

如何一舉兩得

同時防治芒果 缺硼症及炭疽病？

農業試驗所/楊宏仁

根 據台灣省政府農林廳發行的85年版農業年報記載，民國84年台灣地區芒果栽培面積共有21,220公頃，僅次於檳榔（5,4534公頃）及柑桔類（27,221公頃），是栽培面積第三大的果樹，其中將近兩萬公頃集中在台南、高雄及屏東地區，尤其是集中於人口稀少的山地鄉鎮，因此芒果產業對於當地農村的經濟影響非常大。

爲了增強競爭力，目前除了應積極發展新技術、新品種來提高生產收益之外，在現有生產體制下，如何去降低生產成本而間接增加農友的收益，亦是解決問題的重要因應方法，因爲以現今芒果產業爲基礎做體質的改革，將遠比全盤否定再造新產業來得穩當、快速，而且更容易達成。

硼對果樹的生理作用

我們知道硼是植物體生長所不可或缺的微量元素，尤其是芒果更爲需要，因爲硼在植物體器官間移動不易，所以發病多是在新葉、種子、生長點、花器及果實上。硼的作用還不是很清楚，可能是和蛋白質合成、醣類的轉送、細胞壁強化、細胞分裂及分化、細胞膜穿透性、及花粉與花粉管之生長等生理現象有關。

目前因缺硼而引起，肉眼最常見到的病例是廢耕果園木瓜果實上常見的畸形及

突腫，乃因其缺硼部位細胞停止分化，但鄰近組織正常分裂發育，組織間生長速度不同以致產生腫塊。在芒果上則會造成新葉及果實畸形、落花及落果、果肉褐變、裂果等現象，尤其是在一些晚熟品種上更是常見。

而硼的添加除了當肥料外，也可用來防治芒果生產最大的瓶頸：炭疽病，達到一舉兩得、降低生產成本的好處。

爲什麼硼可以預防炭疽病

一般專業農友都知道芒果炭疽病菌是存在整個果園當中，而且這個病原菌也是七百多種植物炭疽病菌的病原，因此可以從別的植物傳播給芒果；它的散播無法由風傳送，但是只要有水將分生孢子（功用類似植物的種子，但肉眼看不見）濺起再加上風力，那麼即使是本身果園已非常乾淨了，只需要一次颱風，便又會滿園是病原。

而且因爲炭疽病菌分生孢子遇水發芽後，只要環境不適合生長，它就會馬上產生一種對乾旱、營養缺乏、紫外線及某些殺菌劑都有很好抵抗力的構造：附著器，所以如果用藥種類及時機不對也無法殺死在芒果上的附著器，一直等到採收催熟後附著器便再發芽生長造成病斑，使得芒果

炭疽病的防治工作非常困難，經常可以聽到農友抱怨殺菌劑無效，讓他們一遇下雨，便睡不安穩，必須準備在雨停後，馬上去噴施農藥。

由於硼有強固細胞壁中果膠層功用間接增強其對病原菌侵入的抵抗力，我們便想到利用硼的施用，增加芒果的抗力並減少殺菌劑的噴灑次數而一樣能防治令人頭痛的炭疽病。

如何使用硼砂來 預防芒果炭疽病菌

我們曾以硼砂及硼酸溶液測試其對芒果炭疽病菌之作用，在培養皿中，在4百

倍濃度以上，芒果炭疽病菌的分生孢子發芽率就會明顯下降，附著器的形成率也提高，並且其中多數附著器已腫大空胞而死亡，表示在此種濃度下，對病原的之生長有強烈的抑制作用。

其中又以硼砂效果最好，當濃度提高為2百倍時，分生孢子幾乎不發芽，即使少數發芽了，但是菌絲也已崩解死亡，無法形成附著器。綜觀硼砂在培養皿中對於分生孢子及發芽管、附著器等炭疽病菌的構造都有很強的致死能力。

