

Xanthomonas 屬病原菌及甘蔗流膠病之診斷鑑定技術

李永安

台北縣 輔仁大學生命科學系

電子郵件: bio1007@mails.fju.edu.tw; 傳真: 02-2902-1124

摘要

Xanthomonas 屬之植物病原細菌，寄主範圍廣泛，可感染具有重要經濟價值的穀類、蔬菜、果樹及花卉等至少 392 種被子植物。此植物病原細菌可感染植物的葉、莖、及果實，對台灣及世界各地的農作物造成極大的損失。*Xanthomonas* 屬植物病原細菌可經由種苗傳播，因此要有良好的檢防疫措施，才能有效防止細菌的引入及在國內發展擴散。*Xanthomonas* 屬內細菌的分類，由於分析細菌間的演化親緣關係的技術的進步，常有變更，目前分為二十個種(species)，而每一種內又依感染寄主植物的不同，包含有多個病原小種(pathovars)。甘蔗流膠病菌的名稱也由原先的 *X. campestris* pv. *vasculorum*，區分為 *X. axonopodis* pv. *vasculorum*、*X. vasicola* pv. *vasculorum*、及 *X. sacchari* 三種。在 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌的病害診斷上，該細菌的分離、純化、及接種上，可依一般病原細菌的方法進行，並可以本實驗室規劃的 *Xanthomonas* 屬細菌之分子鑑定標準流程(SOP)進行鑑定，若鑑定出細菌為 *Xanthomonas* 屬，即可先查詢本報告的表一，或由電腦網路查詢本實驗室建立的植物病原細菌資料庫，查出該病原細菌可能為 *Xanthomonas* 屬的那一種(species)或那一個病原小種及其相關資料，以做為進一步鑑定工作的參考依據。

緒言

Xanthomonas 屬之植物病原細菌

Xanthomonas 屬之植物病原細菌目前分為二十個種(species)，而每一種內又依感染寄主植物的不同，包含有多個病原小種(pathovars) (表一) (Bradbury, 1984; Van den Mooter and Swings, 1990; Vauterin, *et al.*, 1990; 1995)。*Xanthomonas* 屬內的細菌目前均為植物病原細菌，因原先包含的非植物病原細菌-*X. maltophilia*，已改名為 *Stenotrophomonas maltophilia* (Palleroni and Bradbury, 1993)。

Xanthomonas 屬之植物病原細菌，寄主範圍廣泛，可感染具有重要經濟價值的穀類、蔬菜、果樹及花卉等至少 392 種被子植物，包含 124 種單子葉(monocotyledon)，及 268 種雙子葉(dicotyledon)植物，在單子葉植物中，有 11 個科 (family)及至少 70 個屬為其植物寄主，而在雙子葉植物中，則有 57 個科及至少 170 個屬植物受此病原菌感染 (Leyns, *et al.*, 1984; Hayward, 1993) (表一)。*Xanthomonas* 屬之植物病原細菌可感染植物的葉、莖、及果實，導致植物薄壁及維管束細胞的死亡，對台灣及世界各地的農作物造成極大的損失，

Xanthomonas 屬之植物病原細菌可經由種苗傳播，因此只要有自國外進口花卉、蔬菜、及果樹等

種苗，就有可能再引入不同的 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌。為有效防止 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌經由種苗引入台灣，必需要有良好的檢防疫措施，若發現進口種苗有病原細菌，則可儘速採取檢疫措施，加以處理，以免病原細菌引入國內。若在國內種植時，發現有疑似病徵時，也能儘速鑑定出該病原細菌，並採取適當防疫處理，以避免該病原細菌在國內發展擴散。

台灣存有之 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌

目前在台灣有記錄的 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌，依台灣植物病害名彙及相關研究報告，有可感染十字花科作物的 *X. campestris* pv. *campestris*、感染茄科作物的 *X. vesicatoria*、感染水稻的 *X. oryzae* pv. *oryzae*、感染豆類作物的 *X. axonopodis* pv. *glycines* 及 *X. axonopodis* pv. *phaseoli* (Hsu and Tzeng, 1979)、感染火鶴花的 *X. axonopodis* pv. *dieffenbachiae*(許與黃, 1991)、感染檬果的 *X. campestris* pv. *mangiferaeindicae*(黃等, 1977)、感染桃樹的 *X. arboricola* pv. *pruni*(翁與吳, 1977)、及感染柑桔的 *X. axonopodis* pv. *citri* 等。

Xanthomonas 屬細菌之分類及鑑定特徵

Xanthomonas 屬細菌在分類上，為 Gammaproteobacteria (γ -proteobacteria) 綱，*Xanthomonadales* 目，*Xanthomonadaceae* 科。其鑑定的主要特徵為革蘭氏陰性(Gram negative)，絕對好氧性(obligately aerobic)，不產生孢子(non-sporing)，呈桿狀(rod-shaped)，大小約為 0.4-0.7 x 0.7-1.8 μ m，具有一條側生鞭毛(single polar flagella)，具有 catalase 活性，但不具(或有微弱) oxidase 活性，無法將硝酸(nitrate)還原成亞硝酸(nitrite)，也無法利用 asparagine 當做生長的碳及氮素源。*Xanthomonas* 屬細菌的全部的 G+C 含量(total G+C content)為 63.3-69.7 mol % (Bradbury, 1984; Schaad and Stall, 1988; Vauterin *et al.*, 1993)。

Xanthomonas 屬細菌在培養基上，多數呈現光滑、黃色、具黏稠狀的菌落 (smooth yellow mucoid colonie)。菌落呈黃色的原因，因 *Xanthomonas* 屬細菌可產生稱為 xanthomonadins 的黃色色素，此色素的化學成份為 halogenated arylpolyenes (mono- or dibromo-arylpolyene) (Andrewes *et al.*, 1973, 1976)，具有保護細菌免受光氧化的傷害的功能(Jenkins and Starr, 1982b)。目前只有 *Xanthomonas* 屬細菌具有形成 xanthomonadins 的能力，因此，亦為 *Xanthomonas* 屬細菌的重要鑑定特性之一。除色素外，*Xanthomonas* 屬細菌亦會分泌出稱為 xanthan gum 的細胞外多糖類(extracellular polysaccharide)，致使菌落呈光滑且具黏稠狀(Schaad and Stall, 1988)。

Xanthomonas 屬內細菌之分類

首先被分離出的 *Xanthomonas* 屬細菌，為感染風信子(*Hyacinthi* sp.)的植物病原細菌，當時命名為 *Bacterium hyacinthi*(Wakker, 1883)，目前則定名為 *X. hyacinthi* (syn. *X. campestris* pv. *hyacinthi*)(Vauterin *et al.*, 1995)。*Xanthomonas* 屬名稱，由 Dowson 在 1939 年時提出，並依細菌感染的植物寄主的不同，分出 19 個種(species) (Dowson, 1939)，從此以後，*Xanthomonas* 屬內的種(species)

的命名，也就依此原則- "new host-new species concept"，凡自一個新的植物寄主分出的*Xanthomonas*屬細菌，就可定名為一個新種，因此，*Xanthomonas*屬內的新種不斷增加，在1957年Bergey's Manual of Determinative Bacteriology (7th ed.) 內，*Xanthomonas*屬內已列有60個種(species) (Burkholder, 1957)。

由於生物的分類受演化觀念的影響，希望將生物物種依演化的親緣關係(phylogenetic relationship)加以歸類，也就是說物種間若具有較近的共同祖先(common ancestor)，則可歸為一類。由於細菌為單細胞生物，且以無性繁殖(asexual reproduction)，無法以高等真核生物上的解剖結構、胚胎分化、或有性生殖的親合性等等，來尋找物種間具有的共同祖先的特徵。因此，細菌的歸類，主要靠測試多項的表現性狀(phenotypic properties)，依細菌間在這些表現性狀的相同性的高低，來加以歸類 (a phenetic approach)。因此，細菌的鑑定及歸類，除要觀察形態(如球狀、桿狀、螺旋狀等)及有無鞭毛等外，也要進行多項的生理及生化測試 (如革蘭氏染色、好厭氧性、酵素活性、碳氮素源利用等等)，依測試結果加歸類。如細菌具有*Xanthomonas*屬細菌的鑑定特徵(如在"*Xanthomonas* 屬細菌之分類及鑑定特徵"節中所述)，則歸為*Xanthomonas*屬。該細菌為*Xanthomonas*屬內的那一種(species)，則必需要與現存的種，進一步比較其他多項的生理及生化性狀，而非單純只依植物寄主的種類不同(即只依寄主專一性-host specificity一個項的不同)，就判定其演化的親緣關係，將之歸屬為某一種或另定一新種。

