◎農試所嘉義試驗分所／林靜宜・陸柏憲・臺中區農改場／詹庭筑

甘藷病毒與甘藷健康種苗簡介

前言

甘藷 (學名：*Ipomoea batatas*，英名：Sweet potato) 又名番藷、番芋、地瓜等，為旋花科 (Convolvulaceae) 甘藷屬 (Ipomoea) 之一年生或多年生草本植物。甘藷原產於熱帶美洲墨西哥，隨後傳播至熱帶亞洲及非洲，成為重要的飼料作物、糧食作物及工業原料。值得一提的是，甘藷是臺灣栽培的重要作物之一，加之臺灣的氣候與地理環境適合甘藷生長，因此於一九五〇至一九七〇年間栽種面積就曾高達 20～40 萬公頃，為臺灣甘藷栽培史最鼎盛的時期。隨後因經濟結構的變遷導致需求量銳減，栽培面積也逐年降低，自一九九〇年後至今維持約 1 萬公頃左右。根據農委會二〇一八年之統計年報顯示，臺灣甘藷總栽培面積為 9,784 公頃，主要產區在雲林縣與彰化縣，分別為 4,075 公頃及 1,504 公頃。臺灣現行甘藷生產以提供鮮食為主，部份為食品加工用，常見的栽培品種包含生產塊根用之「臺農 57 號」及「臺農 66 號」，與葉菜用之「臺農 71 號」及「桃園 2 號」等品種。

甘藷的栽培生產一般多採用種苗扦插，種苗繁殖過程亦透過無性繁殖法。因此，農民若自行留種繁殖，容易使病原菌透過罹病之藷塊與莖蔓傳播，如細菌性青枯病 (Southern wilt；*Ralstonia solanacearum*)、真菌引起之基腐病 (Stem rot；*Phomopsis destruens*) 及病毒病 (Virus disease) 等。其中甘藷病毒病在田間亦可經由粉蝨、蚜蟲及農機具等傳播，臺灣在民國八十六至八十七年間北部主要甘藷產區就曾爆發因藷苗疑似感染病毒病，又因當年田間粉蝨大發生而造成病害急遽傳播，交互感染下導致罹病田之塊根產量銳減。

甘藷病毒簡介

甘藷病毒病害在田間常見複合感染，即同時感染多種病毒，往往會對塊根產量與品質產生不良影響，嚴重時可造成 30% 以上之產量損失。臺灣目前已報告發生過至少 6 種病毒病，其中以甘藷羽狀斑駁病毒 (*Sweet potato feathery*

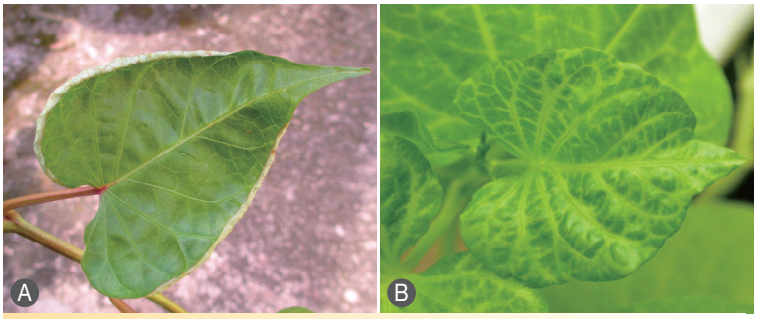
mottle virus, SPFMV)、甘藷潛伏病毒 (*Sweet potato latent virus*, SPLV) 與甘藷捲葉病毒 (*Sweet potato leaf curl virus*, SPLCV) 較為常見。以上 3 種病毒簡介如下：

甘藷羽狀斑駁病毒 (SPFMV)

此病毒分布最廣，幾乎所有甘藷品種都會被感染。除了旋花科植物之外，也可感染藜科 (*Chenopodium* spp.) 植物，感染後所造成之病徵常隨著甘藷品種、病毒系統及環境而改變，此病毒單獨感染時引起之病徵輕微，常沿著葉脈呈現羽狀黃化病徵。但與其他病毒複合感染時，則會使病徵更加嚴重，於田間常和甘藷捲葉病毒或甘藷潛伏病毒複合感染造成嵌紋、斑駁等病徵 (圖 1)。其傳播方式可經由種苗及罹病植株的汁液傳播，亦可由蚜蟲以非永續性方式傳播，但不經由種子傳播。

