

研究簡報

滿天星疫病

安寶貞 劉聖心

嘉義市 台灣省農業試驗所嘉義分所

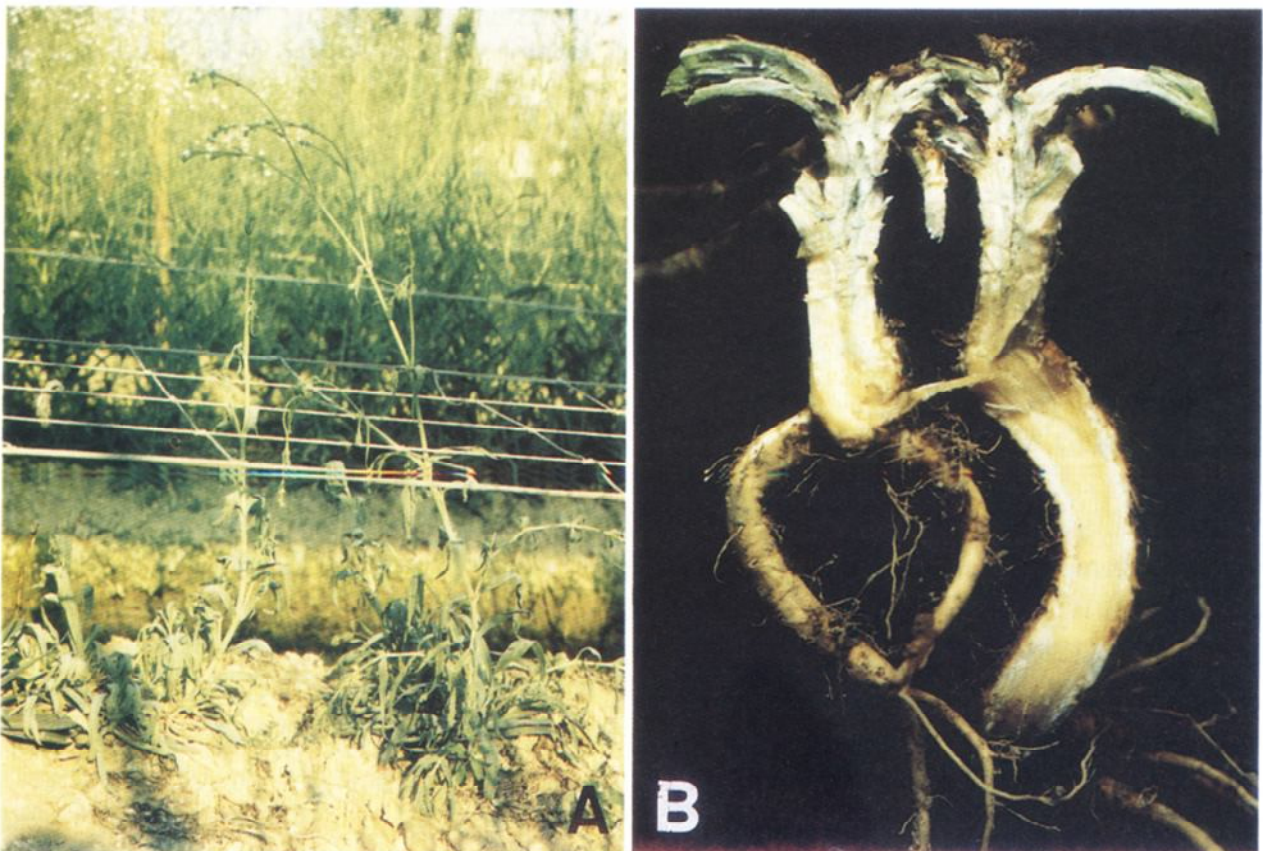
接受日期：中華民國 82 年 4 月 9 日

安寶貞、劉聖心. 1993. 滿天星疫病. 植病會刊 2:106-110.

