

稻品種與株齡對葉鞘腐敗病之感染性¹

簡錦忠、曾方明

摘要：自典型葉鞘腐敗病病斑分離得菌株 AO-3，另自不稔稻褐變葉鞘上分離得菌株 AO-1；單獨或混合接種於不同株齡之臺農 67 號稻株結果，以孕穗期發病最嚴重。在田間人工接種 17 個水稻品種之感染率、不稔率及穀殼褐化率，品種間差異甚大，秈稻較粳稻為高，而臺農 61 號則最低。水稻之感染率，不稔率及穀殼褐化率之相關甚高。田間及溫室中單獨或混合接種，顯示二菌株之病原性並無差異。

稻葉鞘腐敗病，最初由澤田氏在 1920 年於臺北市郊發現，並於 1922 年記載⁽¹⁴⁾，其典型徵狀為劍葉葉鞘上形成褐色虎斑，中央呈灰白色，邊緣褐色，無法抽穗或只部份抽出。以後因被害程度輕微，一直被認為非主要病害。1976 年第二期作，本省南部水稻發生不稔現象⁽¹⁾，主要病徵為抽穗後稻穗直立而不飽滿，劍葉葉鞘外觀有褐變或無，有些病株剖開劍葉葉鞘內部有褐色斑塊，節上常有鬚根，此種不稔現象認為係由稻細蠅 (*Stenotasonemus spinki*) 及稻葉鞘腐敗病菌 (*Sarocladium oryzae* = *Acrocylindrium oryzae*) 兩者共同寄生所致⁽¹⁰⁾。但如果將葉鞘腐敗病菌單獨接種，不稔性之比率很高⁽¹²⁾，1979 年第二期作在臺南縣將軍鄉曾發現稻葉鞘腐敗病在稻細蠅密度很低或無的情形下，出現頗嚴重之不稔現象⁽⁹⁾。

據高雄區農改場⁽⁷⁾，觀察稻品種對稻細蠅之抗病性結果，一般秈稻比粳稻上之細蠅密度較低。品種間差異頗大。另在自然環境下調查結果，稻品種對葉鞘腐敗病之罹病程度差異頗大，又一般秈稻羣內比粳稻羣內之品種對葉鞘腐敗病（呈典型病斑）之感病性品種較多⁽⁴⁾。但如果將呈典型病斑及變色葉鞘（不稔症被害稻莖）合併看之，即粳稻比秈稻似佔多數⁽¹¹⁾。因此本試驗欲探討一、葉鞘腐敗病菌是否能在抽穗期以外的時期為害稻株之其他部份。二、稻品種間對葉鞘腐敗病之感病程度。俾供防治上之依據。

材料與方法

一、材料：

(一)病原菌之準備：接種用病原菌株有二，(一)自不稔稻株葉鞘變褐色部位 (AO-1) 及(二)由典型葉鞘腐敗病病斑 (AO-3) 分離所得。接種前移植於 PDA 繁殖，照光培養 12—14 天 (28°C) 後，做成孢子懸浮液，其孢子濃度調製為 10⁷個/ml 供人工接種之用。

(二)供試稻種：臺農 67 號、臺農 61 號、臺中 65 號、臺中 181 號、臺中系比 33 號、臺南 1 號、高雄 10 號、臺北 309 號、嘉南 8 號、高雄大粒清油、Chugoku 45、Custugulcul、DV 85、IR 8、IR 36、Java 14 及 Natala 等 17 個品種。

二、方法：

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1043 號。本研究為行政院科技小組重點計畫 [70 農建—5.1—06 (3—6)] 資助。試驗結果蒙劉博士清統計分析，文成後承歐博士世瑋詳閱斧正，特此誌謝。
2. 本所植物病理系研究員、助理。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

