

## 安全資材防治小胡瓜白粉病及露菌病初探

侯秉賦、賴榮茂、黃德昌<sup>1</sup>

### 摘 要

小胡瓜為連續採收型蔬菜，農藥殘留情形時有所聞，使用安全資材進行病害防治，可減少農藥殘留問題。白粉病及露菌病為栽培小胡瓜常見之病害，本試驗利用數種安全資材，分別比較溫室及露地栽培方式之防治效果，結果顯示，窄域油混合亞磷酸或窄域油混合碳酸氫鉀皆可有效防治白粉病發生，尤其於溫室及露地栽培條件下，防治白粉病效果與農藥賽福座相當或更佳，而使用窄域油混合亞磷酸亦兼具防治露菌病效果，其他安全資材之使用亦可降低白粉病及露菌病之危害，並且可較不處理對照組增加 2.6-90%的產量。本研究之成果可供生產安全小胡瓜農產品之參考。

關鍵語：小胡瓜、安全資材、白粉病、露菌病、防治

### 前 言

高屏地區由於地理環境得天獨厚，冬季可生產高溫需求多之瓜果類蔬菜，例如絲瓜、苦瓜、小胡瓜等，全年生產量超過全台 5 成，冬季生產量甚至超過 7 成<sup>(5)</sup>，為台灣地區重要瓜果類蔬菜供應來源。

小胡瓜一般商業品種定植後約 40-45 天進入採收高峰期，約可連續採收 21 天，屬於連續採收型的瓜菜類蔬菜<sup>(14)</sup>，一般慣行栽培，若不注意病蟲害防治用藥種類及施用濃度，農藥殘留過量情形時有所聞，因此，開發安全及有機資材進行小胡瓜病蟲害防治，實為刻不容緩之重要工作。

小胡瓜栽培期間，主要病蟲害種類包括苗期的立枯病，成株的莖部病害如蔓枯病及萎凋病，葉部病害如白粉病及露菌病等<sup>(13,16)</sup>。其中引起小胡瓜白粉病的 *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blumer [*S. fuliginea* (Schlecht.) Poll. ; *S. fuliginea* (Schlecht.) Sawada.]<sup>(1)</sup>，係絕對寄生性真菌，病原菌主要由風力傳播，藉分生孢子感染寄主地上部，於高相對溼度下(98%以上)孢子發芽<sup>(18)</sup>，包括葉、花及果實等均有可能受害，隨時間菌絲逐漸擴展聚合，其上形成大量的白色粉狀物。本病害的發生以日間乾燥，夜間高相對溼度，且光線不足、通風不良之設施溫網室內發病較嚴重，尤以下位葉或老葉發病特別嚴重，且因其傳播速度快，若管理不當，常於數日內即快速蔓延，形成作物流行病害<sup>(11,12)</sup>。

小胡瓜露菌 [*Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et M. A. Curtis)

<sup>1</sup> 行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員、副研究員、場長

Rostowzew (*Peronoplasmopara luffae* Sawada)]<sup>(1)</sup>，係絕對寄生性真菌，引起小胡瓜露菌病。本病全年可見，受害葉片主要特徵為初期出現受葉脈侷限的黃色角狀病斑，後期因病斑融合，易造成葉片向上或向下捲曲乾枯，失去光合作用功能。本病通常發生於潮溼氣候，尤其日間雨水或夜間有露水情形下發病嚴重。病原菌於葉背產生孢囊柄及孢囊，釋放出的游走子藉空氣及水隨風飄散而傳播，亦可藉由種子及被害植物殘體上形成之卵孢子於土中殘存<sup>(17)</sup>。

安全或非農藥防治資材之來源，主要係由食品級油劑、礦物元素、鹽類、天然植物萃取物、中藥萃取物或有益微生物所組成<sup>(3)</sup>，然因防治病蟲害種類或栽培地點之不同，其防治效果尚需進一步進行田間試驗，並與農藥處理相比較<sup>(9)</sup>，以了解其實際應用成效，期有最佳病蟲害防治之使用組合。

根據前人研究指出，使用安全資材—窄域油(500 倍)及亞磷酸(200-1,000 倍)對於瓜類白粉病具防治效果<sup>(18)</sup>；碳酸氫鉀(200 倍)<sup>(19)</sup>及小蘇打(碳酸氫鈉, 1,000 倍)<sup>(6)</sup>亦具防治瓜類及番茄白粉病效果；以碳酸氫鈉(0.063M)混合油劑 [1.0%(v/v)]，對於玫瑰白粉病及黑斑病皆有明顯防治效果<sup>(21)</sup>；葵無露對白粉病部分試驗有效<sup>(6,18)</sup>，部分效果不佳<sup>(7)</sup>；枯草桿菌或放線菌對於白粉病皆無明顯防治效果<sup>(18)</sup>。

