花蓮區研究彙報 17:43～51

蒸氣與藥劑處理栽培介質對百合黃化枯萎之影響[1]

陳任芳[2]

摘要

百合(*Lilium hybridium* Hort.)在栽培上常遭遇之困難主要係因連作及自留種球，而引起植株黃化萎凋之土壤傳播性病害，在防治上因無適當對策，常淪於浮濫施藥，但藥效不彰。本試驗以蒸氣消毒法配合藥劑灌注進行介質及種球浸漬處理，尋求可減少該等病害發生的模式，探討其可行性。一般種植前栽培介質所含主要傳播性病原經調查有 *Pythium spinosum*、*Phytophthora parasitica*、*Rhizoctonia solani* 及 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lilii* 等菌，此類病原菌可單獨或複合感染百合，引起植株黃化萎凋、以及種球或心芽腐爛。而根蟎亦會造成植株黃化萎凋的症狀。本試驗以溫度 80℃蒸汽處理栽培介質 30 分鐘，結果消毒後之介質未測得病原菌，使百合植株黃化枯死率平均由 16.3-25.6%降至 1.9-3.7%。在 Ciana 品系上，介質蒸氣消毒配合種球浸漬或介質灌注藥劑之處理效果顯著，其中以種球種植前以 25%新殺蟎 EC 4000 倍浸 30 分鐘的效果最為顯著持久。栽培介質未經蒸汽消毒處理，但種球經浸漬或栽種後介質灌注藥劑亦均能將發病率由 10.4-17.0%降至 1.5-7.4%。在 Jolanda 品系上，栽培介質經蒸汽消毒處理者可將發病率由 11.1-36.3%降至 0-4.4%。而百合植株黃化萎凋亦有隨著根蟎數量增減的趨勢。Ciana 種球經水楊酸處理可提早發芽，生育後期葉部灰黴病發生較少，對百合黃化枯死的防治效果則與其他藥劑處理差異不大。Ciana 的花苞形成率至收穫時可達百分之百，但經水楊酸處理則植株較矮，葉色稍偏黃，花朵數亦較少，可能係因種球浸漬處理造成藥害之故。

(關鍵字：百合、土壤傳播性病害、蒸汽消毒、殺蹣劑、水楊酸)

1.花蓮區農業改良場研究報告第 149 號

2.花蓮區農業改良場作物環境課助理

前言

百合(*Lilium* hybridium Hort.)為台灣目前主要切花花卉種類之一，包括鐵砲百合、葵百合、姬百合及香水百合等，全省栽培面積因需求量日增，目前已達 100 公頃以上。而百合在栽培上常遭遇之困難則是因病蟲發生而影響切花品質。田間生育期間常見的重要病害包括病毒病、灰黴病、白絹病、疫病、細菌性軟腐病、萎凋病、炭疽病等(童,1995)，在不同季節下交替發生，而造成嚴重損失。農民為節省成本而連作或自行留種球，使得土壤傳播性病害更加嚴重，而百合主要的土壤傳播性病害病原有 *Pythium spinosum*、*Phytophthora parasitica*、*Rhizoctonia solani*、*Fusarium oxysporum* f. sp. *lilii*、*Sclerotium rolfsii* 等，在百合不同植期均會受害，引起黃化枯死症狀(Chen 等,1988; 李等,1995,1996; 方,1997)，此等病原菌均為多犯性的土壤傳播性病原可以菌絲、菌核或厚膜胞子殘存於種球、根部或土壤中(安等,1992; 安,1995;

