

甘藷基腐病之發生、病原鑑定及防治

黃巧雯¹ 楊宏仁¹ 林靜宜¹ 許淑麗¹ 倪蕙芳^{1,*}

¹行政院農業委員會農業試驗所 嘉義農業試驗分所

*聯絡作者；電子郵件：hfni@dns.caes.gov.tw，電話：05-2771341#3220

摘要

由 *Phomopsis destruens* (Harter) Boerema 引起之甘藷基腐病為近年來嚴重影響國內甘藷生產之重要限制因子，本病害不僅危害鮮藷用之「台農 57 號」及「台農 66 號」，亦危害葉菜用甘藷「台農 71 號」，顯示台灣主要栽培的甘藷品種皆不具抗病性。其病徵為在甘藷主藤蔓靠土表的莖基部造成黑褐色乾枯，使受害植株之地上部生長勢衰弱、葉片黃化枯萎、新葉變小，同時由於乾枯部位緊鄰塊根生長處，因此塊根發育亦會受阻，造成塊根受害部位表面呈淡褐色濕腐，進而導致產量嚴重損失及儲藏時之病害問題。本病原菌在甘藷病株藤蔓表面佈滿大小不一、黑色、凸起狀之柄子器，內含兩型分生孢子。本病害之主要感染源為罹病種苗，因此清潔種苗來源為防治本病害之重要策略；於曾發病之甘藷田進行淹水處理 2 週以上或與水稻輪作，可減少病藷及病殘體上之菌體，避免作為下一期作之感染源；另外藥劑防治試驗結果顯示，貝芬菲克利及腐絕均具有顯著防治本病害發生之效果。綜合上述本病害之防治策略為 1.選用經認證之健康種苗進行栽植。2.田間栽培時期及採收前若發現發病植株應整株含地下部進行清除，並移出田間，以減少田間感染源。3.發病區建議於種植前進行淹水或水稻及非寄主作物輪作，以降低田間感染源密度。

關鍵詞：甘藷、甘藷基腐病、*Phomopsis destruens*、病害防治

緒言

甘藷為旋花科 (Convolvulaceae) 甘藷屬 (*Ipomoea*) 之一年生或多年生草本植物，學名為 *Ipomoea batatas* (L.) Lam.，英名為 Sweet Potato，一般又稱為番藷、地瓜、山芋、玉秋藷、甜藷、朱藷、赤藷、金藷等。甘藷原產於南美，在台灣至今已 400 多年栽培歷史，各種土壤均可栽植，其中又以排水良好的砂質壤土及土壤 pH 在 5.5–8.0 之間者為佳 (<http://web.tari.gov.tw/techcd/>)，目前台灣甘藷種植面積約為 1 萬公頃，主要產地以中南部的雲林縣、彰化縣、嘉義縣、台中市及台南市等地區栽培最多。

在台灣危害甘藷屬植物的病原紀錄有：青枯病 (Brown rot；*Ralstonia*

solanacearum)、縮芽病 (Scab ; *Elsinoe batatas*)、蔓割病 (Stem rot ; *Fusarium oxysporum* f.sp. *batatas*)、軟腐病 (Soft rot ; *Rhizopus stolonifer*)、黑腐病 (炭化病 Black rot ; *Lasiodiplodia theobromae*)、簇葉病 (Witches' broom ; Mycoplasma-like organism)、病毒病 (*Leaf curl virus*、*Yellow spot virus*、*Feathery mottle virus*、*Latent virus*) 等^(1,3,4,11,2)。而甘藷基腐病之發現，乃嘉義農業試驗分所於 2008 年自花蓮縣鳳林鎮及彰化縣大城鄉之甘藷藤蔓病害樣品上鏡檢時發現疑似 *Phomopsis* sp. 病原之分生孢子，依據 Harter⁽⁷⁾ 與 Boerema *et al.*⁽¹⁾ 之形態學鑑定為 *P. destruens*。甘藷基腐病最早發生於 1912 年，在美國維吉尼亞州 (Virginia) 內沼澤地區(Dismal Swamp region) 之甘藷田將近 95% 甘藷植株被感染，損失率 10~50%，有的甚至高達 95% 損失率導致廢耕，對甘藷產業影響頗大⁽¹⁰⁾。然而在台灣從未針對此病害進行相關研究，因此本研究除了瞭解田間發病情形外，並進行此病害相關防治策略研究，以期能擬出有效防治策略，提供農友參考。