安全資材防治瓜類露菌病的探討則較少，僅劉<sup>(15)</sup>提到使用亞磷酸(500 倍)，每星期噴施 1 次，能防治溫室栽培小胡瓜之露菌病。因此，本文主要目的係探討在溫室與露地栽培環境下，安全資材防治小胡瓜白粉病及兼防露菌病之效果與差異，並建立最佳防治的使用組合。

## 材料與方法

### 一、供試植物小胡瓜之栽培：

小胡瓜品種為河童盛夏 7 號，種子以 0.6%漂白水浸泡消毒 10-15 分鐘後播種於穴盤上，待 2 片子葉完全展開後再分別定植於溫室及露地栽培田區，每畦種植 2 行，行株距約 45 公分，畦面鋪設銀黑色塑膠布以防雜草，並以 4 支 8 呎之長竹竿搭設帳篷型支架供其攀附，畦溝則鋪設不織布防治雜草並保持水流通透性。

溫室栽培設施為隧道型 PE 布溫室，栽培期間不釋放蜜蜂，雌花以自然授粉或單偽結果方式結果；露地栽培不蓋防蟲網，除單偽結果外，可能增加授粉昆蟲協助授粉。

田間基肥施用吉山發牌有機質肥料，每分地用量約 400 公斤，開花期施用 43 號粒肥作為追肥 1 次，每分地用量約 100 公斤。小胡瓜除定植後 3 天施用 1 次 66.5%普拔克溶液稀釋 400 倍，防治幼苗疫病外，其他時間不施用其

他任何化學殺菌劑及殺蟲劑(試驗資材除外)；露地栽培期間於噴施試驗資材前施用蘇力菌 1 次防止瓜螟[*Margaronia indica* (Saunders)]危害，其他栽培期間則釋放黃斑粗喙椿象[*Eocanthecona furcellata* (Wolff)]進行防治，亦不施用其他任何化學殺菌劑及殺蟲劑。

## 二、供試之安全資材：

窄域油(narrow range oil)與小蘇打粉(sodium bicarbonate,  $\text{NaHCO}_3$ )為食品級安全資材；亞磷酸(phosphorous acid,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ )與氫氧化鉀(potassium hydroxide, KOH)為有機栽培可用資材；碳酸氫鉀(potassium bicarbonate,  $\text{KHCO}_3$ )與石灰硫黃溶液為一般已商品化安全資材，堆肥茶湯<sup>(10)</sup>為本場旗南分場自行研發配置，以上資材皆無安全採收期限限制，農藥處理對照組賽福座則購自農藥行(吉興農業資材行)，安全採收期 3 天，各資材處理倍數如表 1<sup>(2)</sup>。

表 1. 試驗處理資材之使用倍數

Table 1. List of experimental treatments in this study

Treatments	Safety materials
A. Narrow rang oil and phosphite mixture (200X, 800X respectively)	✓
B. Narrow range oil and 80% potassium bicarbonate mixture (200X, 500X respectively)	✓
C. Sodium bicarbonate powder (500X)	✓
D. 25.5% lime sulphur solution (1,000X)	✓
E. Compost tea solution (2X)	✓
F. 30% triflumizole (3,000X)	
G. None treatment (CK)	

## 三、安全資材之配製與噴施：

800 倍亞磷酸混合 200 倍窄域油溶液，係以亞磷酸 20 公克與氫氧化鉀 20 公克以 1:1(v/v)比例配製<sup>(4)</sup>，先將亞磷酸溶於 5 公升水中均勻攪拌後再加入氫氧化鉀，待其全部溶解後再加入窄域油 80 毫升，均勻混合後倒入噴藥桶中，再加入 11 公升水搖動均勻即可施用。堆肥茶湯<sup>(10)</sup>使用時以 1:1(v/v)比率配製使用，其他之資材皆依一般方式稀釋配製使用。

溫室與露地栽培試驗設計依 RCBD(randomized complete block design)規劃，3 重複(區集)，每重複分為 7 處理小區，共 21 小區，每小區種植 16 株。

