

# 植物萃取物及生物製劑對胡瓜白粉病防治效應研究<sup>1</sup>

吳信郁<sup>2</sup>

## 摘 要

本研究旨在評估植物萃取物及生物製劑對胡瓜白粉病防治效果。以去離子水及 50%酒精為溶劑萃取製備小葉桑、蘄艾、大飛揚草、柳樹、蒲公英等植物萃取物，發現以蘄艾與小葉桑萃取物之 100 倍稀釋液處理，對胡瓜白粉病初期病勢發展具有抑制效果。土肉桂純露 100 倍稀釋液與對照組在胡瓜白粉病防治上達 5%顯著差異，顯示土肉桂純露 100 倍稀釋液處理對胡瓜白粉病也具有防治效果。另以生物製劑放線菌 *Streptomyces saraceticus* 50 倍、枯草桿菌 *Bacillus subtilis* 50 倍及木黴菌 *Trichoderma harzianum* 500 倍稀釋液處理，結果胡瓜白粉病罹病度分別高達 63.1、62.1 及 63%，顯示該等生物製劑對胡瓜白粉病不具防治效果。

關鍵詞：植物萃取物、生物製劑、胡瓜白粉病、防治

## 前 言

胡瓜白粉病 (cucumber powdery mildew) 之病原菌為 *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blumer 及 *S. fuliginea* (Schlecht.) Sawada，其可感染胡瓜葉片、葉柄、嫩蔓等部位，在葉片上產生白粉狀斑點，隨後變為灰色或暗灰色，後期病斑擴大佈滿全葉，導致葉片枯萎；病斑可延伸至葉柄及莖部，影響光合作用，降低瓜果品質及產量。國內胡瓜白粉病防治多使用化學藥劑，除造成藥劑殘留及農業環境破壞外，更會誘發抗藥性。

---

<sup>1</sup> 行政院農業委員會桃園區農業改良場研究報告第 440 號。

<sup>2</sup> 桃園區農業改良場副研究員(通訊作者，hsinyuh@tydais.gov.tw)。

為減少使用化學農藥造成的問題，國內外研究人員紛紛尋求非化學防治方法的新策略，其中以植物萃取物及生物製劑作為非農藥配方引起廣泛關注。1993 年德國 BASF 篩選出大虎杖 giant knotweed (*Reynoutria sachalinensis*) 萃取物對數種作物白粉病有良好的防治效果，並在美國登錄為植物抽出物殺菌劑，商品名為 Milsana。Daayf 等人 (1995) 發現 Milsana 可降低 50% 的胡瓜白粉病罹病率。Paik 等人 (1996) 利用日本大黃 (*Rheum undulatum*) 萃取物可濕性製劑 (PK) 2,000 倍稀釋液處理，對胡瓜白粉病防治率達 75-100%。Raj 及 Shukla (1996) 利用丁香羅勒油與香茅油 250 ppm 處理可完全抑制白粉病菌 (*Erysiphe polygoni*) 孢子發芽。Konstantinidou-Doltsinis 及 Schmitt (1998) 則利用 *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai 植物萃取物防治瓜類白粉病，其防治率達 90%。國內近來利用食用葵花油經適當乳化後，稀釋成 1,000 倍溶液處理番茄白粉病可降低其危害率達 50%，當以稀釋倍數 200-500 倍處理時則可降低白粉病罹病率至 10-20% (Ko *et al.*, 2003)。謝氏等人 (2005) 發現以虎杖酒精萃取物 1,000 倍稀釋液處理可降低溫室甜瓜白粉病發生率達 47.3%。