滿天星 (*Gypsophila paniculata* L.) 屬石竹科宿根花卉，為本省重要切花之一，主要產地分佈於中部與中南部一帶。目前在本省已有記載的滿天星病害包括：由 *Erwinia herbicola* pv. *gypsophylae* 引起之扦插苗腫瘤病 (3)，*Pseudomonas caryophylli* 引起之細菌性萎凋病 (5)，及疫病菌引起之冠腐病與萎凋病 (1,4)。1983 年張氏 (4) 曾報導自罹病之滿天星上分離到疫病菌 (*Phytophthora parasitica* Dastur)，但一直未進行病原性測定。爾後，本人自 1988 年起亦調查本省重要花卉罹患疫病之情形，發現田間滿天星植株之萎凋死亡與疫病菌有極密切的關係，分離到的疫病菌除了 *P. parasitica* 外，亦有 *Phytophthora capsici* Leonion。茲

將本省滿天星疫病之發生情形、病徵、及病原菌特性簡介於下。

自 1988 年至今，一共調查位於嘉義、台中、及南投縣的 18 個罹病滿天星花園，罹患疫病之植株之共同外觀病徵為萎凋 (圖一 -A)。將初現萎凋病徵之滿天星的根系挖起，發現莖基部組織腐敗 (故國外亦稱為冠腐病 (Crown rot)(7))，有時罹病植株之根系仍完好健康，但亦有嚴重腐敗者。將罹病莖部切開後，發現組織崩潰 (Collapse) 變色，呈現淡褐色或灰褐色 (圖一 -B)，後期顏色加深，但組織仍十分堅硬，罹病植株最後終將枯萎死亡。在降雨頻繁之季節，亦偶有地上莖部被感染之情形，患部組織退色呈水浸狀、而後隘



圖一、滿天星疫病之田間病徵 (A)，與罹病莖基部組織之縱切面 (B)。

Fig. 1. *Phytophthora* wilt of baby's breath in field (A), and the longitudinal section of a diseased stem incited with *Phytophthora* (B).

縮褐變，患部以上之部位則萎凋枯死。滿天星植株從扦插後開始至開花採收期均會被疫病菌感染而枯萎死亡。陸地栽培之滿天星較易罹患疫病，病害多發生於降雨頻繁之時節，包括春雨、梅雨及颱風期；但有防雨設施之連作田、或灌溉水源帶菌時，滿天星疫病之發生仍十分嚴重。

將罹病植株之莖基部與根系採回，削去表皮，沿病斑處切取長約 1 cm 之小段，經 0.5% NaClO 液表面消毒三分鐘，以衛生紙吸乾水份，再以消毒剪刀將組織對半剪開，一半放置於含有 20 ml 之 5% CV-8 選擇性培養基上，另一半放置於未含抗生素等之相同培養基上(培養皿直徑 9 cm)，置於 24 C 下，以分離可疑病原菌。5% CV-8 瓊脂之配製，為將 5% V-8 蔬菜汁(V-8 Vegetable juice, Campbell Co.)與 0.2% CaCO₃ 混合後，經 1500 rpm 低速離心 5 min，取上層液，再加入 2% 瓊脂(Bacto agar, Difco)。分離疫病菌用選擇性培養基則於殺菌後加入 Ampecillin 100 ppm, PCNB (Pentachloronitrobenzene) 10 ppm 及 Mycostatin 50 ppm (10)。

於分離後第二天開始，菌絲即陸續自病組織長出。切取前端菌絲，移植於新鮮之 5% V-8 瓊脂(5% V-8 蔬菜汁，0.02% CaCO₃，及 2% 瓊脂)上。分離之菌並經單游走子分離後，依疫病菌之分類文獻(14)，予以鑑定之。分離之菌株並分別與 *P. parasitica* 之 A¹ 型標準菌株 P991 及 A² 型標準菌株 P731 對峙培養，以測定其配對型(Mating type)。並利用 Ko 氏發展之夾膜(Nucleopore membrane)方法，測定各菌株經由化學刺激自我形成之卵孢子(Oospores)的大小，及 Sexuality type (8,9)。

自 18 個花園 53 株萎凋之滿天星罹病組織上共分得 53 株之疫病菌(表一)。每一罹病植株之莖基部均可分離到疫病菌，顯示調查花園之滿天星萎凋枯死現象與疫病菌有極密切之關連(表一)。分離到的疫病菌有兩種，包括 *P. parasitica* 與 *P. capsici*，其中 *P. parasitica* 自 15 個罹病花園分離得到，包括 14 個 A¹ 菌