施用量依植株生長大小調整，噴施至葉片濕潤至藥液滴落為標準，每 6-7 天噴施 1 次，試驗期間共處理 4 次，相同資材於溫室噴施完畢後，同日噴施於露地栽培試驗田區。

## 四、小胡瓜白粉病與露菌病感染方式：

白粉病與露菌病皆為絕對寄生性真菌，無法人工培養，本試驗採自然發病方式進行感染，栽培期間適時溝灌以增加濕度，不定時開啟排風扇促進病害發展，必要時則掀開畦溝不織布，以增加感病機會。

#### 五、病害及產量調查方式：

本試驗自 10 月 1 日定植，至 11 月 21 日採收調查結束。病害調查：每小區種植 16 株，每小區共調查 10 株，每株由小葉(初期)或完全展開葉(中後期)往下調查 5 葉，置 3 重複。病害嚴重程度之評估，依葉片上病斑面積，將罹病級數分為下列 4 級:0 級為無任何白粉病或露菌病病徵，1 級為白粉病或露菌病病斑占葉面面積為 1-10%，2 級為白粉病或露菌病病斑占葉面面積為 11-25%，3 級為白粉病或露菌病病斑占葉面面積為 26-50%，4 級為白粉病或露菌病病斑占葉面面積為 51%以上<sup>(18)</sup>。各處理之罹病程度依下列公式換算：罹病度(Disease severity, %)= $\Sigma$ (罹病級數\*該級數罹病葉片數)/(4\*總調查葉片數)\*100%。噴藥前:10 月 18 日調查，噴藥後第 1 週:10 月 25 日調查，每 6-7 天調查 1 次，共調查 4 次。

產量調查：每小區種植 16 株，與病害調查植株相同，溫室採收自 101 年 11 月 6 日開始至 11 月 21 日，約 2-4 天採收調查 1 次，共調查 6 次，露地採收自同年 10 月 31 日開始至 11 月 21 日，共調查 9 次，調查資料係以 3 小區產量共 48 株產量加總。

#### 六、統計分析：

本文試驗數據經適當轉換符合常態分布後，皆以 SAS-EG 統計軟體進行變方分析(ANOVA)，並以最小顯著差異法(LSD)( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )比較各處理間與對照組之差異性。

## 結果

溫室栽培小胡瓜白粉病罹病度調查結果(表 2)，使用窄域油混合碳酸氫鉀，於第四週調查時有最佳防治效果，其效果相當於使用農藥賽福座，並且可維持至採收後期(約定植後 60 天)，窄域油混合亞磷酸(圖 1 和圖 2)與石灰硫黃之效果次之，而小蘇打粉及堆肥茶湯則僅可維持至開花初期(約定植後 31 天)，其後則開始陸續嚴重發病。

溫室栽培小胡瓜露菌病罹病度調查結果(表 3)，使用窄域油混合亞磷酸，露菌病至第 4 週僅 0.7%，同時期不處理對照組則為 33.8%，具明顯差異( $P < 0.01$ )，防治效果良好(圖 3 和圖 4)，而以窄域油混合碳酸氫鉀亦具部分防治露菌病效果，第 4 週罹病度為 11.3%，其他資材處理則皆與不處理對照組差異不顯著。

溫室栽培小胡瓜產量調查(表 4)，結果顯示使用窄域油混合亞磷酸有最高產量指數，較不處理對照組增加 90%，其次為使用農藥賽福座較不處理對照組增加 78.5%，使用石灰硫黃與窄域油混合碳酸氫鉀則分別較不處理對照組增加 53.5%-68.1%，其他處理產量亦略較不處理對照組增加。

表 2. 不同資材處理對溫室栽培小胡瓜白粉病罹病度之影響

Table2. Effect of different plant protectants on disease severity of powdery mildew of small cucumber grown in greenhouse

Treatments**	Disease severity (%)				
	0*	1	2	3	4
A	6.5 a***	7.2 cd	1.0 d	9.0 c	19.0 c
B	5.5 a	4.3 d	0.2 d	0.0 c	1.7 d
C	7.3 a	11.8 bc	9.2 c	44.2 b	56.0 b
D	6.0 a	9.0 cd	3.3 cd	15.8 c	26.7 c
E	4.3 a	16.8 ab	18.3 b	63.8 a	70.8 ab
F	7.0 a	7.7 cd	3.2 cd	0.2 c	1.2 d
G	6.0 a	20.0 a	25.2 a	66.5 a	71.7 a

\*weeks after treatment.

