	100.0 i	100.0 j

¹ Rose plant was made ten wounds on stem by a razor and rose plant was sprayed with *Agrobacterium tumefaciens* suspension containing 1×10^8 cfu/ml after wounds. Each cultivar has ten plants.

² Values within each column followed by different letters are significantly different ($P \leq 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

玫瑰癌腫病之防治藥劑篩選

一、玫瑰癌腫病菌對化學藥劑之感受性

測試22個分離自玫瑰癌腫病的菌株對12種藥劑的感受性，結果發現4個菌株可生長於含500倍亞鈉銅之NA培養基，17個菌株可生長於含1,000倍多保鏈黴素之NA培養基，18個菌株可生長於含1,000倍鏈黴素之NA培養基，所有菌株皆可生長於含1,000倍護粒丹及1,000倍克枯爛之NA培養基。但所有的菌株皆無法生長於含下列藥劑之NA培養基：1,000倍鏈四環黴素、1,000倍嘉賜銅、400倍氫氧化銅、500倍銅快得寧、500倍三元硫酸銅、500倍氧化亞銅及1,000倍歐索林酸(表四)。

表四、玫瑰癌腫病菌對不同化學藥劑之感受性

Table 4. The sensitivity of 22 strains of *Agrobacterium tumefaciens* isolated from infected rose to fungicides

Fungicide	Dilution fold	No. of growing strains / No. of strains tested ¹
Streptomycin + Tetracycline (10% SP)	1,000	0 / 22
Kasugamycin + Copper oxychloride (77.5% WP)	1,000	0 / 22
Cupric hydroxide (77% WP)	400	0 / 22
Oxine-copper + Copper hydroxide (40% WP)	500	0 / 22
Tribasic copper sulfate (27.12% FP)	500	0 / 22
Cuprous oxide (6% WP)	500	0 / 22
Oxolinic acid (20% WP)	1,000	0 / 22
Nonylphenol copper sulfonate (40% WP)	500	4 / 22
Thiophanate-methyl + Streptomycin (68.8% WP)	1,000	17 / 22
Streptomycin sulfate (12.5% S)	1,000	18 / 22
Edifenphos + Fthalide (35% WP)	1,000	22 / 22
Tecloftalam (10% WP)	1,000	22 / 22
Control ²		22 / 22

¹ Bacterial strains were tested on nutrient agar plates containing fungicides.

² Bacterial strains were streaked on nutrient agar plates as control.

二、玫瑰扦插苗癌腫病防治試驗

於彰化縣田中鎮玫瑰扦插繁殖場進行二次試驗；第一次試驗，將經人工污染之玫瑰插穗浸於藥液10分鐘後扦插，結果發現測試之7種藥劑，以10% 鏈四環黴素 SP 1,000倍及20%歐索林酸WP 1,000倍防治癌腫病效果最佳，最後一次調查時，對照癌腫病發病率高達100%，而鏈四環黴素處理者癌腫病發病率為13.7%，歐索林酸處理為19.9% (表五)；第二次試驗時，只測試鏈四環黴素及歐索林酸二種藥劑，玫瑰插穗同上述處理程序，結果發現藥劑處理者癌腫病發病率皆比對照組者為低，其中以鏈四環黴素1,000倍處理防病效果最佳(表六)，最後一次調查時，鏈四環黴素處理者癌腫病發病率只有16.3%，而歐索林酸處理也達54.7%，此時對照組癌腫病發病率為90.9%。

表五、玫瑰癌腫病藥劑防治試驗(第一次試驗)

Table 5. The efficacy of fungicides for control of rose crown gall (the first trial)

Fungicide ¹	Dilution fold	Percent of galled cuttings at days after treatment (%)	
		30	45
Streptomycin + Tetracycline (10% SP)	1,000	8.3 a ²	13.7 a
Kasugamycin + Copper oxychloride (77.5% WP)	1,000	27.7 b	52.4 b
Cupric hydroxide (77% WP)	400	38.2 b	58.8 b
Oxine-copper + Copper hydroxide (40% WP)	500	96.8 c	100.0c
Tribasic copper sulfate (27.12% FP)	500	94.8 c	98.1 c
Cuprous oxide (6% WP)	500	89.0 c	94.9 c
Oxolinic acid (20% WP)	1,000	13.1 a	19.9 a
Nonylphenol copper sulfonate (40% WP)	500	100.0 c	100.0 c
Control		100.0 c	100.0 c

¹Rose cuttings were dipped in bacterial suspension containing 1×10^8 cfu/ml of *Agrobacterium tumefaciens* and were dipped in different fungicides for 10 min after inoculation. They were planted in peat moss and were kept in green house.

²Values within each column followed by different letters are significantly different ($P \leq 0.05$) according to Duncan's multiple range test.