李等,1995; 謝,1995; 方,1997)，當環境條件適合時，即能發芽侵入爲害百合鱗片及根部，並可藉水流和土壤或栽培介質傳播(謝,1995; 謝等,1996)。在百合上，此類菌有單獨引起，或複合感染者(方,1997)，農民無法自行判斷，在藥劑之使用上常無適當對策，或淪於浮濫施用，使得藥效不彰。防治此類病害的對策，最重要的即是如何降低其初次感染源，一般常用的方法有和水稻輪作、種球消毒、施用土壤添加物或土壤燻蒸消毒(謝等,1996)，土壤傳播性病原菌雖可以土壤消毒法防除，但田間病原菌可隨時藉灌漑水，農用器具，種球等帶菌方式重新侵入栽培土內，再次引起嚴重之爲害。而當種球因蟎害而產生傷口，可誘發土壤中之病原菌侵入感染，同時病害所造成之腐爛，則易使根蟎聚集，並助長根蟎繁殖與爲害(劉等,1992)，亦造成植株地上部黃化萎凋狀。目前有關土壤傳播性病菌之防治尚未有經濟有效之方法(方,1997)，而同時在地上部嚴重爲害之灰黴病，除可以簡易設施遮雨栽植，及施藥防治減緩罹病率外，百合種球亦可能帶菌，其菌核則爲最重要的越冬殘存組織(童,1995)，在固定設施下連作栽培，勢必嚴重發生。同時，因進口種球包裝箱的回收利用，促使農民改以園藝栽培介質裝箱種植，即以箱植法栽培，但若栽培介質重複使用則形同連作，若不再使用則造成了採收後栽培介質廢棄污染問題。因此，除明瞭主要致病因子，尋求較抗耐病品種外，在無法確定種球是否絕對健康，以及方便栽培介質消毒及解決其回收利用之下，擬以蒸氣消毒栽培介質並配合種球浸種消毒及栽培介質灌注藥劑處理的方式，尋求減少連作障礙發生供農民參考。

材料與方法

一、供試品種：

選用未出芽之進口姬百合(Ciana 及 Jolanda 二品系)開花球種球。

二、供試栽培介質：

以農友回收之舊介質混合新介質，新栽培介質含有河砂、人造保綠土、珍珠石、有機質堆肥等成分，新舊介質以 1:1 比例混合爲供試栽培介質。利用進口百合裝箱用之箱子($40\times60cm^2$)裝填介質供栽植用，即所謂的箱植法。

三、試驗地點：

花蓮縣壽豐鄉、吉安鄉。

四、田間設計：

兩品種 Ciana 及 Jolanda 同時進行，採完全逢機區集設計，六處理，三重複，每重複爲一箱 15 株，小區面積 120cm×60cm，每箱面積 40cm×20cm。

五、處理：

栽培介質分消毒及未消毒二種，即將介質一半以本場所購置荷蘭進口之土壤蒸氣消毒機（VISSER），以 80℃處理 30 分鐘，另一半不處理，以栽培介質爲主處理，並配合種球浸藥及種植後栽培介質灌藥等方法爲副處理。副處理如下：

1.種球種植前以 50mM 水楊酸浸漬 24 小時。

2.種球種植前以 25%新殺蟎 EC4000 倍浸漬 30 分鐘。

3.種植後每隔 7～10 天灌注栽培介質 50%免克寧 WP1500 倍，每箱平均澆灌 3 公升藥量，使栽培介質表層均勻濕潤。

4.種植後每隔 7～10 天栽培介質灌注 25%撲克拉 EC 4000 倍及 50%福多寧 WP 3000 倍，每箱平均澆灌 3 公升藥量。

5.對照不施藥處理。

六、調查項目：

1.種植前栽培介質採樣進行病原菌種類檢測：

a.Pythium sp.：將介質 50g 加入 100ml 無菌水於燒杯中，以健康無病之百合鱗片經表面消毒後，切成小塊，面積約 1cm^2 大小，放入水中，隔天取出放於 WA 上分離，經一天後鏡檢之。

b.Phytophthora sp.：同上述方法，48 小時後取出周圍呈水浸狀之百合鱗片放於 V8 agar 平板上分離並鏡檢之。

c.Rhizoctonia solani: 取介質小塊直徑約 0.5cm 大放於 WA 上，定溫 28℃培養，待菌絲長出後鏡檢之。

d.Fusarium spp.：將介質風乾後,取 50g 以 10 倍系列稀釋，分別取 1ml 塗佈於 PCNB 平板上, 4-5 天後調查其上之菌落數。

2.在種植後 30 天調查一次植株黃化枯死率，以後每隔 7～10 天調查一次，共調查 4 次，並於收穫時調查開花株株高，計算每株開花數及開花率，採樣種球檢驗根蟎之族群密度。