因此自1939年起，依感染的植物寄主的不同，以決定*Xanthomonas*屬內種(species)的名稱的做法，引起許多的爭議。Burkholder 及 Starr (1948)就指出許多*Xanthomonas*屬內的種(species)之間，除了植物寄主外，無法以生理及生化測試加以區分。Dye (1962, 1963, 1966)更詳細測試*Xanthomonas*屬內的65個種(species)，進一步發現，多數的種之間，無法以生理及生化測試加以區分。因此，Dye 及 Lelliott (1974) 在Bergey's Manual of Determinative Bacteriology第八版中，將*Xanthomonas*屬內的種(species)的數目減少至五個: *X. albilineans*, *X. ampelina*, *X. axonopodis*, *X. campestris*, *X. fragariae*，而為了植物病理學研究的目的，在種(species)之下，區分出病原小種 (pathovar; pv.)，以植物寄主的名稱定名。例如，*X. campestris* pv. *campestris*，為感染十字花科作物的*X. campestris*; *X. campestris* pv. *citri*，為感染柑橘作物的*X. campestris*; *X. campestris* pv. *oryzae*，為感染水稻作物的*X. campestris*，當時在*X. campestris* 下共含有123個 pathovars (Dye *et al.*, 1980; Young *et al.*, 1978)，而後增至140多個。此命名方式及種類，整合後列在 Approved Lists of Bacterial Names 內(Skerman *et al.*, 1980)。

生物的分類是希望能夠將生物物種依演化的親緣關係加以歸類，在1980年代時，由於對分子生物學的了解，因此許多研究學者利用核酸(Lazo *et al.*, 1987)、蛋白質(Vauterin *et al.*, 1991)、及其他生物質(如脂肪酸等)(Yang *et al.*, 1993)的研究技術，研究*Xanthomonas*屬及其他細菌的演化的親緣關係，結果發現有些原本不屬於*Xanthomonas*屬的細菌，可歸入*Xanthomonas*屬內。而在 *X. campestris* 下的140多個病原小種 (pathovars)，在DNA-DNA hybridization上，彼此之間的相同度上並不高，可分為多個DNA homology groups，而每一group應可另定為一新種(Murata and Starr, 1973; Schroth and Hildebrand, 1983; Hildebrand *et al.*, 1990; Vauterin *et al.*, 1990; Palleroni *et al.*, 1993; Vauterin *et al.*, 1995)。茲將結果簡述如下:

1. 原本不屬於 *Xanthomonas* 屬細菌，而後歸入 *Xanthomonas* 屬的例子:

(1-1) *Aplanobacterium populi* Ride (synonym, "*Aplanobacter populi*" Prevot 1961) 為楊屬 (*Populus* spp.) 植物的病原細菌，引起 "bacterial canker of poplar (*Populus* spp.)"，經生理生化、DNA-rDNA hybridization、及 DNA base composition 的分析結果，將之歸為 *Xanthomonas* 屬細菌，命名為 *Xanthomonas populi* (Ridé and Ridé, 1978)。

(1-2) *Pseudomonas maltophilia* Hugh 1981，非植物病原細菌，可從環境的水及土壤中分類出，有些菌株可感染免疫能力較弱的病人，為一種 opportunistic bacterium，可產生黃色色素，並且部份生理生化特性與 *Xanthomonas* 屬細菌相同，因此曾將之改歸為 *Xanthomonas maltophilia* (Swings *et al.* 1983)。後來進一步研究發現 *X. maltophilia* 產生的黃色色素與 *Xanthomonas* 屬細菌的 xanthomonadins，在化學結構上有異 (Jenkins and Starr, 1985)，以及其他生化特性上的差異，已改名為 *Stenotrophomonas maltophilia* (Palleroni and Bradbury, 1993)。

2. 原本為 *Xanthomonas* 屬的種 (species)，Vauterin 等 (1995) 綜合先前的 DNA-DNA hybridization 實驗的結果，以及使用 Biolog GN microplate 測試碳素源的利用情形，對 *Xanthomonas* 屬細菌的分類有以下的修正。詳細內容列於表一內，並可參考 Young 等 (1996) 所整理的植物病原細菌名稱表。

(2-1) *X. albilineans* (Ashby) Dowson 1943，為甘蔗的病原細菌，引起 "leaf scald and white stripe of sugarcane"，名稱仍保留。

(2-2) *X. ampelina* Panagopoulos 1969，為葡萄的病原細菌，引起 "bacterial blight of grapes"，由於發現與 *Xanthomonas* 屬細菌有許多差異，已另命名為 *Xylophilus ampelinus* (Willems *et al.*, 1987)。

(2-3) *X. axonopodis* Starr & Garces 1950，原本只為地毯草屬 (*Axonopus* spp.) 植物的病原細菌，引起 "gummosis of *Axonopus* spp."，後來將原本為 *X. campestris* 的部份病原小種 (pathovar) 歸入此種內，並在 *X. axonopodis* 內分出 43 個病原小種 (表一)。

(2-4) *X. fragariae* Kennedy & King 1962，為草莓屬 (*Fragaria* spp.) 植物的病原細菌，引起 "leafspot disease of *Fragaria* spp."，名稱仍保留。

(2-5) *X. campestris* (Pammel) Dowson 1939，為多種植物的病原細菌，原先包含 140 多個病原小種 (pathovars)，目前則有以下的修正:

(2-5-1) 有些病原小種仍在 *X. campestris* 種內，目前有 77 個 pathovars。

(2-5-2) 有些病原小種歸入 *X. axonopodis* 種內。

(2-5-3) 將 *X. campestris* pv. *oryzae* (引起 bacterial blight of rice) 及 *X. campestris* pv. *oryzicola* (引起 leaf streak of rice) 兩個病原小種另定一新種 - *X. oryzae*，並再分為 *X. oryzae* pv. *oryzae* 及 *X. oryzae* pv. *oryzicola* (Swings *et al.*, 1990)。

(2-5-4) 有些 pathovars 另定為一新種 (species)，共再定出 14 個新種 (Vauterin *et al.*, 1995) (表一):

- | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. <i>X. arboricola</i> ; | 2. <i>X. bromi</i> ; | 3. <i>X. cassavae</i> ; | 4. <i>X. codiae</i> ; |
| 5. <i>X. cucurbitae</i> ; | 6. <i>X. hortorum</i> ; | 7. <i>X. hyacinthi</i> ; | 8. <i>X. melonis</i> ; |
| 9. <i>X. pisi</i> ; | 10. <i>X. sacchari</i> ; | 11. <i>X. theicola</i> ; | 12. <i>X. translucens</i> ; |
| | 13. <i>X. vasicola</i> ; | | |
| | 14. <i>X. vesicatoria</i> 。 | | |

綜合上述結果，目前 *Xanthomonas* 屬的細菌均為植物病原細菌，共分為 20 個種，20 個種之間的生理生化特性的差異，可參考 Vauterin 等(1995)的報告，並且每種的 16 rDNA 序列之間的相同度高達 98.2% (Hauben *et al.*, 1997)。

甘蔗流膠病介紹

甘蔗流膠病菌可感染甘蔗(*Saccharum officinarum*)的葉部，致使產生黃化的條紋病徵(chlorotic leaf stripes)，並會導致葉部細胞的壞死(necrosis)。此病菌會進一步侵入莖部的維管束，並且細菌會在維管束內大量增殖，聚集而成為黃色的黏狀物質(yellow bacterial slime)，阻礙水份輸送，會導致植物頂部的萎凋死亡，並且此黃色物質會自芽的基部流出，故此病稱為流膠病(gumming disease; gummosis)。甘蔗流膠病菌除感染甘蔗外，亦會感染玉米、高粱等禾本科作物 (Hughes, 1961)。