\*\*The same as Table 1.

\*\*\* Different letters in the same column indicate significant difference ( $P < 0.01$ , least significant difference (LSD) test).



圖 1. 溫室栽培小胡瓜使用窄域油(200倍)混合亞磷酸(800倍)，防治白粉病效果良好(左:不處理對照組，右:處理組)，定植後 36 天調查。

Fig. 1. Narrow range oil (200X dilution) and phosphite (800X dilution) mixture can effectively prevent the occurrence of powdery mildew after 36 days planting in greenhouse. (left: CK, right: treatment)



圖 2. 溫室栽培小胡瓜使用窄域油(200倍)混合亞磷酸(800倍)，防治白粉病效果仍然顯著，並兼具防治露菌病功效(左:不處理對照組，右:處理組)，定植後 45 天調查。

Fig. 2. Narrow range oil (200X dilution) and phosphite (800X dilution) mixture can effectively prevent the occurrence of powdery mildew and downy mildew after 45 days planting in greenhouse. (left: CK, right: treatment)

表 3. 不同資材處理對溫室栽培小胡瓜露菌病罹病度之影響

Table 3. Effect of different plant protectants on disease severities of downy mildew of small cucumber grown in greenhouse

Treatments**	Disease severity (%)				
	0*	1	2	3	4
A	0	0.8 a***	0.0 a	0.2 c	0.7 d
B	0	0.3 a	1.0 a	1.8 bc	11.3 c
C	0	0.0 a	0.0 a	0.8 c	27.7 ab
D	0	1.0 a	0.2 a	2.2 bc	25.5 b
E	0	0.0 a	0.3 a	1.7 bc	31.5 ab
F	0	0.0 a	0.3 a	1.2 bc	25.7 ab
G	0	0.2 a	0.7 a	5.3 a	33.8 a

\*weeks after treatment.

\*\*The same as Table 1.

\*\*\* Different letters in the same column indicate significant difference ( $P < 0.01$ , least significant difference (LSD) test).

圖 3. 露地栽培小胡瓜使用窄域油(200倍)混合亞磷酸(800倍), 防治露菌病效果良好(左:不處理對照組, 右:處理組), 定植後 29 天調查。

Fig. 3. Mixture solution of narrow range oil (200X dilution) and phosphite (800X dilution) showed effective suppression for the disease severity of powdery mildew after 29 days planting in open field. (left: CK, right: treatment)



圖 4. 露地栽培小胡瓜使用窄域油(200倍)混合亞磷酸(800倍), 防治露菌病效果仍然顯著(左:不處理對照組, 右:處理組), 定植後 36 天調查。

Fig. 4. Mixture solution of narrow range oil (200X dilution) and phosphite (800X dilution) showed effective suppression for the disease severity of downy mildew after 36 days planting in open field. (left: CK, right: treatment)

表 4. 不同資材處理對溫室栽培小胡瓜產量之影響

Table 4. Effect of different plant protectants on yield of small cucumber in greenhouse

Treatments*	Harvesting Number	Yield (kg)	Yield index (%)
A	183	22.59	190.0
B	146	18.25	153.5
C	119	12.83	107.9
D	158	19.99	168.1
E	139	15.55	130.8
F	165	21.22	178.5
G	97	11.89	100.0

\*The same as Table 1.

露地栽培小胡瓜白粉病罹病度調查結果(表 5)，使用窄域油混合碳酸氫鉀，有最佳防治效果，至第 4 週罹病度僅 10.7%，同時期使用農藥防治罹病度為 24.6%。窄域油混合亞磷酸、可濕性硫黃與農藥賽福座間差異不顯著，但與不處理對照組仍有明顯差異，其他處理則效果不佳，與不處理對照組無明顯差異。

表 5. 不同資材處理對露地栽培小胡瓜白粉病罹病度之影響

Table 5. Effect of different plant protectants on disease severity of powdery mildew of small cucumber grown in greenhouse

Treatments**	Disease severity (%)				
	0*	1	2	3	4
A	0.2 a***	4.2 c	8.0 c	16.7 b	28.7 b
B	0.3 a	4.3 c	2.8 c	0.2 b	10.7 c
C	0.2 a	15.5 b	30.5 ab	55.5 a	52.9 a
D	0.3 a	5.5 c	5.2 c	5.3 b	16.1 bc
E	0.2 a	16.7 ab	23.5 b	47.0 a	57.1 a
F	0.2 a	6.7 c	5.5 c	10.3 b	24.6 bc
G	0.0 a	18.7 ab	33.3 ab	48.8 a	61.3 a

\*weeks after treatment.

