

百合病毒病害之發生、診斷與防治

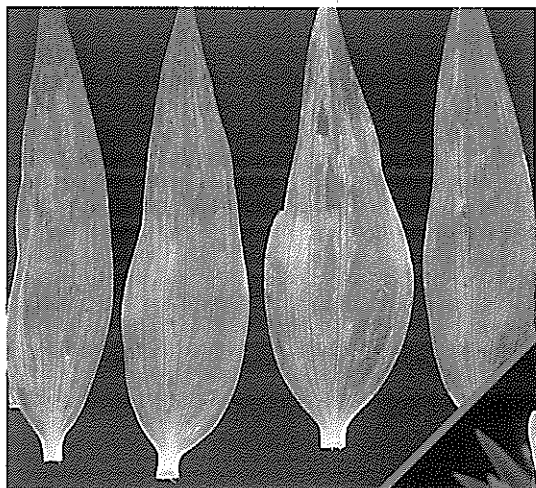
農林廳種苗改良繁殖場 楊佐琦

前言

百合(*Lilium spp.*)屬百合科，與鬱金香、蘆薈等同科，為全球重要之球根花卉之一，大約有96種百合物種，除當做切花與盆花外，在中國與日本亦作藥膳。百合原生於歐洲、亞洲與北美洲，有些原生於熱帶地區之高山裡。亞洲型、東方型與鐵砲型是目前商業上之三大重要雜交群，其中東方型百合因花色鮮艷且具淡雅幽香，廣受喜愛，全球之需求量日愈增加。

荷蘭為全球最大之百合種球輸出國，1992年約出口5億6千萬球，義大利是最大消費國家，台灣名列第八；然如今台灣進口種球量已達8千萬球，栽培面積計有200公頃。

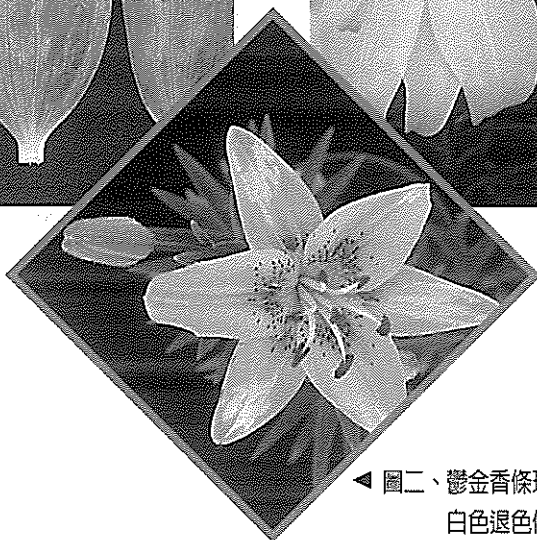
百慕達與美國佛羅里達州皆曾大面積生產、栽種百合，唯都因壞疽斑點病（由胡瓜嵌紋病毒與百合隱微型病毒複合感染所引起）與其他因素導致產業迅速消褪，緣此病毒病害乃百合產業上之重要限制因