甘藷基腐病發生及病原鑑定

本病害於田間採回之罹病標本上顯示，受害植株地上部生長勢衰落、葉片變小、變紅、黃化枯萎、靠基部藤蔓逐漸地轉變成黑褐色 (圖一、A)，嚴重時整株乾枯死亡。發病部位從莖基部分別向上及向下蔓延，造成諸塊產生水浸斑 (圖一、B、D)。田間採集之罹病植株藤蔓，經解剖顯微鏡 (SMZ1500, Nikon, Japan) 觀察後，發現其表面佈滿大小不一、黑色、凸起狀之柄子器 (圖一、C)，柄子器半埋生於植物組織內，以 Instudio1.0.0 影像軟體 (Pixera, USA) 測量 50 個以上柄子器之大小，結果顯示其長寬約為 $71.24 \pm 12.2 \times 53.03 \pm 9.45 \mu\text{m}$ 。以滅菌之針頭挑取藤蔓上柄子器內之分生孢子，置於載玻片上，以干涉位相差 (differential interference contrast, DIC, Nikon, Japan) 顯微鏡觀察，發現有兩型分生孢子之存在，其中一型為單胞、透明無色、圓筒狀或卵形、兩端有明顯圓形油滴 (guttulate) (圖二、A) 之甲型分生孢子 (α -conidia)，以 NIS-Elements BR 3.0 軟體 (Nikon, Japan) 測量 50 個以上孢子大小，發現 α 孢子長寬為 $6.64 \pm 0.39 \times 3.23 \pm 0.22 \mu\text{m}$ ，長寬比平均為 2.06；另一型孢子則為次紡錘型、一邊略彎曲、一端凸尖或略圓鈍，而另一端則略呈截頭狀，有多個不明顯油滴 (圖二、B) 之丙型分生孢子 (γ -conidia)，其孢子長寬為 $8.22 \pm 0.73 \times 2.27 \pm 0.23 \mu\text{m}$ ，長寬比平均為 3.66，唯病組織上之大部份柄子器內只具有甲型分生孢子，少數柄子器內方同時具有甲、丙兩型分生孢子。

本病原培養於 PDA 培養基上，置於 25°C 黑暗培養 4-5 天後，菌落為淡桔色，培養至 12 天後，菌落直徑僅達 6.5 cm 左右，菌絲生長緩慢，培養至 20 天後，菌絲為灰白色、培養基呈現淡褐色、菌落稍有皺摺、邊緣不整形、中央附近產生些許的黑色柄子器，同時可觀察到透明白色之分生孢子自柄子器上泌出 (圖二、

C)，利用滅菌後之針頭沾取乳白色分生孢子堆，透過光學顯微鏡可觀察到產生圓筒狀、兩端有圓形油滴之甲型分生孢子，但未見到 *Phomopsis* 最典型之絲狀或一端彎曲之乙型分生孢子。依據本病害之病徵表現、病原菌形態特徵及文獻資料比對，此菌鑑定為 *Phomopsis destruens* (Harter) Boerema^(1,7,8,9,13)。

甘藷基腐病菌對不同品種甘藷致病性之差異性

供試植物為來自嘉義農業試驗分所組培苗繁殖之台農 10 號 (TN10)、台農 17 號 (TN17)、台農 31 號 (TN31)、台農 57 號 (TN57)、台農 64 號 (TN64)、台農 66 號 (TN66)、台農 68 號 (TN68)、台農 71 號 (TN71)、台農 72 號 (TN72) 及台農 73 號 (TN73) 等共 10 種甘藷健康種苗。將不同品種健康苗扦插於盛裝有無菌泥炭土的長型花槽 (13 cm × 17 cm × 58 cm)，每槽各種植健康苗 10 株，共重複 3 盆，於扦插當天每盆每株接種 SPPD-17 菌株之分生孢子懸浮液 (1×10^4 conidia/ml) 20 ml，接種後之植株置於溫室內，每天澆一次水，每週觀察並記錄發病情形，連續觀察 12 週。其甘藷基腐病之發生率計算公式如下：發生率 (Disease incidence, %) = (植株地基部出現基腐病徵及病兆之罹病植株數/調查全數植株之總數) × 100。結果如圖三所示，*P. destruens* 對台農 10 號、台農 17 號、台農 31 號、台農 57 號、台農 64 號、台農 66 號、台農 68 號、台農 71 號、台農 72 號及台農 73 號共 10 種甘藷品種皆具致病性，以台農 71 號品種其罹病率最高為 83.3%，其次為台農 10 號、台農 57 號及台農 64 號品種，其甘藷基腐病罹病率分別為 73.3%、73.3% 及 62.6%。以台農 31 號、台農 68 號、台農 72 號及台農 73 號罹病率較低。