\*\*The same as Table 1.

\*\*\* Different letters in the same column indicate significant difference ( $P < 0.01$ , least significant difference (LSD) test).

露地栽培小胡瓜露菌病罹病度調查結果(表 6)，使用窄域油混合亞磷酸，露菌病噴藥後第 2 週僅 9.2%，同時期不處理對照組則為 27.3%，具明顯差異，防治效果良好(圖 3、圖 4)，其他資材處理噴藥後第 2 週皆與不處理對照組差異不顯著，第 3 週以後，所有處理間皆呈差異不顯著。

表 6. 不同資材處理對露地栽培小胡瓜露菌病罹病度之影響  
Table 6. Effect of different plant protectants on disease severities of downy mildew of small cucumber grown in greenhouse

Treatments**	Disease severity (%)				
	0*	1	2	3	4
A	1.0 a***	10.3 c	9.2 b	11.3 a	36.3 a
B	1.2 a	18.8 abc	35.0 a	15.8 a	39.3 a
C	1.3 a	24.5 ab	33.3 a	18.3 a	36.2 a
D	1.2 a	15.0 bc	26.8 a	22.3 a	43.2 a
E	1.2 a	26.7 a	30.8 a	15.3 a	47.2 a
F	1.3 a	26.2 a	30.3 a	11.8 a	40.2 a
G	1.0 a	26.3 a	27.3 a	15.0 a	42.3 a

\*weeks after treatment.

\*\*The same as Table 1.

\*\*\* Different letters in the same column indicate significant difference ( $P < 0.01$ , least significant difference (LSD) test).

露地小胡瓜產量調查(表 7)，結果顯示使用窄域油混合亞磷酸有最高產量指數，較不處理對照組增加 34.2%，其次為使用窄域油混合碳酸氫鉀較不處理對照組增加 29.4%，農藥賽福座較不處理對照組增加 28.1%，使用石灰硫黃與小蘇打粉則分別較不處理對照組增加 24.7%-25.6%，其他處理產量亦略較不處理對照組增加。

表 7. 不同資材處理對露地栽培小胡瓜產量之影響  
Table 7. Effect of different plant protectants on yield of small cucumber in open field

Treatments*	Harvesting Number	Yield (kg)	Yield index (%)
A	421	43.32	134.2
B	421	41.77	129.4
C	405	40.54	125.6
D	399	40.24	124.7
E	379	35.32	109.4
F	423	41.34	128.1
G	347	32.28	100.0

\*The same as Table 1.

## 討 論

依據本次試驗結果，就防治小胡瓜白粉病並兼具防治露菌病而言，以窄域油 200 倍混合亞磷酸 800 倍(須與氫氧化鉀混合)，不論於溫室或露地栽培下，效果最佳；而使用窄域油 200 倍混合碳酸氫鉀 500 倍對防治白粉病，不論溫室或露地栽培，效果與農藥賽福座相當或更佳，惟防治露菌病於溫室栽

培為中等，而於露地栽培則無明顯效果。使用 25.5%石灰硫黃溶液 1,000 倍亦同樣對白粉病具顯著防治功效，於溫室及露地栽培下均可維持 3-4 週。

先前試驗使用 80%可溼性硫黃水分散性粒劑稀釋 1,000 倍或 80%碳酸氫鉀可溶性粉劑稀釋 500 倍，每 7 日噴施葉部 1 次，能有效控制溫室栽培小胡瓜白粉病，植株僅輕微發病甚至不發生<sup>(8)</sup>。而單獨使用 27.12%三元硫酸銅水懸劑 800 倍，亦具部分防治白粉病及露菌病效果，產量表現亦佳；另外，以亞磷酸 800 倍混合 80%可溼性硫黃水分散性粒劑 1,000 倍，對露菌病及白粉病也有良好的防治效果(未發表)。

綜合上述結果，溫室栽培小胡瓜，建議可於罹病初期，每週輪流使用上述藥劑，可有效維持 2-4 週效果，達成安全生產之目標；部分資材如窄域油、亞磷酸及石灰硫黃溶液等，更可提供有機栽培業者參考使用；若於露地栽培小胡瓜，則建議可於植株生長至開花期(約 30 天)前使用一般農藥防治，開花期後則可每週輪流使用上述資材，可維持 1-3 週防治效果，如此，可降低農藥使用情形，並兼顧消費者對農產品食用之安全性。

