

# 台灣甜瓜白粉病菌 *Podosphaera xanthii* 的生理小種<sup>1</sup>

黃晉興<sup>2,4</sup> 王毓華<sup>3</sup>

## 摘 要

黃晉興、王毓華。2007。台灣甜瓜白粉病菌 *Podosphaera xanthii* 的生理小種。台灣農業研究 56:307-315。

利用甜瓜白粉病菌分生孢子單孢培養於盛有葉圓片的培養皿內，以純化培養自各地蒐集的菌株。從 2001-2004 年自台中霧峰、雲林崙背、台南市及桃園八德等地罹患白粉病‘金輝’、‘蜜世界’、‘香華’的甜瓜葉片，及呈現抗病反應的‘台農 10 號’葉片上的稀疏病斑，所分離蒐集的菌株均為 *Podosphaera xanthii* 生理小種 1 (race 1)；2005 年春季，從感病的‘台農 10 號’分離出 *P. xanthii* 生理小種 5 (race 5)，同時栽培的感病‘香華’品種所分離的菌株則生理小種 1 及 5 均有，而同年春季於台南亦可分離得生理小種 1 及 5。將此 2 個生理小種分別接種於‘香華’及‘台農 10 號’葉圓片上，‘香華’品種對 *P. xanthii* 生理小種 1 及 5 皆感病，而‘台農 10 號’品種則呈現抗 *P. xanthii* 生理小種 1，但對生理小種 5 感病。從 181 個分離株中，屬於生理小種 1 者有 138 個；而屬於生理小種 5 者有 43 個，顯示甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 至少有 2 種生理小種存在於台灣，其中以生理小種 1 較普遍。

**關鍵詞：**甜瓜、白粉病、生理小種。

## 前 言

白粉病是甜瓜 (*Cucumis melo* L.) 主要的真菌病害之一，主要由 *Podosphaera xanthii* (Castag.) Braun & Shish (syn. *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. ex Fr.) Poll; *S. fusca* (Fr.) Blumer emend. Braun) 及 *Golovinomyces cichoracearum* (D. C.) Huleta (syn. *Erysiphe cichoracearum* DC ex. Mecat) 所引起 (Braun *et al.* 2001; Jahn *et al.* 2002)，在台灣僅有 *P. xanthii* 被鑑定為甜瓜白粉病之病原菌 (Huang *et al.* 2002; Tsay & Tung 1994)。

雖然甜瓜、胡瓜、南瓜之抗白粉病品種已被廣泛栽培，但瓜類作物白粉病菌之生理小種研究卻僅侷限於在甜瓜白粉病上，且以法國發表的生理小種系統被國際廣泛接受，利用鑑別品種 IRAN-H, Vdrantais, PMR 45, WMR 29, Edisto 47, PI 414723, PMR 5, PI 124112 (or MR-1) 可鑑定出 *P. xanthii* 有 0、1、2-USA、2-Europe、3、4、5 等 7 個生理小種，而 *G. cichoracearum* 有 1、2 等 2 個生理小種 (Pitrat *et al.* 1998)。在法國、美國、以色列、日本、蘇丹等地皆有甜瓜白粉病菌生理小種的報告 (Alvarez *et al.* 2000; Cohen *et al.* 1996; Hosoya *et al.* 1999; Zitter *et al.* 1996)，而最近有學者由多篇報告所累積而得的資料推測甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 可能有 28 個生理小種 (McCreight *et al.* 2006)。

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2304 號。接受日期：96 年 12 月 14 日。
2. 本所植物病理組助理研究員。台灣 台中縣 霧峰鄉。
3. 本所作物組助理研究員。台灣 台中縣 霧峰鄉。
4. 通訊作者，電子郵件：jhuang@wufeng.tari.gov.tw；傳真機：(04)23321508。

農業試驗所近年所育成之‘台農 10 號’甜瓜品種對 *P. xanthii* 有高度抗性 (Wang *et al.* 2005)，但 2005 年春作出現罹病植株，爲了要了解其中的差異，我們利用田間栽培及葉圓片接種法測定甜瓜對白粉病的抗感病反應，來判別是否有不同的生理小種出現，及‘台農 10 號’甜瓜對白粉病不同生理小種的抗感性。

