

果樹及觀賞植物對*Phellinus noxius*之抗感病性檢定

安寶貞^{1,2} 蔡志濃¹ 王姻婷¹ 謝美如¹

1. 台中縣霧峰鄉 農業試驗所植物病理系

2. 連絡作者：電子郵件 pjann@wufeng.tari.gov.tw；傳真 04-3338162

接受日期：中華民國88年6月1日

摘 要

安寶貞、蔡志濃、王姻婷、謝美如. 1998. 果樹及觀賞植物對*Phellinus noxius*之抗感病性檢定. 植病會刊 8:61-66.

由*Phellinus noxius*引起之果樹及木本園藝作物褐根病為台灣最重要之根部病害之一。將病原菌培養於麥粒（燕麥：小麥：蒸餾水（W）= 1:1:1）上一個月，以為接種源，傷痕接種於植物幼苗之主根或莖基部，以檢定台灣101品種（含92 species）園藝作物對褐根病菌之抗感病性。結果顯示，極為感病的植物共有13種，包括果樹5種：枇杷、軟枝番荔枝、可可、百香果、破布子。極感病觀賞植物8種：茉莉花、黃槐、黃花夾竹桃、金露花、西洋杜鵑、聖誕紅、櫻花、黃金風鈴木，於接種六個月內全數死亡。抗（耐）病者有蘋果、蓮霧、圓滑番荔枝、扁櫻桃等7種；而柑橘（酸橘、柳橙、苦柚）、愛文檸檬（砧木為在來種）、及黑板樹則對褐根病極為抗（耐）病，於接種一年內均無發現死亡情形。

關鍵詞：褐根病、褐根病菌（*Phellinus noxius*）、果樹、觀賞植物、抗病性檢定

緒 言

近年來，台灣荔枝、龍眼、番荔枝及一些重要經濟果樹常陸續發生生長衰退、落葉、萎凋而終至枯死之現象。後經Ann & Ko⁽⁶⁾之分離、培養及接種試驗，證實龍眼死亡係罹患褐根病，病原菌經鑑定為 *Phellinus noxius* (Corner) G. H. Cunningham。爾後，農試所^(1,2,6,7)、台東區農業改良場⁽³⁾、及林業試驗所^(8,9,10)亦發現台灣許多果樹、木本觀賞植物、及林木亦受本菌之威脅。而且，不同寄主分得之病原菌可以互相感染其他寄主^(7,9)，使*P. noxius*成為危害台灣木本植物最重要的根部病原菌之一。因而，明瞭台灣木本植物對該病害之抗感病性實有需要。本文在此報告台灣常見果樹（含砧木品種）、木本觀賞花木、行道樹對該病害之抗病性檢定結果。

材料與方法

供試褐根病菌株

選擇PNLn3（龍眼菌株）、PNL2（荔枝菌株）、PNA5（番荔枝菌株）、PNP2（梅樹菌株）供試。各供試菌株培養於PDA上，於24℃下生長約7~10天後，切成10×5×3 mm小塊，移植於含無菌水之試管中，保存於0~24℃下。上述菌株已於前述試驗，經接種確定其病原性^(6,7)。

褐根病菌之接種

接種源之配製：將供試之褐根病菌株移植於PDA上生長5~7天，再將菌絲塊移植於麥粒培養基⁽¹⁴⁾（每500 ml三角瓶中，加入小麥粒25 g，燕麥25 g，浸於25 ml 蒸餾水中過夜後殺菌）上，在24℃下培養一個月，菌種混合後，供為接種源。

接種方法：播種或扦插苗木栽培於15×20 cm瓦鉢（或塑膠盆）中，等樹幹基部直徑約1.5~2 cm時（約生長2~3年）接種。接種時，主根及樹幹基部經75%酒精表面消毒後，以小刀輕輕刮傷主幹基部之表皮，約3 cm×5 mm，在傷口上覆以約5 g之麥粒菌種，並以透明塑膠布包紮。對照組接種無菌之麥粒培養基。接種之苗木放置於陰涼之網室中，至病徵出現後，再分離病菌，以確定病害是否係由接種菌株所引起。

