

台灣成功撲滅葡萄皮爾斯病

高清文*、蘇秋竹*

*行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所。台中市霧峰區。臺灣。

摘 要

葡萄為台灣重要的水果產業，主要栽培集中在中部四縣市，栽培品種大部為鮮食品種，少部份為釀酒品種。2002年農委會防檢局植物疫情資訊中心據報中部葡萄產區有疑似葡萄皮爾斯病(Pierce's disease; PD)的發生，因該病原菌在台灣植物檢疫法中列為第一類檢疫病原菌，經藥毒所採樣、分離、鑑定確定為PD後，防檢局立即成立全面性的調查及研究計劃，並召集相關單位研擬緊急撲滅防疫措施。從2003到2012年10年之間調查中部地區全部計8285個葡萄園，在苗栗縣、台中市及南投縣等10個鄉鎮區332個葡萄園發生不同程度的PD，經地毯式的調查、取樣、分離、鑑定及標記，確定總共有13674株葡萄感染PD，經協調各鄉鎮區公所、農會及產銷班農民，所有罹病株標記完成後即予與鏟除銷毀，罹病率較嚴重的果園建議農民全園鏟除銷毀，改種其他作物。另外請藥毒所及農試所針對PD替代性寄主植物、媒介昆蟲及發生生態地理環境等進行研究，並積極前往各鄉鎮葡萄產區對農民辦理PD的防疫講習會，教育農民防治媒介昆蟲、鏟除果園附近的替代性寄主植物。目前各葡萄產區經調查已經沒有PD的罹病株發現，可以正式宣告台灣成功撲滅葡萄皮爾斯病。

關鍵詞：葡萄皮爾斯病、媒介昆蟲、替代性寄主、撲滅防疫措施

緒 言

葡萄為台灣主要水果產業之一，主要栽培集中在中部苗栗、台中、彰化及南投等四縣市，總裁培面積約3200公頃，其中大部份栽植鮮食品種如巨

峰、意大利、蜜紅等，少部份為釀酒品種如金香、黑后及貝利 A 等。台灣葡萄栽培管理施行一年兩收的生產方式，一般多在 7~8 月及 12~2 月分別採收夏果及冬果，總產量每年約 9 萬公噸，以每公斤 80 元計算，每年總產值約達 72 億台幣^(1,4)。

葡萄皮爾斯病(Pierce's disease;簡稱 PD)是由導管棲息性細菌 *Xylella fastidiosa* 所引起，病原菌入侵葡萄植株後會快速增殖建立族群，系統性分布於植株維管束組織之導管內。被害的葡萄株在 1~5 年內即會死亡，本病目前尚無有效的藥劑可以防治，PD 的病徵包括葡萄葉緣壞疽焦枯、提早落葉、新株不正常老熟、樹勢衰弱、延遲萌芽、植株矮化，最後全株枯死。PD 的病原菌據報可危害多達 28 科 94 種植物，其中有許多為重要經濟作物如柑桔、梨、桃、李、杏仁、黑莓、苜蓿及葡萄等⁽⁸⁾。所以 PD 的病原菌在台灣被列為第一類植物檢疫病原菌。

PD 也是國際上重要的植物檢疫病害，在北美洲的美國及墨西哥 PD 是葡萄產業最重要的限制因子，另外在中美洲的哥斯大黎加及委內瑞拉、南美洲的阿根廷及秘魯等皆有發生^(6,7,9,10,11,12)。在歐洲南斯拉夫曾有 PD 的報導，亞洲則只有中國的陝西及台灣有發生^(3,4,5,14,15)。PD 在美國加州危害特別嚴重，據報在 1994~2000 年 7 年之間催毀了約 1000 畝的葡萄園，損失達三千萬美元，為防治 PD 的媒介昆蟲褐透翅尖頭葉蟬(*Glassy-winged sharpshooter, GWSS*)加州農業部門每年皆編列鉅額經費^(8,15)。

