

研究簡報

台灣萵苣萎凋病之調查初報

黃晉興^{1,2} 羅朝村¹

1. 台中縣 霧峰鄉台灣省農業試驗所

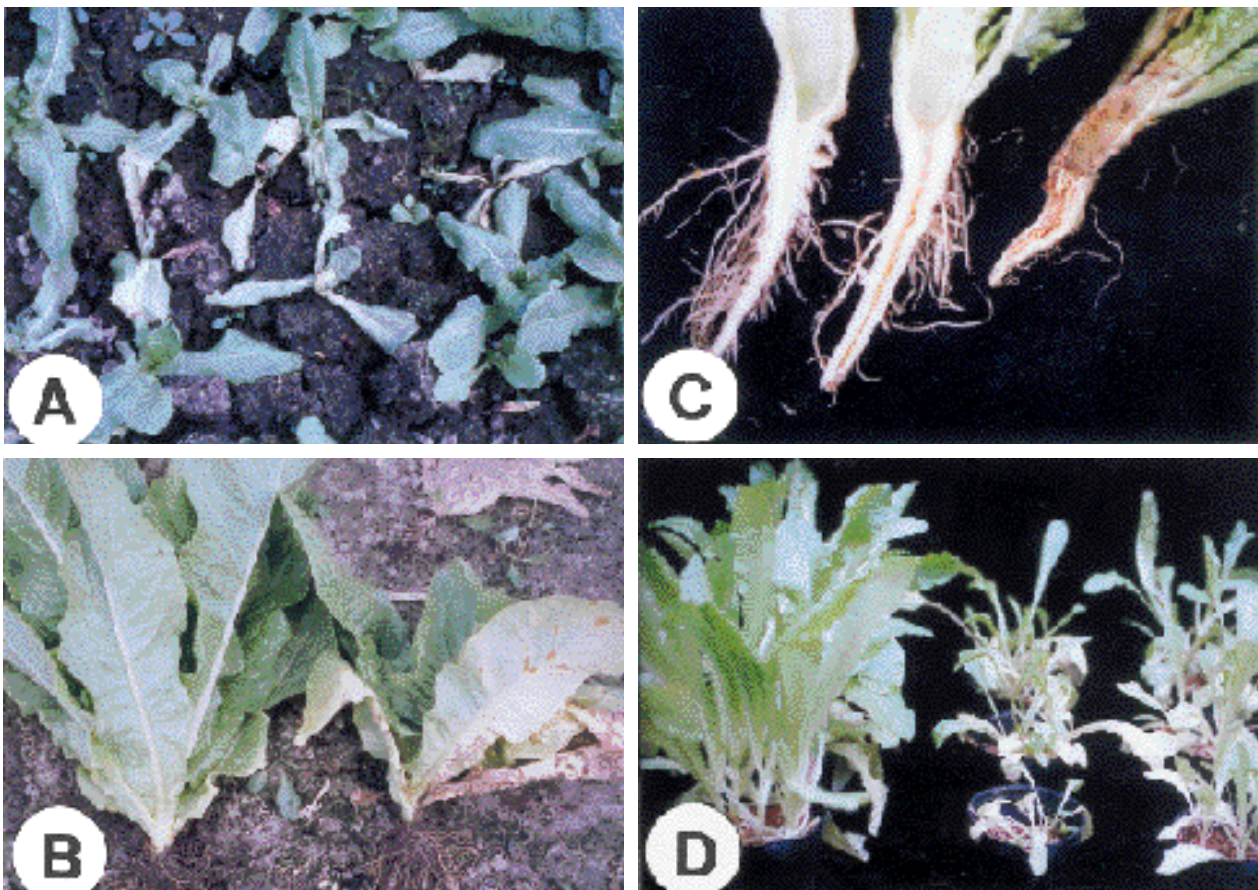
2. 聯絡作者：電子郵件 jhhuang@wufeng.tari.gov.tw；傳真 (04)3338162

接受日期：中華民國 87 年 9 月 30 日

黃晉興、羅朝村. 1998. 台灣萵苣萎凋病之調查初報. 植病會刊 7:150-153.