健康種苗、罹病種苗、田間罹病殘體及病土對甘藷基腐病發生之影響

以嘉義農業試驗分所繁殖之台農 57 號為健康種苗；於罹病甘藷田區採集罹病藤蔓做為罹病種苗及罹病殘體；罹病田所採集之土壤為罹病土，進行各因子對病害發生之影響評估。共分為 4 種處理組如下：(A) 健康苗扦插於以高壓滅菌釜消毒之泥炭土中；(B) 健康苗扦插於罹病土中；(C) 健康苗扦插於混有罹病殘體之已消毒之泥炭土中；(D) 罹病苗直接扦插於已消毒之泥炭土中。每周觀察並記錄病勢進展情形，連續觀察 12 週，每處理 10 重複。結果如圖四所示，罹病種苗種植於健康土中有 100.0% 發病率，然若將健康種苗種植於罹病土中，其甘藷基腐病發生率為 16.7%；若將健康種苗種植於含有罹病藤蔓殘體的泥炭土中，則發生率為 76.7%；而對照組為健康種苗種植於健康土中，其甘藷基腐病發生率為 0。

淹水處理對病害發生之影響

將田間病藷及罹病藤蔓分別裝於塑膠籃中，置於田區並進行淹水，於淹水 1 週及 2 週後將甘藷取出做為接種源，另將未經淹水處理之甘藷病藷或罹病藤蔓做為對照組接種源，並扦插「台農 71 號」甘藷健康苗 10 株，扦插 2 週後開始調查基腐病發病率至 12 週止。結果如表一所示，罹病藷塊經 1 週淹水處理後再置於種植健康甘藷扦插苗之旁做為感染源，其基腐病發病率為 0，而以對照未經淹水之罹病藷塊做為感染源則有 30.0% 發病率；另外，罹病藤蔓經 1 週淹水處理後再放置於甘藷扦插苗旁做為感染源，其發病率為 13.3%，而經 2 週淹水處理後再做為感染源，其甘藷基腐病之發病率降至為 0，對照未經淹水處理之罹病藤蔓做為感染源之發病率則為 26.7%。

藥劑對甘藷基腐病菌菌絲生長之影響

將供試菌株 SPPD-11 及 SPPD-17 移植至 PDA 培養基，室溫培養 7 天後，以滅菌過之打孔器（孔徑 0.5 cm）切取菌絲塊供試，並利用藥劑平板測試法測定供試藥劑之抑菌效果。所使用 6 種藥劑及種類如下：62.5% 賽普護汰寧水分散性粒劑（Cyprodinil + Fludioxonil，先正達股份有限公司）、23% 亞托敏水懸劑（Azoxystrobin，先正達股份有限公司）、23.7% 依普同水懸劑（Iprodione，雅飛有限公司）、40% 腐絕可濕性粉劑（Thiabendazole，富農化學工業股份有限公司）、39.5% 扶吉胺水懸劑（Fluazinam，台灣石原產業有限公司）及 34.5% 貝芬菲克利可濕性粉劑（Carbendazim + Hexaconazole，台益有限公司），配置成含有有效成份濃度為 1 ppm、10 ppm、100 ppm 之 PDA 培養基，另以不添加藥劑之 PDA 培養基作為對照，再將直徑 0.5 cm 的菌絲塊，菌絲面朝下置入直徑 9 cm 之含藥的 PDA 培養基平板中央，置於 25°C 之定溫箱中黑暗培養，於培養後第 14 天測量其菌絲生長直徑，每處理 6 重複，本試驗重複進行 3 次。試驗結果按下列公式換算藥劑對菌絲之生長抑制率。抑制率 (%) = (對照組生長直徑 - 藥劑處理組生長直徑 / 對照組生長直徑) × 100%。結果如表二所示，於 1 ppm 有效成份藥劑濃度下，腐絕及貝芬菲克利對 *P. destruens* SPPD-11 分離株菌絲生長抑制率皆為 100%；貝芬菲克利對 SPPD-17 菌株菌絲生長抑制率亦為 100%。若於 10 ppm 有效成份藥劑濃度下，腐絕及貝芬菲克利對 SPPD-11 及 SPPD-17 分離株菌絲生長抑制率皆為 100%，其次為扶吉胺，其對 SPPD-11 及 SPPD-17 菌絲生長之抑制率分別為 92.2% 及 89.5%，而依普同對 SPPD-11 及 SPPD-17 菌絲生長效果差，其抑制率分別只為 22.9% 及 47.7%。若於 100 ppm 之有效成份濃度下，則腐絕、扶吉胺及貝芬菲克利對 SPPD-11 及 SPPD-17 菌株之菌絲皆可達到 100% 的菌絲生長抑制率，而賽普護汰寧次之，對 SPPD-11 及 SPPD-17 菌株菌絲生長分別有 88.3% 及 86.8% 之生長抑制率。