進一步使用於田間，發現在套袋前的外觀上，各處理間並無差異，成熟後將果實採收後送回室內觀察，發現其炭疽病斑 →



田間只噴殺虫劑，但未做病害防治之愛文芒果

未做病害防治之愛文芒果催熟後，出現嚴重的炭疽病病斑





不同噴藥處理的愛文芒果果實。生長季中每10天噴藥1次，共噴藥7次。上為使用市售殺菌劑及殺蟲劑混用。左下為使用200倍硼砂取代殺菌劑之處理。右下為200倍硼砂與市售殺菌劑輪流使用。



完全不使用市售殺菌劑，只使用硼砂200倍液及殺蟲劑防治之愛文芒果，在套袋前之結果

在開花期、小果期、落果期各選一次施藥，將原應使用來防治炭疽病的殺菌劑以4百倍硼砂取代，並且最好是選擇晴天時施用，如此每公頃可以省下不少的施藥成本，而有同樣防治芒果炭疽病的防治。

發生在各處理間無差異，表示完全按照一般防治方法噴藥（含殺菌劑及殺蟲劑）、或完全不使用一般市售殺菌劑（但使用殺蟲劑）而只以4百倍或兩百倍硼砂取代、或是使用硼砂與一般市售殺菌劑輪用的方法之間並無明顯差異存在。

亦即在田間施藥時，可以不使用殺菌劑而用硼砂取代，但是實際使用時，則因過度使用硼砂也有會造成果肉較硬及土壤殘留硼量過高的缺點，因此較實際的作法則是在開花期、小果期、落果期各選一次施藥將原應使用來防治炭疽病的殺菌劑以4百倍硼砂（即1公升藥液中要含2.5公克硼砂，硼砂應先用少量熱水溶解）取代（但記得還是得用殺蟲劑），並且最好是選擇在晴天時施用，下雨期仍建議使用植保手冊推薦的殺菌劑，如此每公頃可省下不少的施藥成本。直接將硼砂加入土中以補充硼素之方式，則建議不必採行。

適量的使用硼砂 可以減少 農藥費的支出

根據83年版的農業年報統計，82年每公頃芒果生產需使用農藥的費用約新台幣4萬元左右，也許多數栽培愛文芒果的農友會認為不只花費區區4萬元，或是每年因為氣候不同而在金額上有很大差異，但我們姑且就以民國82年的數值來解釋，比較能有個標準值供作參考。防治芒果病虫害所使用的農藥應是以殺菌劑佔較大比率，尤其是防治炭疽病的藥劑使用最多，應會佔所有農藥費用的3成以上。

根據我們親自在玉井地區試驗田的噴藥試驗，推估農友在整個生產季噴藥次數

約為10至15次或更多，那麼每公頃1次用來防治炭疽病的藥費可達800至1,200元左右，因此如果能節省一次防治炭疽病的藥費，以硼砂取代，補充肥料兼防治，而硼砂的價格極為低廉，每公斤50元以下就可以在化工材料行買到了，每公頃每次只需一百多元，而且這筆花費原本就是要補充的肥料錢呢。如此，則栽培芒果的農友每公頃將可節省800至1,200元的支出，整個芒果產業的面積有2萬公頃，便可省下1,600萬至2,400萬元藥費，折算成盛產期時每公斤約20元的愛文芒果，相當於買到80至120萬公斤，約為生產總量的0.3到0.5%，雖然上述數據只是以官方統計的平均值來估算，並無法真正吻合所有農友的栽培情況，但是它的經濟效益遠超出許多新技術的影響卻是不容否認的。

開源不易，節流著手

所以在現有環境下如果無法找到開源的方法時，先從節流上著手，應當是農政單位及農友都要去好好思考的，相信如果選對噴藥時機及選對農藥，應可降低三分之一次數的噴藥。我們經常可見到農友對於炭疽病的防治工作過頭了，常常在不必施藥時猛用藥，甚至相同功效的藥混著好幾種一起用，當然成本就會大增，當該年果價低時，那是必然要賠錢了。總之，請大家記得開源不易時，好好節流計算成本，便能賺得比人多！

註：芒果缺硼的預防可參考農林廳發行的植保手冊參考用藥，在花芽形成期到落果停止期，於每次噴施農藥時，以400倍硼砂（Sodium tetraborate, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ）溶液混入，噴施於芒果樹上，每公頃每次使用2.5到3公斤。

☞