*Ampelomyces quisqualis* 及 *Lecanicillium lecanii* 兩種真菌寄生菌可破壞白粉病菌結構，降低作物受害程度，因此常用於作物白粉病的生物防治 (Dik *et al.*, 1998; Paulitz & Bélanger, 2001; Kiss, 2003; Szejnberg *et al.*, 2004; Kiss *et al.*, 2004)。 *Pseudozima* 及 *Tilletiopsis* 二屬真菌與 *Bacillus* 屬細菌被發現可分泌抗真菌物質，影響白粉病菌絲及分生孢子活性 (Bélanger *et al.*, 1994; Urquhart *et al.*, 1994; Romero *et al.*, 2004)。Romero 等人 (2003 & 2004) 證實二種商品化的生物製劑 *Ampelomyces quisqualis* (AQ10®)、*Lecanicillium lecanii* (Mycotal®) 及 *Bacillus subtilis* 三菌株 (UMAF6614, UMAF6639 及 UMAF8561) 均具防治甜瓜白粉病效果。國內近年來商品化產品枯草桿菌 *Bacillus subtilis* 已正式登記推薦使用於豌豆及豆菜類白粉病的防治。

目前有機栽培防治作物病害的主要資材，大多數利用天然植物成分，如天然植物油、植物萃取物等，市售植物油如丁香油、肉桂油、葵花油等，雖可用來防治部份葉部病害，但可供胡瓜白粉病防治的有機資材種類仍屬有限。因此，本計畫針對胡瓜白粉病進行植物萃取物與生物製劑篩選，評估其防治效果，以開發胡瓜有機栽培非農藥防治技術，杜絕農藥殘留，以維護全民健康。

## 材料與方法

### 一、試驗資材製備

由桃園地區田間採集咸豐草、小葉桑、蘄艾、大飛揚草、柳樹、蒲公英、紫花霍香薊、馬纓丹、煙草、臭杏、鳳眼蓮、蟛蜞菊、蔥蘭、荔枝草、九層塔、蛇莓等 16 種植物植體，以謝氏等人（2005）萃取方法，將植物莖葉切碎後，取 200 g 置於果汁機中，分別添加蒸餾水及 50%酒精各 1,000 ml，高速打碎後，將二種混合液分別倒入有色玻璃瓶內密封，置於陰涼處三天，每天搖盪一次，三天後以高速離心機在 3,000 rpm 轉速下離心 15 分鐘，將上層液分離置於有色玻璃瓶內，儲存於 5°C 中備用。土肉桂、紅檜、樟樹、薄荷及扁柏等純露，購自茗樟生物科技股份有限公司。生物製劑放線菌由中興大學植物病理系線蟲研究室提供，枯草桿菌購自沅漢生物科技股份有限公司，木黴菌則購自綠祐生物科技股份有限公司。

### 二、盆栽離葉接種法對植物萃取物防治胡瓜白粉病效果評估

依據黃氏等人（2006）盆栽離葉接種法，取胡瓜（夏之輝品種）之離葉於透明玻璃盒內，以葉柄浸漬花寶二號 1,000 倍培養，於 28°C 培養 6~10 天後長根，將葉片劃分四個等分，取製備完成之水及酒精萃取物稀釋 10 倍後，分別塗抹於葉片上，待測試材料風乾後，再以吹落孢子方式，將取自田間胡瓜白粉病菌孢子接種於已長根之離葉上，接種濃度為 10 spores/cm<sup>2</sup>（誤差 10%），爾後培養於 24°C 光照 12 hrs 之組培室，12 天後記錄病斑佔葉面積百分率。

### 三、植物萃取物對胡瓜白粉病防治效果試驗

以咸豐草植物萃取物 100、1,000 倍稀釋液、25%酒精 100、1,000 倍稀釋液、蒸餾水、窄域油（99% SK EnSpray99 乳劑）500 倍稀釋液為處理，並以無處理為對照，於本場（桃園縣新屋鄉）簡易設施內進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。胡瓜白粉病接種源係來自田間自然傳播發病之分生孢子。另以小葉桑、蘄艾、大飛揚草、柳樹及蒲公英植物萃取物 100 倍稀釋液、窄域油（99% SK EnSpray99 乳劑）500 倍稀釋液為處理，並以 25%酒精 100 倍稀釋液為對照，進行不同植物萃取物對胡瓜白粉病防治效果試驗。試驗採逢機完全區集設計，每小區 10 株，4 重覆，發病初期開始處理，其後每隔 7 天處理一次，共二次，噴施時必須均勻覆蓋葉面、葉背及植株，並於處理前、第二