結 論

由 *Phomopsis destruens* 引起之甘藷基腐病為近年來嚴重影響國內甘藷生產之重要限制因子，當甘藷基腐病發生時，會影響植株地下部之甘藷塊根生長處，導致罹病植株幾乎完全無法產生塊根，嚴重影響產量^(12,6,15)。Lopes *et al.*⁽¹³⁾ 亦報導指出，甘藷基腐病於 1990 年在巴西 (Brazil) 南部地區發生造成將近 80% 甘藷產量嚴重減損。台灣過去並無基腐病之發生記錄，本病害之發生或許與種苗之私自帶入有關，未來仍因加強防檢疫教育，宣導勿私自攜入種苗，以免病害傳入國內。

甘藷基腐病病徵為造成甘藷地下莖部黑褐色乾腐，並向上造成地上部莖基部迅速褐化乾枯，受害株生長勢衰弱，進而黃化枯萎，藤蔓乾枯死亡，然而會造成甘藷地上部黃化萎凋、莖基部黑褐色壞疽病徵，亦還有蔓割病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas*) 等重要甘藷病害，其彼此間病徵差異在於基腐病在罹病藤蔓表面上，會產生黑色大小不一之圓形凸起物為基腐病菌柄子器⁽¹²⁾；蔓割病病徵則在藤蔓上會造成縱向裂開現象，削開罹病藤蔓可見維管束褐化⁽⁵⁾。另外，目前最普遍的栽培藷食用品種為「台農 57 號」與「台農 66 號」，葉菜用甘藷品種則為「台農 71 號」，而由甘藷基腐病菌對不同品種甘藷致病性之試驗中，得知此病原菌 *P. destruens* 不僅危害鮮藷用之「台農 57 號」及「台農 66 號」，亦危害葉菜用甘藷「台農 71 號」，顯示目前台灣主要種植甘藷品種皆對基腐病皆具感病性，此部分亦由本研究實際田間發病調查中獲得證實。

由田間病害調查及觀察結果，初步顯示本病害之病原來源主要可能是帶菌之種苗及田間罹病之甘藷殘體，為了進一步釐清甘藷殘體對甘藷基腐病發生之重要性，本研究探討健康種苗、罹病種苗、田間罹病殘體及罹病土對甘藷基腐病發生之影響，結果顯示若種植已帶菌種苗則其基腐病發病率為 100%；而若將健康苗扦插於不含甘藷罹病殘體之罹病土中，其基腐病發病率僅為 16.7%；但是若將同樣健康苗扦插於含罹病殘體之消毒土中，其發病率會明顯增加為 76.7%，由以上試驗結果得知，種苗及田間罹病殘體為本病害之主要感染源，顯示清除罹病殘體及使用健康種苗應可有助於本病害之防治。另外，為瞭解淹水處理對此病害之發生影響，以作為後續防治策略之擬定，試驗結果顯示罹病藷淹水 1 週後即失去作為感染源之能力，而罹病藤蔓則於淹水 2 週以上亦喪失作為田間感染源之能力，以目前甘藷栽培現況而言，於行水區之發病田區建議儘量與水稻輪作，另外亦可以引用水灌溉的田區建議留水 2 週以上，以消滅罹病藷及罹病殘體上之菌體，避免作為下一期之感染源。目前國外在甘藷基腐病之化學防治上，利用腐絕 (Thiabendazole) 藥劑處理罹病苗，可有效控制甘藷基腐病種苗帶菌之發生⁽¹⁴⁾。因此本研究先進行藥劑對甘藷基腐病菌菌絲生長之影響，初步結果顯示腐絕及貝芬菲克利藥劑對基腐病菌菌絲生長具有良好抑制效果，然目前此兩項藥劑為非甘

藷之推薦藥劑，擬再進行實際藥效評估後，未來可作為農政單位推薦防治用藥之參考。

綜合本研究結果顯示本病害之防治策略為 1.選用認證之健康種苗，而不可在已發病田進行採苗或留種。2.田間栽培時期及採收前若發現發病植株應整株含地下部進行清除，並移出田間，以減少田間感染源。3. 於可進行人工灌溉之發病田區應於採收後與水稻進行輪作或至少淹水處理 14 天以上，以降低田間感染源密度。

