

國蘭病蟲害種類消長調查及其防治方法研究¹

陳任芳²

摘要

素心蘭、報歲蘭、四季蘭所發生之病蟲害種類，主要有病毒病、葉斑病、葉尖焦枯現象及薊馬等，而疫病、白絹病、軟腐病、介殼蟲類反泡沫金花蟲為偶發性病蟲害。病毒病發生最為普遍而嚴重，1992，1993 年發生率為 43.3%、29.5%。國蘭葉尖焦枯現象普遍存在於各蘭園，平均發生率為 24.6%及 28.6%，葉斑病主要以 *Colletotrichum gloeosporioides* 引起者為主，全年均發生，而在不同國蘭品系上病徵有差異。國蘭薊馬 *Dichromothrips smithi* 全年均會發生，主要在 5 10 月間最為嚴重，其為害部位以花部為主，無花時則為害心芽。國蘭人工接種病毒，平均感染率 CyMV 為 60%，ORSV 為 68%，而素心蘭、四季蘭、報歲蘭對 ORSV 及 CyMV 的感受性，以素心蘭感染率較高，CyMV 達 100%，ORSV 達 80%。以不同栽培介質種植國蘭，根部無論有否施藥均會發生疫病、軟腐病或根腐病，但並不嚴重，五種栽培介質栽植國蘭後之 pH 值變化不大，其中以樹皮介質的 pH 值變化最大。炭疽病藥劑防治試驗結果以 25%撲克拉 E.C.3000 倍及 70%四氯保淨 W.P.500 倍效果最佳。

（關鍵字：國蘭、葉斑病、葉尖焦枯、病毒病、薊馬、炭疽病）

¹花蓮區農業改良場研究報告第 96 號，本試驗承行政院農業委員會補助，謹致謝意。（計畫編號：81 農建 - 2.4 - 糧 - 39(15)及 82 科技 - 2.3 - 35(14)）

²花蓮區農業改良場助理。

前言

國蘭乃指蕙蘭屬(*Cymbidium* spp.)小花喜姆蘭類，以往國蘭栽培通常侷限藝蘭類，為高價位玩賞花卉，而近年來隨著國民生活水準的提高，國內花卉事業蓬勃發展，平價位國蘭也普遍栽培，且為國內少數具有外銷潛力的花卉種類之一。花蓮地區氣候適合栽培國蘭，栽培面積已有 3000 坪以上，且有日漸增加的趨勢，目前已發展外銷韓國、日本，前景看好，而花蓮縣政府為鼓勵農村青年留農，提高生活品質及增加收益，已將國蘭生產事業列為地方農業發展方案重點發展計畫，加強發展國蘭生產事業，然國蘭種類品系甚多，針對國蘭病蟲害之研究報告卻很少⁽¹⁾，國蘭病蟲害的防治方法大多參考洋蔥之病蟲害防治法，惟國蘭之栽培環境及生長條件與洋蘭不太相同，其發生之病蟲害情形亦然⁽¹⁾，有待詳加研究。國外研究多以病毒病之研究為主(3,7,9,10,11,13)，以 CyMV 及 ORSV 為多，與洋蘭病毒病相同，但發病情形及病徵略有差異，而其他病蟲害則研究不多^(13,15)，故國蘭病蟲害之防治亟待研究解決。為配合本區農民之國蘭事業發展，本研究以轄區內國蘭栽培戶所栽培之素心蘭、報歲蘭、四季蘭等做為調查對象，瞭解國蘭所發生之病蟲害種類及其發生情形，並就其重要者進行防治方法試驗。

材料與方法

一、國蘭之主要病蟲害發生種類調查

1992 年至 1993 年，選定吉安地區國蘭園二處，調查素心蘭(*Cymbidium ensislium*)、報歲蘭(*C. sinense*)、四季蘭(*C. oreophilum*)上所發生之病蟲害種類及發生情形，每品種隨機選擇 10 盆，每 14 天調查一次，並取樣分離病原菌及以 ELISA 則測 ORSV 及 CyMV 的感染情形。