龍眼與荔枝之栽培種、番荔枝科品種之抗感病性檢定

選擇台灣經常栽培之龍眼（實生苗）、荔枝（實生苗或高壓苗）、及番荔枝科之果樹品種（實生苗），培育幼苗約2~3年後，至主幹基部直徑達1.5 cm以上時，接種5 g之麥粒菌種於幼苗之主根與主幹交界處（主幹基部），觀察植株之發病情形，每品種接種5~6株。一年後，未死亡植株再接種一次。試驗重複一次。

果樹與觀賞植物抗感病性檢定

培育或購買果樹(砧木及栽培品種)及木本觀賞植物(實生苗)約100種。自苗圃購買生育2~3年之幼苗,或自行培育2~3年生之幼苗,至主幹基部直徑達1.5 cm以上時,每株接種5 g之麥粒菌種於主幹基部,觀察植株之發病情形,每品種接種5~10株。一年後,未死亡植株再接種一次。試驗重複一次。

抗感病等級調查

苗木之抗感褐根病性共分六級,接種6個月內,植株完全死亡者,為極感性 (highly susceptible)。接種一年內,植株死亡率達76~100%之間者為感病性 (susceptible); 死亡率在51~75%之間者為中感性 (moderately susceptible); 死亡率在26~50%之間者為中抗(耐)性 (moderately resistant or tolerant); 死亡率在1~25%之間者為抗(耐)病性 (resistant or tolerant); 完全存活者為極抗(耐)性 (highly resistant or tolerant)。

結 果

龍眼栽培品種抗感病性檢定

供試龍眼栽培種實生苗14種,雖然每一品種在接種後均會發病,但以十月、鈕子眼、大青殼、粉殼種之發病率較高,植株死亡率在80~100%之間;而以紅殼種之發病率最低,僅有17%(表一)。

荔枝栽培品種抗感病性檢定

供試荔枝高壓苗11品種,每一品種在接種後均會發病。接種一年後,供試品種之發病率均在40%以上(表二),有5個品種完全死亡,包括黑葉、玉荷包、狀元紅、福州及一雜交育種後代。然而,實生苗之發病率遠較高壓苗為低,如黑葉實生苗死亡率為40%,高壓苗為100%。

番荔枝科植物抗感病性檢定

供試番荔枝科實生苗9種,每一品種在接種後亦均會發病,但以粗鱗種番荔枝、軟枝番荔枝、鳳梨釋迦(atimoya,又名奇美釋迦)、山刺番荔枝、樓林果之發病率較高,接种植株一年內之死亡率在80~100%之間;而以刺番荔枝、圓滑番荔枝、及鶯爪花之發病率較低,死亡率為10~20%(表三)。

園藝作物對褐根病菌之感受性檢定

在供試之101種(含92 species)台灣重要果樹及木本觀賞植物中,在接種褐根病菌麥粒菌種後,發現大部分木本植物均可被*P. noxius* 感染而罹病死亡,但樹種間之抗感病性仍有相當差異。園藝作物對褐根病抗感病性檢定結果如表四所列。其中極感病 (highly susceptible, 接種6個月死亡率100%) 植物包括果樹5種: 枇杷、番荔枝(軟枝)、可可、百香果、破布子。極感病觀賞植物8種: 茉莉花、黃

表一、龍眼栽培品種對*Phellinus noxius*之抗感病性檢定¹

Table 1. Ability of logan cultivars in resistant to brown root rot by artificial inoculation with *Phellinus noxius*¹

Cultivar	No. killed /no. inoculated	Percentage killed
October十月	6/6	100
Ta ching ko大青殼	6/6	100
Leu yen鈕子眼	5/6	83
Fen ko粉殼	5/6	83
Lu pi I綠皮I	4/6	67
Tai kuo泰國種	4/6	67
Long ting 壠田	3/6	50
Ai liao隘寮	3/6	50
Zai ching再進種	3/6	50
Puwei埔尾	3/6	50
Chao an liao昭安寮	3/6	50
Lu pi II綠皮II	2/6	33
Pan ling半嶺	2/6	33
Hung ko紅殼	1/6	17

¹ Percentage of 2-y-old seedlings of logan cultivars killed after one year.