表六、玫瑰癌腫病藥劑防治試驗(第二次試驗)

Table 6. The efficacy of fungicides for control of rose crown gall (the second trial)

Fungicide ¹	Dilution fold	Percent of galled cuttings at days after treatment (%)	
		30	45
Streptomycin + Tetracycline (10% SP)	1,000	15.9 a ²	16.3 a
Oxolinic acid (20% WP)	1,000	45.7 b	54.7 b
Control		89.2 c	90.9 c

^{1,2}Footnotes see Table 5.

討 論

台灣地區在1959年首次報告癌腫病發生於甜菜⁽²⁾，之後於蘋果、桉樹植物也發生^(1.5.10)，近幾年來，陸續發現榕樹、玫瑰、紫花宿苑(紫孔雀)等植物莖基部、莖節、枝條出現癌腫病徵^(4.6.8.9)，且有些地區發生嚴重，導致這些花卉或觀賞植物生長不良或失去商品價值，對農民收益影響甚大，台中區農業改良場轄區玫瑰種植最多，因此針對玫瑰癌腫病進行研究，田間採集之玫瑰癌腫病分離所得的病原菌，經寄主植物之病原性檢定、生理生化特性與Biolog鑑定結果，證實為細菌性癌腫病菌(*Agrobacterium tumefaciens*)所引起⁽⁴⁾。

田間玫瑰癌腫病調查發現中部地區主要分布於彰化縣田中鎮、溪州鄉、北斗鎮、大村鄉、二林鎮，南投縣草屯鎮、國姓鄉、埔里鎮、水里鄉等9個鄉鎮，而發生癌腫病之田，植株發病

率由2~80%不等(表一)；田間調查時以青殼白及超級迪斯可品種最感病，而紅色花之佳娜紅及沙蔓莎品種調查期間未曾發現癌腫病為害。同種作物不同栽培品系，對癌腫病有不同之抗感性反應；Steven等人⁽¹⁸⁾使用1,365種豌豆品系進行抗感性比較，發現Sweet Snap最抗；另外Smarrelli等人⁽¹⁹⁾測試葫蘆科作物對癌腫病之反應，發現butterbush squash不形成腫瘤，而butter squash最感病，此外大豆及葡萄等作物也有檢測^(17,20)；本研究也得到相同結果，玫瑰切花品種對癌腫病抗感性差異很大，從極抗病至極感病皆有存在，其中佳娜紅、沙蔓莎、金葉B.B.、雙喜、米蘭爸爸及黏巴達等6個品種完全無腫瘤產生，這些品種可推廣種植於癌腫病發生嚴重地區或做為育種時的材料，而艾玲卡、第一紅、超級迪斯可、蘋果綠、紫雨、薇瓦蒂、金色勳章及青殼白等8個品種發病率皆為100%；上述田間調查資料與人工接種數據對同一品種而言結果一致。

玫瑰雖然為多年生作物，但一般農民種植幾年後即更新，有時種植之品種如果市場反應不佳，則1~2年即更新，因此玫瑰癌腫病之防治應從建立健康種苗開始，廖氏⁽⁹⁾研究發現玫瑰癌腫病菌可於枝條中移行，屬於系統性分布之病原菌，因此健康種苗之建立，首先需要有無帶病之母本，並使用無病菌存在之栽培資材，此外如果能建立玫瑰健康種苗檢查及認證制度，則玫瑰癌腫病之發生將會大大減少。

化學方法防治癌腫病之報告不多；Elgetol、Bacticin及Gallex等藥劑可用來防治癌腫病，其使用方式為先將腫瘤去除，然後藥劑塗於其上，以殺死病原菌。Deacon等人⁽¹²⁾使用alginate gel處理菊花、蕃茄及胡蘿蔔組織，可降低癌腫病之發生，其認為是alginate gel形成物理之阻隔，阻止病原細菌之侵入，而達到保護的效果，alginate gel如果與生物防治或化學防治互相配合效果應會更好。Moore及Allen⁽¹⁵⁾將植物置於促進傷口癒合組織形成之環境，可有效降低病害發生。農業常用之抗生素有鏈黴素及四環黴素等，本研究發現約有80%分離自玫瑰癌腫病的菌株對鏈黴素已有抗性，而對四環黴素則尚未發現抗性情形(表三)；田間藥劑篩選結果以10% 鏈四環黴素SP 1,000倍或20%歐索林酸WP 1,000倍藥液浸泡玫瑰插穗10分鐘，可有效防治癌腫病發生。