結果

一、栽培介質帶菌情形：

在種植前以本場之簡易蒸汽消毒機消毒栽培介質，在蒸汽溫度 80℃下處理 30 分鐘，並採樣經蒸汽消毒及未消毒之栽培介質，在室內以稀釋平板法及誘釣法分離病原菌，結果未消毒之介質主要含有 *Pythium spinosum*、*Phytophthora parasitica*、*Fusarium oxysporum* f. sp. *lilii*、及 *Rhizoctonia solani* 等菌，其中以 *Fusarium* spp.的含量最高，平均每克介質含 1.5×10^{5}propagules，而經蒸汽消毒之介質，則並未測出病原菌(表一)。

表一、栽培介質於蒸汽消毒前後之病原菌種類

Table 1. Fungi detected in cultural substrate before and after steam pasteurization. (propagules /g substrate)

Pathogens	Before pasteurization	After pasteurization	Detection methods
Fusarium spp.	1.5×10^{5}p/g	0	Soil dilution plate
Phytophthora spp	+*	—	Lily scale baiting
Pythium spp.	+	—	Lily scale baiting

Rhizoctonia solani	+	—	Substrate pellet isolation
other fungi	6.4×10^4 p/g	8.8×10^3	Soil dilution plate

* + Mycelia found, - Mycelia not found.

二、栽培介質蒸汽消毒配合藥劑處理之效果：

由表二得知，兩供試品種均以未消毒處理者之發病率較高，栽培介質經蒸汽消毒處理後，百合植株之枯死率平均約可由 16.3-25.6%降至 1.9-3.7%，顯示栽培介質在經蒸汽消毒後，可顯著減少百合之病害發生。在 Ciana 品系的處理中，栽培介質經蒸汽消毒加上藥劑處理的病害防治果最爲顯著，其中以種植前種球浸漬 25％新殺蟎 EC 4000 倍 30 分鐘的效果最爲顯著持久，可至採收前最後一次調查，仍維持不發病，而其他處理亦均能得到顯著防治效果，但卻無法持續至採收前。而栽培介質未經消毒，各種種球浸漬或栽培介質灌注藥劑之處理，亦均能將發病率由 10.4-17.0%降至 1.5-7.4%(表二)，且藥劑處理間之差異不大。在 Jolanda 品系上，由表三結果顯示除種植前以 50mM 水楊酸浸種球 24 小時的處理呈負效應外，在栽培介質未經蒸消毒處理區的枯死率均顯著較有消毒者爲高，其發病率爲 11.1-36.3%，而介質有消毒者其發病率則爲 0-4.4%(表四)，顯示藥劑的處理對病害的發生並未能有效的控制。但整體而言，藥劑處理的結果以在種植前種球浸 25％新殺蟎 EC 4000 倍 30 分鐘，及種植後栽培介質每隔 7～10 天灌注 50％免克寧 WP1500 倍之發病率最低，分別爲 16.3-20.7%及 15.6-20.0%，與對照之 22.2-34.1%差異顯著(表三)。且栽培介質在蒸消毒後種球經水楊酸處理者，其發病率爲 29.6-37.8%，反較種球未處理藥劑者之 0-2.2%爲高，同時，亦較同樣經水楊酸處理但介質未經消毒者之 11.1-20.0%爲高。

表二、蒸汽消毒栽培介質配合藥劑處理之百合(Ciana)植株黃化枯死率(％)