株與 20 個 A² 菌株；而 *P. capsici* 自 8 個病園分得，共 19 菌株，均為 A¹ 配對型。其中有 5 個花園同時分離到兩種疫病菌；而有一個花園同時分離到兩種不同配對型之 *P. parasitica* 菌株，但由不同之植株分離得到。所有分離自滿天星之 A¹ 型 *P. parasitica* 與 *P. capsici* 均屬 Sexuality type S¹ (可刺激 A² 菌株，及被 A² 菌株刺激以形成卵孢子)；而所有分得之 A² 型 *P. parasitica* 屬 Sexuality type S⁴ (可刺激 A¹ 菌株產生卵孢子，反之亦然)(9)。不同種之疫病菌、或同種不同配對型之疫病菌在田間引起之滿天星疫病，無論是外觀病徵或內部組織病變情形均十分相似，無法以肉眼區別。

自本省滿天星病株上分得之 *P. parasitica* 菌株與標準之 *P. parasitica* 菌株相同(12)。各菌株在 5% CV-8 瓊脂上生長時，有少量氣生菌絲，並具嵌紋狀斑點(圖二)。菌絲可在 12-36 C 下生長，A¹ 型最適生長溫度為 27-30 C，A² 型為 24-27 C(圖三)。在固體 5% V-8 瓊脂上不易形成胞囊(Sporangia)，但將菌塊移入無菌水中光照，即會產生大量胞囊。胞囊為暗褐色，圓形、卵圓形，兩側不對稱，不脫落，並有顯著之乳頭狀突起，少數胞囊具雙乳頭突起。胞囊之大小：A¹ 菌株為 47.5-75 × 36-55 μm，平均 61.5 × 45.8 μm，長寬比為 1.11-1.63，平均 1.35；A² 菌株為 45-60 × 25-47.5 μm，平均 50.9 × 39.9 μm，長寬比為 1.11-2.0，平均 1.29。在固體培養基上，並形成少量之厚膜孢子(Chlamydo spores)，厚膜孢子球形，壁薄。*P. parasitica* 為異絲型(Heterothallism)，在單獨培養時不形成卵孢子，但利用夾膜法(8)，將菌株與不同配對型之標準菌株對峙培養後，各測試菌株均會自我產生大量卵孢子。其有性生殖器官：藏精器(Antheridia)單生底著，A¹ 菌株約為 8.4-16.2 × 9-20.3 μm，平均 12.2 × 14.3 μm；A² 菌株 8.2-14.8 × 13.6-19.8 μm，平均 11.4 × 16.5 μm。藏卵器(Oogonia)表面平滑，其直徑 A¹ 菌株約為 19.2-27.8 μm，平均 23.1 μm；A² 菌株為 21.8-29.6 μm，平均 26.1 μm。卵孢子大小：A¹ 菌株為 16-25.0 μm，平均 19.8 μm；A² 菌株為 18.0-25.8 μm，平均 22.8 μm(表二)。

自滿天星上分得之 *P. capsici* 菌株亦與標準之 *P. capsici* 菌株一致(11)。各菌株在 5% CV-8 瓊脂上生長時，形成均勻但無特殊斑紋之白色菌落。菌絲之可生長溫度亦約為 12-37 C，最適生長溫度為 27-30 C(圖三)。在光照環境下，在固體 5% V-8 瓊脂上即可形成大量胞囊。將菌塊移入無菌水中時，形成之胞囊數量更多。胞囊為橢圓形、檸檬形、卵圓形、或圓形，兩側大致對稱，脫落性，並有顯著之乳頭狀突起(圖四-A,B)，少數胞囊亦具有雙乳頭狀突起(圖四-C)。胞囊之大小為 41-76.5 × 27-50 μm，平均 56.7 ×

表一、滿天星疫病菌在台灣之分離情形

TABLE 1. Isolation of *Phytophthora parasitica* and *P. capsici* from baby's breath in Taiwan