次處理前及第二次處理後 7 天各進行一次罹病率調查，計算罹病級數。調查時每株由頂端完全展開葉開始調查 10 葉。0 代表葉片無病斑，1 代表葉片 1-5%罹病面積，2 代表葉片 6-25%罹病面積，3 代表葉片 26-50%罹病面積，4 代表葉片 51%以上罹病面積，並依下列公式計算罹病度：

$$\text{罹病度} = \Sigma (\text{指數} \times \text{該指數罹病葉數}) / (4 \times \text{總調查葉數}) \times 100\%。$$

試驗資料以 LSD 分析各處理罹病度，以顯著基準 5%比較。

#### 四、商品化植物純露對胡瓜白粉病防治效果試驗

純露為植物精油蒸餾萃取過程中的產物，其內包含全部水溶性及小部分脂溶性營養成分。以商品化之土肉桂、紅檜、樟樹葉、薄荷及扁柏葉等純露 100 倍及葵無露 500 倍稀釋液為處理，並以灌溉水為對照，於本場簡易設施內進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。胡瓜白粉病接種源係來自田間自然傳播發病之分生孢子。試驗設計、稀釋液噴施處理、罹病率調查及統計分析與前述植物萃取物對胡瓜白粉病防治效果試驗相同。

#### 五、生物製劑對胡瓜白粉病防治效果試驗

以生物製劑放線菌 50 倍、枯草桿菌 50 倍、木黴菌 500 倍稀釋液、窄域油(99% SK EnSpray99 乳劑) 500 倍稀釋液為處理，並以噴施蒸餾水為對照，進行對胡瓜白粉病防治效果試驗，胡瓜白粉病接種源也係來自田間自然傳播發病之分生孢子。試驗設計、稀釋液噴施處理、罹病率調查及統計分析亦與前述植物萃取物對胡瓜白粉病防治效果試驗相同。

## 結果與討論

### 一、盒栽離葉接種法對植物萃取物防治胡瓜白粉病效果評估

以咸豐草、小葉桑、蘄艾、大飛揚草、柳樹、蒲公英、紫花霍香薊、馬纓丹、煙草、臭杏、鳳眼蓮、蟛蜞菊、蔥蘭、荔枝草、九層塔、蛇莓等 16 種植物萃取物 10 倍稀釋液及 5%酒精為處理，並以噴施蒸餾水為對照，進行切離葉接種法檢測胡瓜白粉病防治效果試驗，接種後 12 天罹病面積調查結果，各處理之白粉病罹病面積皆高於 58%，16 種測試植物的水及酒精萃取物並無顯著降低胡瓜白粉病的罹病面積，對胡瓜白粉病無顯著防治效果（表 1）。根據謝氏等人（2005）篩選 35 種植物萃取物對甜瓜

白粉病試驗結果，2%虎杖酒精萃取液處理抑病效果較佳，其葉罹病面積僅 14%，本試驗供試植物萃取物各處理之白粉病罹病面積皆高於 58%，因此，必須篩選更多種類植物，以增加選取機會。

表 1. 盒栽離葉接種法對植物萃取物防治胡瓜白粉病效果評估

Table 1. Effect of plant extracts on control of cucumber powdery mildew with cultured leaf method