▲圖一、鬱金香條斑病毒與百合隱微型病毒複合感染造成百合葉片黃綠相間之條斑炭紋病徵。

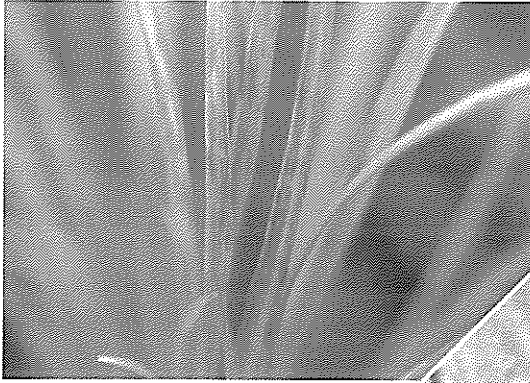


▲圖三、鬱金香條斑病毒與百合隱微型病毒複合感染造成百合畸形花的情形。



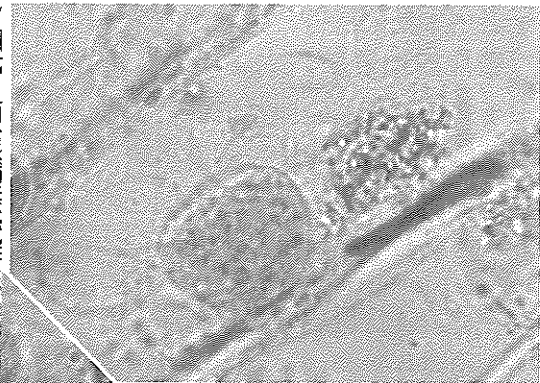
◀圖二、鬱金香條斑病毒感染百合造成花瓣上出現白色退色條斑現象。

【研究成果】

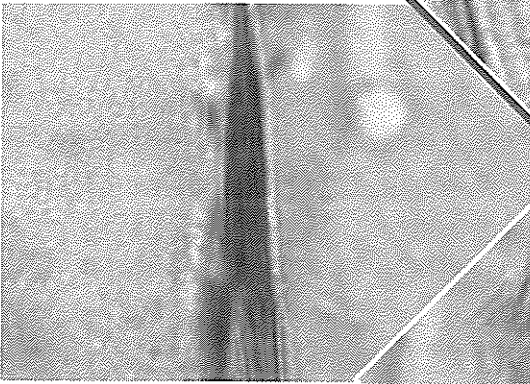


▲圖四、將鬱金香條斑病毒接種在台灣百合上，出現之嵌紋病徵。

▼圖七、百合X病毒感染百合表皮細胞，形成之紡錘狀擬結晶內含體之光學顯微鏡圖。

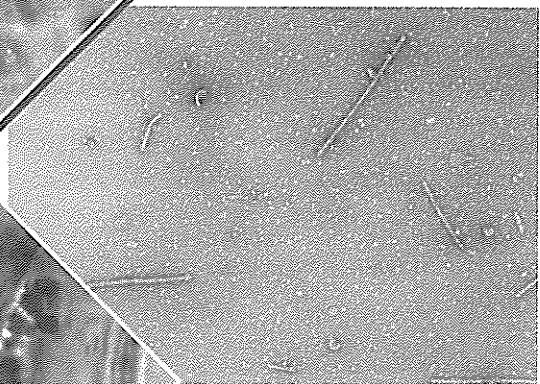


▲圖九、鬱金香條斑病毒感染百合表皮細胞，形成之細絲狀細胞質內含體之光學顯微鏡圖。

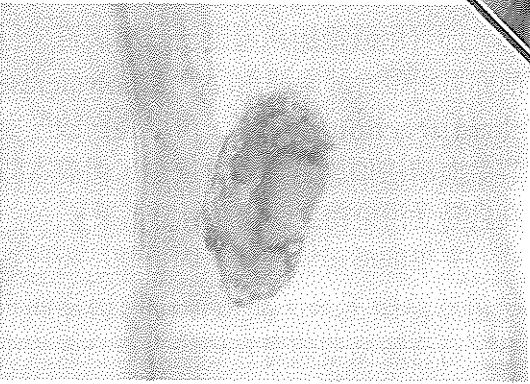


▲圖五、百合隱微型病毒感染百合表皮細胞，形成長披針形擬結晶狀內含體之光學顯微鏡圖。

▲圖八、胡瓜嵌紋病毒感染百合表皮細胞，形成之多角形結晶狀內含體之光學顯微鏡圖。



▲圖十、百合隱微型病毒粒子之電子顯微鏡圖。



▲圖六、百合隱微型病毒感染百合表皮細胞，形成之胞囊狀內含體之光學顯微鏡圖。



▲圖十一、利用直接組織墨點法偵測百合鱗片上之病毒分佈情形，紫色反應為病毒存在之部位。

子之一。又因為百合種球之商業繁殖方式以鱗片無性繁殖為主，病原皆可經此傳播，致使病毒病害與其他病害普遍發生；若一個國家之植物檢疫制度未臻健全與病毒檢測技術不足，病毒病害即在國際間流通，造成之經濟損失與防治成本極巨。

百合病毒種類與其發生

根據文獻記載，有十一種病毒可感染百合，其中以百合隱微型病毒 (lily symptomless carlavirus; LSV)、鬱金香條斑病毒 (tulip breaking potyvirus; TBV)【或百合斑駁病毒 (lily mottle potyvirus; LiMV)】、百合X病毒 (lily X potexvirus; LVX) 與胡瓜嵌紋病毒 (cucumber mosaic cucumovirus; CMV) 最常發生。其他如經線蟲傳播之筷子芥菜嵌紋病毒 (arabis mosaic nepovirus)、草莓潛伏輪點病毒 (strawberry latent ringspot nepovirus)、菸草輪點病毒 (tobacco ringspot nepovirus) 與菸草響葉病毒 (tobacco rattle tobavirus)，由蚜蟲傳播之柑橘碎葉病毒 (citrus tatter leaf capillovirus)、蠶豆萎凋病毒 (broadbean wilt fabavirus)，以及機械傳播之水仙嵌紋病毒 (narcissus mosaic potexvirus) 等皆只有零星發生。