PD 在台灣的发生及調查

在 2002 年行政院農業委員會動植物防疫檢疫局(簡稱防檢局)的植物疫情資訊中心據報在南投地區葡萄園有疑似 PD 的發生，防檢局即刻邀請農業藥物毒物試驗所(簡稱藥毒所)進行採樣、分離及鑑定工作。經證實為 *X. fastidiosa* 引起的 PD 後，防檢局即成立全面性葡萄產區的 PD 發生調查計畫，調查區域涵蓋苗栗、台中、彰化及南投等四縣市所有葡萄園。自 2002 到 2012 年 10 之間總共調查了全部 8285 個葡萄園，其中有 10 個鄉鎮 332 個果園發生不同罹病程度的 PD。罹病果園並經地毯式全面性的採樣、分離及鑑定，罹病葡萄株分別予與標記，總共確定 13674 株葡萄罹染 PD，包括鮮食及釀酒葡萄品種。防檢局植物疫情資訊中心依此調查結果建立完整的 GIS 圖檔，以做為撲滅防疫的依據⁽⁴⁾。

依據藥毒所的調查分析顯示，罹患 PD 的葡萄園的地理位置和其周遭的植物生態環境大有關係，罹病果園大多位於丘陵地形、山坡地、緊鄰山溝或河川地，其周邊有許多未開發雜林含有豐富的植物相，有利於媒介昆蟲的棲息及病原菌的殘存。罹病葡萄株大部份分布在果園的邊緣地帶，推測可能為葡萄植株及周邊 PD 的中間寄主植物藉由媒介昆蟲交互感染所致。另外彰化地區栽培約 1800 公頃的葡萄園迄今皆未發現罹染 PD，推測其原因為該地區葡萄皆栽植在平地農田，農民採集約密植栽培，是葡萄專業區，鄰近農田不是葡萄就是水稻或蔬菜田，植物相非常單純不利 PD 病原及媒介昆蟲的殘存，而且該地區農民病蟲害防治及田間衛生執行較徹底，果園發現植株異常會立即鏟除更新^(2,4)。

PD 病原菌寄主植物的偵測調查

美國加州的研究發現 PD 的病原菌寄主範圍相當廣泛，計有超過 28 科 94 種植物為其寄主，許多植物被感染後並不會產生病徵⁽⁸⁾。在台灣 PD 病原菌寄主植物的偵測調查，藥毒所最初在東勢鎮明正里罹病葡萄園附近採集的雙輪瓜雜草植物分離到 PD 的病原菌，之後陸續於 8 個鄉鎮罹病果園周邊進行其他寄主植物的採樣調查，總共採集了 238 種植物，經分離、培養及 PCR 檢測鑑定，證實其中 7 種雜草植物為 PD 病原菌的替代性寄主植物，分別為葎草、漢式山葡萄、雙輪瓜、白孢子、玉珊瑚、山黃麻及小花蔓澤蘭等^(2,4)。但是這些 PD 的替代性寄主植物，除了葎草會產生葉緣焦枯的病徵外，其餘被 PD 感染後並不會產生病徵，推測可能這些植物雖可被 PD 寄生但在其植物體內 PD 病原細菌的繁殖受到限制，族群密度未能達到使寄主植物產生病徵的程度。

PD 媒介昆蟲的調查研究

農業試驗所(簡稱農試所)及藥毒所的研究團隊在各葡萄產區調查採集木質部取食性的大葉蟬亞科及沫蟬總科昆蟲，總共發現了 3 種沫蟬及 24 種葉蟬。在野外採集的蟲體經偵測到 PD 病原細菌的分子序列者包括白邊大葉蟬、黑尾大葉蟬、縱脈斑大葉蟬及嗜菊短頭脊沫蟬等四種。其中白邊大葉蟬及嗜菊短頭脊沫蟬已完成柯霍式法則證實為 PD 的媒介昆蟲^(2,4,13)。台灣並未發現

在美國為 PD 主要的媒介昆蟲 GWSS 的存在。農試所的研究發現白邊大葉蟬可在小花蔓澤蘭、大白花鬼針草、紫花藿香薊及鴨跖草等常見野外雜草完成繼代發育，另外發現大白花鬼針草及鴨跖草為黑尾大葉蟬、縱脈斑大葉蟬及嗜菊短頭脊沫蟬的共通寄主植物^(2,4,13)。可見這類取食植物木質部汁液的昆蟲如大葉蟬亞科及沫蟬總科昆蟲皆可能傳播 PD 病原菌。