萵苣 (*Lactuca sativa*) 俗稱萵仔菜或媚仔菜，為台灣常食用之蔬菜之一，其中以葉萵苣 (Leaf lettuce) 之栽培面積較廣，且四季皆可生產，每年產量在一萬六千公噸以上，佔短期葉菜類第四或第五位 (3,4)。本省葉萵苣栽培多在蔬菜專業區，常利用簡易塑膠布網室、平架網室等簡易設施栽植，故不易與水稻輪作，通常都是與各種葉菜類長期連作，因而土壤傳播性病害之發生頻傳 (5)。1996 年 8 月

及 1997 年 5 月筆者等於桃園市及雲林縣西螺鎮之葉菜專業區發現葉萵苣植株出現矮化與萎凋死亡的病徵，罹病株葉片皺縮，由下位葉往上逐漸黃化，並在黃化的一側呈現彎曲變形的現象，縱剖罹病株莖部及主根，維管束呈現褐化甚至壞疽的症狀 (圖一A, B, C)。此病害普遍發生於萵苣栽培田，凡尖葉、白葉等葉萵苣品種皆受害，尤其在高溫季節，西螺、二崙等地區長期連作葉菜之栽培田幾乎無



圖一、萵苣萎凋病之病徵。(A) 萎凋、死亡；(B) 植株矮化、葉片皺縮、下位葉黃化(左為健株)；(C) 維管束褐化、壞疽(左為健株)；(D) 接病原菌後萎凋死亡(左為未接種之植株)。

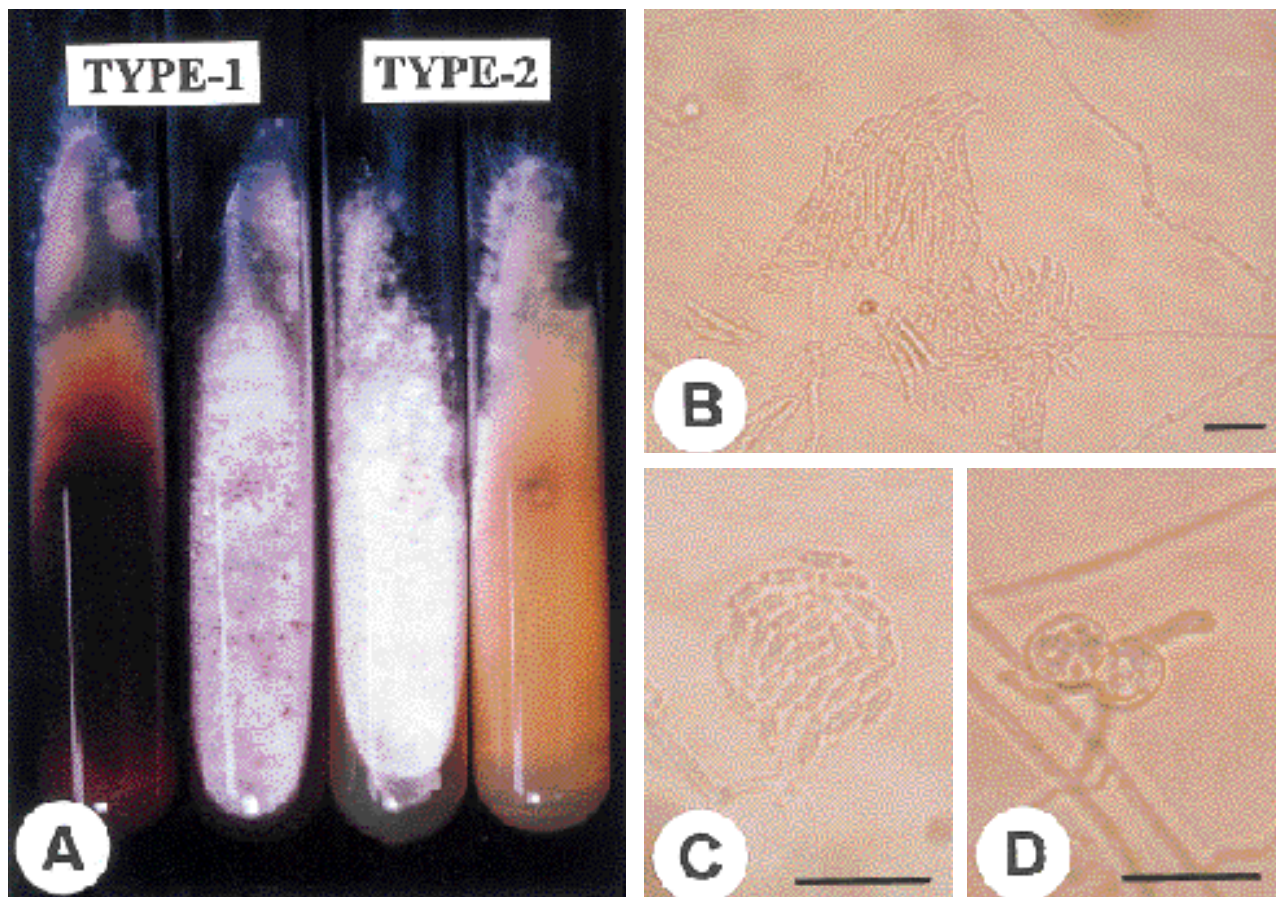
Fig. 1. The symptoms of *Fusarium* wilt of lettuce. (A) wilt and death, (B) stunting, leaf wrinkling and yellowing of lower leaf (left is healthy plant), (C) browning and necrosis of vascular bundle (left is healthy plant), (D) wilt and death of inoculated plants (left is non-inoculated plants).