在台灣，迄今只有百合隱微型病毒、鬱金香條斑病毒或百合斑駁病毒與胡瓜嵌紋病毒之發生，而此三種病毒皆可因蚜蟲而傳播，例如棉蚜或桃蚜等在病株上短暫取食汁液即可傳播此三種病毒至健康百合上，造成田間病毒病害之流行。以下針對為害百合之主要四種病毒，作簡單介紹其

基本特性與診斷、偵測方法：

百合隱微型病毒

此病毒形為長絲狀，長約650 nm，是百合上最常見之病毒，除在百合發現外，另在鬱金香與百合水仙(Alstroemaria)上亦曾發生。雖然單獨感染時，許多栽培品種上看不出很明顯之病徵，卻造成植株生長緩慢、花蕾變小、鱗莖收成減少與瓶花壽命變短等現象。然而有些品種罹患此病毒時，葉片呈現葉脈透化、葉脈間有淡綠色條斑，開花後於上位葉有褐色斑點，最後導致植株提前死亡，這些病徵在15℃低溫下容易表現。

蚜蟲經非永續性方式傳播此病毒，此病毒亦可經汁液傳播，但無法經由百合種子傳播。百合隱微型病毒無指示植物可供診斷，重要之偵測方法乃靠血清檢查法，以酵素聯結抗體免疫測定法(ELISA)與直接組織墨點法(direct tissue blotting)檢測葉片及鱗片為較可靠之病毒偵測方法。農民可購買硝化纖維紙，用未使用過之刀片橫切鱗片，輕點橫斷面於硝化纖維紙上，送(寄)交農業研究機關或病害診斷中心，即可用直接組織墨點法測出病毒。目前亦可用聚合酵素連鎖反應法(polymerase chain reaction)偵測之，可增強靈敏度與避免血清法偵測時之偽負反應，但成本較高且易受污染物之干擾而影響結果。

光學顯微鏡檢查病毒內含體技術已被應用於診斷玉米、甜椒等作物病毒病害上，百合隱微型病毒在感染之百合表皮細胞中形成披針狀之擬結晶形內含體與胞囊狀內含體，此細胞化學上之染色特性可供百合隱微型病毒之診斷用。

【研究成果】

鬱金香條斑病毒或百合斑駁病毒

此病毒亦為長絲狀，長約750 nm，是鐵砲與東方型百合上較常見之病毒，除在百合與鬱金香發現外，未有其他天然寄主之記載。有些分離株（百合斑駁病毒）可經汁液傳播方式感染菸草(*Nicotiana benthamiana*)、番杏(*Tetragonia expansa*)與紅藜(*Chenopodium amaranticolor*)等指示植物。此病毒單獨感染之百合葉片出現淡綠或黃綠相間之嵌紋病徵，葉片有時會捲曲變細，植株通常會矮化、提前死亡，瓶花壽命亦變短，花瓣有時會畸形或出現條斑等現象，有些品種之鱗片甚至於會出現褐色壞疽斑或輪點；當有百合隱微型病毒複合感染時，病徵會變得更嚴重，葉片出現壞疽條斑、黃化等病徵。

棉蚜、桃蚜或馬鈴薯蚜等蚜蟲依非永續性方式傳播此病毒，此病毒亦可經汁液傳播方式感染百合與鬱金香，但無法經由百合種子傳播。台灣百合(*Lilium formosanum*)為此病毒之最佳指示植物，汁液摩擦接種後出現嵌紋病徵，葉片有時會捲曲變細，植株矮化，開花亦變慢，花瓣有時會畸形現象。重要之偵測方法亦靠血清檢查法，以酵素聯結抗體免疫測定法與直接組織墨點法檢測葉片及鱗片為較可靠之病毒偵測方法，聚合酵素連鎖反應法亦可偵測此病毒並區別鬱金香條斑病毒或百合斑駁病毒。

於細胞學上之研究，在光學顯微鏡下，無論鬱金香條斑病毒或百合斑駁病毒皆在感染之百合表皮細胞中形成細絲狀之細胞質內含體，此細胞化學上之染色特性可供診斷用。

百合X病毒

此病毒亦為長絲狀，長約550 nm，在鐵砲與東方型百合之舊品種上較常見，除在百合發現外，並無其他天然寄主。有些分離株可經汁液傳播方式感染菸草(*Nicotiana clevelandii*)、番杏、與千日紅(*Gomphrena globosa*)等指示植物。

通常此病毒在大多數的百合品種上為無病徵之潛伏感染，有時在葉片上出現微黃斑點或褐色斑點。然有百合隱微型病毒複合感染時，病徵會變得較明顯，葉片壞疽、花瓣末端枯焦、植株提前死亡。