供試植物 Plant species		罹病面積 Infection area (%)	
		水萃取物 Water extract	50%酒精萃取物 50% Ethanol extract
咸豐草	<i>Bidens pilosa</i>	72	71
小葉桑	<i>Morus australis</i>	61	66
蘄艾	<i>Blumea glomerata</i>	58	60
大飛揚草	<i>Euphorbia hirta</i>	64	63
柳樹	<i>Salix babylonica</i>	64	71
蒲公英	<i>Taraxacum officinale</i>	63	66
紫花霍香薊	<i>Ageratum houstonianum</i>	73	72
馬纓丹	<i>Lantana camara</i>	66	65
菸草	<i>Nicotiana tabacum</i>	69	69
臭杏	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	67	69
鳳眼蓮	<i>Eichhornia crassipes</i>	71	71
蟛蜞菊	<i>Wedelia chinensis</i>	71	70
蔥蘭	<i>Zephyranthes candida</i>	72	71
荔枝草	<i>Salvia plebeia</i>	69	70
九層塔	<i>Ocimum basilicum</i>	67	67
蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	71	69
對照	Check	73	71

## 二、植物萃取物對胡瓜白粉病防治效果

取等量咸豐草水萃取物及酒精萃取物混合，以混合萃取物 100、1,000 倍稀釋液、25%酒精 100、1,000 倍稀釋液、窄域油（99% SK EnSpray99 乳劑）500 倍稀釋液及蒸餾水為處理，並以無處理為對照，進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。試驗處理前白粉病罹病度平均為 15.8%，各處理發病均勻。第二次施藥後七天調查罹病度，分別為 65.7、68.6、76.1、75.8、26.7、74.7 及 87.2%，其中窄域油（99% SK EnSpray99 乳劑）500 倍稀釋液與對照達 5%顯著差異，顯示咸豐草植物萃取物 100 及 1,000 倍稀釋液對胡瓜白粉並無防治效果，另 25%酒精 100 及 1,000 倍處理亦無防治效果（表 2）。

表 2. 咸豐草萃取物對胡瓜白粉病罹病之影響

Table 2. Effect of *Pliosia beggarticks* extracts on control of cucumber powdery mildew in pipe house

處理別 Treatment		罹病度 Disease severity (%)	
		1 週 (1 wk)	2 週 (2 wk)
咸豐草萃取物 <i>Pliosia beggarticks</i> extract	100 倍 100 X	36.4 b <sup>z</sup>	65.7 b
咸豐草萃取物 <i>Pliosia beggarticks</i> extract	1,000 倍 1,000 X	41.1 b	76.1 b
25%酒精 25% Ethanol	100 倍 100 X	41.9 b	68.6 b
25%酒精 25% Ethanol	1,000 倍 1,000 X	41.9 b	75.8 b
窄域油 99% SK EnSpray99	500 倍 500 X	15.6 a	26.7 a
蒸餾水 Distilled water		43.1 b	74.7 b
對照無處理 Check		52.8 b	87.2 b

<sup>z</sup> 同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

<sup>z</sup> Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p>0.05) according to LSD test.

選取盆栽離葉接種法評估試驗處理中罹病面積較少之小葉桑、蘼艾、大飛揚草、柳樹及蒲公英等 5 種植物，以其水萃取物及酒精萃取物之混合液 100 倍稀釋液、窄域油 (99% SK EnSpray99 乳劑) 500 倍稀釋液為處理，並以 25% 酒精 100 倍稀釋液為對照，進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。試驗處理前白粉病罹病度平均 8.5%，處理間無差異，顯示發病均勻。第二次處理前調查罹病度，對照區平均達 16.1%，蘼艾與小葉桑萃取物 100 倍稀釋液處理分別為 9.4% 及 9.3%，經統計分析結果，與 25% 酒精 100 倍稀釋液 (對照) 達 5% 顯著差異，但與窄域油 (99% SK EnSpray99 乳劑) 500 倍稀釋液處理則無顯著差異。然經第二次噴施後 7 天調查罹病度，植物萃取物處理均與對照無顯著差異。試驗結果顯示蘼艾與小葉桑萃取物稀釋 100 倍處理，對胡瓜白粉病初期病勢發展具有抑制作用，後期則無防治效果 (表 3)。以盆栽離葉接種法評估植物萃取物對胡瓜白粉病防治與溫室試驗結果具有一致性，因此，爾後植物萃取液的篩選可先以謝氏等人 (2005) 所記載之盆栽離葉接種法進行初測評估，以縮短篩選時間。