## 材料與方法

### 供試作物之栽培及葉圓片製備

將各品種甜瓜之種子置於盛有潮濕濾紙之玻璃培養皿中催芽，待發芽後種植於盛有泥炭土 (Bio-mix) 之五吋塑膠盆中，於 28°C / 22°C (Day / night) 光照 12 小時之生長箱中栽培 4-6 週，甜瓜植株長有 4-8 片完全展開葉，取植株之中上位展開葉以自來水洗淨，再經消毒水 (1%次氯酸鈉，並於 200 mL 消毒水加入數滴 Tween-20 界面活性劑攪拌) 表面消毒 1 分鐘，無菌水漂洗三次，吸乾游離水，再以經高溫滅菌後之金屬圓柱器具切取直徑 1.5 cm 葉片圓片，正面朝上，置於盛有二層濾紙之塑膠培養皿內(直徑 9 cm)，添加適量含有 50 ppm tetracyclin 之 M-solution (mannitol 10,000 ppm 及 benzimidazole 30 ppm 之水溶液) 使濾紙完全濕潤並有游離水產生，以維持葉片圓片之活力及避免細菌污染影響試驗結果 (Epinet *et al.* 1993; Huang *et al.* 2002)。

### 白粉病菌蒐集、分離、培養、保存及接種

2001-2005 年自台中縣霧峰鄉試驗田、2003 年於雲林縣崙背鄉試驗田、2004 年於台南市農田及桃園縣八德市試驗田，及 2005 年於台南縣新化鎮與七股鄉等地，各處選取 1-2 處農田，每處農田取樣 2-5 片出現白粉病病斑之甜瓜葉片，於解剖顯微鏡下以單根毛髮爲工具，挑取單一孢子沾黏於上述製備妥的葉圓片上 (IRAN-H 品種)，個別培養於盛有葉圓片的無菌培養皿內，一個培養皿內就僅繁殖一個甜瓜白粉病菌分離株，進行單孢培養，以此方式確保純化菌株 (Nicot *et al.* 2002)，每個葉片至少挑取 2 個菌株，於 24/18°C (日夜溫) 光照 12 小時的條件下培養 12-14 天，即有大量分生孢子可供接種，而長有白粉病菌之葉圓片於 16°C 定溫箱自然乾燥 4 天後，密封於 2.5 mL 之玻璃安瓶中，於 -25°C 之冷凍櫃或液態氮容器內保存。

於塑膠圓椎管 (底管口直徑 12 cm，上管口直徑 4 cm，高 30 cm) 上管口，以加壓氣流將生長於葉圓片之各白粉病菌菌株分生孢子，吹落於置於圓椎管內之葉片圓片 (Huang *et al.* 2002)，孢子濃度 50-100 spore/cm<sup>2</sup>，容器加蓋密封置於 24°C/18°C (Day / night) 光照 12 小時之定溫箱中，培養 10 天後記錄發病指數 (Huang *et al.* 2002)。發病指數分爲 0-9 共 10 級 (Mohamed *et al.* 1995; Huang *et al.* 2002)：0 級-無病斑；1 級-病斑佔葉面積 10%；3 級-病斑佔葉面積 50%；5 級-病斑佔葉面積 80%；7 級-病斑佔葉面積 100%但孢子量稀薄；9 級-病斑佔葉面積 100%而孢子量厚實且葉片圓片褐化，未詳述之級數依病害嚴重程度斟酌訂定。

### *P. xanthii* 之形態與生理小種之鑑定

各個甜瓜白粉病菌菌株培養於葉圓片上，於顯微鏡下直接觀察，或將分生孢子刮落散佈於水瓊脂培養基上，於 24°C 培養 24 小時後 (光照 12 小時)，觀察白粉病菌生長及發芽管之形態特性，鑑定各白粉病菌菌株之種類。而生理小種之測定，則利用上述葉圓片接種法將每個純化培養之菌株，將分生孢子接種於盛有 8 種甜瓜鑑別品種葉圓片之培養皿內，每個鑑別品種 2 個葉圓片，鑑別品種分別爲 1：Iran-H、2：Vedrantais、3：PMR-45、4：PMR-5、5：Edisto-47、6：PI-414723、7：MR-1 及 8：WMR-29，(圖 1)，於 24°C/18°C (日/夜溫) 光照 12 小時之定溫箱中，培養 10 天後記錄發