二、探討國蘭病毒病害之潛伏傳播期

以新萌芽及未萌芽之無病毒報歲蘭株分別接種 CyMV、ORSV，每次各 5 盆，於接種後 30 天利用血清偵測確定是否感染病毒，並觀察其出現病徵時期。

三、探討不同品系國蘭對病毒病之感受性

利用素心蘭、報歲蘭、四季蘭不同品系健康蘭苗分別接種 CyMV、ORSV 兩種病毒各 10 盆，於接種後 30 天利用血清偵測確定是否感染病毒，並觀察其出現病徵時期。

四、探討不同介質栽植國蘭根部病害之關係

報歲蘭分別以水苔、蛇木屑、樹皮、發泡煉石混合水苔及蛇木屑等四種不同栽種介質，並分為施藥處理區（以 35% 依得利 2500 倍液浸漬根部）及不施藥處理區，在移植後 14 天開始觀察蘭株生長勢，移植後 6 個月調查根腐率，並在移植前先測定各處理之介質 pH 值，以後每月再測一次。

五、探討國蘭炭疽病之防治方法

利用凹槽玻片滴加炭疽病菌孢子懸浮液，並處理 50% 免賴得 W.P.1500 倍、70% 四氯保淨 W.P.500 倍、25% 撲克拉 E.C.3000 倍、33% 鋅錳乃浦 F.P.1500 倍觀察孢子的發芽率。並以素心蘭接種炭疽病菌，在發病初期開始噴施上述藥劑，每隔 7 天施一次，連續 3 次。並在第 1 次施藥後、第 2 次施藥後及第 3 次施藥後 7 天調查罹病率。

結果與討論

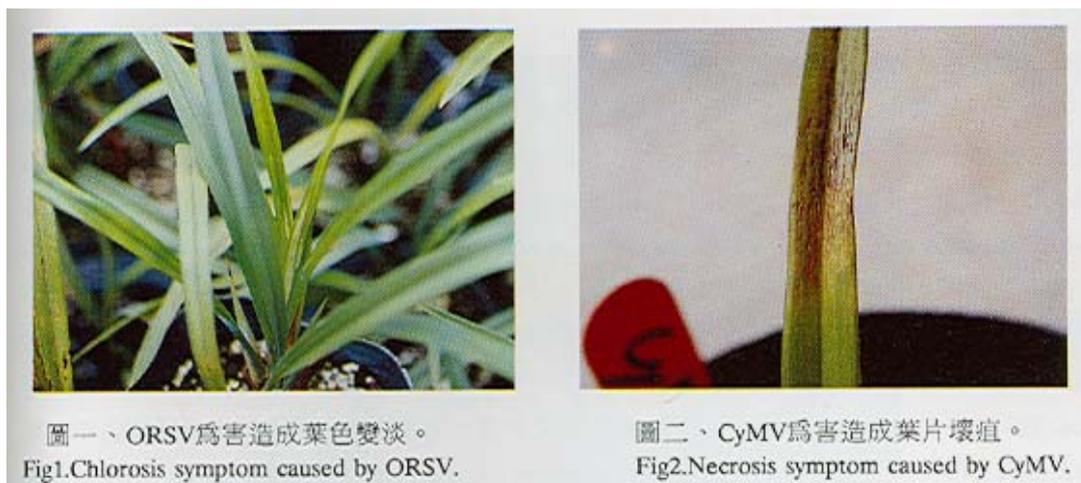
一、國蘭之主要病蟲害發生種類調查

以報歲蘭、素心蘭、四季蘭為主要調查對象，所發生之病蟲害以病毒病、葉斑病、葉尖焦枯現象及薊馬等為害較嚴重。疫病、白絹病、軟腐病、介殼蟲類及泡沫金花蟲（中文名暫定，英名 orchid beetle, orchid chrysolid, *Lema pectoralis unicolor* Clark）為偶發性病蟲害。茲分述主要病蟲害如下：

(一) 病毒病

國蘭病蟲害以病毒病發生最烈，以 ORSV（齒舌蘭輪斑病毒）及 CyMV（喜姆比蘭嵌紋病毒）為主，其病徵與洋蘭類似，但病徵表現多在葉部，極少在花部出現。ORSV 通常造成葉片局部葉肉稍凹陷，葉色變淡（圖一），病徵不明顯，易被忽略，但每長一次新芽病徵表現即加重一次。CyMV 的病徵則較明顯，在葉片上形成壤疽凹陷斑（圖二），常被農民誤為炭疽病等真菌病害，而頻加施藥，國蘭各品系亦有不表現病徵的情形，而在不知情下進行分