有些報告載明蚜蟲依半永續性或永續性方式傳播此病毒，然根據馬鈴薯X病毒屬之傳播特性，一般是靠汁液接觸傳染與機械傳播方式造成田間之大量發生，人工去蕾之工作可能是此病毒之重要傳播途徑。

血清檢查法是此病毒之可靠偵測方法，以酵素聯結抗體免疫測定法與直接組織墨點法檢測葉片及鱗片為較可靠之病毒偵測方法，然此病毒抗血清之製備與購買不易，乃目前亟需解決之問題；聚合酵素連鎖反應法亦被用來偵測此病毒。

在光學顯微鏡下，百合X病毒在感染之百合表皮細胞中形成紡錘狀擬結晶形內含體，此種細胞化學上之染色特性可供診斷百合X病毒用。

胡瓜嵌紋病毒

此病毒為球形，直徑約28~30 nm，在鐵砲型百合品種上較常見，除在百合發現外，天然寄主範圍甚廣包括胡瓜、豇豆、菸草、唐菖蒲、香蕉、雜草(*Commelina spp.*)等。目前此病毒在百合

上較不普遍，只在少數品種零星發生，胡瓜嵌紋病毒單獨感染之百合葉片出現黃斑、黃條或葉脈透化等病徵，後期灰色或褐色壞疽病斑可能出現，有時葉片與花瓣捲曲變形。當有百合隱微型病毒複合感染時，葉片會出現明顯的白色塊斑或條斑，葉片捲曲及植株矮化。

胡瓜嵌紋病毒亦由蚜蟲經非永續性方式傳播，此病毒亦可經汁液傳播方式感染菸草(*Nicotiana spp.*)、胡瓜(*Cucumis sativus*)、百日草(*Zinnia elegans*)與紅藜等指示植物，但無法經由百合種子傳播。

血清檢查法是此病毒之可靠偵測方法，以酵素聯結抗體免疫測定法與直接組織墨點法檢測葉片及鱗片為較可靠之病毒偵測方法，聚合酵素連鎖反應法亦用來偵測此病毒。

在光學顯微鏡下，胡瓜嵌紋病毒在感染之百合表皮細胞中形成六角形或多角形之結晶狀內含體，染色時內含體常中空透化，此種細胞化學上之染色特性可供診斷胡瓜嵌紋病毒用。

百合病毒病害之防治方法

1. 拔除病株：當田間栽培之百合植株出現上述病毒感染之病徵時，務須及時拔除，深埋或燒燬病株或種球，否則連作時，這些殘留株即成發病之感染源。

2. 蚜蟲防治：於台灣發生之三種百合病毒皆經蚜蟲依非永續性方式傳播，施用1% Albolinum礦物油可有效防治胡瓜嵌紋病毒、鬱金香條斑病毒或百合斑駁病毒與百合隱微型病毒之田間發生率。田畦上覆蓋銀白色反光透氣性聚乙烯塑膠布亦可減

少蚜蟲蟲口數，另外在田區四周種植大麥等高莖作物亦可減緩蚜蟲之移入。

3. 雜草防除：雜草叢生除了造成通風不良、病害發生外，種球之採收亦相當困難，蚜蟲亦喜歡棲息於雜草上，*Commelina spp.*更為胡瓜嵌紋病毒之寄主，因此雜草不除可能造成病毒病害之肆虐。*Chloroprofam*、*Metramitron*及*Simazin*等接觸性除草劑之施用可防治雜草，但施用不當易生藥害。

4. 藥劑去蕾：於百合第一朵花蕾萌出前施用 Polyethylene alkyether、Polyethylene alkyphenol 與 Alkybenzene sulphonate 等表面活性劑去除花蕾，可減低人工去蕾之勞力、減少病毒病害之傳播與增加種球之肥大。

5. 選用無病毒百合種球：利用莖頂組織培養去除病毒繁殖、供應百合種球是許多百合生產業者之潮流，無病毒百合植株生長勢較旺盛、開花數目增加且生產切花之瓶花壽命亦增長。

6. 抗病毒品種之選育：傳統抗病育種之篩選抗百合病毒品種外，利用生物技術轉殖病毒鞘蛋白基因之百合抗病毒品種亦為將來育種之方向。

7. 檢疫法規之執行：收集進口國家發生之百合病毒資料、研發快速準確之偵測技術以防堵新病毒之入侵，例如百合X病毒與其他線蟲傳播性病毒之嚴格檢疫，可確保百合種球生產本土化之策略，進而減少農民購買劣質種球之風險與成本。