由於甘蔗為台灣的重要作物之一，而甘蔗流膠病會導致甘蔗莖部壞死，嚴重影響甘蔗的收成，曾在澳洲造成甘蔗收成極大的損失(Hughes, 1961)。此病害未曾在台灣發生，因此為保護甘蔗作物，該病原細菌一直列為「中華民國台灣地區應施防疫之病害種類」的禁止輸入的檢疫對象，禁止自甘蔗流膠病疫區，輸入甘蔗種苗。

甘蔗流膠病菌的學名原為 *X. campestris* pv. *vasculorum*，Vauterin 等(1992) 以蛋白質 SDS-PAGE、脂肪酸、DNA hybridization 等方法，分析可感染禾本科作物的多種 *Xanthomonas* 病原細菌，在甘蔗流膠病菌的分析方面，有幾項發現：

1. 原先被鑑定為 *X. campestris* pv. *vasculorum* 的菌株中，經分析結果，包含有兩個族群-type A 及 B group。
 - (1) *X. campestris* pv. *vasculorum* type A group strains 與 *X. axonopodis* 較為相近，目前已更名為 ***X. axonopodis* pv. *vasculorum*** (Vauterin *et al.*, 1992, 1995; Young *et al.*, 1996)。
 - (2) *X. campestris* pv. *vasculorum* type B group strains 與 *X. campestris* pv. *holcicola* 較為相近，但兩者與其他的 *Xanthomonas* 屬細菌有較多的差異，因此可另定一種，名為 *X. vasicola*，並在此種下分為 ***X. vasicola* pv. *vasculorum*** 及 *X. vasicola* pv. *holcicola* (Vauterin *et al.*, 1992, 1995; Young *et al.*, 1996)。
2. 自哥德洛普(Guadeloupe; 在中南美洲，為法國屬地)的罹病甘蔗中，分離出一個 *Xanthomonas* 屬菌株，以及有一株分離自印度的 *X. campestris* pv. *vasculorum* 的菌株(Indian strain LMG8285)，經分析結果，此兩菌株與上述的 *X. campestris* pv. *vasculorum* type A 及 B 的菌株，及其他的 *Xanthomonas* 屬細菌有較多的差異，因此可另定一種，名為 ***X. sacchari*** (Vauterin *et al.*, 1992, 1995; Young *et al.*, 1996)。

綜合上述結果，可感染甘蔗的 *Xanthomonas* 屬細菌，原先有 *X. albilineans*，可引起甘蔗的 leaf scald and white stripe 病害，以及 *X. campestris* pv. *vasculorum*，可引起甘蔗流膠病，而目前可感染甘蔗的 *Xanthomonas* 屬細菌的名稱，除 *X. albilineans* 外，有 *X. axonopodis* pv. *vasculorum*、*X. vasicola* pv. *vasculorum*、及 *X. sacchari* 共四種。

***Xanthomonas* 屬植物病原細菌之病害診斷**

Xanthomonas 屬植物病原細菌主要感染植物的葉、莖、及果實，導致被感染部位薄壁及維管束細胞的死亡，並形成病斑(spot)、條斑(stripe)、或潰瘍(canker)病徵，有些病徵會逐漸擴大，致使被感染器官上的大面積的死亡(blight)。此等病害的診斷，依循柯霍氏法則(Koch's postulate)，本文僅就 1. 病原細菌的分離及純化 (isolation and purification); 2. 病原細菌的接種(inoculation); 3. 病原細菌的鑑定(identification)等部份簡要敘述如下:

1. 病原細菌的分離及純化:

將被感染部位表面清洗乾淨並風乾後，切下一小塊病徵邊緣部份，並浸泡在無菌水中 5-10 分鐘後，以四區劃線培養方式，將該無菌水劃在 GYCA(Dye, 1962)、Nutrient agar (Difco)、LA(Luria-Bertani agar)(Sambrook *et al.*, 1989)、或 KB (King's B) (King *et al.*, 1954)等培養基中，並放置在 26-28°C 培養箱中，培養 3-10 天，若為 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌，則在長出光滑且黃色的菌落。有些 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌的菌落呈淡黃(如 *X. campestris* pv. *mangiferaeindicae* 菌株)，或因形成 xanthomondins 黃色色素的基因突變或未表現，而使菌落呈現白色光滑(如 *X. axonopodis* pv. *manihotis* 的菌株)，不過 xanthomondins 的形成與否，並不影響其病原性(Schaad and Stall, 1988)。分離出的菌株可再劃至 GYCA (D-glucose 1 % w/v, yeast extract 0.5%, CaCO₃ 3%, agar 2%)培養基中，待細菌長出後，可放在 4°C 中，至少可保存一個月以上。

2. 病原細菌的接種:

將培養約 1-2 天的細菌取出，以無菌水配製濃度約為 10⁸ cfu/ml 的細菌懸浮液，以金剛砂塗抹、或以針直接插入等方法，將細菌懸浮液接入植物寄主內。接種後，放入 28°C 的培養箱中，並且務必要維持濕度，可在植物表面噴灑一層水，再以塑膠袋套出整株植物或接種部位，一天後再將塑膠袋移開，7-14 天後，則會有病徵出現(Schaad and Stall, 1988)。

3. 病原細菌的鑑定:

若所分離的病原細菌具有病原性，則再進一步鑑定該病原細菌。若此病原細菌具有在 "*Xanthomonas* 屬細菌之分類及鑑定特徵"中所敘述的特徵，則此細菌即屬於 *Xanthomonas* 屬，可依植物寄主的名稱查詢表一，即可推測出該 *Xanthomonas* 屬細菌為那一種(species)及那一病原小種(pathovar)。若要確認該 *Xanthomonas* 屬細菌是否具有該種(species)的生理生化特徵，可依 Vauterin 等(1995)的報告中，所列的生理生化特徵進行檢測，若要選殖該細菌的 16S rDNA 基因，以進行核酸定序分析，可依 Hauben 等(1997)報告中，所列 16S rDNA 基因的 polymerase chain reaction (PCR) 引子對(primers)，以 PCR 方法進行選殖。測試的結果，可能有以下情形:

1. 若該細菌的生理生化特徵及 16S rDNA 基因序列與該種(species)細菌相同(或有 98%以上相同)，則該細菌即屬於此種(species)細菌。
2. 若該細菌的生理生化特徵與該種(species)細菌的相同度為 90%以下，但 16S rDNA 基因序列與 *Xanthomonas* 屬內任何細菌有 97%以上的相同度，則該細菌仍為 *Xanthomonas* 屬細菌，但可能為一新種，則必需與已知的種(species)的菌株，進行 DNA-DNA hybridization，若均低於 60-70%，則可確認為一新種(Stackebrandt and Goebel, 1994)。

3. 若該細菌的生理生化特徵與該種(species)細菌的相同度為 90% 以下，16S rDNA 基因序列與 *Xanthomonas* 屬內任何細菌只有 97% 以下的相同度，則該細菌雖有 *Xanthomonas* 屬細菌的特徵，但可能不為 *Xanthomonas* 屬細菌，則必需與其他細菌的 16S rDNA 基因序列進行比對，並分析脂肪酸種類，以進一步了解該細菌是否與那一屬的細菌較相似。若無，則為一新屬。

本實驗室研發的 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌之分子鑑定

Xanthomonas 屬之植物病原細菌目前分為二十個種(species)，而每一種內又依感染寄主植物的不同，共包含有 140 個病原小種(pathovars) (表一)，若要針對每一個種(species)或病原小種，研發出一個分子鑑定方法，並不切實際，並且進口或國內種植的作物種類繁多，而作物種類也常會變更，研發出對某一種(species)或病原小種的分子鑑定方法，可能在一段時間後，因進口作物種類的改變，又要研發另一種(species)或病原小種的分子鑑定方法，在研發時效上，一定跟不上進口作物種類的變更速度。