株傳播病毒。病毒病感染情形在 1992 年調查果罹病率為 43.3%，在 1993 年調查罹病率為 29.5%，以 ORSV 感染較多（表一、二）。其發生原因可能與本區國蘭種原來源、蘭農偏愛的國蘭品系及園內管理方式等因素有關，造成 ORSV 在某些品種上普遍發生。而 1993 年的病毒病罹病率較 1992 年低，係因配合蘭花病毒檢驗的宣導，病毒病的發生率普遍降低，又以 CyMV 的罹病率在素心蘭上可降至 0 為最明顯（表二），可能與 CyMV 在素心蘭上較易出現病徵而被清除有關。



表一、1992 年花蓮地區國蘭主要發生之病害罹病率（%）

Table 1.Disease Incidences of Chinese Cymbidium diseases at Hualien areas 1992.(%)

Strains Diseases	Cymbidium	Cymbidium	Cymbidium	Total
	<u>sinenese</u>	<u>ensislium</u>	<u>oreophilum</u>	
Viral disease	9.15	16.05	18.05	43.25
ORSV	4.55	8.55	9.45	22.55
CyMV	4.15	5.85	6.85	16.85
0+C complex	0.45	1.65	1.75	3.85
Leaf tip blight	7.65	6.50	10.50	24.65
Anthracnose	-	5.55	5.15	10.70
Soft rot	-	0.70	0.85	1.55
Southern blight	-	2.20	1.65	3.85
Phytophthora blight	-	0.45	0.40	0.85

表二、1993 年花蓮地區國蘭主要發生之病害罹病率（%）

Table 2.Disease Incidences of Chinese Cymbidium diseases at Hualien areas 1993.(%)

Strains Diseases	Cymbidium	Cymbidium	Cymbidium	Total
	<u>sinenese</u>	<u>ensislium</u>	<u>oreophilum</u>	

Viral disease	11.54	4.22	13.70	29.46
ORSV	7.69	4.22	6.85	18.76
CyMV	3.85	0	5.48	9.33
0+C complex	0	0	1.37	1.37
Leaf tip blight	8.79	5.73	14.08	28.60

(二)葉斑病

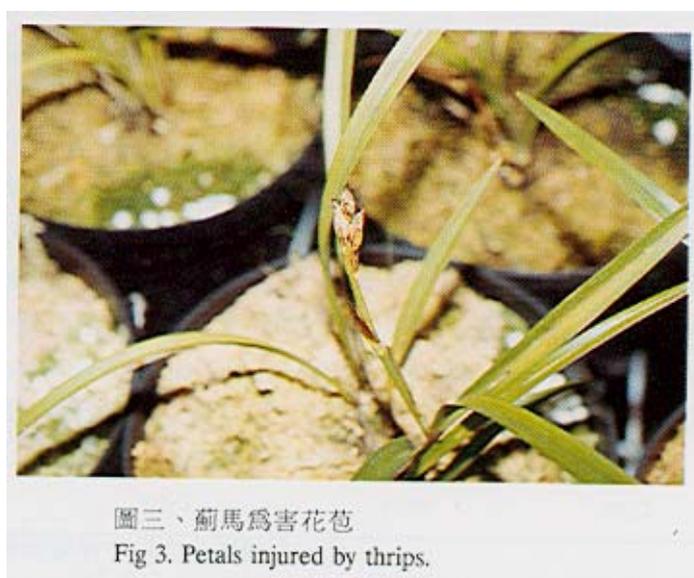
國蘭葉部斑點病害的病原種類很多^(1,3)，病徵類似，不易分辨，乃以葉斑病通稱之。葉斑病病徵初在葉片上為黑褐色壞疽小斑點，後漸擴大癒合成不規則大斑，在不同品系上相同病原菌感染，其病徵表現亦有差異，有些會有黃暈出現，有些病斑中央部位顏色變淡，有些則會產生小黑點分生孢子堆，有些則三者則均有，其病原菌以 *Colletotrichum gloeosporioides* 及 *Fusarium oxysporum* 為主，亦可分離到 *Phomopsis* sp.、*Cercospora* sp.及 *Septoria* sp.等。*C. gloeosporioides* 所感染者，多發生在高濕通風較差之處，露天栽培之蘭園在梅雨季尤其嚴重，有時更會造成心葉部腐爛，但不為害假球莖。*F. oxysporum* 感染葉片，最初病徵亦為斑點狀，病徵與炭疽病相似，但多為黑褐色或紅褐色不規則斑點，有些會產生黃暈，在高濕下病勢發展迅速，很快整片葉黃化萎凋掉落，若感染在心葉部，則造成心葉及假球莖腐爛，與疫病之病徵相似，但疫病感染的病組織顏色初為黑色，後上呈灰黑色，上有菌絲。其中 *C. gloeosporioides*、*F. oxysporum* 及 *Phomopsis* sp.均以葉片傷口接種成功，而無傷口接種則無法感染，可能國蘭葉片組織纖維較粗，病原菌須有傷口才易於侵入感染，但在田間國蘭葉斑病卻嚴重發生，則須再行探討。