Location	Investigation ¹		No. of isolates obtained	
	Field	Plant	<i>P. parasitica</i>	<i>P. capsici</i>
Chiayi	10/10	34/34	14 A ¹ : 15 A ²	5 A ¹
Taichung	2/2	5/5	0 A ¹ : 2 A ²	3 A ¹
Nantow	6/6	14/14	0 A ¹ : 3 A ²	11 A ¹
Total	18/18	53/53	14 A ¹ : 20 A ²	19 A ¹

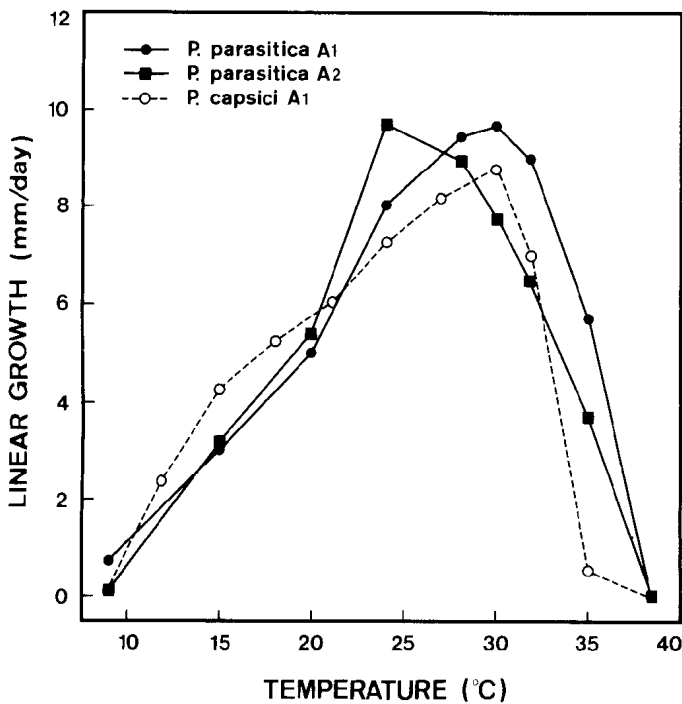
¹ No. of fields or plants infested with *Phytophthora* / No. of fields or plants investigated.

表二、本省滿天星疫病菌的胞囊與有性器官之大小

TABLE 2. Size (μm) of sporangia and sexual organs of *Phytophthora* spp. isolated from baby's breath in Taiwan

Species	Sporangia			Pedicel	Oogonia	Oospores	Antheridia
	Length	Width	L/W				
<i>P. parasitica</i>							
A ¹	47.5-75 ¹ (61.5)	36-55 (45.8)	1.11-1.63 (1.35)	—	19.2-27.8 (23.1)	16-25.0 (19.8)	8.4-16.2 × 9-20.3 (12.2 × 14.3)
A ²	45-60 (50.9)	25-47.5 (39.9)	1.11-2.0 (1.29)	—	21.8-29.6 (26.1)	18.0-25.8 (22.8)	8.2-14.8 × 13.6-19.8 (11.4 × 16.5)
<i>P. capsici</i>							
A ¹	41-76.5 (56.7)	27-50 (38.9)	1.04-1.86 (1.41)	16-86 (29.9)	31.2-38.9 (35.2)	28.5-36.4 (32.1)	11-18 × 12.7-18.1 (14.6 × 15.4)

¹ values are in μm and means are in parenthesis



圖二、滿天星疫病菌於不同溫度下在5% CV-8瓊脂上之直線生長速率。

Fig. 2. Linear growth of mycelia of *Phytophthora parasitica* and *P. capsici* isolated from baby's breath on 5% CV-8 agar at various temperature in darkness.