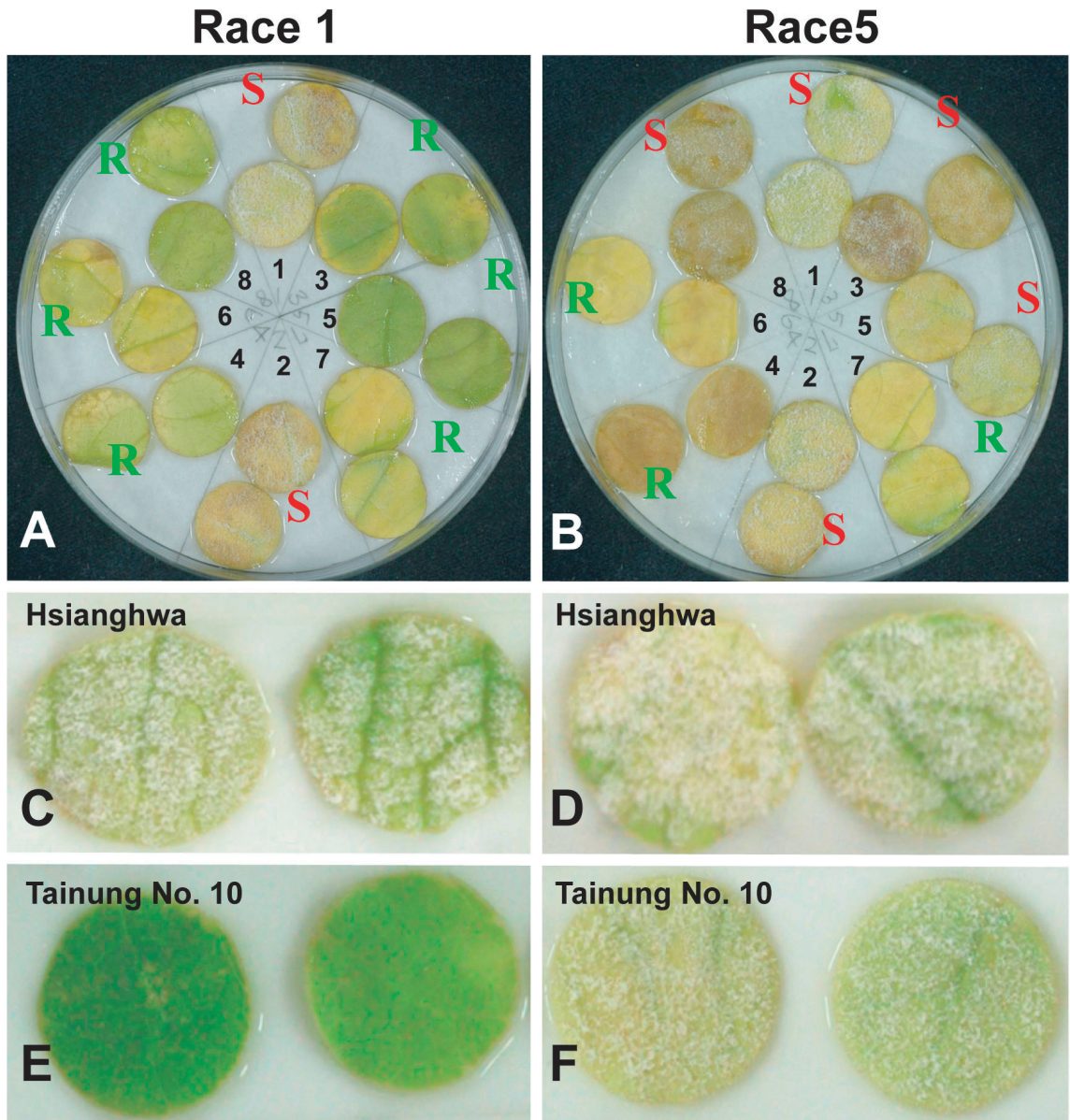


圖 1. 甜瓜白粉病菌 *Podosphaera xanthii* 生理小種 1 (左欄) 及 5 (右欄) 對 8 種鑑別品種 (A、B) 及試驗品種 ‘香華’ (C、E) 、 ‘台農 10 號’ (D、F) 之致病力反應。鑑別品種分別為 1:Iran-H, 2:Vedrantais, 3:PMR-45, 4:PMR-5, 5:Edisto-47, 6:PI-414723, 7:MR-1 and 8:WMR-29, R 表示抗病, S 表示感病。

Fig. 1. The susceptible response of different varieties inoculated with *Podosphaera xanthii* race 1 (left column) and race 5 (right column). The differential varieties (A, B) were 1:Iran-H, 2:Vedrantais, 3:PMR-45, 4:PMR-5, 5:Edisto-47, 6:PI-414723, 7:MR-1 and 8:WMR-29, and other test varieties were Hsianghwa (C, E) and Tainung No. 10 (D, F). R:resistant, S:susceptible.

