



應用非農藥資材管理

甜 椒 疫 病

文、圖/ 林駿奇、顏嘉慧、王俊傑

前言

甜椒 (*Capsicum annuum* var. *grossum* (L.) Sendtn.)，英名 Sweet pepper、Bell pepper，為多年生茄科 (Solanaceae) 辣椒屬作物，為辣椒的變種，辣味極淡或不辣，微甜，故稱之，細分為青椒及彩椒 (圖1、2)。甜椒為連續採收作物，開花與結果同時發生，採收期間如有病蟲害問題，農民通常使用農藥進行防治，若未注意安全採收期，常發生農藥殘留問題。



圖1.青椒

圖2.彩椒

臺東縣甜椒產區主要分布在關山鎮月眉里、鹿野鄉瑞豐村及海端鄉霧鹿村，平地栽培為3月至6月及10月至翌年2月，田間作畦，以淹灌方式灌溉 (圖3)；高山栽培為5月至12月，不做畦，採噴灌方式灌溉 (圖4)。109-111年田間調查病蟲害相，病害主要有幼苗猝倒病、白粉病、疫病、炭疽病及細菌性斑點病等，蟲害有薊馬類、蟎類、棉蚜及菸草粉蝨等，其中以疫病對產業影響最大，栽培期間如逢連續降雨，病勢進展往往一發不可收拾 (圖5)。本文介紹應用非農藥資材防治甜椒疫病之方法，供農友於病蟲害整合管理 (IPM) 之應用。

臺東縣甜椒產區主要分布在關山鎮月眉里、鹿野鄉瑞豐村及海端鄉霧鹿村，平地栽培為3月至6月及10月至翌年2月，田間作畦，以淹灌方式灌溉 (圖3)；高山栽培為5月至12月，不做畦，採噴灌方式灌溉 (圖4)。109-111年田間調查病蟲害相，病害主要有幼苗猝倒病、白粉病、疫病、炭疽病及細菌性斑點病等，蟲害有薊馬類、蟎類、棉蚜及菸草粉蝨等，其中以疫病對產業影響最大，栽培期間如逢連續降雨，病勢進展往往一發不可收拾 (圖5)。本文介紹應用非農藥資材防治甜椒疫病之方法，供農友於病蟲害整合管理 (IPM) 之應用。



圖3.平地甜椒種植作畦栽培，採用淹灌方式灌溉。



圖4.高山甜椒以平畦栽培，採噴灌方式灌溉。



圖5.甜椒疫病造成大面積枯死

疫病 (*Phytophthora blight*) 發生生態

疫病由病原真菌 *Phytophthora capsici* Leonian 引起，農民俗稱水傷、敗株、敗頭，全株各部位均可被感染。病



圖6. *Phytophthora capsici* 之孢囊(sporangia)

害發生適合條件為20~30℃，相對濕度90%以上，病原菌藉由菌絲或厚膜孢子存活於土壤、或存於

前期罹病之植物殘體、或幼苗帶菌，在連日降雨或灌溉頻繁時，由於土壤濕度飽和，誘發病菌產生孢囊(sporangia)(圖6)及游走子(zospore)，游走子具鞭毛，藉由灌溉水或風雨飛濺傳播至遠處田區。甜椒疫病以幼苗期最易感病，造成基部萎縮腐爛而倒伏死亡，罹病株葉片下垂，根系腐敗。果實發病初期表皮呈