表 3. 植物萃取物對胡瓜白粉病罹病之影響

Table 3. Effect of plant extracts on control of cucumber powdery mildew in pipe house

處理別 Treatment		罹病度 Disease severity (%)	
		1 週 (1 wk)	2 週 (2 wk)
蘼艾萃取物 Artemisias extract	100 倍 100 X	9.4 b <sup>z</sup>	20.5 ab
小葉桑萃取物 Morus extract	100 倍 100 X	9.3 b	25.3 ab
蒲公英萃取物 Taraxacum extract	100 倍 100 X	14.2 c	23.6 ab
大飛揚草萃取物 Centiped Euphorbia extract	100 倍 100 X	11.7 bc	24.4 ab
柳樹萃取物 Weeping Willow extract	100 倍 100 X	13.5 bc	27.1 b
窄域油 99% SK EnSpray99	500 倍 500 X	4.7 a	15.2 a
25% 酒精 (對照) 25% Ethanol (Check)	100 倍 100 X	16.1 c	30.0 b

<sup>z</sup> 同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5% 水準差異不顯著

<sup>z</sup> Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p>0.05) according to LSD test.

### 三、商品化植物純露對胡瓜白粉病防治效果

以商品化之土肉桂、紅檜、樟樹葉、薄荷及扁柏葉等純露 100 倍及葵無露 500 倍稀釋液為處理，並以無處理為對照，進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。試驗處理前罹病度平均為 3.5%，各區發病均勻。第一次處理後七天調查，各處理罹病度分別為 4.2、4.7、5.4、7.2、5.0 及 3.9%，對照罹病度 6.0%，土肉桂純露 100 倍及葵無露 500 倍稀釋液處理與對照達 5%顯著差異；第二次處理後七天調查，各處理罹病度分別為 21.9、23.3、25.6、23.9、22.7 及 22.8%，對照罹病度 25.3%，土肉桂純露 100 倍及葵無露 500 倍稀釋液處理與對照達 5%顯著差異，顯示土肉桂純露 100 倍稀釋液對胡瓜白粉病防治效果較佳（表 4）。根據陳氏（2011）論文記載以雙重冷卻水蒸餾方式萃取土肉桂精油，稀釋至 12,000 倍可抑制樹木褐根菌達 LD50，而對草莓灰黴病孢子的抑制達 LD50 之最低濃度可稀釋至 15,000 倍，推測其主要原因與精油中肉桂醛含量有關，土肉桂純露所含抑菌成分雖不如精油含量，但本試驗中土肉桂純露 100 倍處理對胡瓜白粉病防治已有顯著效果。

表 4. 商品化植物純露對胡瓜白粉病罹病之影響

Table 4. Effect of commercial plant hydrolat on control of cucumber powdery mildew in pipe house

處理別 Treatment		罹病度 Disease severity (%)	
		1 週 (1 wk)	2 週 (2 wk)
土肉桂純露 Cassia hydrolat	100 倍 100 X	4.2 a <sup>z</sup>	21.9 a
紅檜純露 Taiwan cypress hydrolat	100 倍 100 X	4.7 ab	23.3 abc
樟樹葉純露 Camphor hydrolat	100 倍 100 X	5.4 ab	25.6 c
薄荷純露 Mint hydrolat	100 倍 100 X	7.2 c	23.9 abc
扁柏葉純露 Japan cypress hydrolat	100 倍 100 X	5.0 ab	22.7 ab
葵無露 Emulsified sunflower oil	500 倍 500 X	3.9 a	22.8 abc
對照無處理 Check		6.0 bc	25.3 bc

<sup>z</sup> 同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

<sup>z</sup> Means in the same column followed by the same letter are not significantly different (p>0.05) according to LSD test.