病指數，平均發病指數 3 或以上者，視為感病，否則視為抗病 (Mohamed *et al.* 1995; Pitrat *et al.* 1998)。生理小種 1 (race 1) 僅感染甜瓜鑑別品種 1 及 2，而生理小種 5 (race 5) 則可感染鑑別品種 1、2、3、5、8 (圖 1)。

### 甜瓜台農 10 號對 *P. xanthii* 不同生理小種之抗感病反應

將前述自試驗田分離、單孢純化且經生理小種鑑別之 *P. xanthii* 生理小種 1、5 菌株 (菌株編號 Px-001 及 Px-086，農試所植病系蔬菜花卉病害研究室) 做為供試菌，‘台農 10 號’ 甜瓜及對照商業品種 ‘香華’ (Hsianhwa，農友種苗公司，台灣) 以前述方法種植於生長箱中，取葉片製備成葉圓片盛於培養皿內，依前述葉圓片接種法測定此 2 個甜瓜品種對不同 *P. xanthii* 生理小種之抗感病反應。

### 甜瓜台農 10 號抗白粉病之田間表現

2004 年春季於桃園縣八德市試驗田、2004 年秋季及 2005 年春季於台中縣霧峰鄉試驗田，檢測 ‘台農 10 號’ 甜瓜對白粉病的抗感病反應，栽培時採區集完全逢機設計 (RCRD)，以商業品種 ‘香華’ 為感病的對照品種，每個品種 4 重複，每個重複 10-20 株，於採收前 2 週調查白粉病發病度。調查時，每個重複選取 10 株，每株均勻選取 10 葉記錄白粉病斑所佔葉面積的比率 (%)，取平均數視為該株、該重複或該品種之發病度 (%)。

## 結 果

### 白粉病菌菌株蒐集、種類及生理小種之鑑定

自 2001 到 2005 年所蒐集的甜瓜白粉病菌，經由單孢純化後共獲得 181 個菌株 (表 1)，在葉圓片上，所有菌株形成之分生孢子均為串生、橢圓形、大小  $20-32.2 \mu\text{m} \times 17.0-19.5 \mu\text{m}$ ，孢子串外緣鋸齒狀 (crenate)、分生孢子內容物有明顯針或柱狀的皿狀物、發芽管常自孢子側邊長出且易分叉，由以上的特徵鑑定為 *Podosphaera xanthii* (Boesewinkel 1980; Broun *et al.* 2002; Huang *et al.* 2002; Tsay & Tung 1994; Zaracovitis 1965)。將各菌株接種於 8 種鑑別品種的葉圓片上，發現 2001-2003

表 1. 從 2001 至 2005 年於台灣各地不同甜瓜品種白粉病菌 *Podosphaera xanthii* 之生理小種

Table 1. The races of *Podosphaera xanthii* isolated from various varieties and seasonal location in Taiwan from 2001-2005

Time	Area	Variety	Total isolates	Race		Disease severity (%) <sup>z</sup>	Susceptible reaction <sup>y</sup>
				1	5		
2001-2003	Wufeng	Golden Light	28	28	0	ND	S
		Hsianhwa	10	10	0	ND	S
Winter, 2003	Lunbei	Hsianhwa	10	10	0	ND	S
	Tainan	Honey world	10	10	0	ND	S
Spring, 2004	Bade	Tainung No. 10	15	15	0	3.3	R
		Hsianhwa	10	10	0	66.7	S
Autumn, 2004	Wufeng	Tainung No. 10	5	5	0	0.4	R
		Hsianhwa	10	10	0	63.3	S
Spring, 2005	Wufeng	Tainung No. 10	10	0	10	48.0	S
		Hsianhwa	28	19	9	83.3	S
	Hsianhwa	IRAN-H	10	10	0	ND	S
		PMR-45	10	0	10	ND	S
Chiku	Hsiufen, Chuanyuan	25	11	14	ND	S	

<sup>z</sup> ND: Non-detected.

<sup>y</sup> R: resistant, S: susceptible.