不過由於 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌對寄主植物有相當專一性，因此只要能研發對 *Xanthomonas* 屬的分子鑑定方法，若鑑定出細菌為 *Xanthomonas* 屬，即可先從資料庫中，查出該病原細菌可能為 *Xanthomonas* 屬的那一種(species)或那一個病原小種。若有必要，再做如上所述的病原菌分離及純化、接種、及鑑定的實驗工作。

因此要建立完整的 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌的診斷鑑定系統應包含下列項目：

1. 對 *Xanthomonas* 屬細菌具有專一性、簡易又快速之分子鑑定方法。
2. *Xanthomonas* 屬之每一種或每一個病原小種之寄主植物名稱、病徵、生理生化特性等資料庫。這些資料可經由網路提供查詢。
3. *Xanthomonas* 屬植物病原細菌的菌種收集及保存的菌種庫，可提供對菌株進一步鑑定時，用以相互比對分析之用。

本實驗室從十字花科黑腐病菌(*X. campestris* pv. *campestris*)中選殖出一個基因，經核酸定序及比對結果，該基因與 *E. coli* 的 *traG* 及 *taxB* 基因(Cabezón, *et al.*, 1994; 1997)、*Agrobacterium tumefaciens* 的 *virD4* (Okamoto, *et al.*, 1991)、以及 *Helicobacter pylori* 的 pathogenicity island 中的 *cag5* 基因相似 (Hu, *et al.*, 1998)。對黑腐病菌 XCC33 菌株，以 marker-exchange 的方法，得到該基因的 knock out 突變菌株後，接種至寄主植物甘藍中，發現病徵出現時間明顯比 wild-type 延遲約三天，顯示該基因與致病能力有關，本實驗室將之命名為 *vagA* (virulence-associated gene；GenBank accession no. AF360374) (胡, 1999; 陳, 2001)。

進一步以 *vagA* 的內部片段做為探針，進行南方氏雜合反應，結果發現 *vagA* 基因不僅存在於黑腐病菌，仍存在於所測試的其他 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌中，但並不存在於 *Erwinia* spp.、*Pseudomonas* spp. 及 *Ralstonia* sp. 等其他植物病原細菌中。以 PCR 或雜合反應的方法，選殖出共十種 *Xanthomonas* 屬的植物病原細菌的部份 *vagA* 片段，經由核酸定序及比對結果，發現這些 *vagA* 的 DNA 相同度為 71-100%，顯示 *vagA* 在 *Xanthomonas* 屬的植物病原細菌中，為一個相當保守的

基因。依據 *vagA* 基因高保守區域的核酸序列，設計出一組 PCR 引子，BX-8R(XanP-F) + *vag-R3*(XanP-R)，並依此規劃 *Xanthomonas* 屬細菌之分子鑑定標準流程(SOP)。經實驗測試結果，該引子對只會對 *Xanthomonas* 屬細菌擴增出 0.4 kb 的 DNA 片段，無法對其他植物病原細菌擴增出任何的片段 (陳, 2001)。

本實驗室已建立植物病原細菌資料庫，若鑑定出細菌為 *Xanthomonas* 屬，即可由電腦網路查詢該資料庫，以查出該細菌可能為 *Xanthomonas* 屬的那一種(species)或那一個病原小種，及其相關的資料，以做為進一步鑑定工作的參考依據。

結論

由於 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌可經由植物種苗傳播，並且台灣進口或種植的作物種類繁多，而且作物種類也常會變更，有可能自國外引入該植物病原細菌，病原細菌一旦引入國內，若未經適當的防疫處理，除為害該進口植物外，亦將為害已在台灣種植多年的相關植物，嚴重影響農作物產值及農民收益。因此建立完整的 *Xanthomonas* 屬之植物病原細菌的診斷鑑定系統，應為檢防疫措施的重要項目之一。完整的診斷鑑定系統應包含 1. 專一性高、簡易又快速之分子鑑定方法。2. 完整的資料庫，並可經由網路提供查詢。3. 細菌的菌種收集及保存的菌種庫。本實驗室在這些項目上，已有良好的基礎，希望能不斷改進，以有助益於台灣農業的發展。

引用文獻

1. 胡智國. 1999. 十字花科黑腐病菌基因組內插入序列 IS1404 座落位置之分析。輔仁大學生物學研究所碩士論文。
2. 陳柏軒. 2001. *Xanthomonas* spp. 之 *vagA* 基因在分子檢測上之利用及致病功能之分析。輔仁大學生物學研究所碩士論文。
3. 許秀惠、黃秋雄. 1991. 火鶴花之細菌性葉枯病. 植保會刊 33:421.
4. 翁秀蕙、吳文川. 1977. 台灣之桃細菌性穿孔病. 植保會刊 19:299.
5. 黃秀珍、張治安、林元春、朱木貴、林信成、徐世典. 1997. 利用聚合酵素連鎖反應鑑定椪果黑斑病菌. 植物病理學會刊 6:1-9.
6. Andrewes, A. G., Hertzberg, S., Liaaen-Jensen, S. and Starr, M. P. (1973) The *Xanthomonas* 'carotenoids'-non-carotenoid, brominated, aryl-polyene esters. Acta Chemica Scandinavica 27:2382-2395.
7. Andrewes, A. G., Jenkins, C. L., Starr, M. P., Shepherd, J. and Hope, H. 1976. Structure of xanthomonadin I, a novel dibrominated arylpolyene pigment produced by the bacterium *Xanthomonas juglandis*. Tetrahedron Letters 45:4023-4024.
8. Bradbury, J. F. 1984. Genus *Xanthomonas*. In Bergey's Manual of Systematic Bacteriology (Krieg, N. R., and Holt, J. G. eds.) 8th ed. vol.1 pp. 199-209. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
9. Burkholder, W. H. 1957. Genus II. *Xanthomonas* Dowson 1939. In Bergey's Manual of

- Determinative Bacteriology (Breed, R. S., Murray, E. G. D., and Smith, N. R. eds.) 7th ed. pp. 152-183. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
10. Burkholder, W. H., and Starr, M. P. 1948. The generic and specific characters of phytopathogenic species of *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. *Phytopathology* 38:494-502.
 11. Dowson, W. J. 1939. On the systematic position and generic names of the Gram negative bacterial plant pathogens. *Zentralbl. Bakteriol. Parasitenkd. Infektionskr. Hyg. Abt. 2* 100: 177-193.
 12. Dye, D. W. 1962. The inadequacy of the usual determinative tests for the identification of *Xanthomonas* spp. *N. Z. J. Sci. Technol.* 5:393-416.
 13. Dye, D. W. 1963. Comparative study of the biochemical reactions of additional *Xanthomonas* spp. *N. Z. J. Sci. Technol.* 6:483-486.
 14. Dye, D. W. 1966. Cultural and biochemical reactions of additional *Xanthomonas* spp. *N. Z. J. Sci. Technol.* 9:913-919.
 15. Dye, D. W., and Lelliott, R. A. 1974. Genus II. *Xanthomonas* Dowson 1939. In *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Buchanan R. E., and Gibbons, N. E. eds.), 8th ed. pp. 243-249. The Williams & Wilkins Co., Baltimore.
 16. Dye, D. W., Bradbury, J. F., Goto, M., Hayward, A. C., Lelliott, R. A., and Schroth, M. N. 1980. International standards for naming pathovars of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar names and pathotype strains. *Rev. Plant Pathol.* 59:153-168.
 17. Hauben, L., Vauterin, L., Swing, J., and Moore, E. R. B 1997. Comparison of 16S ribosomal DNA sequences of all *Xanthomonas* species. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 47: 328-335.
 18. Hayward, A. C. 1993. The host of *Xanthomonas*. In *Xanthomonas* (Swings, J. G., and Civerolo, E. L. eds). pp. 1-120. Chapman & Hall Inc. Boundary Row, London.
 19. Hildebrand, D. C., Palleroni, N. J., and Schroth, M. N. 1990. Deoxyribonucleic acid relatedness of 24 xanthomonad strains representing 23 *Xanthomonas campestris* pathovars and *Xanthomonas fragariae*. *J. Appl. Bacteriol.* 68:263-269.
 20. Hsu, S. -T., and Tzeng, K. -C. 1979. Occurrence of bacterial blight of bean in Taiwan. *Plant Prot. Bull.* 21: 244-246.
 21. Hu, C. -K., Lee, Y. -A., Chiu, S. -P., and Yang, Y. -P. 1998. Locational analysis of *IS1404* in *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*: *IS476*, *ISXC6* and a gene homologous to *virD4*, *traG*, *taxB* and *cag5* pathogenicity island gene are targets of *IS1404*. *Plant Pathol. Bull.* 7: 219 (Abstract).
 22. Hughes, C. G. 1961. Gumming Disease. In *Sugar-cane diseases of the world* (Hartin, J. P., Rbbott, E. V., and Hughes, C. G. eds.) vol.I. pp.55-71. Amsterdam, Elsevier.
 23. Jenkins, C. L., and Starr, M. P. 1982. The brominated aryl-polyene (xanthomonadin) pigments of *Xanthomonas juglandis* protect against photobiological damage. *Current Microbiology* 7:323-6.
 24. King, E. O., Ward, M. K., and Raney, D. E. 1954. Two simple media for the demonstration of pyocyanin and fluorescein. *J. Lab. Clin. Med.* 44:301-307.
 25. Lazo, G. R., Roffey, R., and Gabriel, D. W. 1987. Pathovars of *Xanthomonas campestris* are distinguishable by restriction fragment length polymorphism. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 37:214-221.