38.9 μm ，長寬比為 1.01-1.86，平均 1.41；胞囊柄 (pedicel) 長 16-86 μm ，平均 29.9 μm 。不形成厚膜孢子。*P. capsici* 亦為異絲型，在單獨培養時不形成卵孢子。利用夾膜法 (8)，各測試菌株均會因化學刺激而產生大量卵孢子 (圖四 -D,E)。藏精器為單生底著，大小 11-18 × 12.7-18.1 μm ，平均 14.6 × 15.4 μm ；藏卵器表面平滑，直徑約為 31.2-38.9 μm ，平均 35.2 μm ；卵孢子為 28.5-36.4 μm ，平均 32.1 μm (表二)。

隨機取分離自不同地區之 *P. parasitica* 的 A¹ 及 A² 菌株各兩株，以及 *P. capsici* 菌株兩株為接種菌株。

將含有 1 ml 游走子懸浮液 (每毫升約含 10⁶ 游走子) 之消毒棉花覆於生長 1-2 月之滿天星扦插苗的莖基部，3-7 天後即會引起接種處腐敗，植株則於接種後 7-14 天萎凋死亡，檢示罹病組織，均與田間自然發病者之病徵完全一致。實驗重複兩次，每次每菌株接種 10 株滿天星，各供試菌株之致病力 (Virulence) 無甚差異，發病率均為 100%。對照組則接種無菌水，試驗期間均無發病。罹病植株之莖基部經表面消毒後，可分別分離得到相同之接種疫病菌 *P. parasitica* 或 *P. capsici*。

在本省發現之滿天星疫病，與國外滿天星疫病之病徵非常類似 (7,15)，與張氏在十年前對本病害之描述亦大致相同 (4)。但是，張氏報導危害本省滿天星之疫病菌為 *P. parasitica* 一種；而國外的記錄上，危害滿天星的疫病菌共有 *P. parasitica* 與 *P. cactorum* (L. & L.) Schroeter 兩種 (7,15)。在此次試驗中，吾人發現引起本省滿天星疫病之病原菌除 *P. parasitica* 外，尚有 *P. capsici*，而且後者之分布亦十分廣泛，菌株之致病力也十分強烈。依據國外報導，只有危害茄科與葫蘆科作物之 *P. capsici* 為典型的或標準型 (Typical type) (11)；從其他作物上分得之類似 *P. capsici* 菌株，除生理與形態特性與典型者有相當之差異外 (菌絲之最高可生長溫度較低，可形成厚膜孢子，但不形成卵孢子，及每一胞囊梗上著生之胞囊數較多)，一般對甜椒或辣椒均無病原性或致病力甚弱 (6,13)。然而，危害本省滿天星之 *P. capsici* 菌株卻與 Leonion (11) 描述之典型 *P. capsici* 無異，而其對辣椒與甜椒亦具強烈之致病力。將滿天星菌株之游走子懸浮液接種於甜椒莖基部，2-5 天後即可造成生長一個月大之幼苗全數萎凋死亡。此外，*P. capsici* 在本省亦可危害石竹科之康乃馨 (6)，且均為典型者；而呂與高 (2) 亦自美國石竹上分得本菌。由此看來，石竹科作物似乎亦為典型 *P. capsici* 之田間寄主，只是國外尚無正式報導。