表二、荔枝栽培品種對*Phellinus noxius*之抗感病性檢定¹

Table 2. Ability of litchi cultivars in resistant to brown root rot by artificially inoculation with *Phellinus noxius*¹

Cultivar	No. killed /no. inoculated	Percentage killed
Yu her pao玉荷包 (al)	5/5	100
Chung yan hung狀元紅 (al)	5/5	100
Tang po糖薄 (al)	5/5	100
No mi Tsz 73-S-20 (糯米糍, 集集) (al)	5/5	100
Fu chou福州 (al)	5/5	100
Black leaf黑葉 (al)	4/5	80
Fei tzu hsiao妃子笑 (al)	4/5	80
Hsing hsing新興 (al)	4/5	80
No mi Tsz糯米糍 (al) (嘉義分所)	3/5	60
Hwai li淮荔 (al)	3/5	60
Kwang tung廣東 (al)	2/5	40
Black leaf黑葉 (s)	2/5	40

¹ Percentage of two-year-old air-layerings (al) or seedling (s) of litchi cultivars killed after one year.

槐、黃花夾竹桃、金露花、西洋杜鵑、聖誕紅、櫻花、黃金風鈴木。感病 (susceptible, 接種一年內死亡率在76~100%) 果樹26種: 龍眼(粉殼)、梅(胭脂梅、大梅)、桃(泰國桃、七寸桃、桃花紅、桃花白)、橫山梨、杏、番荔枝(粗鱗)、柿、豆柿、葡萄(巨峰)、印度棗、酪梨、咖啡、蘋婆、掌葉蘋婆、澳洲胡桃、馬拉巴栗、黃皮、人心果、錫蘭橄欖、一口可梅、愛玉子、嘉寶果。感病觀賞植物23種: 杜鵑、朱槿、月橘、梔子花、刺葉黃禱花、卡利撒、羊蹄甲、洋紫荊、艷紫荊、大花紫薇、阿勃勒、玉蘭、流蘇、樟樹、茄冬(重陽木)、變葉木、木棉、細葉欖

表三、番荔枝科植物品種抗感病性檢定¹

Table 3. Ability of species in Anonaceae in resistant to brown root rot by artificially inoculation with *Phellinus noxius*¹

Cultivar	No. killed /no. inoculated	Percentage killed
<i>Anona montana</i> 山刺番荔枝	5/5	100
<i>Rollinia mucosa</i> 樓林果	5/5	100
^{*2} <i>A. cherimola</i> 番荔枝 (軟枝)	5/6	83
[*] <i>A. squamosa</i> 番荔枝 (粗鱗種)	8/10	80
[*] <i>A. squamosa</i> X <i>A. cherimola</i> (atemoya) 鳳梨釋迦、奇美釋迦	4/5	80
<i>A. reticulata</i> 牛心梨	6/10	60
<i>A. glabra</i> 圓滑番荔枝	2/10	20
<i>Artabotrys hexapetalus</i> 鷺爪花	1/5	20
<i>A. muricata</i> 刺番荔枝	1/10	10

¹ Percentage of 2-y-old seedlings of longan cultivars killed after one year.

²* commercial cultivation variety

仁、欖仁、垂柳、木麻黃、台灣欒樹、福木。中等感病 (moderately susceptible, 接種一年內死亡率在 51 ~ 75%) 果樹 11 種：荔枝 (黑葉、糯米滋、淮荔)、楊桃 (秤錘)、李 (李 / 苦桃)、桑葚、麵包樹、西印度櫻桃、波羅蜜、白柿、黑柿。中感觀賞植物 9 種：矮仙丹、九重葛、桂花、含笑花、鳳凰木、黃蝴蝶、藍花楸、矮性木麻黃、槭。中等抗病 (moderately resistant, 接種一年內死亡率在 26 ~ 50%) 果樹 5 種：龍眼 (綠皮)、番石榴、蛋黃果、毛柿、香果。中抗觀賞植物 2 種：雞蛋花、垂榕。抗 (耐) 病 (resistant or tolerant, 接種一年內死亡率在 1 ~ 25%) 果樹 6 種：蘋果、蓮霧、圓滑番荔枝、刺番荔枝、廣東檸檬、扁櫻桃。抗病觀賞植物 1 種：黃金榕。極抗 (耐) 病 (highly resistant or tolerant, 接種植物至今尚未發病) 果樹 4 種：檬果 (愛文 / 在來種), 柑桔 (酸桔, 柳橙, 苦柚)。極抗觀賞植物 1 種：黑板樹。