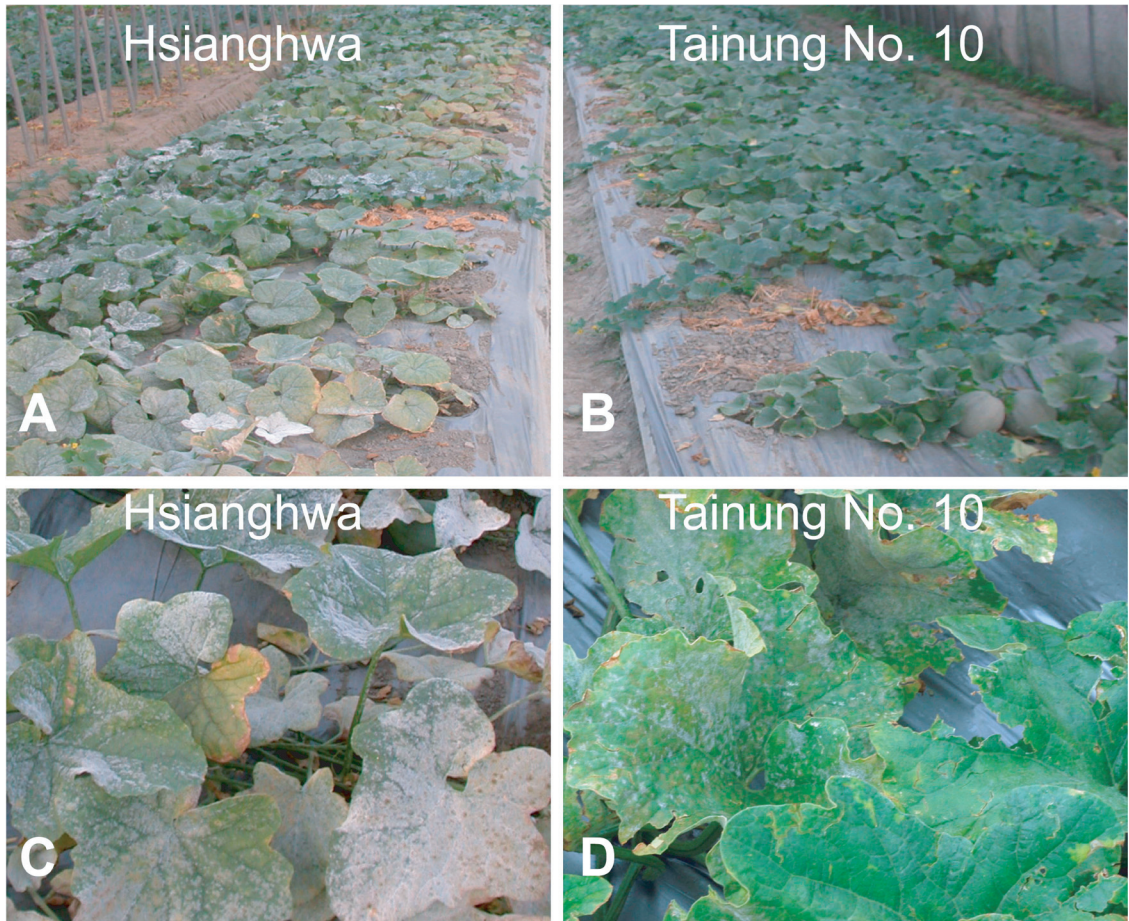


圖 2. 田間栽培甜瓜‘香華’品種(左欄)及‘台農 10 號’品種(右欄)對白粉病的抗感性比較。‘香華’於 2004 秋作 (A) 及 2005 年春作 (C) 均表現出相同的感病性，而‘台農 10 號’於 2004 秋作 (B) 表現抗病但 2005 年春作 (D) 表現感病的反應。

Fig. 2. Susceptible reaction of melon varieties against powdery mildew in the field. Hsianghwa showed susceptible response when planted in the field in autumn, 2004 (A), and spring, 2005 (C). Tainung No. 10 are resistant in autumn, 2004 (B) but susceptible in spring, 2005 (D).