Table 2. Control effects of the chemical treatments and pasteurization substrate on for lily (Ciana) yellowing incidence. (%)

Substrate treatment	Disease incidence (%)							
	Pasteurized				Non-pasteurized			
	Apr.05	Apr.15	Apr.24	May.02	Apr.05	Apr.15	Apr.24	May.02
A**	0.7^{b*}	0.7^{b}	3.0^{ab}	5.9^{a}	2.2^{b*}	4.4^{b}	5.9^{b}	7.4^{b}
B	0.0^{b}	0.0^{b}	0.0^{b}	0.0^{b}	3.0^{b}	4.4^{b}	5.9^{b}	7.4^{b}
C	0.7^{b}	1.5^{b}	3.0^{ab}	6.7^{a}	2.2^{b}	3.7^{b}	4.4^{b}	7.4^{b}
D	0.7^{b}	1.5^{b}	3.7^{a}	7.4^{a}	1.5^{b}	2.2^{b}	4.4^{b}	7.4^{b}
E	3.7^{a}	5.2^{a}	5.2^{a}	5.2^{a}	10.4^{a}	13.3^{a}	15.6^{a}	17.0^{a}
Average	1.2	1.8	3.0	5.0	3.9	5.6	7.3	9.3

*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.

**A. Bulbs soaked with 50mM salicylic acid for 24hrs.before planting.

B. Bulbs soaked with Bromopropylate 25% E. C. (1:4000) for 30mins.before planting.

C. Substrate drenched with Vincozolin 50% W. P. (1:1500) at intervals of 7-10days after planting.

D. Substrate drenched with Prochloraz 25% E. C. (1:4000) and Flutolanil 50% W. P. (1:3000) at intervals of 7-10days after planting.

E. Check

表三、蒸汽消毒栽培介質配合藥劑處理之百合(Joanda)植株黃化枯死率(%)

Table 3. Control effects of chemical treatments and pasteurization substrate on for lily (Jolanda) yellowing incidence. (%)

Substrate treatment	Disease incidence (%)							
	Pasteurized				Non-pasteurized			
	Apr.05	Apr.15	Apr.24	May.02	Apr.05	Apr.15	Apr.24	May.02
A**	29.6[a*]	36.3[a]	37.8[a]	37.8[a]	11.1[a*]	14.8[a]	17.0[a]	20.0[a]
B	1.5[b]	2.2[b]	3.0[b]	3.0[b]	16.3[a]	18.5[a]	20.0[a]	20.7[a]
C	0.0[b]	0.0[b]	1.5[b]	1.5[b]	15.6[a]	17.0[a]	18.5[a]	20.0[a]
D	0.0[b]	3.7[b]	4.4[b]	4.4[b]	25.9[a]	28.9[a]	33.3[a]	36.3[a]
E	0.0[b]	0.0[b]	1.5[b]	2.2[b]	22.2[a]	25.2[a]	29.6[a]	34.1[a]
Average	7.0	8.5	9.6	9.8	18.2	20.9	23.7	26.2

*, ** The same as notes on table 2.

三、水楊酸處理對百合種球發芽及植株生長之影響：

百合種球僅以水楊酸浸種處理結果，在初期時其發芽情形均較其他藥劑處理區提早，但至後期時其植株均較其他處理區矮。以 Ciana 品系而言，種球以水楊酸處理結果，除在地上部病斑較少外，其對百合黃化枯死的發生防治效果與其他藥劑處理者差異並不大，但在收穫時其株高卻爲所有處理中最短的，而其他藥劑之處理結果則均較對照爲高(表四)。而 Jolanda 則因種球問題, 後期普遍發生葉燒病及消蕊現象無法比較。

表四、蒸汽消毒栽培介質配合藥劑處理之百合(Ciana)收穫株高(公分)

Table.4.Effect of chemical treatments and steam pasteurization for substrate on lily (Ciana) plant height at harvest. (cm)

Substrate treatment	Pasteurized	Non-pasteurized	Average
A**	95.8[c*]	106.9[a]	101.4
B	114.8[ab]	107.3[a]	111.1

C	117.9[a]	116.4[a]	117.2
D	117.7[a]	111.8[a]	114.8
E	109.8[b]	107.1[a]	108.5
Average	111.2	109.9	

*, ** The same as notes on table 2.