謝 辭

本研究承嘉義農業試驗分所農藝系羅淑芳博士提供甘藷不同品種之健康種苗、賴永昌主任協助英文之修正；研究工作承賴素玉小姐、王晉鍾先生及林江美華女士協助試驗進行，特此致謝。

引用文獻

1. Boerema, G. H., Loerakker, W. M., and Hamers, M. E. C. 1996. Contributions towards a monograph of *Phoma* (Coelomycetes) – III. 2. Misapplications of the type species name and the generic synonyms of section *Plenodomus* (excluded species). *Persoonia* 16:141–190.
2. Chen, Y. J., Lin, Y. S., and Chung, W. H. 2012. Bacterial wilt of sweet potato caused by *Ralstonia solanacearum* in Taiwan. *J. Gen. Plant Pathol.* 78:80–84.
3. Chung, M. L., Liao, C. H., and Li, L. 1981. Effect of virus infection on the yield and quality of sweet potatoes. *Plant Prot. Bull.* 23:137–141.
4. Chung, M. L., Liao, C. H., Chen, M. J., and Chiu, R. J. 1985. The isolation, transmission and host range of sweet potato leaf curl disease agent in Taiwan. *Plant Prot. Bull.* 27:333–341.
5. Clark, C. A. 1994. The chlorotic leaf distortion pathogen, *Fusarium lateritium*, cross protects sweetpotato against *Fusarium* wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *batatas*. *Biol. Control* 4:59–66.
6. Clark, C. A., Ferrin, D. M., Smith, T. P., and Holmes, G. J. 2013. *Compendium of Sweetpotato Diseases, Pests, and Disorders*. 2 nd ed. APS Press, The American Phytopathological Society. St. Paul, MN. 160 pp.
7. Harter, L. L. 1913a. Foot rot, a new disease of the sweet potato. *Phytopathology* 3: 243–245.
8. Harter, L. L. 1913b. The foot-rot of the sweet potato. *J. Agric. Res.* 1:251–273.
9. Harter, L. L. 1915. Notes on the distribution and prevalence of three important sweet potato diseases. *Phytopathology* 5: 124–126.

10. Harter, L. L. and Weimer, J. L. 1929. A monographic study of sweet potato diseases and their control. U.S. Dept. of Agric. Technol. Bull. 99:27–33.
11. Hsu, S. T., Chang, T. T., Chang, C. A., Tsai, J. L., and Tsay, T. T. 2002. List of Plant Diseases in Taiwan. 4th ed. Taiwan Phytopathology Society. Taichung. 386 pp. (in Chinese)
12. Huang, C. W., Chuang, M. F., Tzean, S. S., Yang, H. R., and Ni, H. F. 2012. Occurrence of foot rot disease of sweet potato caused by *Phomopsis destruens* in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 21:47–52.
13. Lopes, C. A., Boff, P., and Duarte, V. 1994. Foot rot of sweet potato in Brazil. Pesqui. Agropecu. Bras. 29:1407–1410.
14. Martin, W. J. 1972. Further evaluation of thiabendazole as a sweetpotato seed treatment fungicide. Plant Dis. Rep. 56:219–223.
15. Shen, Y. M., Liu, H. S., and Chao, C. H. 2013. Analyses for the causal agent of sweet potato foot rot disease and its susceptibility on six sweet potato cultivars. Plant Prot. Bull. 55:25–34.
16. Yang, I. L. 1969. Studies on witches' broom of sweet potato in Taiwan. Agric. Res. 18:50–61.

Occurrence, Pathogen Characterization and Control of *Phomopsis destruens* Causing Foot Rot of Sweet Potato