討 論

在早年, Sawada⁽⁵⁾ 曾報告樟樹及另外 15 種木本植物罹患立枯病 (brown root disease = 褐根病), 但未經分離、接種手續以完成柯霍氏法則, 因此對病原菌不甚明瞭, 病害亦未受到重視。直到 1990 年以後, Ann & Ko⁽⁶⁾ 證實台灣龍眼樹之大量立枯死亡係因褐根病菌 *Phellinus noxius* 所引起, 才逐年發現褐根病幾乎遍佈全省, 危害作物將近百餘種, 無論是果樹^(1,2,7)、觀賞花木^(1,2)、行道樹^(1,2,10)、林木^(8,9,10)、多年生雜草⁽¹⁰⁾, 均有被害之記錄。雖然引起台灣樹木立枯死亡之重要木材根部腐朽菌 (root rot & decay fungi) 有數種⁽⁴⁾, 如白紋羽病菌 (*Rosellinia necatrix* Prillieux)、靈芝 (*Ganoderma* spp.)、*Kretzschmaria clavus* (Fr.) Sacc. 等, 但均不如褐根病普遍與嚴重。目前 *P. noxius* 已成為台灣木本植物根部的最重要病原菌之一, 廣受各界

重視。

而依據國外報導^(11,15), *P. noxius* 之寄主範圍廣泛, 分佈於非洲、亞洲、中南美洲、澳洲及新幾內亞等熱帶與亞熱帶地區, 重要之寄主作物包括橡膠、咖啡、茶樹、油椰子等。Nandrid 等人⁽¹⁵⁾ 報導褐根病菌菌株間之致病毒力 (virulence) 略有強弱差異, 作者等⁽⁷⁾ 亦獲得相似結果, 不同寄主分得之褐根病病原菌可以互相感染其他寄主, 但是特定菌株對其分離之寄主之致病性似乎較強, 目前尚未發現菌株間有明顯寄主分化之現象^(7,9)。因而本試驗以混合菌種之方法接種, 以檢定木本植物間對該菌之相對抗感病性。

褐根病菌 *P. noxius* 屬 Basidiomycetes (擔子菌綱)、Aphyllphorales (無褶菌目)、Hymenochaetaceae (刺革菌科)、Phellinus (木層孔菌屬), 屬腐朽菌中之白腐病菌類 (white rot fungus), 在自然界危害樹木時, 自侵入至植物發病死亡, 須數年至數十年時間⁽¹¹⁾。因而, 人工接種時需要較強之營養基質 (food base) 以增強接種源潛勢 (inoculum potential), 才能由傷口侵入植物組織, 完成感染。Ko⁽¹³⁾ 研發之含有燕麥之麥粒培養基, 即有助於增強褐根病菌接種源潛勢之功效。而植物無傷口時, 即使以麥粒菌種接種, 病菌亦不易侵入⁽⁶⁾。因而本試驗採麥粒菌種與傷痕接種方式, 才得以完成檢定供試植物對褐根病菌之抗性。

試驗結果發現不同種、屬 (甚而同種 (species) 不同栽培種 (cultivars)) 之植物對褐根病菌之感受性差異極大 (表四), 有很多尚無田間自然感染記錄之植物⁽²⁾ 對 *P. noxius* 亦十分罹病。直徑 1.5 ~ 2.0 cm 之植物, 有的在接種一個月後即出現萎凋現象, 有些在兩年之試驗期間均未顯現病徵。其中極為感病之植物共有 13 種, 包括果樹 5 種: 枇杷、軟枝番荔枝、可可、百香果、破布子。極感病觀賞植物 8 種: 茉莉花、黃槐、黃花夾竹桃、金露花、西洋杜鵑、聖誕紅、黃金風鈴木, 其中如可可、百香果、茉莉花、黃槐、黃花夾竹桃、西洋杜鵑、聖誕紅、黃金風鈴木尚未有田間自然發病之記錄。而柑橘 (酸橘、柳橙、苦柚)、愛文檬果、及黑板樹則對褐根病極為耐病, 均無發病死亡情形。檬果與柳橙可選為果樹廢耕園重植時之替代作物, 而黑板樹可選為行道樹之替代植物。此外國外⁽¹²⁾ 報導, 柑橘 (citrus) 與檬果 (mango) 均為褐根病之寄主, 因文中並未說明品種為何, 可能因國內外果樹栽培品種不同之故, 亦可能因菌株相異之故。