#### 四、生物製劑對胡瓜白粉病防治效果

以放線菌 50 倍、枯草桿菌 50 倍、木黴菌 500 倍稀釋液及窄域油(99% SK EnSpray99 乳劑) 500 倍稀釋液為處理，並以蒸餾水為對照，進行對胡瓜白粉病防治效果試驗。試驗處理前罹病度平均為 7.6%，各處理發病均勻。第一次施藥後七天調查罹病度，分別為 21.2、20.1、23.4、13.1 及 23.7%，第二次施藥後七天罹病度，則分別為 63.1、62.1、63.0、34.8 及 65.0%，二次調查數據分析結果僅窄域油(99% SK EnSpray99 乳劑) 500 倍稀釋液與對照達 5%顯著差異，放線菌 50 倍稀釋液等生物製劑處理與對照無顯著差異，顯示放線菌 50 倍稀釋液等對胡瓜白粉病並無防治效果(表 5)。依據 Romero 等人(2004)證實 *Bacillus subtilis* 三菌株(UMAF6614, UMAF6639 及 UMAF8561)對甜瓜白粉病都具有防治效果，而國內 *Bacillus subtilis* 商品化產品亦推薦使用於豌豆及豆菜類白粉病與胡瓜露菌病防治，但本試驗結果供試生物製劑並無防治效果，推測原因可能與發病初期或未發病時(定植後 7 天)未即時進行防治，導致防治效果不彰有關。

表 5. 生物製劑對胡瓜白粉病罹病之影響

Table 5. Effect of biological agents on control of cucumber powdery mildew in pipe house

處理別 Treatment		罹病度 Disease severity (%)	
		1 週 (1 wk)	2 週 (2 wk)
放射線菌 <i>Streptomyces saraceticus</i>	100 倍 100 X	21.2 b <sup>z</sup>	63.1 b
枯草桿菌 <i>Bacillus subtilis</i>	100 倍 100 X	20.1 b	62.1 b
木黴菌 <i>Trichoderma harzianum</i>	100 倍 100 X	23.4 b	63.0 b
窄域油 99% SK EnSpray99	500 倍 500 X	13.1 a	34.8 a
對照(無處理) Check		23.7 b	65.0 b

<sup>z</sup> 同行英文字相同者表示經 LSD 測驗 5%水準差異不顯著

<sup>z</sup> Means in the same column followed by the same letter are not significantly different ( $p>0.05$ ) according to LSD test.

## 參考文獻

- 陳燕秋。2011。土肉桂精油對兩種植物病原菌的生長影響評估。台灣大學碩士論文。
- 黃晉興、羅朝村、謝廷芳。2006。利用盆栽離葉接種法測定甜瓜白粉病病勢進展與條件。台灣農業研究 55(2):91-100。
- 謝廷芳、黃晉興、謝麗娟、胡敏夫、柯文雄。2005。植物萃取液對植物病原真菌之抑菌效果。植病會刊 14:59-66。
- Bélanger, R.R., C. Labbé and W.R. Jarvis. 1994. Commercial-scale control of rose powdery mildew with a fungal antagonist. *Plant Disease* 78:420-424.
- Daayf, F., A. Schmitt and R. R. Bélanger. 1995. The effects of plant extracts of *Reynoutria sachalinensis* on powdery mildew development and leaf physiology of long English cucumber. *Plant Dis.* 79:577-580.
- Dik, A.J., M.A. Verhaar and R. R. Bélanger. 1998. Comparison of three biological control agents against cucumber powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) in semi-commercial-scale glasshouse trials. *European Journal of Plant Pathology* 104:413-423.
- Kiss, L. 2003. A review of fungal antagonists of powdery mildews and their potential as biocontrol agents. *Pest Management Science* 59:475-483.
- Kiss, L., J.C. Russell, O. Szentivanyi, X. Xu and P. Jeffries. 2004. Biology and biocontrol potential of *Ampelomyces* mycoparasites, natural antagonists of powdery mildew fungi. *Biocontrol Science and Technology* 14:635-651.
- Ko, W. H., S. Y. Wang, T. F. Hsieh and P. J. Ann. 2003. Effects of sunflower oil on tomato powdery mildew caused by *Oidium neolycopersici*. *J. Phytopathol.* 151:144-148.
- Konstantinidou-Doltsinis, K. and A. Schmitt. 1998. Impact of treatment with plant extracts from *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai on intensity of powdery mildew severity and yield in cucumber under high disease pressure. *Crop Prot.* 17:649-656.
- Paik, S. B., S. H. Kyung, J. J. Kim and Y. S. Oh. 1996. Effect of a bioactive substance extracted from *Rheum undulatum* on control of cucumber powdery mildew. *Korean J. Plant Pathol.* 12:85-90.
- Paulitz, T.C. and R. R. Bélanger. 2001. Biological control in greenhouse systems. *Annual Review of Phytopathology* 39:103-133.