(三)葉尖焦枯現象

國蘭葉尖焦枯現象發生普遍，尤以老葉為甚，初在葉尖處稍變黃褐色，後往基部蔓延，而呈現葉尖焦枯，影響品質至鉅，在其病斑均可分離到 *Colletotrichum gloeosporioides* 及某些細菌，但有些病徵上無法分離到病原菌，同時接種 *C. gloeosporioides* 可得到相同的病徵。在 1992 年調查葉尖焦枯發生率為 24.65%，1993 年調查結果為 28.6%（表一，二）。葉尖焦枯現象的原因，在其他作物上的說法有因高溫⁽¹²⁾及強烈陽光，或因植株缺鈣^(8,14)，或因硼過量⁽⁵⁾，或臭氧的傷害，或氨氣毒害⁽⁸⁾，或相對濕度太高⁽⁶⁾等因素所造成，但國蘭的栽培必須遮陰，且園內多有加裝通風設備，園內溫差不大，強光及高溫為不存在因子，而植物缺鈣多發生在幼葉，而國蘭葉尖焦枯則發生在老葉，則缺鈣的因素之說殆難成立，臭氧對空氣清新的花蓮地區並不可能存在，而是否因硼過量則須再進一步探討，而在不同介質及栽培環境則其發生情形不同，初步推論其發生原因可能與澆水或施肥不當或介質 EC 有關，當葉尖焦枯後，病原性較弱之病原菌感染，加速葉尖枯萎情形，而使整片葉三分之一以上呈現枯萎，使焦枯現象更為嚴重。

(四)薊馬

國蘭上發生之薊馬種類為司密蘭花薊馬 *Dichromothrips smithi* Zimmerman, 與蘭花薊馬(*D. corbetti*)不同。幼蟲體色由淡黃色漸轉為橘紅色, 成蟲身體為黑色, 長約 2mm。全年均會發生, 開花期易見其為害, 而以 5-10 月間最為嚴重, 其為害部位以花部為主, 造成花瓣呈焦灼狀, 嚴重時整個花苞不開花而枯死(圖三)。薊馬喜藏匿在花瓣重疊處、包衣及褲等隱蔽處, 無花時則藏匿在假球莖與假球莖間的隙縫中, 可為害心芽, 新葉展開後始發現被害痕跡, 其被害狀與 CyMV 病徵相近, 容易混淆, 但被害處多集中在葉緣或心葉表面, 影響品質甚鉅。在防治上, 因藥劑不易噴佈到蟲體, 只能使用系統性殺蟲粒劑, 並利用粘著板誘殺之, 但初步試驗粘著板效果有限, 主要因薊馬為喜香氣害蟲⁽²⁾, 而國蘭花苞會散發香氣, 其誘引力大於顏色的誘引, 因此, 除藥劑的施用外, 在盛花期時可剪除花苞減少蟲口密度, 在無花期時可應用粘著板誘引, 減少葉片的受害。



圖三、薊馬為害花苞
Fig 3. Petals injured by thrips.