台灣田間發病較嚴重且較普遍之果樹依序為龍眼、番荔枝、荔枝、枇杷、梅等^(2,7), 而其他木本植物則為樟樹、木麻黃、*Bauhinia* spp. (洋蹄甲類)、榕樹等^(2,9,10)。除番荔枝 (所有的商業品種)、枇杷、梅、樟樹、*Bauhinia* spp. 之接種結果為感病等級以上外, 龍眼、荔枝因栽培種不同而表現之抗感病性差異甚大, 而榕樹之抗病等級僅為中等, 為何這些作物在田間發病情形如此嚴重, 其詳細原因尚不十分明瞭, 可能與病菌分布與傳播、土壤質地、或栽培管理有關。

試驗中並發現黑葉荔枝之高壓苗 (air-layering) 較實生

表四、果樹與觀賞植物對 *Phellinus noxius* 之感受性Table 4. Ability of fruit and ornamental trees species in resistant to brown root rot by artificial inoculation with *Phellinus noxius*¹

Plant name	Seedling/ cutting ²	No. killed/ No inoculated	% killed	Grading ³
<i>Eriobotrya japonica</i> 枇杷	S	5/5, 45/45, 10/10	100	HS
<i>Annona squamosa</i> 軟枝番荔枝	S	45/45, 10/10	100	HS
<i>Cordia dichotoma</i> 破布子	S	5/5	100	HS
<i>Passiflora edulis</i> 百香果	S	5/5	100	HS
<i>Theobroma cacao</i> 可可	S	5/5	100	HS
<i>Jasminum sambac</i> 茉莉花	S	5/5	100	HS
<i>Cassia bicapsularis</i> 黃槐	S	5/5	100	HS
<i>Euphorbia pulcherrima</i> 聖誕紅	C	5/5	100	HS
<i>Duranta repens</i> 金露花	C	5/5, 5/5	100	HS
<i>Prunus campanulata</i> 櫻花	S	5/5	100	HS
<i>Rhododendron simsii</i> 西洋杜鵑	C	10/10	100	HS
<i>Thevetia peruviana</i> 黃花夾竹桃	S	5/5	100	HS
<i>Tabebuia chrysantha</i> 黃金風鈴木	S	5/5	100	HS
<i>Chrysobalanus icaco</i> 一口可梅	S	5/5	100	S
<i>Litchi chinensis</i> 荔枝 (玉荷包)	Al	5/5	100	S
<i>Manilkara zapota</i> 人心果	S	5/5	100	S
<i>Persea americana</i> 酪梨	S	5/5	100	S
<i>Prunus mume</i> 梅	S	5/5	100	S
<i>Rhododendron obtusum</i> 杜鵑	C	5/5	100	S
<i>Sterculia nobilis</i> 蘋婆	S	5/5	100	S
<i>Vitis vinifera</i> 葡萄 (巨峰)	S	5/5	100	S
<i>Malpighia coccigera</i> 刺葉黃耨花	C	5/5	100	S
<i>Carissa grabdufkira</i> 卡利撒	C	5/5	100	S
<i>Bauhinia variegata</i> 羊蹄甲	S	5/5	100	S
<i>Bauhinia purpurea</i> 洋紫荊	S	5/5	100	S
* <i>Bauhinia hybrid.</i> 艷紫荊	S	5/5	100	S
<i>Cinnamomun camphora</i> 樟樹	S	5/5	100	S
<i>A. squamosa</i> 番荔枝 (粗鱗)	S	43/45	96	S
<i>Diospyros kaki</i> 柿	S	41/45	91	S
<i>Prunus persica</i> 桃花紅/苦桃	S	14/16	88	S
<i>Koelreuteria henryi</i> 台灣欒樹	S	6/7	86	S
<i>Pyrus pyrifolia</i> 橫山梨	S	38/45	84	S
<i>Dimocarpus longana</i> 龍眼 (粉殼)	S	5/6	83	S
<i>Prunus persica</i> 泰國桃/苦桃	S	5/6	83	S
<i>P. persica</i> 七寸桃/苦桃	S	5/6	83	S
<i>Zizyphus mauritiana</i> 印度棗	S	5/6	83	S
<i>Macadamia interifolia</i> 澳洲胡桃	S	5/6	83	S
<i>Bischoffia javanica</i> 茄冬	C	5/6	83	S
<i>Casuarina equisetifolia</i> 木麻黃	?	5/6	83	S
<i>Gardenia jasminoides</i> 梔子花	C	4/6, 5/5	83	S
<i>Diospyros oldhami</i> Var. <i>chartacea</i> 豆柿	S	4/5	80	S
<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>ansu</i> 杏	S	4/5	80	S
<i>Coffea arabica</i> 咖啡	S	4/5	80	S
<i>Ficus pumpila</i> var. <i>awkeotsan</i> 愛玉子	C	4/5	80	S
<i>Myricaria cauliflora</i> 嘉寶果	S	4/5	80	S
<i>Clausena lansium</i> 黃皮	S	4/5	80	S
<i>Elaeocarpus serratus</i> 錫蘭橄欖	S	4/5	80	S
<i>Murraya paniculata</i> 月橘	S	4/5	80	S
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> 朱槿	C	4/5	80	S
<i>Codiaeum variegatum</i> 變葉木	C	4/5	80	S