台灣對 PD 的撲滅防疫措施

由於 PD 對台灣葡萄產業的重大威脅，及可能對其他重要作物造成危害，2002 年經分離確定 PD 發生在中部葡萄園後，防檢局立即邀請藥毒所及農試所組成研究調查團隊辦理下列工作：(一)全面調查各縣市葡萄栽培區 PD 發生情形；(二)PD 病原菌的分離、培養、鑑定及菌系親緣關係研究；(三)媒介昆蟲的調查分析及病原傳播研究；(四)PD 替代性寄主植物的調查研究。行政方面防檢局立即協調各縣市政府、鄉鎮區公所及農會儘力協助配合相關的研究調查及防疫措施。另外防檢局也請藥毒所及農試所專家到各葡萄產區對農民及產銷班辦理 PD 的防疫講習會，對農民宣導說明 PD 對葡萄產業的重大威脅及如何辦理及配合政府的撲滅防疫計畫。防疫措施重要有下列四點：(一)種植健康種苗，避免從罹病園區引進扦插苗；(二)定期施藥防治媒介昆蟲；(三)鏟除果園周邊及鄰近之替代性寄主植物；(四)禁止自國外走私進口葡萄苗木及攜帶媒介昆蟲的種苗植物^(4,13,16)。

防檢局在 2003 年決定全面進行 PD 的撲滅計畫，請藥毒所對苗栗、台中及南投縣等 10 個鄉鎮共 332 個葡萄罹病園的罹病株進行標記以做為鏟除的依據。各鄉鎮區葡萄園罹病株調查標記完成後即進行鏟除銷毀工作，部份農友對罹病較輕微仍可採收葡萄的罹病株鏟除覺得不忍與可惜，但經說明罹病株為其他健康株的最大感染源，農友終忍痛同意銷毀。后里及通宵地區有些葡萄園罹病較嚴重，罹病株率超過 30% 的葡萄園經勸導農友全園鏟除銷毀，改種其他作物。2003 到 2012 年 10 年之間總算把所有罹病園的罹病株(共 13674 株)全部陸續鏟除銷毀完畢，防檢局並予農民每株 500 元台幣的鏟除工資補助。PD 的撲滅工作於 2012 年完成後，藥毒所仍進行定期的監測調查，可能偶有零星 PD 罹病株發生，葡萄農民皆曉得依據典型病徵診斷後標記罹病株並自動剷除銷毀。近幾年來的調查，PD 已在台灣葡萄產區完全絕跡，可以正式宣告台灣成功撲滅葡萄皮爾斯病。

謝 辭

葡萄皮爾斯病的撲滅工作是依我國植物檢疫防疫法規辦理，其困難度非常非常高，在台灣得以撲滅完成要歸功於行政單位防檢局、轄區改良場、各縣市政府、鄉鎮區公所及農會的積極作為及配合，試驗單位藥毒所及農試所研究團隊極辛苦的研究、調查分析、地毯式採樣、鑑定標記罹病株並大力宣導防疫措施所致，在此特別予與致謝。

引用文獻

1. 中華民國108年農業統計年報。行政院農業委員會109年10月。
2. 石憲宗、李啟陽、溫育德、蘇秋竹、張淑貞、張宗仁、段淑人、馮鈞育 2011 植物病原原核生物其媒介昆蟲整合管理之研究進展。農作物蟲害及媒介病害整合防治技術研討會專刊。農試所特刊第152號。107-122頁。
3. 楚燕杰。2001。葡萄皮爾斯病及防治技術。煙台果樹 4 :11-12。
4. 蘇秋竹、石憲宗、林映秀、蘇文瀛、高清文 2011 台灣葡萄皮爾斯病及媒介昆蟲研究現況。頁25-50。農作物蟲害及媒介病害整合防治技術研討會專刊。農試所特刊第152號。222頁。
5. Berisha, B., Chen, Y. D., Zhang, G. Y., Xu, B. Y., and Chen, T. A. 1998. Isolation of Peirce's disease bacteria from grapevines in Europe. *European Journal of Plant Pathology*, 104 (5), 427-433.
6. Goheen, A. C., Raju, B. C., Lowe, S. K., & Nyland, G. 1979. Pierce's disease of grapevines in Central America. *Plant Disease Reporter*, 63(9), 788-792.
7. Jimenez A., L. G. 1985. Immunological evidence of Pierce's disease of grapevine in Venezuela. *Turrialba* 35 (3), 243-247.
8. Hopkins, D. L., & Purcell, A. H. 2002. *Xylella fastidiosa*: cause of Pierce's disease of grapevine and other emergent diseases. *Plant disease*, 86(10), 1056-1066.
9. Nome, S. F., Haelterman, R. M., Docampo, D. M., Prativiera, A. G., Feo, L. del V. di. 1992. Escaldadura de las hojas del almendro en Argentina. *Fitopatologia Brasileira*, 17(1), 57-60.