(一)在溫室內種植臺農 67 號、每盆插植 2 叢，每叢 5 支苗。自插秧後第 35 天開始行人工接種，每隔七天接種一次。處理分為 AO-1，AO-3 單獨及兩者混合接種，另設注射蒸餾水及無注射組作為對照。接種方法係用上述孢子懸浮液或蒸餾水，以注射筒注射針刺入稻莖的下部，向上注入孢子懸浮液，使該液自心葉溢出為止，每次接種 10 莖，然後放置於接種室內，保持適當濕度 2 天，而後再搬回溫室內。處理後稻株生長至黃熟期，調查感染穗率、不稔率及穀殼褐化率，以探討不同稻齡對葉鞘腐敗病菌之罹病程度。並於田間種植臺農 67 號等 17 個品種，行距 22.5×22.5 cm，依一般栽培法管理，在孕穗期選生育均勻的稻莖行人工接種，每處理每品種接種 20 莖，其處理別、接種及調查方法與溫室內操作者相同。

(二)感染穗率、不稔率及穀殼褐化率按下列公式計算：

$$\text{感染穗率 (\%)} = \frac{0n_1 + 1n_2 + 2n_3 + 3n_4 + 4n_5 + 5n_6}{5N} \times 100$$

註：N = 調查總莖數。

n_1 = 稻穗完全抽出，葉鞘上僅一點或無褐斑之莖數。

n_2 = 稻穗完全抽出，葉鞘上褐斑，蔓延長度 3 cm 左右之莖數。

n_3 = 稻穗完全抽出，葉鞘上褐斑面積佔葉鞘之 $\frac{1}{4}$ 以上之莖數。

n_4 = 稻穗抽出一半，且褐斑面積佔葉鞘 $\frac{1}{4}$ 以下之莖數。

n_5 = 稻穗抽出一半，且褐斑面積佔葉鞘 $\frac{1}{4}$ 以上之莖數。

n_6 = 稻穗不能抽出，葉鞘大部份變褐之莖數。

不稔率 (%) = (不稔粒數 / 調查總粒數) \times 100

穀殼褐化率 (%) = (褐斑粒數 / 調查總粒數) \times 100

結 果

一、不同稻齡對葉鞘腐敗病菌之感病情形：

由圖一所示，自插秧後第 35 天至第 49 天，無論接種病原菌或對照組之植株感染穗率，不稔率及穀殼褐化率並無差異。但插秧後第 56 天起，除無處理區外，各處理之感染穗率等漸增，至第 63 天（孕穗期）達最高峰，接種 AO-1 之感染穗率、不稔率及穀殼褐化率分別為 64.50、50.76 及 81.96 %；接種 AO-3 為 60.30、54.99 及 76.00 %；而 AO-1 及 AO-3 混合接種時則為 62.21、57.25 及 79.00 %；注射蒸餾水者為 34.10、25.31 及 43.59 %；無處理區為 7.30、7.11 及 10.21 %。無論典型葉鞘腐敗病菌分離之菌株 AO-3，不稔稻株分離之菌株 AO-1 或 AO-1、AO-3 二菌株之混合液對水稻之致病力差異不大；對照組中注射蒸餾水者較無處理區之感病程度嚴重；第 70 天接種者在接種時大部份稻株皆已抽穗，故感染率等急劇下降。由以上結果獲知水稻在孕穗期，被葉鞘腐敗病菌感染對發病及穀粒之品質影響最大，而孕穗期前感染者影響較小。

二、稻品種對葉鞘腐敗病感病程度之測定：

供試稻種計 17 個品種接種後之感染穗率、不稔率及穀殼褐化率，以複因子試驗分析結果，發現病原菌與品種間之交感作用較病原菌間或品種間之作用小，換言之即病原菌間之致病性及品種間之抗病性有很大差異，今將此二項分別申述如下：

(一)不同菌株對水稻之感染穗率、稔實性及穀殼褐化率之影響：

供試稻品種中以接種病原菌 (AO-1, AO-3 單獨或混合接種) 的植株之感染穗率、不稔率及穀殼褐化率 (表一)，較無接種病原菌之二對照組 (注射蒸餾水及無接種區) 為高。經 AO-1、AO-3 單獨或混合接種的植株之感染穗率及不稔率並無差異。但接種 AO-3 的植株之穀殼褐化率顯著的較接種 AO-1 或 AO-1 及 AO-3 混合之植株為高。在對照組中除不稔率無差異外，注射蒸餾水的植