¹. Data were taken one year after inoculation on 2-3 years old seedlings or cuttings.². S=seedling; C=cutting; Al=aerialing.³. HS:100% inoculated plant killed within 6 months; S:76-100% killed within 1 year; MS:51-75% killed within 1 year; MR:26-50 killed within 1 year; R:1-25% killed within 1 year; HR:0% killed within 1 year.

表四、果樹與觀賞植物對 *Phellinus noxius* 之感受性 (續前頁)Table 4. Ability of fruit and ornamental trees species in resistant to brown root rot by artificial inoculation with *Phellinus noxius*¹ (continaed)

Plant name	Seedling/ cutting ²	No. killed/ No inoculated	% killed	Grading ³
<i>Michelia alb</i> 白玉蘭	S	4/5	80	S
<i>Cassia fistula</i> 阿勃勒	S	4/5	80	S
<i>Chionanthus retusus</i> 流蘇	S	4/5	80	S
<i>Bombax ceiba</i> 木棉	S	4/5	80	S
<i>Terminalia catappa</i> 欖仁	S	4/5	80	S
<i>Terminalia boivini</i> 細葉欖仁	S	4/5	80	S
<i>Salix babylonica</i> 垂柳	C	4/5	80	S
<i>Sterculia foetiada</i> 掌葉蘋婆	S	4/5	80	S
<i>Garcinia spicata</i> 福木	S	4/5	80	S
<i>Pachira macrocarpa</i> 馬拉巴栗	S	3/4, 4/5	78	S
<i>P. persica</i> 桃花白/苦桃	S	7/9	78	S
<i>Lagerstroemia speciosa</i> 大花紫薇	S	4/5, 5/7	76	S
<i>Casuarina equisetifolia</i> 矮性木麻黃	?	4/6	67	MS
<i>Morus</i> sp. 桑葚	S	3/5	60	MS
<i>Diospyros ebenaster</i> 黑柿	S	3/5	60	MS
<i>Ixora compacta</i> 矮仙丹	C	3/5	60	MS
<i>Bougainvillea X buttiana</i> 九重葛	C	3/5	60	MS
<i>Osmanthus fragrans</i> 桂花	C	3/5	60	MS
<i>Michelia figo</i> 含笑花	C	3/5	60	MS
<i>Delonix regia</i> 鳳凰木	S	3/5	60	MS
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> 黃蝴蝶	S	3/5	60	MS
* <i>Casimiroa edulis</i> 白柿	S	3/5	60	MS
<i>Litchi chinensis</i> 荔枝 (糯米滋、淮荔)	S	3/5, 3/5	60	MS
<i>Jacaranda acutifolia</i> 藍花楹	S	4/7	57	MS
<i>Averrhoa carambola</i> 楊桃 (秤錘)	S	6/10, 5/10	55	MS
<i>Artocarpus camansi</i> 麵包樹	S	3/5, 3/6	55	MS
<i>Malpighia glabra</i> 西印度櫻桃	S	3/6, 3/5	55	MS