26. Leyns, F., De Cleene, M., Swings, J. -G., and De Ley, J. 1984. The host range of the genus *Xanthomonas*. Bot. Rev. 50: 308-356.
27. Murata, G. R., and Starr, M. P. 1973. A concept of the genus *Xanthomonas* and its species in the light of segmental homology of deoxyribonucleic acids. Phytopathol. Z. 77:285-323.
28. Palleroni, N. J., and Bradbury, J. F. 1993. *Stenotrophomonas*, a new bacterial genus for *Xanthomonas maltophilia* (Hugh 1980) Swings et al. 1983. Int. J. Syst. Bacteriol. 43: 606-609.
29. Palleroni, N. J., Hildebrand, D. C., Schroth, M. N., and Hendson, M. 1993. Deoxyribonucleic acid relatedness of 21 strains of *Xanthomonas* species and pathovars. J. Appl. Bacteriol. 75:441-446.
30. Ridé, M., and Ridé, S. 1978. *Xanthomonas populi* (Ridé) comb. nov. (syn. *Aplanohacler populi* Ridé) spécifique, variabilité, et absence de relation avec *Erwinia cancerogena*. Eur. J. For. Pathol. 8:310-333.
31. Sambrook, J., Fritsch, E. F., and Maniatis, T. 1989. Molecular cloning: a laboratory manual, 2nd ed. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, New York.
32. Schaad, N. W., and Stall, R. E. 1988. *Xanthomonas*. In Laboratory Guide for identification of plant pathogenic bacteria. 2nd ed. (Schaad, N. W. ed.). pp. 81-94. The American Phytopathological Society. St. Paul. Minnesota.
33. Schroth, M. N., and Hildebrand, D. C. 1983. Towards a sensible taxonomy of bacterial plant pathogens. Plant Dis. 67:128.
34. Skerman, V. B. D., McGowan, V., and Sneath P. H. A. (ed.). 1980. Approved lists of bacterial names. Int. J. Syst. Bacteriol. 30:225-420.
35. Stackebrandt, E., and Goebel, B. M. 1994. Taxonomic note: a place for DNA-DNA reassociation and 16S rRNA sequence analysis in the present species definition in bacteriology. Int. J. Syst. Bacteriol. 44:846-849.
36. Swings, J., De Vos, P., Van den Mooter, M., and De Ley, J. 1983. Transfer of *Pseudomonas maltophilia* Hugh 1981 to the genus *Xanthomonas* as *Xanthomonas maltophilia* (Hugh 1981) comb. nov. Int. J. Syst. Bacteriol. 33:409-413.
37. Swings, J., Van Den Mooter, M., Vauterin, L., Hoste, B., Gillis, M., Mew, T. W., and Kersters, K. 1990. Reclassification of the causal agents of bacterial blight (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) and bacterial leaf streak (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola*) of rice as pathovars of *Xanthomonas oryzae* (ex Ishiyama 1922) sp. nov. nom. rev. Int. J. Syst. Bacteriol. 40:309-311.
38. Van den Mooter, M., and Swings, J. 1990. Numerical analysis of 295 phenotypic features of 266 *Xanthomonas* strains and related strains and an improved taxonomy of the genus. Int. J. Syst. Bacteriol. 40:348-369.
39. Vauterin L., Swings, J., Kersters, S., Gillis, M., Mew, T. W., Schroth, M. N., Palleroni, N. J., Hildebrand, D. C., Stead, D. E., Civerolo, E. L., Hayward, A. C., Maraite, H., Stall, R. E., Vidaver, A. K., and Bradbury, J. F. 1990. Towards an improved taxonomy of *Xanthomonas*. Int. J. Syst. Bacteriol. 40 (3): 312-316.
40. Vauterin, L., Hoste, B., Kersters, K., and Swings, J. 1995 Reclassification of *Xanthomonas*. Int. J.

Syst. Bacteriol. 45:472-489.

41. Vauterin, L., Hoste, B., Yang, P., Alvarez, A., Kersters, K., and Swings, J. 1993. Taxonomy of the genus *Xanthomonas*. In *Xanthomonas* (Swings, J. G., and Civerolo, E. L. eds). pp. 157-192. Chapman & Hall Inc. Boundary Row, London
42. Vauterin, L., Swings, J., and Kersters, K. 1991. Grouping of *Xanthomonas campestris* pathovars by SDS-PAGE of proteins. J. Gen. Microbiol. 137: 1677-1687.
43. Vauterin, L., Yang, P., Hoste, B., Pot, B., Swings, J., and Kersters, K. 1992. Taxonomy of xanthomonads from cereals and grasses based on SDS-PAGE of proteins, fatty acid analysis and DNA hybridization. J. Gen. Microbiol. 138:1467-1477.
44. Wakker, J. H. 1883. Vorläufige Mitteilungen über Hyacinthenkrankheiten Bot. Centralbl. 14:315-317.
45. Willems, A., Gillis, M., Kersters, K., Van den Broecke, L., and De Ley, J. 1987. Transfer of *Xanthomonas ampelina* Panagopoulos 1969 to a new genus *Xylophilus* gen. nov., as *Xylophilus ampelinus* (Panagopoulos 1969) comb. nov. Int. J. Syst. Bacteriol. 37:422-430.
46. Yang, P., Vauterin, L., Vancanneyt, M., Swings, J., and Kersters, K. 1993. Application of fatty acid methyl esters for the taxonomic analysis of the genus *Xanthomonas*. Syst. Appl. Microbiol. 16:47-71.
47. Young, J. M., Dye, D. W., Bradbury, J. F., Panagopoulos, C. G., and Robbs, C. F. 1978. A proposed nomenclature and classification for plant pathogenic bacteria. N. Z. J. Agric. Res. 21:153-177.
48. Young, J. M., Saddler, G. S., Takikawa, Y., De Boer, S. H., Vauterin, L., Gardan, L., Gvozdyak, R. I., and Stead, D. E. 1996. Names of plant pathogenic bacteria 1864-1995. Review of Plant Pathology 75: 721-763.