四、栽培介質蒸汽消毒配合藥劑處理對百合開花影響：

以 Ciana 品系而言，每處理每株均有花苞形成，其花苞形成率可達百分之百，但水楊酸處理種植在蒸汽消毒栽培介質之結果，其植株反而較其他處理者爲矮，葉色稍偏黃，且每株之花朵數亦較少(表五)，但地上部病害病斑卻較少發生。Jolanda 品系因種球問題影響開花品質，但仍可由其開花情形看出，在栽培介質經蒸汽消毒後，無論經種球浸漬藥劑或介質灌注藥劑的處理，均仍影響其開花率(表六)。

表五、不同處理間百合收穫時之平均每株花朵數

Table 5. Number of lily flowers at harvest among treatments.

Cultivars Substrate treatments	Ciana					Jolanda				
	Pasteurized			Non-pasteurized		Pasteurized			Non-pasteurized	
		1%	5%		1%		1%	5%		1%
A**	1.5	b*	a	2.4	a	0.1	a	a	0.6	a
B	3.3	a	a	3.0	a	0.4	a	a	0.5	a
C	3.3	a	a	3.1	a	0.6	a	a	0.4	a
D	3.3	a	a	3.1	a	0.6	a	a	0.4	a
E	2.7	a	a	2.5	a	0.5	a	a	0.4	a

*, ** The same as notes on table 2.

表六、不同處理對百合 Jolanda 品系收穫時之開花率(%)

Table 6.Blooming rate of lily (Jolanda) at harvest among treatments.

Substrate treatments	Pasteurized			Non-pasteurization		
		1%	5%		1%	5%
A**	11.1	d*	d	35.6	a	a
B	17.0	bc	cd	40.0	a	a
C	52.6	a	a	35.6	a	a
D	43.7	ab	ab	31.8	a	a
E	32.6	abc	bc	25.9	a	a

*, ** The same as notes on table 2.

五、藥劑處理後百合種球之根蟎密度與百合黃化枯死之關係：

百合植株黃化枯死的原因可能係種球存活之根蟎造成傷口，而誘發土中之病原菌侵入感染，因此在採收後採樣種球，檢視各處理種球之根蟎數，由結果可知 Jolanda 在未經蒸汽消毒栽培介質上使用新殺蟎，並不具效果，但百合植株黃化情形與根蟎的數量卻呈相關的趨勢(表七)。

表七、百合種球根蟎數與黃化率之關係

Table7.The yellowing incidence correlated the population density of bulb-mites on lily.

Substrate treatments	Cultivars	Ciana		Jolanda		r value
		mites (no. /bulb)	yellowing incidences(%)	mites (no. /bulb)	yellowing incidences(%)	
A**	Pasteurized	14.3	5.9	20.7	37.8	0.7243
B		4.3	0	9.3	3.0	
C		12.7	6.7	6.0	1.5	
D		15.7	7.4	11.7	4.4	
E		17.3	5.2	5.7	2.2	
Average		12.9	5.0	10.7	9.8	
r value			0.8644		0.9390	
A**	Non-pasteurized	11.7	7.4	30.7	20	0.9652
B		10.7	7.4	26.3	20.7	
C		13.7	7.4	28.7	20	
D		13.7	7.4	37.7	36.3	
E		24.7	17.0	37	34.1	
Average		14.9	9.4	32.1	26.2	
r value			0.9730		0.9398	
r value		0.8701		0.8505		0.8704