<i>Artocarpus heterophyllus</i> 波羅蜜	S	3/6, 3/5	55	MS
<i>Acer palmatum</i> 槭	S	3/5, 3/5	55	MS
<i>Prunus salicina</i> 李 (李 / 苦桃)	S	7/13	54	MS
<i>Litchi chinensis</i> 荔枝 (黑葉)	S	23/45	51	MS
<i>Pouteria campechiana</i> 蛋黃果	S	2/5	40	MR
<i>Plumeria rubra</i> forma <i>acutifolia</i> 雞蛋花	C	2/5	40	MR
<i>Eugenia cumini</i> 蒲桃	S	2/5	40	MR
<i>Dimocarpus longana</i> 龍眼 (綠皮)	S	17/45	38	MR
<i>Psidium guajava</i> 番石榴	S	4/11	36	MR
<i>Diospyros discolor</i> 毛柿	S	1/5, 2/5	30	MR
<i>Ficus macrocarpa</i> 垂榕	S	1/5, 2/5	30	MR
<i>Annona glabra</i> 圓滑番荔枝	S	1/5, 0/5	10	R
<i>Annona montana</i> 刺番荔枝	S	1/5, 0/5	10	R
<i>Citrus limon</i> (rangpur lime 廣東檸檬)	S	0/5, 1/5	10	R
<i>Syzygium samarangense</i> 蓮霧	S	5/50	10	R
<i>Eugenia uniflora</i> 扁櫻桃	S	0/5, 0/5, 1/5	7	R
<i>F. macrocarpa</i> cv. <i>Golden leaf</i> 黃金榕	S	0/5, 0/5, 1/5	7	R
<i>Malus pumila</i> var. <i>domestica</i> 蘋果	S	0/5, 1/6, 0/4	6	R
<i>Mangifera indica</i> 檬果 (Irwin/zai lai)	S	0/5, 0/5, 0/5	0	HR
<i>Citrus reticulata</i> (sunki, 酸桔)	S	0/5, 0/5	0	HR
<i>Citrus sinensis</i> 柳橙	S	0/5, 0/5	0	HR
<i>Citrus grandis</i> 苦柚	S	0/5, 0/5	0	HR
<i>Alstonia scholaris</i> 黑板樹	C	0/5, 1/5	0	HR

¹. Data were taken one year after inoculation on 2-3 years old seedlings or cuttings.². S=seedling; C=cutting; Al=aerialing.³. HS:100% inoculated plant killed within 6 months; S:76-100% killed within 1 year; MS:51- 75% killed within 1 year; MR:26-50 killed within 1 year; R:1-25% killed within 1 year; HR:0% killed within 1 year.

苗(種子苗)死亡率為高(表二),由於種子苗為有性繁殖之後代,可能有變異而影響結果,但也可能因種子苗之根系較旺盛、植株較健壯,故而死亡率較低。無論如何,栽培耐病或抗病之實生苗根砧,再予以嫁接商業品種,可能為降低果樹罹患褐根病之策略之一。

雖然經由本試驗及相關試驗之研究結果,得對台灣褐根菌之寄主範圍^(1,2,10)、地理分佈^(2,10),病原菌之形態與生理特性^(6,8),及病害傳播途徑⁽⁷⁾均已具有相當瞭解,亦知曉台灣常見木本植物對該菌之抗感病性。今後擬繼續研擬更佳之防治策略,以供為農民田間病害防治時使用。

謝 辭

本文承蒙行政院農業委員會計畫(84科技-2.4-糧-23, 85科技-1.6-糧-28, 86科技-1.6-糧-19)項下經費補助,謹此致謝!