分離之 58 個菌株(表 1)，均為生理小種 1，它們可以感染 Iran-H 及 Vedrantaís (圖 1 A)，包括於台中縣霧峰鄉自‘金輝’品種甜瓜 (Golden Light) 分離得 28 個菌株及自‘香華’品種分離得 10 個菌株，於雲林縣崙背鄉從‘香華’品種及於台南市從‘蜜世界’品種 (Honey world) 各分離 10 個菌株；2004 年春季於桃園縣八德市及冬季於霧峰鄉，無論從抗病反應‘台農 10 號’的病斑或由感病的‘香華’所分離得到的菌株皆為生理小種 1。然而 2005 年春季，栽培於台中縣霧峰鄉而染病的‘台農 10 號’病斑分離 10 個菌株均屬於生理小種 5，它們可以感染 Iran-H、Vedrantaís、PMR-45、Edisto-47、WMR-29；而由染病的‘香華’分離得 28 個菌株中，有 19 個為生理小種 1，另 9 個為生理小種 5；此外，亦於台南縣新化鎮從染病的 IRAN-H 品種與染病的 PMR-45 品種(抗 *P. xanthii* race 0, 1)各分離 10 個菌株分別為生理小種 1 或 5，及於七股鄉從‘淑芬’品種 (Hsiufen) 與‘狀元’品種 (Chuanyuan) 共分離 25 個菌株中，其中 11 株為生理小種 1，14 株為生理小種 5 (表 1)。

### 甜瓜台農 10 號對 *P. xanthii* 不同生理小種之抗感病反應

由圖 1 及表 1 結果顯示，商業品種‘香華’對 *P. xanthii* 生理小種 1 及 5 皆感病，而‘台農 10 號’品種則抗 *P. xanthii* 生理小種 1 而感生理小種 5，但葉圓片上生理小種 5 的孢子堆密度較‘香華’品種低（圖 1 F、E）。

### 甜瓜台農 10 號抗白粉病之田間表現

2004 年春季於桃園縣八德市及冬季於霧峰鄉，對照品種‘香華’發病嚴重（發病度 63.3-66.7%），屬於感病性（表 1、圖 2 A），而‘台農 10 號’則屬抗病性，僅有 27.8-38.9% 的植株受到白粉病的輕微感染（發病度 0.4-3.3%）（表 1、圖 2 B），此時試驗田出現的菌株皆為 *P. xanthii* 生理小種 1（表 1）；然而 2005 年春季於霧峰鄉試驗田的‘香華’及‘台農 10 號’品種所有植株皆受白粉病感染，均呈現感病反應，發病度分別為 83.3% 及 48%，但‘台農 10 號’葉片上的病徵較‘香華’品種輕微（圖 2 D、C），此時試驗田出現的菌株為 *P. xanthii* 生理小種 1、5 均有（表 1）。

## 討 論

一般認為抗病品種是防治甜瓜白粉病最方便有效的方法，但過去台灣的抗甜瓜白粉病育種工作一直不順利，主要原因是光靠田間自然感染而沒有良好的接種方法，且未有甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 生理小種的報告，故我們利用葉圓片接種法來加強甜瓜抗感病性的測定，並由法國 INRA 機構所提供的甜瓜鑑別品種，將各品種葉圓片同時置於一個培養皿內（圖 1），將自田間蒐集、單純純化的菌株接種於其上，由各鑑別品種抗感病反應的差異，以判別所測試的菌株是否屬於不同生理小種。

從 2001-2004 年所分離蒐集的菌株經由鑑定檢測均為 *Podosphaera xanthii* 生理小種 1 (race 1)，這段期間於桃園八德、台中霧峰等地栽培‘台農 10 號’則發病輕微，均屬抗病的反應，然而 2005 年春季，‘台農 10 號’卻發病嚴重，從其葉片上所分離的菌株經由鑑定檢測並非生理小種 1，而為新浮現之 *P. xanthii* 生理小種 5 (race 5)，而同時栽培的‘香華’品種所分離的菌株則生理小種 1 及 5 均有；同年春季於台南亦可分離得生理小種 1 及 5（表 1）。將此 2 個生理小種分別接種於‘香華’及‘台農 10 號’，‘香華’品種對 *P. xanthii* 生理小種 1 及 5 呈感病反應，而‘台農 10 號’品種仍對 *P. xanthii* 生理小種 1 呈抗抗病反應，但對生理小種 5 呈感病反應，不過在葉圓片接種法的測定結果中，‘台農 10 號’感染生理小種 5 的病害級數為 7，遠較‘香華’級數 9 輕微（數據未呈現），在田間發病也較輕（表 1、圖 2 D）。

由上述的結果顯示，台灣甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 有生理小種 1 及 5 的存在，然而 2001 至 2004 年均未蒐集得生理小種 5，可能原因有：菌株蒐集的時間、地點不夠多；病原菌突變；國外採種引進。其中病原菌突變造成生理小種 5 的出現我們認為不可能，因為在台南未種植‘台農 10 號’也可分離得到生理小種 5。