Huang, C. W.¹, Yang, H. R.¹, Lin, C. Y.¹, Hsu, S. L.¹, and Ni, H. F.^{1,*}

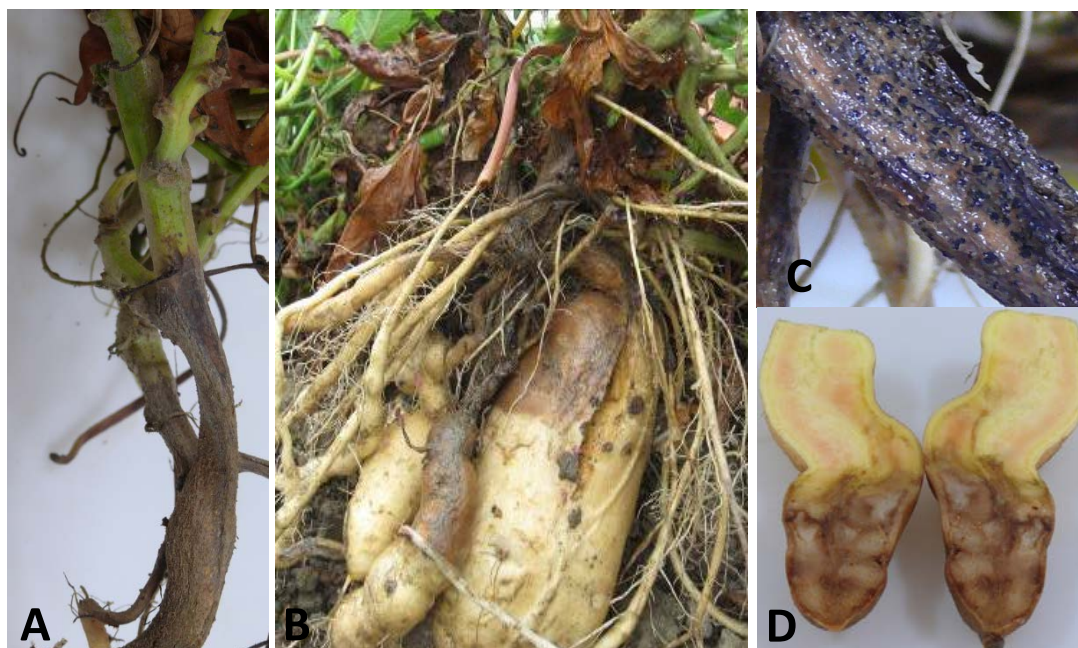
¹ Chiayi Agricultural Experiment Branch, Taiwan Agricultural Research Institute

*Corresponding Author: hfni@dns.caes.gov.tw

ABSTRACT

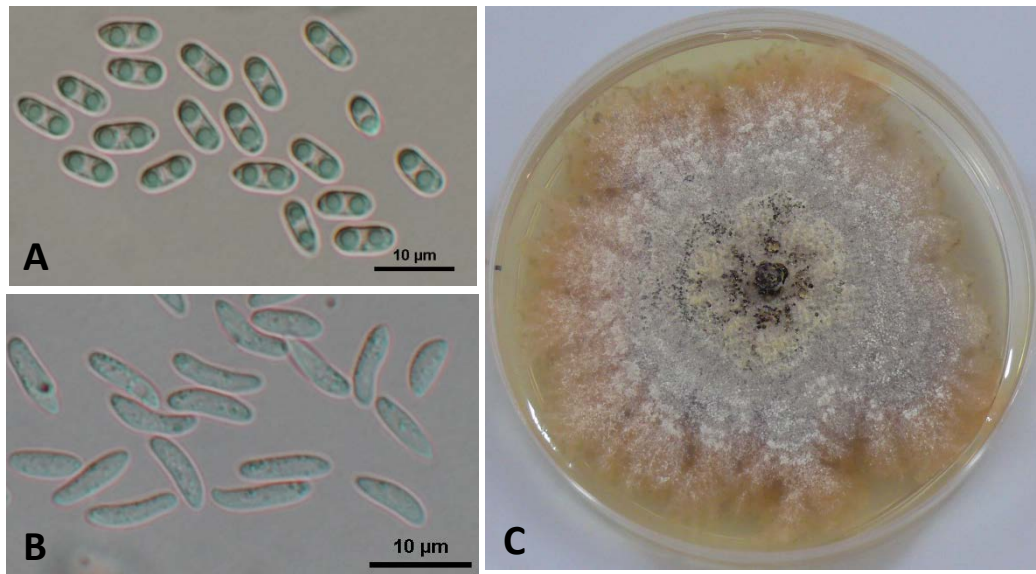
Foot rot disease is a major limiting factor of sweet potato production in recent years. The disease was harmful to commercial root-used varieties of sweet potato, TN57 and TN66, as well as vegetable-used variety, TN71. It suggested that the majority of sweet potato cultivars in Taiwan were not resistant to this disease. The symptoms of this disease included yellowing of leaves, necrotic lesions on vine, and wilting of the sweet potato plants. The pathogen might grow from cankers on the vines down into storage roots, having brown wet rot lesions on the skin of storage root, and caused to severe yield loss and storage disease problems. The fungus generated two types of conidia from stromataic pycnidia on infected vines. The disease seedling was a major inoculum source. Therefore, good quality of seedlings would be an important factor to control the foot rot of sweet potato in the field. It was recommended that the field with the foot rot disease should be rotated with rice annually or being flooded for more than 2 wk after harvesting season, and it could eradicate the pathogen as well as avoid the infection of foot rot disease next season. In the chemical control, the result showed that Carbendazim + Hexaconazole and Thiabendazole were effectively inhibited mycelial growth. From all the experimental data, possible integrated control strategies to the disease include (1) cultivating certified healthy seedling, (2) eliminating all disease-infected plants in the field, and (3) adopting flooding treatment or rotation of rice and non-host crops prior to planting season to reduce the pathogen density of the field.