** The same as notes on table 2.

討論

一、蒸氣消毒對栽培介質中病原菌之殺菌效果：

Pythium spinosum、Phytophthora parasitica、Rhizoctonia solani 及 Fusarium oxysporum f. sp. lilii 等病原菌，均屬台灣近年來流行之土傳性病害病原菌(孫,1991)，此類病原菌可單獨或複合感染百合(方,1997)，引起植株黃化萎凋、種球或心芽腐爛，本試驗介質因採箱植法而多被重

複使用，因此富含病原菌，介質若欲重複使用，實有做消毒之必要。栽培介質消毒的方法很多，一般多採用藥劑燻蒸，但會造成介質微生物相真空現象(李等,1995)。而程氏等(1989)報告以蒸汽消毒方法可防治落花生果莢黑斑病，且大部分的抑菌土經 100℃蒸汽處理 15 分鐘後，仍具有抑菌性(安等,1991)，同時對土壤的物理化學結構破壞性低(李等,1996)，而蒸汽溫度在 60-80℃下可使大部分之病原真菌或細菌死亡 (Jarvis,1992)，但仍有其他較耐高溫之非病原性菌類存在，具選擇性殺菌效果，且溫度降得快，隔天即可種植，可解決連作問題，本試驗蒸汽消毒結果可將病原菌消除，且可保留耐高溫的非病原菌，因此不會造成栽培介質中微生物相呈真空狀態。顯示蒸氣消毒爲良好的介質處理方法，值得採行。但因所處理之體積大小、時間長短，及各種介質或土壤狀態不同，均會影響蒸汽消毒的效果，又蒸汽消毒機機體的大小與蒸汽容量亦會影響其可消毒的面積及效果，及其在移動上的方便性，機械的成本和維修，則均爲使用蒸汽消毒機所考慮的要件(Powell 等,1992)。

二、蒸氣消毒及藥劑處理對百合病害之防治效果：

蒸汽消毒結果可達殺菌防治的效果，使栽培介質可重複使用，減少廢棄農業資材的環境污染。但爲確保蒸汽消毒之病害防治效果，在無法確定種球是否帶病原菌或根蟎下，以藥劑處理配合可避免介質因消毒所造成之真空狀態，而導致病害發生更爲嚴重。試驗結果除新殺蟎處理最有效外，其餘均無差異，因此推論可能因根蟎的爲害可加速百合黃化萎凋的嚴重程度，而新殺蟎浸種處理則可將種球內之根蟎去除，而使病害的發生率降低。因此在 Ciana 品系的黃化枯萎症狀可以蒸汽消毒並配合種球浸漬新殺蟎的處理方式予以防治。且栽培介質在蒸消毒後種球經水楊酸處理者，其發病率爲 29.6-37.8%，反而較種球未處理藥劑者之 0-2.2%爲高，同時，亦較同樣經水楊酸處理但介質未經消毒者之 11.1-20%爲高，可能係因水楊酸之處理或濃度或處理時間不適合，而對 Jolanda 具有傷害性，同時百合各品系對水楊酸的感受性亦不同，值得進一步探討。因此，除了水楊酸外，在 Jolanda 品系百合上黃化枯萎症狀的防治，則以蒸汽消毒栽培介質即可達防治目的。

三、水楊酸處理對百合種球發芽、植株生長及開花之影響：

童氏（1995）以 500μM, 5mM, 50mM 等濃度水楊酸處理百合，結果百合外觀均無明顯變化，而 Chen 等(1997)則以 50mM 水楊酸處理葵百合 2-6 日，均可使葉片對灰黴病的抗性增加，且以接種前連續 1,3,7 天處理之效果最好，而 acetyl-salicylic acid、salicylic acid 等水楊酸物質則有許多報告指出可誘導瓜類、菸草植株對多種病害產生抗性，且其系統性抗性與水楊酸在植株中的累積量相關(童, 1995)。因此，直接利用其做浸種處理，期能百合在萌前或萌後早期均能有對病害產生抗性的能力。本試驗結果顯示種球經水楊酸處理者發芽情形較其他處理區早，惟其機制應再行探討，在收穫時其株高卻爲所有處理中最短的(表四)，二百合品系中以 Ciana 品系對水楊酸的忍受性較差，故水楊酸之利用須再考慮施用對象品系、使用方法及處理濃度等問題。Ciana 種球直接浸漬水楊酸處理會造成植株矮化，葉色稍黃，花朵數少，但對葉部灰黴病有抗病誘導現象，因此應另行測試以低濃度連續噴施地上部之效果。