國外的報告指出，甜瓜白粉病菌不同的生理小種可能同時同地出現，亦可能不同時期或不同地點發生 (Cohen 1993; Hosoya *et al.* 1999; Mohamed *et al.* 1995; Sowell 1982)，故抗病育種工作若僅於田間進行常只篩選到當時、當地出現的生理小種。我們推測台灣甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 可能有數個生理小種，因氣候的變化或地理條件而使某些生理小種繁殖傳播較易，但生理小種 1 最易蒐集得到，故該菌應為台灣甜瓜白粉病菌 *P. xanthii* 的最常見的生理小種。

蒐集白粉病菌方法很多，在台灣，冬季乾冷的季節於田間或溫室的甜瓜皆可容易獲得白粉病菌，可直接帶回感病葉片或用滅菌器具去取下分生孢子，但易雜其它微生物，故需要進一步純化培

養，可利用單一菌落繁殖 (single-colony culture) (McDermott *et al.* 1994; Huang *et al.* 1995)，但需要連續數次的操作，才能確保其單純度；爲了避免困擾可採用單孢培養 (single-spore culture) (Nicot *et al.* 2002) 或單一分生孢子串培養 (single-conidial-chain culture) (Evans *et al.* 1996)，個別培養於盛有葉圓片的無菌培養皿內 (Huang *et al.* 2002; Nicot *et al.* 2002)，一個培養皿內僅繁殖一個甜瓜白粉病菌分離株，避免摻雜其他菌株，達到菌株純化培養的目的。

## 引用文獻

- Alvarez, J. M., M. L. Gomez-Guillamon, N. A. Tores, I. Canovas, and E. Floris. 2000. Virulence differences between two Spanish isolates of *Sphaerotheca fuliginea* race 2 on melon. *Acta Hort.* 510:67-69.
- Boesewinkel, H. J. 1980. The morphology of the imperfect states of powdery mildews (Erysiphaceae). *Bot. Rev.* 46:167-224.
- Braun, U., R. T. A. Cook, A. J. Inman, and H. D. Shin. 2002. The taxonomy of the powdery mildew fungi. p.13-55. *in: The Powdery Mildews- A Comprehensive Treatise.* (Belanger, R. R. *et al.* ed.) APS Press.
- Braun, U., N. Shishkoff, and S. Takamatsu. 2001. Phylogeny of *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca* subsect. *Magnicellulatae* (*Sphaerotheca fuliginea* s. lat.) inferred from rDNA ITS sequences- a taxonomic interpretation. *Schlechtendalia* 7:45-52.
- Cohen, R. 1993. A leaf disk assay for detection of resistance of melons to *Sphaerotheca fuliginea* race 1. *Plant Dis.* 77:513-517.
- Cohen, R., N. Katzir, S. Schreiber, R. Greenberg, and O. Yarden. 1996. Occurrence of *Sphaerotheca fuliginea* race 3 on cucurbits in Israel. *Plant Dis.* 80:344. (abstract)
- Epinet, C., M. Pitrat, and F. Bertrand. 1993. Genetic analysis of resistance of five melon lines to powdery mildew. *Euphytica* 65:135-144.
- Evans, K. J., D. L. Whisson, and E. S. Scott. 1996. An experimental system for characterizing isolates of *Uncinula necator*. *Mycol. Res.* 100:675-680.
- Hosoya, K., K. Narisawa, M. Pitrat, and H. Ezura. 1999. Race identification in powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on melon (*Cucumis melo* L.) in Japan. *Plant Breed.* 118:259-262.
- Huang, J. H., Y. H. Wang, and C. T. Lo. 2002. Development of leaf-disk method for screening melon varieties resistant to *Sphaerotheca fuliginea* race 1. *J. Agric. Res. China* 51:49-56. (in Chinese with English abstract)
- Huang, J., J. Kranz, and H. G. Welz. 1995. Selection of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* in pure culture and mixed stands of spring barley. *Plant Pathol.* 43:458-470.
- Jahn, M., H. M. Nunger, and J. D. McCreight. 2002. Breeding cucurbit crops for powdery mildew resistance. p.239-248. *in: The Powdery Mildews- A Comprehensive Treatise.* (Belanger, R. R. *et al.* ed.) APS Press.