(Key words : Sweet potato (*Ipomoea batatas*), Foot rot diseases, *Phomopsis destruens*, Disease control)



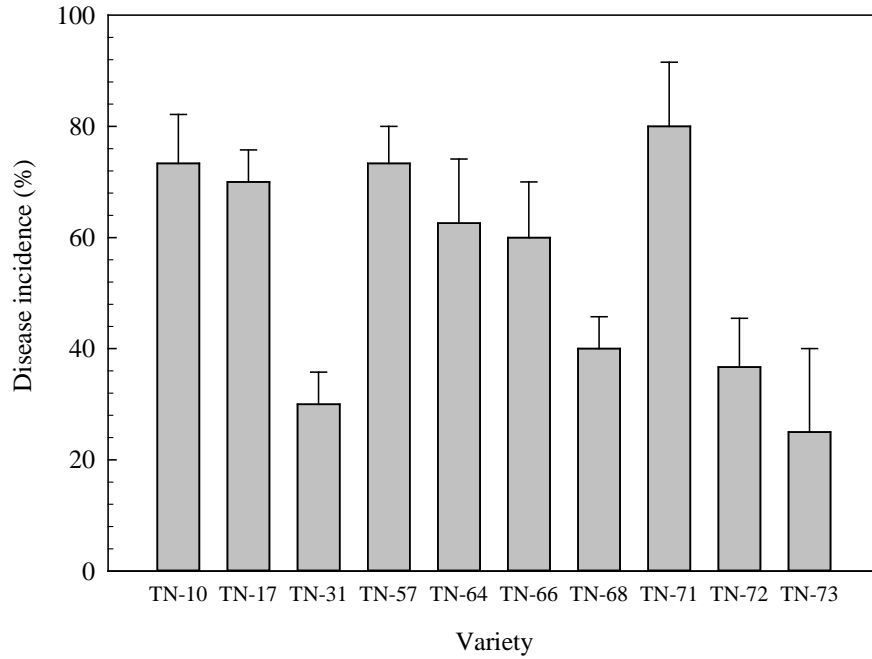
圖一、甘藷基腐病之病徵。A、莖基部藤蔓出現褐化乾枯現象。B、病原向下擴展導致塊根腐爛情形。C、甘藷病株藤蔓上產生黑色之子座式柄子器。D、罹病藷塊縱剖面顯示組織褐化腐爛具濕臭味。

Fig. 1. Symptoms of foot-rot on sweet potato. Infected stem foot exhibiting browning and dying symptoms (A) and rot extending to diseased tuber (B). (C) Black stromatic pycnidia erumpent on infected stem. (D) Cross section of diseased tuber with tissue brown and rot symptoms⁽¹²⁾.