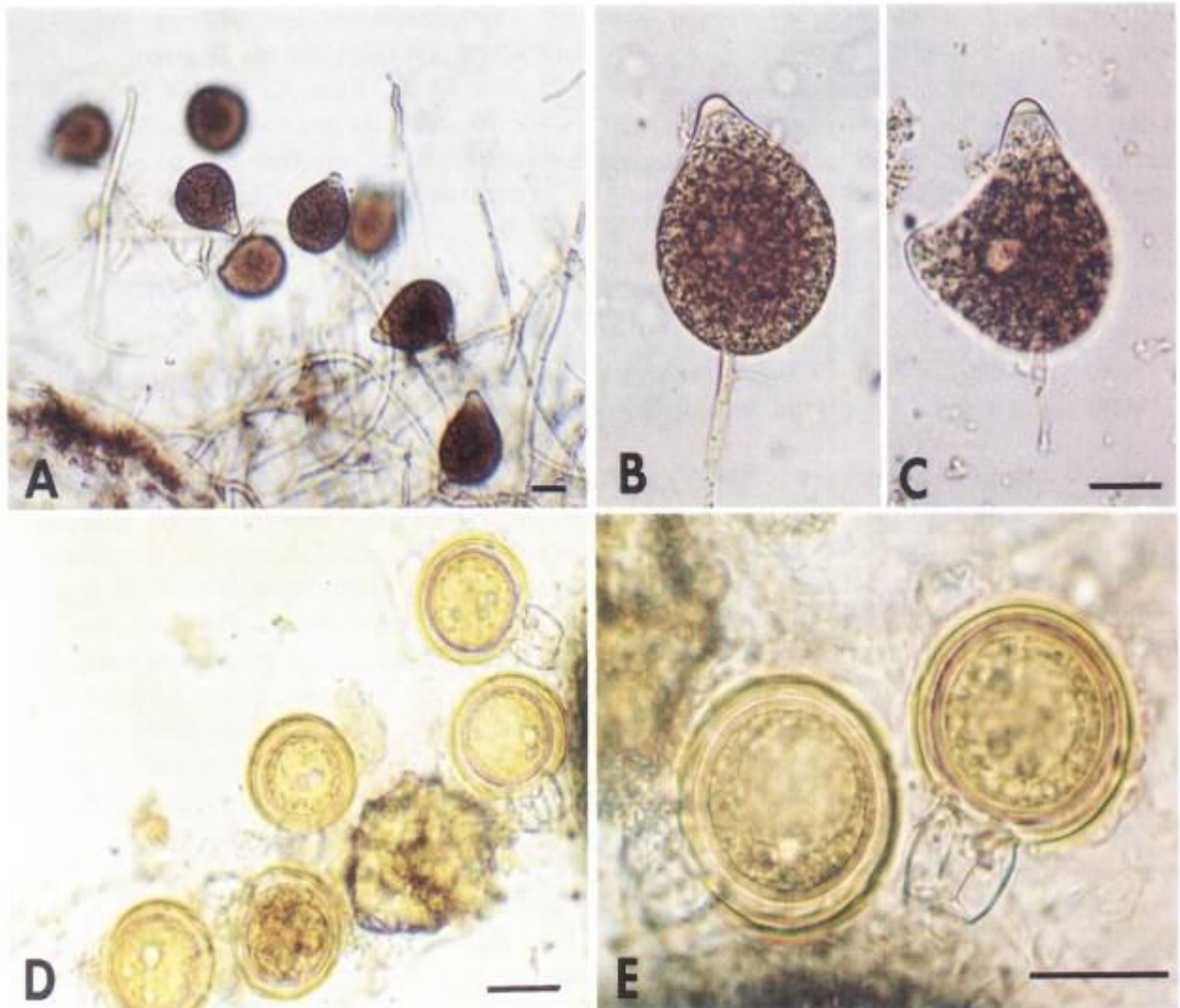


圖三、滿天星疫病菌之菌落形態。

Fig. 3. Colonies of isolates of *Phytophthora parasitica* and *P. capsici* from baby's breath after grown on 5% CV-8 agar plates for 5 days at 25 C.

“萎凋死亡”一是滿天星花卉在田間最嚴重之病害，病因有好幾種。疫病菌一般侵染植株之地際部組織，由其引起之滿天星病變，其根部一般不會腫大，因此與 *E. herbicola* pv. *gysophylae* 引起之扦插苗腫瘤病 (3) 不盡相同；又罹患疫病的滿天星的維管束不會褐變，組織中亦無菌泥溢出，亦與 *P. caryophylli* 造成之細菌性萎凋病 (5) 有相當差異。然而，本省之氣候環境適合多種土壤傳播性病害發生，植物在自然界不乏有被不同病原菌複合感染之機會，因此滿天星在田間之病情可能十分複雜，值得繼續研究探討。

關鍵詞：滿天星、疫病、*Phytophthora parasitica*、*P. capsici*。



圖四、滿天星疫病菌 - *Phytophthora capsici* 之胞囊 (A,B,C) 與卵孢子 (D,E)。(線長 = 20 μ m)

Fig. 4. Characteristics of sporangia (A,B,C) and oospores (D,E) of *Phytophthora capsici* isolated from baby's breath. (bar=20 μ m)