一倖免，成為萵苣夏季生產之主要限制因素。由於本病為台灣萵苣的新病害，因此本文主要報導萵苣萎凋病之病原菌及其發生時期與地區，以供後續相關研究之參考。

由各地罹病園採集萵苣病株，將罹病株之根部及褐變的維管束組織切成長度 1 cm 左右之小塊，以 1% 次氯酸鈉溶液 (NaOCl) 表面消毒 1 分鐘，再經無菌水漂洗二次並以濾紙吸去游離水，再將組織塊置於 2% (w/v) 水瓊脂平板 (Water agar, 簡稱 WA) 及 Nash-PCNB 選擇性培養基平板上 (10)，於室溫下培養 7 天，即可獲得鐮胞菌分離株。以孢子懸浮液進行盆栽萵苣接種試驗，接種方法係將播種於泥炭土 14 天之萵苣 (小尖及明豐三號品種，購自西螺鎮) 根部洗淨，剪去根部末端四分之一，浸漬於 5×10^5 spores / ml 之孢子懸浮液 10~20 分鐘，再種植於泥炭土中，並將原接種之孢子懸浮液倒入栽盆中 (每盆約 20 ml)，另以無菌水做相同處理為對照。接種 7 天後，僅接種鐮胞菌之植株呈現矮化並有缺水萎凋情形，14 天後即萎凋死亡；另外將造成病徵之菌株培養於玉米砂培養基 (8) 14 天，與不含萎凋病菌之田土混合成病土 10 天後，將菌量調成 1×10^4 cfu / g soil，再將供試萵苣種子 (小尖

及明豐三號品種) 播於病土上進行接種試驗，14 天後植株陸續出現矮化、下位葉黃化，以至逐漸萎凋甚至死亡等病徵，與田間發生之病徵相似 (圖一D)。從接種罹病組織重新分離病原菌，確定與原供試之菌株相同，完成柯霍氏法則，確定該菌為本病害之病原菌。

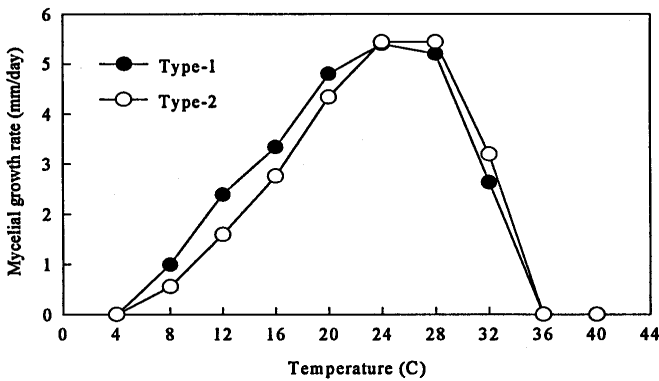
該類鐮胞菌在馬鈴薯葡萄糖瓊脂 (Potato Dextrose Agar, 簡稱 PDA) 上的培養性狀可區分為兩型 (Type)，在室溫 (25~30 C) 照光的環境下，Type-1 菌株之菌落為紫紅色，並有暗紫色色素滲入培養基內，孢子堆初期為紅色，後期轉為暗綠色，內含大分生孢子及小分生孢子，大分生孢子 3~4 室，大小為 $28\sim40 \times 3\sim4.5$ (av. 31.9×3.8) μm ，小分生孢子大多單室，偶有雙室，大小為 $6\sim11 \times 2\sim3$ (av. 9.1×2.4) μm ，在 2% WA 上培養 10 天即可見圓形厚膜孢子，大小為 $7\sim11$ (av. 8.2) μm ；Type-2 菌株之菌落為白色，孢子堆橘色，大分生孢子 3~4 室，大小為 $23\sim40 \times 3\sim4$ (av. 32.9×3.7) μm ，小分生孢子大多單室，偶有雙室，大小為 $6.5\sim11 \times 2\sim3$ (av. 8.7×2.4) μm ，厚膜孢子大小為 $8\sim11.5$ (av. 9.3) μm (圖二)。依大、小孢子及厚膜孢子之形