圖7. 甜椒疫病在果實出現白色霉狀物

暗綠色水浸狀軟腐斑點，被害部位與正常處分界不明顯，爾後病斑快速擴大，並出現白色霉狀物(圖7)。莖部枝條感染後呈局部褐色病斑，造成病

斑上端枝條葉片萎凋、下垂(圖8)；若莖基部被害時，待雨過天晴後，整株呈現



圖8.甜椒莖部被害呈局部褐色病斑，造成病斑上端枝條葉片萎凋、下垂。

萎凋狀，且逐漸擴及周圍植株。

應用非農藥資材於疫病管理

為執行「環境友善植物保護資材運用於甜椒IPM體系之擴散」計畫，於鹿野鄉露天栽培慣行田區及臺東市網室栽培有機田區，進行甜椒苗期及果實疫病非農藥資材防病試驗。

一、苗期疫病預防處理：甜椒苗期根系較淺且柔弱，主要分布在10cm土層，不耐旱、也不耐淹水，遇逆境時易感染病害，造成萎凋。為促進根系伸展及提升抗病能力，將購買之甜椒苗先以亞磷酸1,000倍、蕈狀芽孢桿菌500倍及木黴菌500倍混合(簡稱三合一)，每3天澆灌幼苗1次，連續2次，於田間定植後隔1-2天再澆灌一次，共3次。調查結果如下：

(一)臺東網室有機田區：三合一處理組與對照組(不處理)未發生苗期疫病，比較45天之植株生長勢，處理組植株葉片數為51.7片多於對照組為38.1片，且調查60天第一階果實平均果重，處理組為180.6克，對照組為118.8克(表1、圖9)，顯示三合一處理之植株根系生長佳，有助於養分吸收及生長。

(二)鹿野露天慣行田區：定植後觀察三合一處理組之幼苗較對照組為健挺(圖10)，在連日有雨之環境下，處理組不施化學藥劑，對照組施用50%免賴得可溼性粉劑 1,000倍防治，第二次調查處理組與對照組罹病率，分別為0%及6.2%；第三次調查分別為4.2%及7.8%(表2)。

顯示苗期以非農藥資材處理可促進

表1. 應用非農藥資材對植株生長及果實品質之影響(臺東網室有機田區)

| 處理 | 植株葉數 ^x (片) | 果實品質 ^y | | |
|----------|--------------------------|-------------------|--------|---------|
| | | 果長(cm) | 果寬(cm) | 果重(g) |
| 三合一 | 51.7 a ^z | 16.3 a | 7.4 a | 180.6 a |
| 對照組(不處理) | 38.1 b | 15.0 b | 6.1 b | 118.8 b |

^x 定植後45天調查植株葉片數。

^y 定植60天後調查之第一階果實。

^z Means with the same letter in each row are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

表2. 應用非農藥資材對甜椒幼苗疫病之防治效果(鹿野露天慣行田區)

| 處理 | 罹病株率(%) | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|
| | 第一次調查 | 第二次調查 | 第三次調查 |
| 三合一 ^x | 0.0 a ^z | 0.0 b | 4.2 b |
| 對照組 (50%免賴得WP 1,000倍) ^y | 0.0 a | 6.2 a | 7.8 a |

^x 三合一：亞磷酸1,000倍+葦狀芽孢桿菌500倍+木黴菌500倍，處理3次。

^y 以農友慣行防治方法為對照。

^z Means with the same letter in each row are not significantly different at 5% probability level by LSD test.

根系發展，健化植株，對發病後以化學藥劑防治更具效果，可減少農友補植人工及成本，建議定植後如遇雨季，可再適時澆灌三合一1次，可強健植株，增進防病效果。

二、果實疫病防範處理：病害傳播途徑主要是游走子藉由雨滴飛濺沾附果實造成，因此選用葵花油250倍(需先乳化，葵花油：洗碗精=8：

2)及混合亞磷酸1,000倍提升抗病能力，於第一階段著果生產時期開始施用，每3-5天一次，連續

3次。連日有雨發病時進行調查，結果如下：

- (一)臺東網室有機田區：調查處理組與對照組罹病果率分別為2.7%及20.3%(表3)，效果具顯著差異。
- (二)鹿野露天慣行田區：調查處理組與對照組藥劑處理(25%依得利乳劑1,500倍)及對照組不處理等三區罹

表3. 應用非農藥資材對甜椒果實疫病之防治效果(臺東網室有機田區)

| 處理 | 罹病果率(%) | | | |
|------------------|--------------------|-------|--------|--------|
| | 處理前 | 第一次調查 | 第二次調查 | 第三次調查 |
| 亞+葵 ^y | 0.0 a ^z | 0.0 a | 1.3 b | 2.7 b |
| 對照組(不處理) | 0.0 a | 0.0 a | 15.3 a | 20.3 a |

^y 非農藥資材：亞磷酸1,000倍+葵花油250倍。

^z Means with the same letter in each row are not significantly different at 5% probability level by LSD test.