引用文獻

1. 安寶貞、李惠鈴、黃德昌。1996. *Phellinus noxius* 引起園藝作物褐根病之新記錄與園藝作物對本菌之抗性檢定。植病會刊 5:201。(摘要)
2. 安寶貞、李惠鈴、蔡志濃。1999. *Phellinus noxius* 引起果樹及觀賞植物褐根病之調查。植病會刊 8:61-66。
3. 李惠玲、黃德昌。1991. 番荔枝萎凋病之研究初報。植保會刊 33:433。(摘要)
4. 蔡雲鵬。1991. 植物病害名彙(修訂三版)。植物保護學會&植物病理學會刊印。台灣台中。604 pp。
5. 澤田兼吉。1928. 樟立枯病菌。臺灣產菌類調查報告4:86-91。
6. Ann, P. J., and Ko, W. H. 1992. Longan decline:

association with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1: 19-25.

7. Ann, P. J., Lee, H. L., and Huang, T. C. 1999. Brown root rot of ten fruit trees caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. (in press)
8. Chang, T. T. 1992. Decline of some forest trees associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 1:90-95.
9. Chang, T. T. 1995. Decline of nine tree species associated with brown root rot caused by *Phellinus noxius* in Taiwan. Plant Dis. 79:962-965.
10. Chang, T. T., and Yang, W. W. 1998. *Phellinus noxius* in Taiwan: distribution, host plants and the pH and texture of the rhizosphere soils of infected host. Mycol. Res. 102:1085-1088.
11. Cunningham, G. H. 1965. Polyporaceae in New Zealand. N. Z. Dep. Sci. Ind. Res. Bull.164:1-304.
12. Hodges, C. S., and Tenorio, J. A. 1984. Root disease of *Delonix regia* and associated tree species in the Mariana Islands. Plant Dis. 68:334-336.
13. Ko, W. H., Tomita, J., and Short, R. L. 1986. Two natural hosts of *Kretzschmaria clavus* in Hawaiian forests. Plant Pathology 35:254-255.
14. Miller, M. W., and Jong, S. C. 1987. Commercial cultivation of shiitake in sawdust filled plastic bags. Pages 421-426 in: Cultivating Edible Fungi. P. J. Wuest, D. J. Royse and R. B. Beelman, eds. Elsevier, Amsterdam.
15. Nandrid, D., Nicole, M., and Geiger, J. P. 1987. Variation in virulence among *Rigidoporus lignosus* and *Phellinus noxius* isolates from West Africa. Fur. J. For. Pathol. 17:271-281.

ABSTRACT

Ann, P. J.^{1,2}, Tsai, J. N.¹, Wang, I. T.¹, and Hsien, M. L.¹ 1999. Response of fruit trees and ornamental plants to brown root rot disease by artificial inoculation with *Phellinus noxius*. Plant Pathol. Bull. 8:61-66. (¹: Department of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Wufeng, Taichung, Taiwan. ; ²: Corresponding author, E-mail: pjann@wufeng.tari.gov.tw, Fax No: 04-3338162)

Brown root rot caused by *Phellinus noxius* is one of the most important root diseases of woody trees in Taiwan. Five isolates of *P. noxius*, with strong virulence, isolated from different host plants, were grown respectively on a wheat-oat medium at 24C for 1 month. The fungus-colonized medium were then mixed and used as inocula for artificial inoculation on the seedling (or cuttings) of 101 varieties (92 species) of horticultural woody plants. Results showed that loquat (*Eriobotrya japonica*), sugar apple (*Annona squamosa*), Cordia dichotoma, passion fruit (*Passiflora edulis*), coca (*Theobroma cacao*), Arabian jasmine (*Jasminum sambac*), glossy shower senna (*Cassia bicapsularis*), poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*), creeping sky flower (*Duranta repens*), Taiwan cherry (*Prunus campanulata*), Indian azalea (*Rhododendron simsii*), yellow oleander (*Thevetia peruviana*), and *Tabebuia chrysantha*, were highly susceptible to the pathogen. All of the inoculated seedlings of the 13 species above were killed within 6 months. Whereas mango (*Mangifera indica*, Irwin/zai lai), citrus (*Citrus reticulata* (sunki), *C. sinensis* (liou-cheng), *C. grandis* (pomelo)), and blackboard tree (*Alstonia scholaris*) were highly resistant or tolerant. All test seedlings of the four species above were survived one year after inoculation.

Key words : brown root disease, *Phellinus noxius*, fruit trees, ornamental woody trees, resistance