圖二、萵苣萎凋病病原菌 *Fusarium oxysporum* 之形態。(A) 在馬鈴薯葡萄糖瓊脂上之菌落形態；(B) 大孢子；(C) 小孢子；(D) 厚膜孢子。(黑線長度表示 20 μm)

Fig. 2. The morphology of *Fusarium oxysporum* caused lettuce wilt. (A) colony morphology on the potato dextrose agar. (B) macroconidia, (C) microconidia, (D) chlamydospores. (Bar = 20 μm).

態及大小，此兩型菌株皆鑑定為 *Fusarium oxysporum* Schl. (11)。除了於 PDA 培養基上的菌落形態不同之外，兩型菌株的孢子形態及大小並無明顯差異。為進一步瞭解溫度對病原菌生長的影响，將直徑 7 mm 之兩型菌株菌絲塊移植到 PDA 平板上，於定溫箱中培養，溫度範圍為 4~40 C，每 4 C 為一間隔，測定菌絲每日生長長度。結果兩型菌株之生長曲線趨勢相似，以 24~28 C 最佳，而 4 C 及 36 C 以上皆不生長 (圖三)。



圖三、溫度對高苜蓿凋病菌於 PDA 培養基上菌絲生長之影響。

Fig. 3. The effect of temperature on the mycelial growth rate of two types of *Fusarium oxysporum* isolated from wilt lettuce plants on the potato dextrose agar.

為了解此兩型菌株在田間分佈的情形，1997 年 4 月至 10 月赴雲林縣西螺鎮、二崙鄉、桃園市及高雄縣梓官鄉等葉菜專業栽培區調查高苜蓿凋病之發生。於每塊栽培田任取 10 株病株攜回實驗室分離病原菌，觀察各地分離之菌株菌落形態。結果發現桃園市之高苜蓿凋病菌株大多屬於 Type-1，而西螺鎮僅有一處之菌株屬於 Type-1，二崙鄉、梓官鄉及大部分西螺鎮之菌株皆屬於 Type-2 (表一)。另外自 1996 年 10 月至 1997 年 7 月，於西螺鎮某一嚴重發生萎凋病之高苜蓿栽培畦，每兩個月種植一次葉高苜 (明豐三號品種)，每期種植前以 Nash-PCNB 選擇性培養基測土壤病原菌含量，收穫時調查發病率，並任取 20 株高苜分離病原菌。發現土壤中病原菌之含量維持在 10^3 cfu / g soil 以上，於高溫之夏季，該栽培畦受萎凋病菌 (Type-2) 嚴重危害，有 95% 以上之植株出現黃化、萎凋死亡之病徵 (表二)；於低溫之二月有 44% 之植株葉片出現輕微皺縮及矮化現象，但不會造成黃化及萎凋死亡等病徵，然而感染率皆在 80% 以上，顯示該病原菌全年皆能感染高苜，而以高溫季節病害較嚴重。

高苜蓿凋病於 1990 年在美国加州首度發現，並由 Hubbard 及 Gerik 於 1993 年鑑定病原菌為 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucum* (9)，依其菌株菌落形態之描述與

表一、兩種高苜蓿凋病菌在蔬菜栽培田的出現頻度

Table 1. The frequency of two types of *Fusarium oxysporum* caused lettuce wilt in the surveyed farms

Location	Frequency (%)	
	TYPE-1	TYPE-2
Taoyuan (桃園)	85.7	14.3
Siluo (西螺)	9.1	91.9
Erluen (二崙)	0	100
Tzguan (梓官)	0	100

表二、西螺地區高苜蓿凋病周年發生之情形

Table 2. *Fusarium* wilt of lettuce occurred from Oct., 1996 to Jul., 1997 at one field at Siluo

Date	Pathogen density (cfu/g soil) ¹	Disease incidence (%)	Isolation frequency ² of pathogen (%)
Oct., 1996	1.2×10^3	95.4	100
Dec.	1.9×10^3	72.0	85
Feb., 1997	1.7×10^3	44.2	80
Apr.	- ³	64	90
May.	2.1×10^3	100	100
Jul.	-	100	100

¹ The soil samples were detected for the pathogen *Fusarium oxysporum* on PCNB selective medium before planting.