圖9. 三合一處理組(左)與對照組(右)之果實比較



圖10. 三合一處理之幼苗較對照不處理為健壯挺直

病果率分別為13.5%、13.8%及27.0%(表4)，顯示非農藥資材與施用化學藥劑防治效果相當。

顯示使用亞磷酸混合葵花油之非農藥資材對甜椒果實疫病具預防效果，在連續採收過程可替代化學農藥使用。

三、非農藥資材之功效

(一)亞磷酸(H_3PO_3)：可使植物產生抗病能力，誘發植物免疫力產生抗病性，效果約可持續3-4週；而磷具促進根系生長功能，鉀可增加細胞壁硬度⁽¹⁾。

(二)蕈狀芽孢桿菌 (*Bacillus mycoides*)：可內寄生於植物體的維管束，分泌植物生長激素，促進作物根系生長，並釋放二硫二甲基、氨氣和生物表面素異構物等代謝物，可破壞植物病原菌的細胞膜，誘導作物產生抗病反應⁽³⁾。

(三)木黴菌 (*Trichoderma spp.*)：具分解纖維素及幾丁質能力，生長快速，可用於防治作物多種地下部病害，施用於根圈，可快速生長纏聚根部外表，保護根部，不易受土壤內病原菌侵害，如疫病、腐霉病等⁽²⁾。

(四)葵花油 (heliotrope oil)：可於植株表

面產生油膜，避免水珠及病原菌沾附，亦兼具預防白粉病及防治蚜蟲之功效⁽¹⁾。

結論

甜椒為國內重要蔬菜，為茄科作物中栽培面積僅次於番茄，疫病為露天栽培常發生且重要之病害，定植後幼苗期罹病農民須再耗費人工及成本進行補植，若於結果期又遇雨後發生疫病，果實被害甚劇，影響農民收益。由於甜椒為連續採收作物，瞭解非農藥資材作用機制，並搭配組合及施用時機應用於病蟲害整合管理，不但可減少化學農藥使用，也提升農產品生產安全及友善耕作環境。

非農藥資材參考文獻：

- 1.林俊義、安寶貞、張清安、羅朝村、謝廷芳。2004。作物病害非農藥防治技術。農業試驗所特刊110號：12-21。
- 2.陳俊位、鄧雅靜、蔡宜峯。2014。木黴菌在作物病害防治的開發與應用。出自：“農業生物資材產業發展研討會專刊”，87-115。臺中：行政院農業委員會臺中區農業改良場。
- 3.臺灣研究亮點。2021。具有促進作物

生長和健康的多種功能的益生菌：蕈狀芽孢桿菌(BM)：
<https://trh.gase.most.ntnu.edu.tw/en/article/content/203>。上網日期：2022-06-19。

表4. 應用非農藥資材對甜椒果實疫病之防治效果(鹿野露天慣行田區)

| 處理 | 罹病果率(%) | | | |
|------------------------------|--------------------|-------|--------|--------|
| | 噴藥前 | 第一次調查 | 第二次調查 | 第三次調查 |
| 亞+葵 ^y | 0.0 a ^z | 1.5 a | 4.8 a | 13.5 a |
| 對照組(藥劑) (25%依得利EC 1,500倍) | 0.0 a | 3.3 a | 8.5 b | 13.8 a |
| 對照組(處理) | 0.0 a | 3.0 a | 13.5 c | 27.0 b |

^y非農藥資材：亞磷酸1,000倍+葵花油250倍。

^zMeans with the same letter in each row are not significantly different at 5% probability level by LSD test.