甘藷潛伏病毒 (SPLV)

可感染旋花科、藜科和部分菸草品種。在多數甘藷品種上不會產生病徵，可藉機械性傷口及汁液傳播，但不能由蚜蟲及粉蝨傳播。



↑圖1. 甘藷病毒病徵；A. 甘藷捲葉病毒 (SPLCV)，B. 甘藷病毒複合感染

甘藷捲葉病毒 (SPLCV)

感染旋花科植物，一般環境下引起之病徵不明顯，於高溫時罹病植株的葉片會表現出明顯向上捲曲的病徵，通常此病徵發生於頂梢幼葉 (圖 1)。可藉由媒介昆蟲粉蝨傳播、嫁接或種苗方式傳播，無法經由機械或蚜蟲傳播，但文獻指出可經由種子傳播。

甘藷健康種苗的重要性及研究發展

由於部分甘藷病毒於單獨感染時所造成之病徵不明顯，栽培生產過程中往往受到忽視，而成為帶有病毒的感染源；一旦藉由藷塊與莖蔓傳播，或在田間經由粉蝨、蚜蟲或農機具等傳染，即會造成大面積感染，造成產量損失及塊根品質下降。因此以健康無病毒的種苗作為栽種來源，在甘藷塊根生產上扮演關鍵角色，除了能有效降低病毒病的發生，維持塊根產量與品質，亦可有利於採收後之倉儲情形。農民在藷苗的選購與繁殖上萬萬不可輕忽，除了藷苗以節間短、節數多之先端苗為優先外，務必自源頭採用健康種苗才能讓栽培生產的風險降至最低。

甘藷健康種苗的研究發展方面，嘉義農業試驗分所自

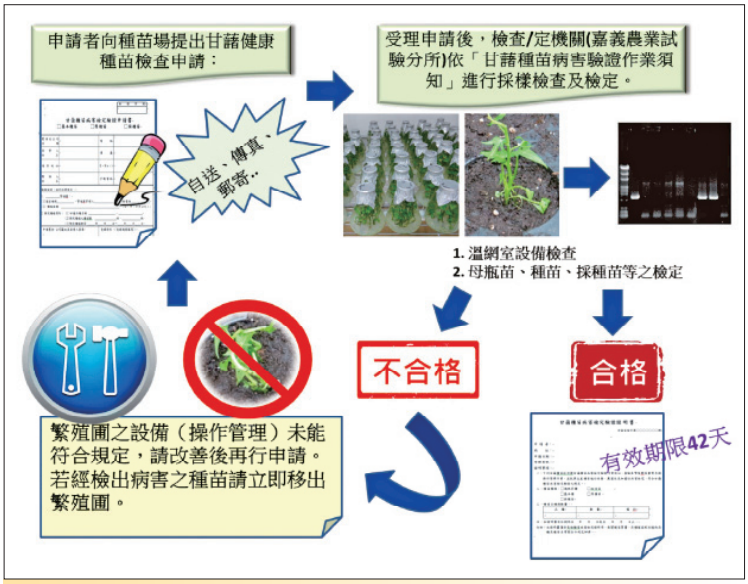
一九七八年開始以熱處理配合莖頂組織培養進行甘藷健康種苗之培育試驗工作，針對栽培最廣泛的「臺農 57 號」與「臺農 66 號」已發展出完善的健康種苗繁殖技術。目前主要以切取莖頂生長點進行組織培養，以取得無病毒感染的健康株加以增殖 (圖 2)。而病毒檢測技術方面，首先在一九九八年中興大學農業生物科技研究所製備臺灣地區常見甘藷病毒之抗血清偵測試劑，隨後開始採用靈敏度與專一性更高的酵素連結抗體法 (Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 與西方轉漬法 (Western blot)。檢測技術發展至現今以更快速、靈敏之反轉錄 - 聚合酵素連鎖反應 (Reverse transcription-PCR, RT-PCR) 做為主要檢測方法。隨著分子生物技術的精進，更為簡便、快速及靈敏之檢測技術仍持續研發中，透過這些檢驗方法持續更新發展，可以更加快速與精準的檢測大量的樣本。



