檬果炭疽病及蒂腐病之田間防治與預先偵測技術開發

農試所技服組　安寶貞
農試所植病組　蔡志濃

一、緒言

檬果為我國四大旗艦作物之一，栽培面積約兩萬公頃，由屏東至臺中地區均有大面積栽培，主產地為臺南玉井、楠西、南化及屏東枋山一帶。目前我國檬果之主要栽培品種為“愛文”，約佔50%，年產量約30萬公噸。愛文檬果栽培容易，且產量穩定，深受農民歡迎，而其果實色澤豔麗、香氣誘人、風味頗佳，更受消費者喜愛。更由於愛文檬果耐高溫蒸熱，亦耐低溫運輸，故深具外銷潛力，目前高品質愛文檬果在日本的銷售價格每粒可達臺幣200-300元。

然而，台灣地處熱帶與亞熱帶，檬果易罹患多種病害，包括白粉病、炭疽病、蒂腐病、煤煙病、黑斑病及藻斑病，其中影響果實外觀與外銷品質者為炭疽病、蒂腐病、黑斑病，但因黑斑病為非潛伏感染病害，在採收時即可剔除，因而對檬果外銷影響不大；而炭疽病與蒂腐病為採收後貯藏期最常見的病害，經常造成果實黑斑與腐敗，嚴重影響果品的外觀品質與縮短櫥架壽命，因此，炭疽病等便成為檬果外銷之頭號殺手。

二、檬果炭疽病與蒂腐病之發生與生態

檬果炭疽病(Mango anthracnose)主要由病原菌*Colletotrichum gloeosporioides*引起，有性世代為*Glomerella cingulata*，在世界各檬果栽培區均普遍發生，造成果實腐敗，不耐運輸、貯藏，嚴重影響檬果果實之櫥架壽命與經濟價值。該病菌自檬果開花至採收期間均可以侵染果實，一般被感染之幼嫩葉片、花器及幼果會直接出現病徵，包括葉片壞疽（圖一、二）、畸形及落葉，落花，果實壞疽與落果，嚴重影響結實率；但病菌危害綠色葉片與生育中期的果實時，病菌多行『潛伏感染』，於發芽後形成厚壁保護器官“附著器”，黏在葉片與果皮表面休眠，並不出現病斑，等到組織老熟後才發病（圖三、四）。故而，往往外觀美麗的果實，在買回幾天後，就出現黑斑與腐敗，不堪享用，實在惱人。依據實驗調查，在台灣之氣溫下，檬果炭疽病菌無須越冬或越夏，病害全年均會發生，於陰雨綿綿或毛毛細雨之氣候下，發病最為嚴重，且降雨為誘發病害之最重要氣象因子。病菌的傳播與感染器官為主要為分生孢子，必須靠風雨或露水等水分攜帶，當病菌在有水膜（如露水）的情況下，只要4-8小時左右，即可發芽形成附著器，使目前之推廣防治藥劑束手無策。因此，一次的防治失誤即可能造成採果後的嚴重發病。

此外，蒂腐病(mango fruit stem end rot)亦為檬果採收後之重要病害，發病後病斑擴展迅速，罹病果實全無商品價值（圖五），亦為檬果外銷之致命因

作者：安組長寶貞
連絡電話：04-23302301-450

子。病原菌為*Botryodiplodia theobromae* (= *Diplodia natalensis* = *Lasiodiplodia triflorae*)引起，亦為多犯性，寄主範圍十分廣泛；感染源多來自枯枝與樹皮上的柄孢子，一般在檬果採收時或搬運期間經由果梗或果皮之傷口侵入，造成果梗枯乾，果蒂處軟化褐變，並侵入果肉組織，造成軟化腐敗。

由於儲藏病害在果實綠色時，經常不表現病徵，無法判斷，等果實出現病徵時為時已晚。因此，如何作好田間病害管理以生產發病低的優質檬果（目的）與如何開發預先偵測技術以篩選優質安全供果園（手段），以提升我國檬果之外銷競爭力，實有其必要性。



圖一、罹患炭疽病之檬果新葉。



圖二、檬果老葉出現潛伏感染之炭疽病病斑。

三、愛文檬果田間病害防治要領

1. 果實採收後進行修剪、清園、施肥及病蟲害防治工作：(1).砍除與矮化果園內高大樹種，以利病蟲害防治（降低病原菌密度）。砍除園內的高大在來種樹種，可降低甚而完全防治黑斑病之發生；



圖三、罹患炭疽病之愛文檬果幼果。



圖四、成熟果實出現潛伏感染病斑。



圖五、檬果果實蒂腐病病徵。

(2). 剪除罹病枝條，並應將枯枝落葉清除，以降低感染源；(3).地面可以以黑色不織布或其他質材覆蓋或改為草生栽培，以阻斷土壤表面病原菌之飛濺，降低病害 (表一)，並可同時防除雜草；(4).適當施用有機質、鈣、硼物質，以增加果樹抗病性。