² The pathogen isolation frequency of twenty lettuce plants selected randomly at harvest.

³ Non-detected.

本文提及之 Type-2 菌株相似。台灣高苜蓿凋病之兩型菌株經初步接種試驗顯示僅能為害高苜，而無法對其他葉菜類造成病徵 (黃及羅未發表之資料)，這兩型菌株是否都屬 *F. oxysporum* f. sp. *lactucum*，或不同的分化型，則需進一步與同屬於菊科作物之茼蒿、菊花以及其它作物之萎凋病菌作交互接種，才能確認。本研究人員於本省北、中、南部多處栽培田皆可發現此病害，尤其長期種植葉菜之栽培區非常嚴重 (表一、二)，甚至新植地連作數期高苜後便發生萎凋病，其傳播之途徑未明，是否像茼蒿、番茄或豆類萎凋病可藉由種子帶菌傳播 (1,2,6,7)，或由農具傳播，值得進一步研究，以釐清最初感染源之來源。

關鍵詞：高苜、萎凋病、鐮胞菌、新病害。

引用文獻

- 林益昇、沈懷德、汪碧涵. 1984. 台灣豌豆根腐病及萎凋病. 中華農業研究 33: 395-405.
- 李俊興、孫守恭. 1992. 茼蒿萎凋病. 植病會刊 1: 45-48.
- 吳明哲. 1997. 台灣蔬菜的生產及供應概況. 中國園藝 43: 81-91.

4. 無名氏. 1997. 中華民國八十六年版 台灣地區農產品批發市場年報. 台灣省政府農林廳編印. 423 pp.
5. 黃玉瓊、黃義弘、陳漢祥、范國洋 編. 1997. 蔬菜病蟲害綜合防治專輯. 行政院農業委員會、台灣省政府農林廳編印. 台北, 422 pp.
6. 黃見發. 1996. 長豇豆萎凋病之鑑定及初次接種源. 中興大學植物病理研究所碩士論文. 51 pp.
7. 黃振文、孫守恭. 1982. 台灣番茄萎凋病. 植保會刊24 : 265-270.
8. 羅朝村. 1983. 蘿蔔黃葉病菌之生理、生態研究及防治試驗. 中興大學植物病理研究所碩士論文. 102pp.
9. Hubbard, J. C., and Gerik, J. S. 1993. A new wilt disease of lettuce incited by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucum* forma specialis Nov. Plant. Dis. 77:750-754.
10. Nash, S. M., and Snyder, W. C. 1962. Quantitative estimation by plate counts of propagules of the bean root rot *Fusarium* in field soils. Phytopathology 52:567- 572.
11. Nelson, P. E., Toussoun, T. A., and Marasas, W. F. O. 1983. *Fusarium* Species. The Pennsylvania State University Press, Pennsylvania, U. S. A. 193 pp.

ABSTRACT

Huang, J. H.^{1,2} and Lo, C. T.¹ 1998. Wilt of lettuce caused by *Fusarium oxysporum* in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 7:150-153. (1. Department of Plant Pathology, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan, R. O. C.; 2. Corresponding author; E-mail: jhhuang@wufeng.tari.gov.tw; Fax: 04-3338162)

Wilt disease has become a limiting factor of lettuce (*Lactuca sativa*) yield in commercial vegetable cultivation areas in Taiwan, currently. The fungus, *Fusarium oxysporum*, was isolated from discolored vascular tissues of diseased lettuce. Artificial inoculation showed that the infected lettuce plants appeared stunting and wilt symptoms. The leaf symptoms were apparently wrinkling and yellowing from lower parts and vascular bundles of taproots and stems were red-brown discoloration which were similar to those appeared in the fields. Based on culture morphology, two type isolates of the pathogen were found. Type-1 isolates had white mycelia with dark purple pigment diffusing into agar, and the sporodochia are red at first and turn to dark green later. Type-2 isolates had orange-color sporodochia and no pigment diffusing. Disease incidence of lettuce wilt was influenced by change of seasons. The incidence of *Fusarium* wilt of lettuce was more severe in warm season (May to Oct.) than in cool season (Dec. to Feb.) during this investigation at Siluo, the main vegetable cultivation areas in Taiwan. *Fusarium* wilt of lettuce caused by *Fusarium oxysporum* was a new disease in Taiwan.

Key words: *Lactuca sativa*, wilt, *Fusarium oxysporum*, new disease