二、探討國蘭病毒病害之潛伏傳播期

以無病毒蘭株在 11 月至翌年 6 月間接種病毒, 其平均感染率 CyMV 為 60%, ORSV 為 68%。接種 CyMV 之處理中的一重複在隔年 10 月新芽長出後出現病徵, 其病徵顯現率為 50%, 但總顯現率只達 7.14%, 在接種後 1 年再偵測一次接种植株, 發現感染率有增加, 同時病徵的顯現情形亦增加(表三, 四, 五)。由結果顯示病毒的病徵顯現潛伏期至少達一年以上, 其傳播感染在初期可能會有少數偵測不出而被遺漏, 雖然 ELISA 可在病毒濃度相當低時即可測出, 但仍需在一定數量時, 病毒感染在植物體內繁殖病毒濃度增至一定數量後才可被 ELISA 偵測到, 此段時間的長短可能與病毒繁殖速率及植株營養狀況有關, 因此以 ELISA 檢查病毒病必須重複多次, 以確保其安全性, 而 ELISA 偵測法只是一治標防治法之一, 為避免在此段潛伏期因不知有否感染而造成再一次傳播, 種植無病毒品系乃為治本防治法。病徵的出現與株齡並無絕對關係(表四, 五), 但株齡較老之蘭株較不易接種成功, 出現病徵的情形通常與病毒濃度有關, 濃度愈高病徵愈明顯, 但病徵的出現常受限於植株的環境條件及營養狀況而有不同表現程度, 一般而言, 高氮肥下病毒病徵易出現。

表三、健康蘭苗接種國蘭病毒病之感染率 (%)

Table 3.The viral disease infection rate of Chinese Cymbidium after inoculated with virus suspension (%)

Inoculation date	Plant with new bud		Plant without new bud	
	CyMV	ORSV	CyMV	ORSV
Nov.6	40/60*	80/100	40/80	60/80
Jan.6	80/100	60/100	60/80	60/80
Mar.6	20/80	60/80	40/100	40/80
May.6	100/100	80/80	60/80	100/100
Jun.6	80/80	60/100	80/80	80/100
Total	64/84	68/92	56/84	68/88

* % of infection 30 days after inoculation/% of infection one year after inoculation

表四、健康蘭苗接種國蘭病毒病病徵顯現率 (%)

Table 4.The viral disease symptom appearance rate of Chinese Cymbidium 30 days after inoculation (%)

Inoculation date	Plant with new bud		Plant without new bud	
	CyMV	ORSV	CyMV	ORSV
Nov.6	0(0/2)*	0(0/4)	0(0/2)	0(0/3)
Jan.6	0(0/4)	0(0/3)	0(0/3)	0(0/3)
Mar.6	0(0/1)	0(0/3)	50(1/2)	0(0/2)
May.6	0(0/5)	0(0/4)	0(0/3)	0(0/5)
Jun.6	0(0/4)	0(0/3)	0(0/4)	0(0/4)
Average	0(0/16)	0(0/17)	7.14(1/14)	0(0/17)

* (Number of symptom appeared/Number of plant infected)

表五、健康蘭苗接種國蘭病毒病病徵顯現率 (%)

Table5.Theviral diseasesymptom appearance rateofChineseCymbidiumoneyearafterinoculation (%)

Inoculation date	Plant with new bud		Plant without new bud	
	CyMV	ORSV	CyMV	ORSV
Nov.6	33(1/3)*	20(1/5)	25(1/4)	25(1/4)
Jan.6	40(2/5)	40(2/5)	25(1/4)	25(1/4)
Mar.6	25(1/4)	25(1/4)	60(3/5)	50(2/4)

May.6	40(2/5)	50(2/4)	25(1/4)	40(2/5)
Jun.6	25(1/4)	60(3/5)	0(0/4)	40(2/5)
Average	33(7/21)	39(9/23)	27(6/21)	36(8/22)

* Number of symptom appeared/Number of plant infected

三、探討不同品系國蘭對病毒病之感受性

以含 ORSV 及 CyMV 蘭花組織萃取液，利用金剛砂磨擦植物表面，接種素心蘭、四季蘭、報歲蘭等三品系，結果（表六）顯示素心蘭感染率較高，報歲蘭、四季蘭次之，而其病徵出現率在 6 個月後觀察結果以報歲蘭最高，素心蘭、四季蘭次之，由結果可知素心蘭較易受病毒感染，已感染之國蘭品系的病徵呈現情形以報歲蘭較明顯，其餘差異不大，而報歲蘭則屬較高價位品系，一般較不易忽略病毒為害的嚴重性，但較平低價位的素心蘭及四季蘭則常為業者所忽視，然花蓮地區以栽培素心蘭外銷為大宗，其病毒感染率偏高已成為本項產業的阻礙因子之一，造成供不應求，使近年有改以四季蘭為外銷品系的情形發生。