四、藥劑處理後百合種球之根蟎密度與百合黃化枯死之關係：

百合植株黃化的防治效果以使用新殺蟎浸種的效果較直接使用殺菌劑的效果好，其原因可能係新殺蟎可殺死種球內存活之根蟎，而可避免種球因蟎害而產生傷口，誘發病原菌侵入感染，因當種球在受蟲食害造成傷口及病害引起腐爛之莖葉部，易引起根蟎聚集，並助長根蟎繁殖與為害(劉等,1992)。同時 Ciana 及 Jolanda 對根蟎之感受差異性亦可能會影響其對病害之抗性，且防治根蟎藥劑的效果已有差異性存在(劉等,1992)，因此，應可先行探討根蟎在不同品系百合上之抗性，而得以配合百合黃化萎凋病害之防治。

參考文獻

1.方金國 1997 百合土傳性病害之防治試驗。花卉重要病蟲害研究及防治技術改進。p. 12-14.

2.安寶貞、柯文雄、高清文 1991 台灣土傳性疫病之防治及抑病土壤。植物保護學會會刊 33(1):142-147。

3.安寶貞、羅朝村、謝廷芳 1992 台灣百合之疫病。植物保護學會會刊 34(1): 64-69。

4.安寶貞 1995 百合疫病。百合病蟲害討論會。p. 19-20.

5.李敏郎、呂理燊 1995 土壤管理與百合立枯病、萎凋病。百合病蟲害討論會。p. 21.

6.李敏郎、呂理燊 1996 土壤蒸汽消毒防治百合黃化病。植物保護學會會刊 38(4): 378-379(摘要)。

7.李敏郎 1997 百合土傳性病害之防治試驗。花卉重要病蟲害研究及防治技術改進。p. 9-11.

8.程永雄、鄭安秀、陳紹崇、杜金池 1989 落花生果莢黑斑病之發生及其防治法。中華農業研究 38(3):353-363。

9.孫守恭 1991 台灣土傳性病害研之回顧與展望。土壤病原生態與防治研討會專刊。1-16 頁。

10.童伯開 1995 百合灰黴病的發生及防治。百合病蟲害討論會。p. 11-13.

11.劉達修、曾阿貴 1993 球根花卉根蟎之發生與防治。植物保護學會會刊 35(3): 177-190。

12.謝廷芳、杜金池 1993 本省百合灰黴病之發生。植物保護學會會刊 35(4): 355(摘要) 。

13.謝廷芳 1995 百合白絹病。百合病蟲害討論會。p. 17-18.

14.謝廷芳、張義璋、杜金池 1996 百合苗枯病之發生。植物病理學會刊 5(2): 80-84。

15.Chen, S. K., and Wu, W. S. 1988. Etiology of lily root rot. Plant Prot. Bull. 30(4): 410. (Abstr.)

16.Chen, C. Y., and Huang, H. E. 1997. Salicylic acid induced resistance of lily leaves against Botrytis elliptica. Plant Pathology Bulletin 6:76-82.

17.Jarvis, W. R. 1992. Managing disease in greenhouse crops. APS. Press, St. Paul, Minnesota, USA. 288pp.

18.Powell, C. C., and Lindquist, R. K. 1992. Ball pest and disease manual. Ball publishing, Geneva, Illinois, USA. 332pp.