- McCreight, J. D. 2006. Melon-powdery mildew interactions reveal variation in melon cultigens and *Podosphaera xanthii* race 1 and 2. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 131:59-65.
- McDermott, J. M., U. Grandle, F. Dutly, U. A. Haemmerli, S. Keller, K. E. Muller, and M. S. Wolfe. 1994. Genetic variation in powdery mildew of barley: Development of RAPD, SCAR, and VNTR markers. *Phytopathology* 84:1316-1321.
- Mohamed, Y. F., M. Bardin, P. C. Nicot, and M. Pitrat. 1995. Causal agents of powdery mildew of cucurbit in Sudan. *Plant Dis.* 79:634-636.
- Nicot, P. C., M. Bardin, and A. J. Dik. 2002. Basic Methods for Epidemiological Studies of Powdery Mildews: culture and Preservation of Isolations, Production and Delivery of Inoculum, and Disease Assessment. p.83-99. *in: The Powdery Mildews-A Comprehensive Treatise.* (Belanger, R. R. *et al.* ed.) APS Press.
- Pitrat, M., C. Dogimont, and M. Bardin. 1998. Resistance to fungal diseases of foliage in melon. *Cucurbitaceae* 98:167-173.
- Sowell, G. Jr. 1982. Population shift of *Sphaerotheca fuliginea* on muskmelon from race 2 to race 1 in the southeastern United States. *Plant Dis.* 66:130-131.
- Boesewinkel, H. J. 1980. The morphology of the imperfect states of powdery mildews (Erysiphaceae). *Bot. Rev.* 46:167-224.
- Tsay, J. G., and B. K. Tung. 1994. Powdery mildew of cucurbit crops. p.127-144. *in: the Proceeding of Symposium on Techniques of Cucurbits Protection.* Plant Protection Society of ROC Press. Taichung, Taiwan. (in Chinese with English abstract)
- Wang, Y. H., S. T. Wang, T. K. Lin, C. H. Hsiao, and J. H. Huang. 2005. Breeding of muskmelon hybrid variety Tainung No. 10. *J. Chinese Soc. Hort. Sci.* 51:428-429. (in chinese)
- Zaracovitis, C. 1965. Attempts to identify powdery mildew fungi by conidial characters. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 48:553-558.
- Zitter, T. A., D. L. Hopkins, and C. E. Thomas. 1996. *Compendium of Cucurbit Diseases.* APS. USA. 87 pp.

# The Races of *Podosphaera xanthii* Causing Melon Powdery Mildew in Taiwan<sup>1</sup>

Jin-Hsing Huang<sup>2,4</sup> and Yu-Hwa Wang<sup>3</sup>

## Abstract

Huang, J. H., and Y. H. Wang. 2007. The races of *Podosphaera xanthii* causing melon powdery mildew in Taiwan. *J. Taiwan Agric. Res.* 56:307-315.

The single-conidium culture method was utilized for the purification of powdery mildew isolates collected from melons. The race identification was conducted by the leaf-disc inoculation on 8 differential melon varieties. From 2001 to 2004, *Podosphaera xanthii* race 1 was isolated from Wufeng, Lunbei, Tainan, and Bade. The hosts included sensitive cultivars of 'Golden light', 'Honey world', and 'Hsianghwa', and the resistant cultivar 'Tainung No. 10'. In spring 2005, *P. xanthii* race 5 was isolated from cultivar Tainung No. 10, and races 1 and 5 from the cultivar Hsianghwa. At the same time, both races were isolated from Tainan. When these 2 races were inoculated on leaf discs of Hsianghwa and Tainung No. 10, Hsianghwa showed sensitive reaction to these 2 races; nevertheless, Tainung No. 10 was resistant to race 1 but sensitive to race 5. Among 181 isolates obtained, there were 138 isolates were race 1 and only 43 isolates were race 5. The results showed that there were at least 2 races of *P. xanthii* on melon in Taiwan, and race 1 was the predominant race.

**Key words:** Melon, Powdery mildew, *Podosphaera xanthii*, Race.

---

1. Contribution No.2304 from Agricultural Research Institute, Council of Agriculture. Accepted: December 14, 2007.

2. Assistant Researcher, Plant Pathology Division, ARI, Wufeng, Taichung, Taiwan.

3. Assistant Researcher, Crop Division, ARI, Wufeng, Taichung, Taiwan.

4. Corresponding author, e-mail:jhhuang@wufeng.tari.gov.tw; Fax:(04)23338162.