表六、不同品系國蘭對病毒病之感受性（%）

Table 6. Response of different Cymbidium strains to viral diseases(%)

Cymbidium strain	Infection		Symptom appearance	
	CyMV	ORSV	CyMV	ORSV
<u>C. ensisolum</u>	100	80	80	100
<u>C. sinenese</u>	60	20	100	100
<u>C. oreophilum</u>	20	80	100	25
Average	60	60	93	75

四、探討不同介質栽植國蘭根部病害之關係

以不同栽培介質種植國蘭，結果顯示根部無論浸漬葯劑與否均會發生疫病、軟腐病或根腐病，但仍以不施葯處理區較為嚴重（表七），以樹皮介質種植的根部生長較粗壯，但分枝不多，而水苔、蛇木屑、混合者的根生長較細長，水苔的爛根較多。各種介質在種植前，pH 值變代並無差異平均在 7 左右，分盆後 5 個月後 pH 值平均降至 6.8 左右，pH 值變化不大，僅以樹皮介質的變化較大，pH 值為 6.35（表八）。國蘭生長勢則以樹皮為介質的生長勢較優，且出芽率較高，其次為水苔及混合者，蛇木屑較差。但水苔處理出現青苔或發霉時，則其生長勢會變差，罹病情形會增加。因不同介質保水力不同，而造成根部對水分的吸收亦有不同之變化，水分過多較易造成通氣不良，根部窒息因而引起根部病害。蛇木屑的保水力差，須每天早、晚各澆水一次，肥料易流失，較不適合國蘭栽培，但因通氣性良好，可混合其他介質使用。水苔的保水力強，但水份的控制不易，過乾後吸水不易，太濕則易長青苔或發霉。樹皮的保水力亦強，可每隔 2-3 天澆水一次，而其生長勢較其他處理為優，可能因樹皮本身所含的有機養分較多，但其 pH 值變化較大。而混合處理者保水力則視混合種類及比例而定，

平均 1 2 天澆水一次即可，且其 pH 值變化較小，只要在分株前做好處理，根部病害發生少，混合者較適合做為國蘭栽培介質。一般農民使用之混合介質各有不同配方，良莠不齊，常因混合太多岩棉而使水分過多，或混合有機肥料太多使介質提早酸化，造成根部腐爛感病，各種不同混合介質種類及比例種植國蘭，對國蘭根部病害罹病情形，則須進一步探討。

表七、國蘭栽植於不同介質之根腐率(%)

Table 7. Rate of root rot disease on Chinese Cymbidium planted in different media (%)

Treatment No.	Fungicide dipped				No fungicide			
	a*	b	c	d	a	b	c	d
1	18.75	16.67	11.76	16.67	23.53	23.53	20.00	23.08
2	16.67	21.43	23.53	18.75	21.43	25.00	22.22	21.43
3	27.27	18.18	13.33	16.67	18.75	20.00	23.08	18.75
4	13.33	20.00	20.00	27.27	21.43	21.43	14.28	26.67
5	23.08	21.43	26.67	18.75	16.67	18.18	25.00	20.00
Average	19.82	19.54	19.06	19.62	21.01	21.63	20.92	21.99

* a:Peat moss b:Tree fern c:Bark d:Calcined clay combined with peat moss and tree fern

表八、不同介質栽植國蘭之 pH 值變化之情形

Table 8. Change of pH value in different media planted with Chinese Cymbidium

Treatment Date	Fungicide dipped				No fungicide				Average
	a*	b	c	d	a	b	c	d	
Mar.5	6.98	7.05	7.02	7.04	7.04	6.97	6.99	6.96	7.01
Apr.2	6.98	6.98	6.87	7.04	7.00	6.93	6.72	6.96	6.94
Apr.30	6.94	6.95	6.60	6.99	6.92	6.92	6.64	6.97	6.87
May.28	6.89	6.82	6.53	6.98	6.91	6.95	6.42	6.98	6.81
Jun.25	6.88	6.83	6.36	6.99	6.89	6.87	6.33	6.95	6.76

* a:Peat moss b:Tree fern c:Bark d:Calcined clay combined with peat moss and tree fern