表一 *Xanthomonas* 屬植物病原細菌學名及植物寄主

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. albilineans</i>		<i>Brachiaria piligera</i> , <i>Imperata</i>	Poaceae (Gramineae; 禾本)

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
		<i>cylindrica</i> var. <i>major</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Coix lacrymajobi</i> , <i>Saccharum officinarum</i>	科)
<i>X. arboricola</i> pv. <i>celebensis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>celebensis</i>	<i>Musa</i> spp.	Musaceae (芭蕉科)
<i>X. arboricola</i> pv. <i>corylina</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>corylina</i>	<i>Corylus</i> spp. 榉木.	Betulaceae (榉木科)
<i>X. arboricola</i> pv. <i>juglandis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>juglandis</i>	<i>Juglans</i> spp. 胡桃	Juglandaceae (胡桃科)
<i>X. arboricola</i> pv. <i>populi</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>populi</i>	<i>Populus alba</i> var. <i>nivea</i> , <i>Populus balsamifera</i> , <i>Populus deltoids</i>	Salicaceae (楊柳科)
<i>X. arboricola</i> pv. <i>pruni</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>pruni</i>	<i>Prunus</i> spp. 櫻, <i>Sorbus japonica</i> 凱旋花	Rosaceae (薔薇科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>axonopodis</i>	<i>X. axonopodis</i>	<i>Agropyron</i> sp., <i>Axonopus scoparius</i> , <i>Axonopus micay</i> , <i>Axonopus compressus</i> and <i>Axonopus affinis</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>alfalfae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>alfalfae</i>	<i>Medicago sativa</i> , <i>Melilotus indica</i> , <i>Pisum sativum</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Trigonella foenumgraecum</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>bauhiniae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>bauhiniae</i>	<i>Bauhinia racemosa</i> 總花羊蹄	Fabaceae (豆科), Brassicaceae (十字花科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>begoniae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>begoniae</i>	<i>Begonia</i> spp. 秋海棠	Begoniaceae (海棠科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>betlicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>betlicola</i>	<i>Piper betle</i> 華荳胡椒, <i>Piper hookeri</i> , <i>Piper longum</i>	Piperaceae (胡椒科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>biophyti</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>biophyti</i>	<i>Biophytum sensitivum</i> 感應草	Oxalidaceae (酢醬草科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>cajani</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cajani</i>	<i>Cajanus cajan</i> 樹豆	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>cassiae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cassiae</i>	<i>Cassia tora</i> 決明, <i>Cassia occidentalis</i> 西決明, <i>Cicer arietinum</i> , <i>Pisum sativum</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>citri</i>	<i>X. citri</i> , <i>X. campestris</i> pv. <i>citri</i>	<i>Aegle marmelos</i> 硬皮橘, <i>Atalantia</i> spp., <i>Balsamocitrus paniculata</i> , <i>Casimiroa edulis</i> 白人心果, <i>Chaetospermum glutinosa</i> , <i>Citropsis schweinfurthii</i> , <i>Citrus</i> spp. and hybrids, <i>Clausena lansium</i> , <i>Eremocitrus glauca</i> , <i>Evodia</i> spp., <i>Feronia</i> spp., <i>Feroniella</i> spp., <i>Fortunella</i> spp., <i>Hesperethusa crenulata</i> , <i>Limonia</i> spp., <i>Melicope triphylla</i> , <i>Microcitrus</i> spp., <i>Murraya erotica</i> , <i>Paramigyna longipedunculata</i> ,	Rutaceae (芸香科)

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
		<i>Poncirus trifoliata</i> 枸橘 and hybrids, <i>Severina buxifolia</i> 烏柑, <i>Toddalia asiatica</i> 小葉黃肉樹, <i>Zanthoxylum</i> spp 花椒	
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>clitoriae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>clitoriae</i>	<i>Clitoria biflora</i> 蝶豆	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>coracanae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>coracanae</i>	<i>Eleusine coracana</i> 稔	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>cyamopsidis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cyamopsidis</i>	<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> , <i>Cyamopsis tetragonoloba</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>desmodii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>desmodii</i>	<i>Desmodium diffusum</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>desmodiigangetici</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>desmodiigangetici</i>	<i>Desmodium gangeticum</i> 大葉山馬蝗	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>desmodiilaxiflori</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>desmodiilaxiflori</i>	<i>Desmodium laxiflorum</i> 疏花山馬蝗, <i>Tamarindus indica</i> 羅望子	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>desmodiitundifolii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>desmodiitundifolii</i>	<i>Desmodium rotundifolium</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>dieffenbachiae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>dieffenbachiae</i>	<i>Aglaonema robellinii</i> , <i>Anthurium andraeanum</i> , <i>Dieffenbachia</i> spp., <i>Dracaena fragrans</i> , <i>Philodendron scandens</i>	Araceae (天南星科), Liliaceae (百合科), Agavaceae (龍舌蘭科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>erythrinae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>erythrinae</i>	<i>Erythrina indica</i> 鉤思刺桐	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>fascicularis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>fascicularis</i>	<i>Corchorus fascicularis</i>	Tiliaceae (田麻科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>glycines</i>	<i>Brunnichia cirrhosa</i> , <i>Dolichos uniflorus</i> , <i>Glycine</i> spp., <i>Phaseolus lunatus</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i>	Polygonaceae (蓼科), Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>khayae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>khayae</i>	<i>Khaya senegalensis</i> 仙捻喀亞, <i>Khaya grandifoliola</i>	Meliaceae (楝科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>lespedezae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>lespedezae</i>	<i>Lespedeza</i> spp. 胡枝子	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>maculifoliigardeniae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>maculifoliigardeniae</i>	<i>Gardenia</i> spp. 梔子, <i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae (茜草科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>malvacearum</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>malvacearum</i>	<i>Gossypium</i> spp. 草棉, <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Thespesia lambas</i>	Malvaceae (錦葵科), Bombacaceae (木棉科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>manihotis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>manihotis</i>	<i>Manihot</i> spp. 木薯	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>martyniicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>martyniicola</i>	<i>Martynia diandra</i>	Martyniaceae
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>melhusii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>melhusii</i>	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae (馬鞭草科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>nakataecorchori</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>nakataecorchori</i>	<i>Corchorus acutangulus</i> 夏黃麻	Tiliaceae (田麻科)

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>patelii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>patelii</i>	<i>Crotalaria juncea</i> 蘭鈴豆	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>pedalii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>pedalii</i>	<i>Pedaliium murex</i>	Pedaliaceae (胡麻科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	<i>X. phaseoli</i> , <i>X. campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>	<i>Lablab purpureus</i> (syn. <i>Dolichos lablab</i>), <i>Lupinus polyphyllus</i> 魯賓花, <i>Phaseolus lunatus</i> 菜豆, <i>Phaseolus vulgaris</i> 矮菜豆	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>phyllanthi</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>phyllanthi</i>	<i>Phyllanthus niruri</i> 小還魂	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>physalidicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>physalidicola</i>	<i>Physalis alkekengi</i> var. 奇形酸漿 <i>francheti</i>	Solanaceae (茄科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>poinsettiicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>poinsettiicola</i>	<i>Euphorbia pulcherrima</i> 美苞大戟, <i>Euphorbia milii</i> , <i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>punicae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>punicae</i>	<i>Punica granatum</i> 小石榴	Punicaceae (安石榴科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>rhynchosiae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>rhynchosiae</i>	<i>Lupinus termis</i> , <i>Mucuna pruriens</i> (syn. <i>Stizolobium alterrimum</i>), <i>Rhynchosia memnonia</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>ricini</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>ricini</i>	<i>Ricinus communis</i> 蓖麻	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>sesbaniae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>sesbaniae</i>	<i>Sesbania aegyptiaca</i> 沙邦田菁	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>tamarindi</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>tamarindi</i>	<i>Caesalpinia sepiaria</i> 蘇木, <i>Tamarindus indica</i> 羅望子	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vasculorum</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>vasculorum</i> type A	<i>Bambusa vulgaris</i> 金絲竹, <i>Brachiaria mutica</i> 巴拉草, <i>Coix lacryma-jobi</i> , <i>Panicum maximum</i> , <i>Pennisetum purpureum</i> 紫狼尾, <i>Saccharum officinarum</i> 黃蘆甘蔗, <i>Sorghum</i> spp. 蜀黍, <i>Thysanolaena maxima</i> 棕葉蘆, <i>Zea mays</i> 玉米, <i>Cocos nucifera</i> , <i>Dictyosperma alba</i> , <i>Roystonea regia</i>	Palmae (棕櫚科), Poaceae (Gramineae; 禾本科), Arecaceae (棕櫚科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vignaeradiatae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>vignaeradiatae</i>	<i>Lablab purpureus</i> 扁豆, <i>Vigna radiata</i> 綠豆	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vignicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>vignicola</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> 菜豆, <i>Vigna pubigera</i> 豆角, <i>Vigna unguiculata</i>	Fabaceae (豆科)
<i>X. axonopodis</i> pv. <i>vitians</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>vitians</i>	<i>Syngonium podophyllum</i> , <i>Lactuca</i> spp.	Araceae (天南星科), Asteraceae (Compositae; 菊科)