此外，以成本考量，便宜又有效的資材，首推小蘇打粉(碳酸氫鈉)，工業級小蘇打粉 25 公斤約 550 元，本次試驗以小蘇打粉稀釋 500 倍的方式，於溫室栽培可維持 2 週效果，若能提高稀釋倍數至 200 倍<sup>(18,19)</sup>，或視罹病情形每週酌增 1 次，或與窄域油混合噴施，或可增加防治白粉病功效。另外，本次試驗亦發現，窄域油對於蚜蟲亦具防治或忌避作用，可能與香茅油等油劑具相當防治效果<sup>(20)</sup>。

另根據產量調查結果，溫室栽培使用單一資材防治可較不處理對照組增加 7.9-90%的產量，露地栽培則可增加 2.6-34.2%的產量，以溫室使用效果較佳，期望能提供農友參考使用，以減少農藥使用及殘留問題。

### 參考文獻

1. 中華民國植物病理學會. 2002. 台灣植物病害名彙. 第四版. 中華民國植物病理學會. 台中. PP.386.
2. 王喻其、王智屏、吳雨昂、蔡勇勝、李宏萍、費雯綺. 2012. 農藥使用手冊. 行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所. 台中. PP.645.
3. 安寶貞、謝廷芳、蔡志濃、黃晉興、楊宏仁. 2010. 非農藥防治新技術的開發與應用. 植物保護通報. 23:6-15.
4. 安寶貞. 2001. 植物病害的非農藥防治品-亞磷酸. 植病會刊. 10:147-154.
5. 行政院農業委員會. 2010. 農業統計年報. 行政院農業委員會. 台北. PP.332.

6. 行政院農業委員會花蓮區農業改良場. 2009. 植物保護：非農藥防治資材對南瓜白粉病之防治研究. 行政院農業委員會花蓮區農業改良場 98 年年報. 花蓮. P.78-79.
7. 行政院農業委員會農業試驗所. 2009. 利用非化學農藥防治洋香瓜白粉病之可行性研究. 行政院農業委員會農業試驗所 98 年年報. 台中. P.111-113.
8. 侯秉賦. 2012. 設施小胡瓜白粉病(Powdery mildew)及露菌病(Downy mildew)安全防治要點. 高雄區農業專訊第 82 期. P.22-23.
9. 陳青山、祝小祥、張莉麗、岑銘松. 2009. 5 種殺菌劑對長瓜白粉病的防效研究. 湖南農業科學. (8):81-82.
10. 黃祥益、戴順發、林永鴻. 2008. 堆肥茶湯製程之研發(產學合作). 高雄區農業改良場 98 年年報. 高雄. 121-123.
11. 黃晉興、陳純葳、蘇俊峰. 2009. 甜瓜白粉病菌之繁殖、接種及保存. 台灣農業研究. 58(3):176~184.
12. 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.
13. 趙振忠. 2007. 露地黃瓜白粉病的發生與防治. 北方園藝. 5:184.
14. 劉敏莉. 2008. 高屏地區小胡瓜生產管理技術. 高雄區農技報導第 90 期. PP.16.。
15. 劉興隆、趙佳鴻、王妃嬋、白桂芳. 2011. 無農藥殘留之設施花胡瓜健康管理技術. 植物保護通報. 26:20-23.
16. 蔡竹固、童伯開. 1992. 瓜類白粉病生態及防治策略. 植保會刊. 34:139-148.
17. 蔡武雄. 1987. 瓜類露菌病室內接種試驗. 中華農業研究. 36(3):311-316.
18. 鄧祐丞. 2011. 有機栽培花胡瓜之白粉病防治研究. 國立屏東科技大學碩士論文. 屏東. PP.84.
19. 謝廷芳、黃晉興、謝麗娟. 2005. 利用碳酸氫鉀與聚電解質防治作物白粉病. 植病會刊. 14:125-132.
20. 謝慶芳、徐國男. 1996. 有機農法栽培青花菜試驗. 臺中區農業改良場研究彙報. 53:35-40.
21. Horst, R. K. Kawamoto, S. O. and Porter, L. L. 1992. Effect of sodium bicarbonate and oils on the control of powdery mildew and black spot of roses. Plant Disease. march:247-251.