10. Purcell, A. H. 1997. *Xylella fastidiosa*, a regional problem or global threat? *Journal of plant Pathology* 79(2), 99-105.
11. Raju, B. C., Goheen, A. C., Teliz, D., Nyland, G. 1980. Pierce's disease of grapevine in Parras. *Plant Disease* 64 (3), 280-282.
12. Raju, B.C., Goheen, A.C., Frazier, N.W. 1983. Occurrence of Pierce's disease bacteria in plants and vectors in California. *Phytopathology* 73 (9), 1309-1313.
13. Shih, H.T., Wen, Y. D., Fanjian, C. C., Chang, C. J., Chang, C. M., Lee, C. Y., Yao, M. T., Chang, S. C., Jan, F. J., and Su, C. C. 2013. Potential vectors of Pierce's disease in Taiwan: ecology and integrated management. 163-175pp. Special Publication of TARI No.173. Council of Agriculture, Taiwan Agricultural Research Institute, Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine. 274pp.
14. Smith, I.M., D.G. McNamara, P.R. Scott, and K.M. Harris.1997. *Xylella fastidiosa*. In *Quarantine Pests for Europe*. CAB International, Wallingford, UK, PP845-854.
15. Su, C. C., Chang, C. J., Chang, C. M., Shih, H. T., Jan, F. J., Kao, C. W. and Deng, W. J. 2013. Pierce's disease of grapes in Taiwan: Isolation, cultivation, and pathogenicity of *Xylella fastidiosa*. *Journal of Phytopathology* 161(6):389-396.
16. Su, C. C., Chang, C.-M., Chang, C.-J., Su, W.-Y., Chu, J.-C., Deng, W.-L. and Shih, H.-T. 2013. Occurrence of Pierce's disease of grapevines and its control strategies in Taiwan. *Plant Pathol. Bull.* 22(3):245-258.

ABSTRACT

Successful eradication of grape Pierce's disease in Taiwan

Kao, C. W.¹, and Su, C. C.¹

¹Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substance Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Wu-feng, Taichung 413, Taiwan, R.O.C.

Grape vine is an important fruit crop in Taiwan, the total production acreage around 3200 hectares cultivated in Taichung city, Miaoli, Changhua and Nantou counties. In 2002 the Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine launched a survey project to find out if Pierce's disease (PD) occurs in grape orchard in Taiwan. When it was confirmed, the Bureau initiated a complete research, survey, and eradication project to the disease. From 2003 to 2012, all the 8285 grape orchards in central Taiwan were surveyed, and 332 orchards were found to be infected by PD with different level of incidence. A total of 13674 grapevines were confirmed to be infected by *Xylella fastidiosa* and hence eradicated. Other than grapes, 7 different plant species collected neighboring the grape orchard were confirmed to be alternative hosts of *X. fastidiosa*: *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey, *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Rehder, *Humulus scandens* (Lour.) Merr., *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg., *Trema orientalis* (L.) Blume, *Mikania micrantha* Kunth and *Solanum pseudo-capsicum* Linn. In the search of insect vectors for PD dissemination in Taiwan, *Kolla paulula* and *Poophilus costalis* were confirmed to be the vectors by the fulfillment of Koch's postulates. The other potential insect vectors are *Bothrogonia ferruginea* and *Anatkina horishana*. The insect vectors and the alternative host plants nearby the grape orchards play an important role for PD epidemiology in Taiwan. The grape growers were educated on how (1) to control insect vectors, (2) to eradicate alternative host plants nearby the orchard and (3) to prevent introducing foreign nursery stocks for PD control. Since 2013 till now, there are no more PD observed in grape orchards in Taiwan. We declare that the PD eradication project is successful.

Key words: Grape, Pierce's disease, *Xylella fastidiosa*, alternative hosts, insect vectors, eradication project.