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. bromi</i>		bromegrass (<i>Bromus</i> spp. 雀麥屬)	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>aberrans</i>		<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>	Brassicaceae (十字花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>armoraciae</i>		<i>Armoracia rusticana</i> 洋山葵, <i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i> , <i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae (豆科), Brassicaceae (Cruciferae; 十字花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>barbareae</i>		<i>Barbarea vulgaris</i> 山芥	Brassicaceae (Cruciferae; 十字花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>campestris</i>		<i>Brassica</i> spp., <i>Capsella bursapastoris</i> , <i>Lepidium sativum</i> , <i>Matthiola</i> spp., <i>Raphanus sativus</i> , <i>Rorippa armoracia</i> , <i>Boerhaavia erecta</i>	Brassicaceae (十字花科), Nyctaginaceae (紫茉莉科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>incanae</i>		<i>Matthiola incana</i> (e) 秋紫羅	Brassicaceae (Cruciferae; 十字花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>plantaginis</i>		<i>Plantago</i> spp. 車前草	Plantaginaceae (車前科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>raphani</i>		<i>Brassica</i> spp., <i>Raphanus sativus</i> , <i>Capsicum annuum</i> , <i>Lycopersicon esculentum</i> , <i>Nicotiana tabacum</i>	Brassicaceae (Cruciferae; 十字花科), Solanaceae (茄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>alangii</i>		<i>Alangium lamarckii</i>	Alangiaceae (八角楓科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>amaranthicola</i>		<i>Amaranthum</i> spp.	Amaranthaceae (莧科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>amorphophalli</i>		<i>Amorphophallus campanulatus</i>	Araceae (天南星科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>aracearum</i>		<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	Araceae (天南星科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>arecae</i>		<i>Areca catechu</i>	Arecaceae (棕櫚科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>argemones</i>		<i>Argemone mexicana</i>	Papaveraceae (罌粟科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>arracaciae</i>		<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Apiaceae (繖形科), Umbelliferae (繖形科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>asclepiadis</i>			
<i>X. campestris</i> pv. <i>azadirachtae</i>		<i>Azadirachta indica</i> 印度楝	Meliaceae (楝科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>badrii</i>		<i>Xanthium strumarium</i> 蒼耳, <i>Pisum sativum</i> 矮碗豆	Asteraceae (Compositae; 菊科), Fabaceae (豆科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>betae</i>		<i>Beta vulgaris</i>	Chenopodiaceae (藜科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>bilvae</i>		<i>Aegle marmelos</i>	Rutaceae (芸香科)

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. campestris</i> pv. <i>blepharidis</i>		<i>Blepharis boerhaavifolia</i> , <i>Blepharis molluginifolia</i>	Acanthaceae (爵床科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>boerhaaviae</i>		<i>Boerhaavia repens</i>	Nyctaginaceae (紫茉莉科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>brunneivaginae</i>		<i>Oryza sativa</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>cannabis</i>		<i>Cannabis sativa</i> 大麻	Moraceae (桑科), Cannabaceae (大麻科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>cannae</i>		<i>Canna X generalis</i>	Cannaceae (美人蕉科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>carissae</i>		<i>Carissa congesta</i> , <i>Carissa carandas</i> 卡梨撒, <i>Thevetia nerifolia</i> , <i>Cestrum nocturnum</i>	Apocynaceae (夾竹桃科), Solanaceae (茄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>centellae</i>		<i>Centella asiatica</i> 地榮草	Apiaceae (Umbelliferae; 繖形花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>clerodendri</i>		<i>Clerodendron phlomoides</i> , <i>Clerodendrum phlomoides</i>	Verbenaceae (馬鞭草科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>convolvuli</i>		<i>Convolvulus arvensis</i> 野旋花	Convolvulaceae (旋花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>coriandri</i>		<i>Coriandrum sativum</i> 胡荽, <i>Foeniculum vulgare</i> 茴香	Apiaceae (Umbelliferae; 繖形花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>daturae</i>		<i>Datura metel</i>	Solanaceae (茄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>durantae</i>		<i>Duranta repens</i> 斑葉金露	Verbenaceae (馬鞭草科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>esculenti</i>		<i>Hibiscus esculentus</i> 黃秋槿	Malvaceae (錦葵科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>eucalypti</i>		<i>Eucalyptus citriodora</i> 檸檬桉, <i>Eucalyptus maculata</i> 檸檬桉	Myrtaceae (桃金娘科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>euphorbiae</i>		<i>Eurphorbia acalyphoides</i> , <i>Eurphorbia nilli</i> , <i>Eurphorbia pulcherrima</i>	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>fici</i>		<i>Ficus carica</i> 無花果	Moraceae (桑科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>guizotiae</i>		<i>Guizotia abyssinica</i>	Asteraceae (Compositae; 菊科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>gummisudans</i>		<i>Gladiolus</i> sp. 唐昌蒲	Iridaceae (鳶尾科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>heliotropii</i>		<i>Heliotropium aegypticum</i> , <i>Heliotropium sudanicum</i>	Boraginaceae(紫草科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>ionidii</i>		<i>Ionidium heterophyllum</i>	Violaceae (堇菜科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>lantanae</i>		<i>Lantana camara</i> var. <i>aculeata</i> 白纓丹	Verbenaceae (馬鞭草科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>laureliae</i>		<i>Laurelia novae-zelandiae</i>	Monimiaceae

學 名	學名別名 (synonym)	植 物 寄 主	植 物 寄 主 科 別
<i>X. campestris</i> pv. lawsoniae		<i>Lawsonia alba</i> 指甲花	Lythraceae (千屈菜科)
<i>X. campestris</i> pv. leeana		<i>Leea edgeworthii</i>	Vitaceae (葡萄科)
<i>X. campestris</i> pv. leersiae		<i>Leerisa hexandra</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. campestris</i> pv. malloti			
<i>X. campestris</i> pv. mangiferaeindicae		<i>Anacardium occidentale</i> 欖樹, <i>Mangifera indica</i> , <i>Spondias mangifera</i>	Anacardiaceae (漆樹科)
<i>X. campestris</i> pv. merremiae		<i>Merremia gangetica</i>	Convolvulaceae (旋花科)
<i>X. campestris</i> pv. mirabilis		<i>Mirabilis jalapa</i>	Nyctaginaceae (紫茉莉科)
<i>X. campestris</i> pv. musacearum		<i>Ensete ventricosum</i> , <i>Musa</i> spp.	Musaceae (芭蕉科)
<i>X. campestris</i> pv. nigromaculans		<i>Arctium lappa</i> 牛蒡	Asteraceae (Compositae; 菊科)
<i>X. campestris</i> pv. obscurae			
<i>X. campestris</i> pv. olitorii		<i>Corchorus olitorius</i> 山麻	Tiliaceae (田麻科)
<i>X. campestris</i> pv. papavericola		<i>Meconopsis baileyi</i> 紫葉嬰粟, <i>Papaver</i> spp. 嬰粟	Papaveraceae (罌粟科)
<i>X. campestris</i> pv. parthenii			
<i>X. campestris</i> pv. passiflorae		<i>Passiflora edulis</i> 百香果	Passifloraceae (西番蓮科)
<i>X. campestris</i> pv. paulliniae		<i>Paullinia</i> spp.	Sapindaceae (無患子科)
<i>X. campestris</i> pv. pennamericanum		<i>Pennisetum americanum</i> , <i>Panicum miliaceum</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. campestris</i> pv. phormiicola		<i>Phormium tenax</i> 麻蘭	Liliaceae (百合科), Agavaceae (龍舌蘭科)
<i>X. campestris</i> pv. physalidis		<i>Physalis minima</i> 稜形酸漿, <i>Physalis peruviana</i> 秘魯酸漿	Solanaceae (茄科)
<i>X. campestris</i> pv. sesami		<i>Sesamum orientale</i> 胡麻	Pedaliaceae (胡麻科)
<i>X. campestris</i> pv. spermacoces		<i>Spermacoce hispida</i> 鴨舌廣	Rubiaceae (茜草科)
<i>X. campestris</i> pv. syngonii		<i>Syngonium podophyllum</i>	Araceae (天南星科)
<i>X. campestris</i> pv. tardicrescens		<i>Belamcanda</i> sp. 射干, <i>Iris</i> spp. 鳶尾	Iridaceae (鳶尾科)
<i>X. campestris</i> pv. thespesiae		<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae (錦葵科)
<i>X. campestris</i> pv. thirumalacharii		<i>Triumfetta pilosa</i> 毛絨垂椏草	Tiliaceae (田麻科)