- Raj, K. and D. S. Shukla. 1996. Evaluation of some innovatives vis-à-vis powdery mildew of opium poppy incited by *Erysiphe polygoni*. J. Living World 3:12-17.
- Romero, D., A. Pérez-García, M.E. Rivera, F.M. Cazorla and de A. Vicente. 2004. Isolation and evaluation of antagonistic bacteria towards the cucurbit powdery mildew fungus *Podosphaera fusca*. Applied Microbiology and Biotechnology 64:263-269.
- Romero, D., M.E. Rivera, F.M. Cazorla, de A. Vicente and A. Pérez-García. 2003. Effect of mycoparasitic fungi on the development of *Sphaerotheca fusca* in melon leaves. Mycological Research 107:64-71.
- Sztejnberg, A., Z. Paz, T. Boekhout, A. Gafni and U. Gerson. 2004. A new fungus with dual biocontrol capabilities: reducing the numbers of phytophagous mites and powdery mildew disease damage. Crop Protection 23:1125-1129.
- Urquhart, E.J., Menzies JG, Punja ZK, 1994. Growth and biological control activity of *Tilletiopsis* species against powdery mildew (*Sphaerotheca fuliginea*) on greenhouse cucumber. Phytopathology 84:341-351.

# Effects of Plant Extracts and Biological Agents on Controlling the Powdery Mildew of Cucumber<sup>1</sup>

Hsin-Yuh Wu<sup>2</sup>

## Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effects plant extracts and biological agents on controlling the powdery mildew of Cucumber and the possibility of applying them to organic farming application. The extracts of *Morus australis*, *Blumea glomerata*, *Euphorbia hirta*, *Salix babylonica* and *Taraxacum mongolicum* were extracted with deionized water and 50% ethanol. A mixture of aqueous and ethanol extracts was screened to control powdery mildew of Cucumber in pipehouse. The extracts of *Blumea glomerata* and *Morus australis* at a 100-fold dilution also showed effective suppression of disease severity of powdery mildew at the initial stage. The 100-fold hydrolat of *Cinnamomum cassia* also could show suppression of disease severity of powdery mildew. The 50-fold extract of *Streptomyces saraceticus*, *Bacillus subtilis* and the 500-fold extract of *Trichoderma harzianum* were tested for controlling the powdery mildew of Cucumber in pipehouse. All the disease severity of biological agents treatments were up 62% and showed no control efficiencies.

Key words : plant extracts, biological agents, Cucumber powdery mildew, control

---

<sup>1</sup>. Contribution No.440 from Taoyuan DARES, COA.

<sup>2</sup>. Associate Researcher (Corresponding author, hsinyuh@tydais.gov.tw) Taoyuan DARES, COA.