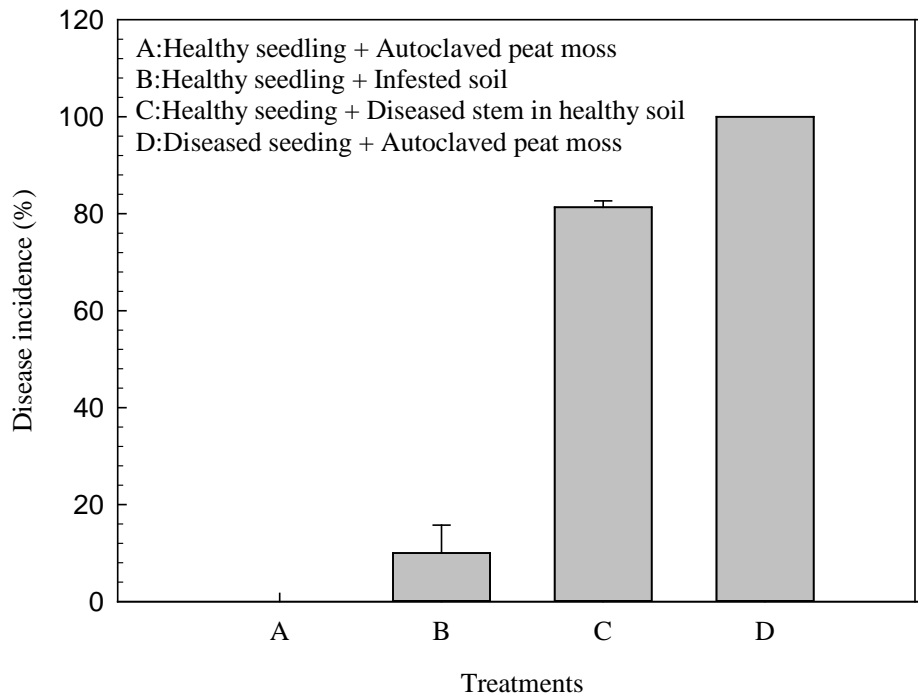
圖二、甘藷基腐病菌之分生孢子與菌落形態。A、單胞、透明無色、圓筒狀或卵形、兩端有圓形油滴之甲型分生孢子 (α -conidia)。B、單胞次紡錘型，遠端凸尖或略為鈍圓，而基端略呈截頭狀，並且一邊略彎之丙型分生孢子 (γ -conidia)。標尺=10 μm 。C、甘藷基腐病菌於 PDA 培養基上於 25 $^{\circ}\text{C}$ 培養 20 天後的菌落形態。

Fig. 2. Conidial shape and colony morphology of *Phomopsis destruens*. (A) α -conidia one-celled, hyaline, oblong or oval, with 2-guttulated. (B) γ -conidia clavate to subcylindrical, one end acute or obtuse, the base somewhat truncate, and one side slightly curved. Bar= 10 μm . (C) Colony morphology of *P. destruens* cultured on PDA at 25 $^{\circ}\text{C}$ for 20 days⁽¹²⁾.



圖三、甘藷基腐病菌對不同甘藷品種致病性之影響。

Fig. 3. Effect of sweet potato variety on the incidence of foot rot disease caused by *Phomopsis destruens*.



圖四、罹病種苗、健康種苗、田間罹病藤蔓及罹病土對甘藷基腐病發生之影響。

Fig. 4. Effect of diseased seedling, healthy seedling, diseased stem and infested soil on the incidence of foot rot disease caused by *Phomopsis destruens*.

表一、淹水處理時間對甘藷基腐病發生之影響

Table 1. Flooding treatment on the foot rot disease incidence of sweet potato caused by *Phomopsis destruens*

Flooding time	Disease incidence (%) ^z	
	Diseased Tuber	Diseased Stem
1 week	0.0	13.3
2 weeks	0.0	0.0
CK	30.0	26.7

^zDisease incidence (%) = (Number of plants which showed symptom of foot rot/10) × 100%.

表二、不同殺菌劑對 *Phomopsis destruens* SPPD-11 及 SPPD-17 分離株菌絲生長之影響Table 2. Effect of different synthetic fungicides on mycelial growth of *Phomopsis destruens* SPPD-11 and SPPD-17 isolate

Fungicide	Inhibition (%) ^z					
	1 ppm		10 ppm		100 ppm	
	SPPD-11	SPPD-17	SPPD-11	SPPD-17	SPPD-11	SPPD-17
62.5% Cyprodinil + Fludioxonil (WG)	66.5 c ^y	74.3 bc	40.2 c	70.6 b	88.3 ab	86.8 b
23% Azoxystrobin (SC)	72.0 c	50.8 d	73.7 b	46.9 c	79.7 b	68.4 c
23.7% Iprodione (SC)	10.8 d	28.6 e	22.9 c	47.7 c	26.6 c	47.7 d
40% Thiabendazole (WP)	100.0 a	69.4 c	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
39.5% Fluazinam (SC)	85.9 b	81.9 b	92.2 ab	89.5 b	100.0 a	100.0 a
34.5% Carbendazim + Hexaconazole (WP)	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a	100.0 a
LSD (<i>P</i> = 0.05)	6.9	8.1	23.8	15.4	16.0	5.7

^zInhibition (%) = [(Diameter of mycelial growth on PDA without fungicide - diameter of mycelial growth on PDA with fungicides)/diameter of mycelial growth on PDA without fungicide] × 100.

^y Means within a column followed by the same letter are not significantly different at 5% by LSD test.