學 名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. campestris</i> pv. <i>tribuli</i>		<i>Tribulus terrestris</i> 疾藜	Zygophyllaceae (疾藜科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>trichodesmae</i>		<i>Trichodesma zeylanicum</i> 碧果草	Boraginaceae (紫草科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>uppalii</i>		<i>Ipomoea muricata</i> 尖疣牽牛, <i>Tropaeolum majus</i> 矮單金蓮花	Convolvulaceae (旋花科), Tropaeolaceae (金蓮花科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>vernoniae</i>		<i>Vernonia cinerea</i> 灰斑鳩菊	Asteraceae (Compositae; 菊科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>viegasii</i>			
<i>X. campestris</i> pv. <i>viticola</i>		<i>Azadirachta indica</i> , <i>Phyllanthus maderaspatensis</i> , <i>Vitis vinifera</i>	Meliaceae (楝科), Euphorbiaceae (大戟科), Vitaceae (葡萄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>vitiscarnosae</i>		<i>Vitis carnosae</i>	Vitaceae (葡萄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>vitistrifoliae</i>		<i>Vitis trifolia</i>	Vitaceae (葡萄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>vitiswoodrowii</i>		<i>Vitis woodrowii</i>	Vitaceae (葡萄科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>zantedeschiae</i>		<i>Zantedeschia aethiopica</i> 馬蹄蓮	Araceae (天南星科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>zingibericola</i>		<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae (薑科)
<i>X. campestris</i> pv. <i>zinniae</i>		<i>Zinnia elegans</i> 大仙百日菊	Asteraceae (Compositae; 菊科)
<i>X. cassavae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cassavae</i>	<i>Manihot</i> spp.	Euphorbiaceae (大戟科)
<i>X. codiae</i>			
<i>X. cucurbitae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cucurbitae</i>	<i>Citrullus vulgaris</i> 西瓜, <i>Cucumis sativus</i> , <i>Cucurbita</i> spp.	Cucurbitaceae (葫蘆科)
<i>X. fragariae</i>		<i>Fragaria vesca</i> , <i>Potentilla</i> spp.	Rosaceae (薔薇科)
<i>X. hortorum</i> pv. <i>carotae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>carotae</i>	<i>Daucus carota</i> 野胡蘿蔔	Apiaceae (Umbelliferae; 繖形花科)
<i>X. hortorum</i> pv. <i>hederae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>hederae</i>	<i>Hedera helix</i> 旋春藤	Araliaceae (五加科)
<i>X. hortorum</i> pv. <i>pelargonii</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>pelargonii</i>	<i>Geranium</i> spp. 鵝草, <i>Pelargonium</i> spp. 洋葵	Geraniaceae (牛兒科)
<i>X. hortorum</i> pv. <i>taraxaci</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>taraxaci</i>	<i>Taraxacum bicorne</i>	Asteraceae (Compositae; 菊科)
<i>X. hyacinthi</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>hyacinthi</i>	<i>Hyacinthus orientalis</i> 風信子	Liliaceae (百合科)
<i>X. melonis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>melonis</i>	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae (瓜科)
<i>X. oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>oryzae</i>	<i>Isachne globosa</i> , <i>Leersia</i> spp. 李	Cyperaceae (莎草科)

學 名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
		氏禾, <i>Leptochloa</i> spp. 千金子, <i>Oryza sativa</i> 稻, <i>Oryza</i> spp. 稻屬, <i>Phalaris arundinacea</i> , <i>Phragmites communis</i> , <i>Zizania aquatica</i> , <i>Bromus</i> sp., <i>Cyperus difformis</i> , <i>Cyperus rotundus</i>	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. oryzae</i> pv. <i>oryzicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>oryzicola</i>	<i>Oryza sativa</i> 稻, <i>Oryza</i> spp. 稻屬, <i>Leersia hexandra</i> 李氏禾	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. pisi</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>pisi</i>	<i>Pisum sativum</i> 豌豆	Fabaceae (豆科),
<i>X. populi</i>	<i>Aplanobacter populi</i>	<i>Populus</i> spp. 楊屬	Salicaceae (楊柳科)
<i>X. sacchari</i>		<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. theicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>theicola</i>	<i>Camellia sinensis</i> 茶	Theaceae (茶科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>arrhenatheri</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>arrhenatheri</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>cerealis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>cerealis</i>	<i>Agropyron</i> spp., <i>Avena</i> spp., <i>Bromus</i> spp., <i>Hordeum</i> spp., <i>Secale cereale</i> , <i>Triticum</i> spp.	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>graminis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>graminis</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i> , <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Festuca</i> spp., <i>Lolium multiflorum</i> , <i>Lolium perenne</i> , <i>Phleum pratense</i> , <i>Agrostis</i> spp.,	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>phlei</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>phlei</i>	<i>Phleum pratense</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>phleipratensis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>phleipratensis</i>	<i>Phleum pratense</i> 梯牧草, <i>Agropyron</i> sp., <i>Bromus</i> sp.	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>poae</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>poae</i>	<i>Poa trivialis</i>	Poaceae (禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>secalis</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>secalis</i>	<i>Agropyron</i> sp., <i>Bromus</i> sp., <i>Secale cereale</i> 黑麥; <i>Hordeum</i> 大麥 and <i>Triticum</i> spp. 小麥.	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>translucens</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>hordei</i> , <i>X. campestris</i> pv. <i>translucens</i>	<i>Hordeum</i> spp. 大麥 and other cereals	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. translucens</i> pv. <i>undulosa</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>undulosa</i>	<i>Agropyron</i> sp., <i>Bromus</i> sp., <i>Triticum</i> spp. 小麥 <i>Secale cereale</i> , <i>Hordeum</i> spp.	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. vasicola</i> pv. <i>holcicola</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>holcicola</i>	<i>Sorghum halepense</i> 蜀黍, <i>Sorghum vulgare</i>	Poaceae (Gramineae; 禾本科)
<i>X. vasicola</i> pv. <i>vasculorum</i>	為 <i>X. campestris</i> pv. <i>vasculorum</i> type B 菌株，目前則缺乏病理實驗結果，目前未成為一 pathovar，此學名尚未有效。		

學名	學名別名 (synonym)	植物寄主	植物寄主科別
<i>X. vesicatoria</i>	<i>X. campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	<i>Capsicum</i> spp. 茄, <i>Datura stramonium</i> 曼陀羅, <i>Hyoscyamus</i> spp. 天仙子, <i>Lycium</i> spp. 枸杞, <i>Lycopersicon</i> spp. 番茄, <i>Nicotiana rustica</i> 鄉野煙草, <i>Nicandra physalodes</i> 假酸漿, <i>Physalis minima</i> 秘魯酸漿, <i>Solanum</i> spp. 茄, <i>Tinospora cordifolia</i> , <i>Argemone mexicana</i>	Solanaceae (茄科), Menispermaceae (防己科), Papaveraceae (罌粟科)
<i>Xylophilus ampelinus</i>	<i>X. ampelina</i>	Causes bacterial blight and canker of grape vine (<i>Vitis vinifera</i>)	
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Pseudomonas maltophilia</i> <i>X. maltophilia</i>	非植物病原細菌	