謝 辭

本研究報告承蒙行政院國家科學委員會經費補助，僅此致謝。

引用文獻

1. 安寶貞、柯文雄。1990。花卉與觀賞植物疫病在臺灣之新紀錄。植保會刊 32:341 (摘要)。
2. 呂理桑、高清文。1981。 *Phytophthora capsici* 引起之甜椒及辣椒疫病。植保會刊 23:59-66。
3. 許秀惠、杜金池、徐世典。1991。在臺灣發生由 *Erwinia herbicola* pv. *gysophila* 引起的滿天星腫瘤病。植保會刊 33:420 (摘要)。
4. 張和喜。1983。台灣作物疫病概況。植保會刊 25:231-237。
5. 劉興隆。1990。滿天星細菌性萎凋病之研究。植保會刊 32:327 (摘要)。
6. Ann, P. J., Kunitomo, R., and Ko, W. H. 1990. Phytophthora wilt of carnation in Taiwan and Hawaii. Plant Prot. Bull. 32:145-157.
7. Engelhard, A. W. 1974. A serious new crown rot and wilt of Baby's breath (*Gypsophila paniculata*) incited by *Phytophthora parasitica*. Plant Dis. Repr. 58:669-672.
8. Ko, W. H. 1978. Heterothallic *Phytophthora*: evidence for hormonal regulation of sexual reproduction. J. Gen. Microbiol. 107:15-18.
9. Ko, W. H. 1980. Hormonal regulation of sexual reproduction in *Phytophthora*. J. Gen. Microbiol. 116:459-461.
10. Ko, W. H., Chang, H. S., and Su, H. J. 1976. Isolates of *Phytophthora cinnamomi* from Taiwan as evidence for an Asian origin of the species. Trans. Br. Mycol. Soc. 72:353-358.
11. Leonian, L. H. 1922. Stem and fruit blight of peppers caused by *Phytophthora capsici*. Phytopathology 12:401-408.
12. Tucker, C. M. 1931. Taxonomy of the genus *Phytophthora* de Bary. Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull. 153. 208 pp.
13. Uchida, J. Y., and Aragaki, M. 1989. Comparison of pepper isolates of *Phytophthora capsici* from new Mexico to other solanaceous and nonsolanaceous isolates. Phytopathology 79:1219 (Abstract).
14. Waterhouse, G. M. 1963. Key to the species of *Phytophthora* de Bary. Mycol. Pap. 92. Comm. Mycol. Ins. Kew, Surrey, England.
15. Wick, R. L., Rane, K. K., and Sutton, D. P. 1987. Two new ornamental hosts for *Phytophthora cactorum*: *Trachymene caerulea* and *Gypsophila paniculata*. Plant Dis. 71:281.

ABSTRACT

Ann, P. J., and Liu, S. S. 1993. Phytophthora wilt of baby's breath. Plant Pathol. Bull. 2:106-110. (Chia-yi Agricultural Experiment Station, Chia-yi, Taiwan, R.O.C.)

A total of 34 isolates (14 A¹: 20 A²) of *P. parasitica* and 19 isolates (all A¹ mating type) of *P. capsici* were isolated from diseased tissues of basal stems or roots of baby's breath collected from 18 fields from 1980 to 1993 in the central and southern Taiwan. In most cases, *Phytophthora* attacked baby's breath from basal stems. Infected tissues became bleached, water soaking and collapsed. The affected plants drooped and wilted, and eventually died due to severe stem and root rot. *Phytophthora* killed baby's breath at every growing stage from young seedlings to flowering plants in the fields. The diseases generally occurred under moist conditions and was most serious during the typhoon season. All tested isolates of *P. parasitica* and *P. capsici* induced symptoms on the inoculated seedlings similar to those observed in natural fields in pathogenicity tests. The same (occurred) fungi were reisolated from the diseased tissues of inoculated plants. Baby's breath isolates of *P. parasitica* and *P. capsici* grew on V-8 agar medium at 12 to 37 C. The optimum growth temperatures were 27-30 C for A¹ isolates and 24-27 C for A² isolates of *P. parasitica*, and 27-30 C for isolates of *P. capsici*. All isolates of both *P. parasitica* and *P. capsici* obtained from baby's breath in Taiwan belong to the typical types. The disease of baby's breath caused by *P. capsici* has not been reported previously.

Key words: Baby's breath, *Phytophthora parasitica*, *P. capsici*.