2. 夏秋與翌春萌新梢時，全園施用波爾多液等銅劑2-3次，降低病原菌密度。

3. 花期與幼果期加強病害防治，並行外銷供果園之初選，淘汰不良果園。

4. 早期套袋為目前防治炭疽病最好的方法（表二、圖六、七），宜於生理落果停止後立即套袋，套袋前當日或前一日（如無降雨）施藥，套袋後需修剪果樹，讓套袋果接受充足日照。早期套袋之檬果可以減少施藥次數達10次以上，但套袋期間亦應酌施防治病蟲害之藥劑，以保護新芽與新梢。

5. 外銷果實可於八分熟（海運）或轉色時九分熟（空運）時正式採果，但宜避免在降雨時或露水未乾時採果，以避免蒂腐病菌之發芽侵染。掉落地面果實亦應隔離與剔除，且果實在到達集貨場前，勿先除去套袋，以降低感染率。



圖六、檬果大面積套袋。



圖七、套袋檬果(右)與對照（左）發生炭疽病情形。

表一、果園覆蓋與貯藏期病害發生之關係

處 理	採收後不同日數之罹病果實率(%)							
	炭疽病				蒂腐病			
	3[1]	6	9	12	3	6	9	12
覆蓋黑色不織布區(1)	0	3	7	14	0	0	0	0
(2)	0	0	5		0	0	0	
無覆蓋區 (1)	0	14	20	20	0	0	0	40
(2)	0	15	40		0	0	15	

表二、套白色紙袋對檬果果實病害發生之影響

處 理	採收後不同日數之罹病果實率(%)								糖度 Brix (%)
	炭疽病			蒂腐病			健康果實		
	6	9	12	6	9	12	9	12	
生理落果期套袋	0	20.5	27.4	0	2.2	9.3	79.5	67.6	14.4
生理落果期終止套袋	3.1	29.9	41.7	0	3.2	11.5	70.1	58.3	14.0
採果前2星期套袋	24.0	44.0	68.0	0	8.0	26.0	52.0	24.0	12.2
無套袋對照區	28.3	58.3	72.0	2	10.0	28.3	36.4	23.3	12.4

6. 外銷日本之檬果果實需經清洗與分級後，在合格之蒸熱場內經46.5℃（果核溫度）蒸熱處理 30分鐘，以殺滅東方果實蠅之蟲卵，來符合進口國之檢疫需求。

7. 果實可經12-13℃ 冷藏貨櫃船運（八分熟之綠熟果）或空運（九分熟之轉色果）至日本與其他進口國家。

四、儲藏期病害之預先偵測技術的開發

至今尚無任何良策來消滅已潛伏的病菌，但如能預先偵測出外觀健康之果實在日後採收後熟後出現病斑數目之多寡，藉以選出優良供果園，亦為一勉強可行之手段。農試所經多年研究，開發出炭疽病的預先偵測技術，方法為：於正式採果前一個月（七分熟）預採果實，每果園隨機採20-25粒果實，果實除去套袋後，先經39.5%益收生長素(Ethephon, 2-chloro-ethylphosphonic acid) 3000倍稀釋液浸漬5分鐘，再覆蓋報紙，置於30℃密閉環境下；如此經過3-5天後，休眠之病菌可被喚醒，被潛伏感染之果實開始陸續出現病斑，再調查第9天與12天之果實罹病率，用此方法可以正確預測一個果園中果實成熟後之炭疽病與蒂腐病的平均發病率（圖八、九）。使用此法時，果實必須生長至其最大體積（硬核期）以後，大約在果實成熟前一個月左右，否則果實不易轉色，病斑不會出現。而果實於成熟前30天、15天採收及成熟果之發病率經分析均無顯著差異。目前建議凡炭疽病發病率在 20% 以下，蒂腐病在10% 以下才選為優良外銷供果園，以降低外銷果品之腐敗情形。



圖八、優良供果園偵測結果。



圖九、檬果炭疽病嚴重果園之偵測結果。

五、結語

近年來，政府為因應加入“世界貿易組織 (WTO)”後對農業之衝擊，積極拓展高經濟價值農產品之內需與外銷市場。如今在技術層面，國產愛文檬果之栽培與病蟲害防治技術已趨完善，生產之檬果品質亦為世界一流，顯著提昇外銷競爭潛力；尤其推廣『套袋』等非農藥防治方法成功，顯著減少農民施藥次數，對發展永續農業、降低產銷成本、保護環境免於污染及保障農民與消費者健康，均有莫大助益。然而，在改善與防治檬果貯藏期病害方面仍有加強空間，需農政、研究人員及農民三方面共同繼續努力。例如，愛文檬果之園藝性狀極佳，對其他病害或生理病害之抗性亦不差，但是對炭疽病極為罹病，如能選出或育出較為抗病或耐病之品系更佳。（本文同時刊登於豐年56卷12期）