↑圖2. 切取甘藷莖頂生長點進行組織培養；A. 挑取甘藷生長點 B. 組織培養苗

甘藷種苗病害驗證制度之推動

早期政府為穩定作物之生產，透過營養繁殖為主之作物種苗多由政府試驗單位提供。因此為了防止病毒、真菌性及細菌性病害藉由甘藷種苗傳播蔓延，以提升甘藷種苗及塊根品質，政府自民國八十八年起推行種苗檢查制度，進而建立甘藷健康種苗驗證體系，推動甘藷良種三級繁殖圃之設置 (圖 3)。依據民國一〇七年修正之「甘藷種苗病害驗證作業須知」，塊根芽體應於進行組織培養前檢測病毒病，確認無罹染始得進行組織培養。透過組織培養建立健康無病毒之組培苗，再移置溫室馴化為基本種苗，接著於原種圃與採種圃繁殖原種苗與採種苗。其中塊根芽體、基本種苗及原種苗繁殖圃需設立於具有阻隔粉蝨與蚜蟲之設施 (32 網目之防蟲網室)，而採種圃則需設置於水旱田輪作地區。透過各級之間的分層繁殖，擴增藷苗數量。此外，各級間需定期作病害檢定，若有發現病毒株則迅速移除，以確保甘藷健康藷苗之生產。上述規範都詳列在「甘藷種苗病害驗證作業須知」，可於動植物防檢局網站中查詢 (https://www.baphiq.gov.tw/view.php?catid=4136)。



↑圖3. 甘藷種苗病害驗證作業流程

甘藷健康種苗驗證作業早期由政府單位補助推行，而近年來多鼓勵由民間種苗業者接手作物種苗供應，試驗單位朝向輔導業者生產健康種苗為主。因此嘉義試驗分所統整甘藷健康種苗生產繁殖相關技術，自二〇〇六年起陸續透過非專屬授權技轉數家種苗業者。透過輔導技轉業者生產甘藷健康種苗，提供契作農戶與一般農戶生產品質優良的甘藷，估計全年可供應 4200 萬苗以上，可供栽培面積達 1400 公頃以上。若農民或業者欲申請健康種苗驗證，可於嘉義試驗分所網站「健康種苗驗證專區」查詢相關資訊 (https://www.caes.gov.tw/PlantProtection/index)。

結語：未來展望

甘藷病毒病的防治著重於事先預防，因此必須嚴格控管蔗苗的來源，此外，定植前及採收後對媒介昆蟲的防除，也是不可忽略的工作。一旦田間發生病毒感染，必須徹底拔除病株，以去除傳染病原。同時需注意切勿使用罹病蔗苗，以避免病原傳播感染。此外，田區及周圍亦需進行雜草管理，以避免媒介昆蟲越冬造成下年度之傳染源。為確保甘藷健康蔗苗的生產，防檢局推動之「甘藷種苗病害驗證作業」已行之多年，經本分所研究人員積極投入有關甘藷種苗脫毒、組織培養大量繁殖及各項病害檢定技術等研究下，制度已建立完備；同時本分所亦擔任檢查與檢定機構，為臺灣甘藷健康種苗的安全生產把關。而臺灣近 10 年來由於便利商店烤藷販售的興起與熱銷，亦帶動整體甘藷產業蓬勃發展。業者為維持烤藷上架販售之品質與供貨穩定，也要求甘藷供貨商之品管需由源頭做起，如甘藷栽培需採用健康種苗、落實田間管理、塊根農藥之檢查與分級包裝等。筆者認為除了政府試驗單位多年積極研發與推廣外，若能在銷售端要求來驅動整體甘藷栽培與種苗品質提升，相信未來甘藷栽培在健康種苗的使用率有望大幅提升。