(五)探討國蘭炭疽病之防治方法

炭疽病防治藥劑在室內篩選結果以 25%撲克拉 E.C.3000 倍及 70%四氯保淨 W.P.500 倍可抑制孢子發芽，而免賴得及鋅錳乃浦則無法抑制孢子發芽。田間試驗由於國蘭葉片組織較粗，炭疽病的接種必須有傷口，為求病勢發展平均，而以金剛砂加壓噴佈國蘭葉表面，再噴佈病原菌懸浮液接種，隔天再進行藥劑試驗，結果仍以 25%撲克拉 E.C.3000 倍及 70%四氯

保淨 W.P.500 倍的防治效果最佳(如表九)。但 25%撲克拉 E.C.施用後在園內留下不快氣味，須斟酌使用，並再探討其他防治方法。

表九、國蘭炭疽病之藥劑防治結果 (罹病率%)

Table 9.Effect of fungicides on the control of anthracnose disease (Disease incidence %)

Treatment	7days after		
	1st spray	2nd spray	3rd spray
50%Benomy1 WP 1:1500	4.436b*	14.763c	28.284b
70%Minorix WP 1:500	2.894b	7.420ab	8.914a
25%Sportak EC 1:3000	0.768a	4.727a	6.993a
33%Mancozeb FP 1:500	2.923b	11.693bc	28.001b
Nonsprayed check	9.769c	39.741d	53.859c

* Means within a column followed by the same letters are not significantly different at 5% confidence level according to Duncan's new multiple range test.

參考文獻

- 1.中華植物保護學會 中華植物病理學會 1993 台灣植物病害名彙 604pp。
- 2.王清玲 1991 花卉害蟲彩色圖說 豐年社 166pp。
3. Arunasalam. G., and Pearson, M.N. 1989. ELISA detection of odontoglossum ringspot virus in mature plants and protocorms of Cymbidium orchids: potential solutions to problems of sample preparation time and low virus concentration. J. Phytopathol. 126(2):160 6.
4. Barnett, H.L., and Hunter, B.B. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi. Department of Biology, California State College Pennsylvania. 241pp.
5. Ben-Jaucov, J., Poole, R.T., and Conover, C.A. 1984. Tipburn of chlorophytum comosum 'Vittatum' HortScience 19(3):445 7.
6. Berrel, N. van 1988. Preventing tipburn in Chinese cabbage by high relative humidity during the night. Netherlands Journal of Agriculture Science 36(3):301 8.
7. Goff, L.M., and Corbett, M.K. 1977. Association of tomato ringspot virus with a chlorotic leaf streak of Cymbidium orchids. Phytopathology 67:1096 1100.
8. Imai, H. 1987. NH₄-N toxicity and calcium deficiency in tipburn and internal rot in Chinese cabbage. FFTC/ASPAC Book Series 36:21 48.
9. Loi, J.S. 1987. Development of double antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay for cymbidium mosaic virus. Singapore J. Pri Ind. 15:122 128.
10. Martin, N. A., and Workman, P. J. 1988. Cymbidium orchids-a survey of pest and disease control. DSIR Entomology Division Report 32pp.

11. McCain, A. H. 1980. Cymbidium orchid disease guide (fungus and virus diseases). Division of Agricultural Sciences, University of California. California University, Berkeley. Cooperative Extension Service. 2pp.
12. Misaghi, I.J., Oebker, N.F., and Hine, R.B. 1992. Prevention of tip burn in iceberg lettuce during postharvest storage. *Plant Disease* 76(11):1169-71.
13. Pearson, M.N., and Cole, J.S. 1986. The effects of Cymbidium mosaic virus and Odontoglossum ringspot virus on the growth of Cymbidium orchids. *J. Phytopathol.* 117(3):193-197.
14. Pressman, E., Shaked, R., and Arcan, L. 1993. The effect of flower inducing factors on leaf tipburn formation in Chinese cabbage. *Journal of Plant Physiology* 41(2):210-4.
15. Tsuchiya, K., Akhter, T., Takasaki, T., Tanaka, S., and Wakimoto, S. 1986. Bacterial brown spot disease of Cymbidium spp. caused by Pseudomonas cepacia. *An. Phytopathol. Soc. Japan* 52:825-34.