謝 辭

本研究承蒙行政院農委會補助經費；試驗工作蒙徐金菊小姐及黃慧如小姐協助；在此一併致謝。

參考文獻

1. 王維洋 1992 臺灣桉樹病害調查報告 林業試驗所研究報告季刊 7:179-194。
2. 朱學曾、胡學和 1959 甜菜病害之調查研究—臺灣甜菜病害 臺灣糖業試驗所研究彙報 19:21-34。
3. 行政院農業委員會 2003 農業統計年報。

4. 沈嘉興 2000 台灣玫瑰癌腫病菌之特性及生物防治 國立中興大學植物病理學研究所碩士論文。
5. 孫守恭 1967 台灣溫帶果樹之病害 植保會刊 9:96-97.
6. 許秀惠、林俊義、陳福旗 1997 榕樹細菌性癌腫病菌(*Agrobacterium tumefaciens*)在臺灣之發生 植保會刊 39:195-205。
7. 陳彥睿 1998 玫瑰扦插繁殖之影響因子及實施方法 種苗科技專訊 22:12-15。
8. 黃穗昌 1998 玫瑰癌腫病菌的生態與防治 農業世界雜誌 183:24-28。
9. 廖惠玲 2000 台灣植物癌腫病菌之PCR鑑定及檢測 國立台灣大學植物病理學研究所碩士論文。
10. 謝煥儒 1980 台灣木本植物病害調查報告(三) 中華林學季刊 13:129-139。
11. De Cleene, M. and J. De Ley. 1976. The host range of crown gall. Bot. Rev. 42:389-466.
12. Deacon, J. W., R. K. W. Macdonald, F. M. Fox and D. Lascaris. 1988. Application of alginate gel for protection of wounds against crown gall (*Agrobacterium tumefaciens*). Plant Pathol. 37:522-528.
13. Hooykaas-Van Slogteren, G. M. S., P. J. J. Hooykaas and R. A. Schilperoot. 1984. Expression of Ti plasmid genes in monocotyledonous plants infected with *Agrobacterium tumefaciens*. Nature 311: 763-764.
14. Horst, R. K. 1989. Compendium of Rose Diseases. APS Press, St. Paul, MN. pp.23-24.
15. Moore, L. W. and J. Allen. 1986. Controlled heating of root-pruned dormant *Prunus* spp. seedlings before transplanting to prevent crown gall. Plant Dis. 70:532-536.
16. Morris, J. W., L. A. Castle and R. O. Morris. 1989. Efficacy of different *Agrobacterium tumefaciens* strains in transformation of pinaceous gymnosperms. Physiol. Mol. Plant Pathol. 34: 451-461.
17. Owens, L. D. and D. E. Cress. 1984. Genotypic variability of soybean response to *Agrobacterium* strains harboring the Ti or Ri plasmids. Plant Physiol. 77:87-94.
18. Robbs, S. L., M. C. Hawes, H. J. Lin, S. G. Pueppke and L. Y. Smith. 1991. Inheritance of resistance to crown gall in *Pisum sativum*. Plant Physiol. 95:52-57.
19. Smarrelli, J., M. T. Watters and L. H. Diba. 1986. Response of various cucurbits to infection by plasmid-harboring strains of *Agrobacterium*. Plant Physiol. 82:622-624.
20. Szegedi, E. and P. Kozma. 1984. Studies on the inheritance of resistance to crown gall disease of grapevine. Vitis 23:121-126.

Field Survey and Management of Rose Crown Gall in Central Taiwan ¹

Hsing-Lung Liu and Jeng-Hsiung Hsieh ²

ABSTARCT

A field survey was conducted in 40.6 ha of rose fields for crown gall disease incidence in the regions of central Taiwan. The disease incidence was found and distributed in 16 fields covering nine towns. Occurrence of crown gall was noticed in 3.5 ha with as estimated percentage of disease incidence ranging from 2 to 80%. Of the 29 rose cultivars tested, both crown gall resistant and susceptible cultivars were found to exist. The cultivars *viz.*, Grand Gala, Samantha, Marina, Double Delight, Papa Meilland and Lambada exhibited resistant reaction to crown gall disease. Most strains of crown gall bacterium, *Agrobacterium tumefaciens* were able to grow on nutrient agar medium containing streptomycin, thiophanate methyl + streptomycin, edifenphos + fthalide and tecloftalam. However, most strains were unable to grow on media supplemented with copper containing agrochemicals. Field trials conducted with different chemicals showed that the rose cuttings planted after dipping in 10% aqueous solutions of streptomycin + tetracycline S.P. and 20% solution of oxolinic acid W.P for 10 min, effectively prevented the field incidence of crown gall disease.

Key words: *Agrobacterium tumefaciens*, crown gall, disease incidence, resistance, rose, susceptibility, chemical control.

¹Contribution No. 0608 from Taichung DARES, COA.

²Assistant Plant Pathologist and Technician of Crop Environmental Division of Taichung DARES, COA.