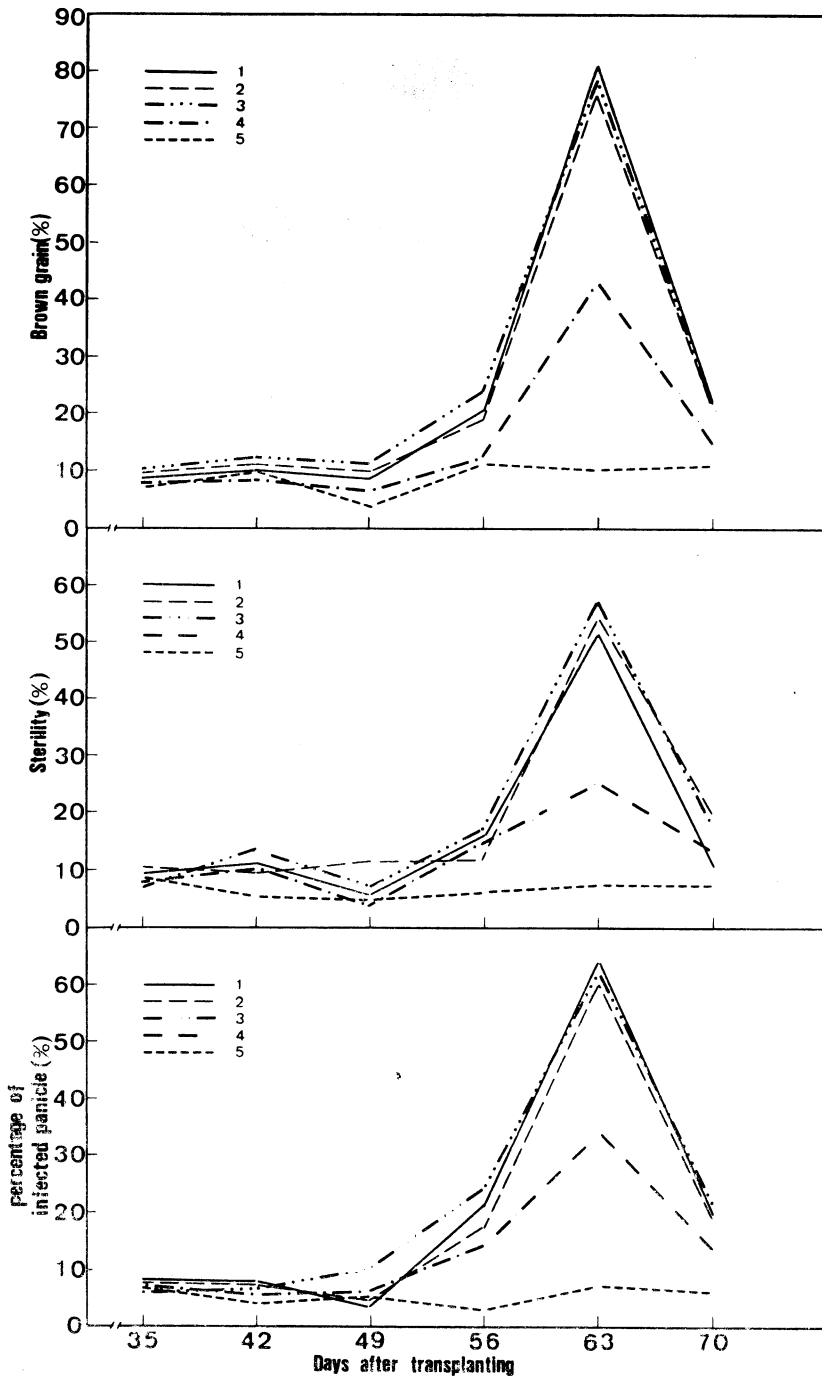


圖1. 臺農67號於不同生長期接種 *Sarocladium oryzae* 之感染情形。

Fig. 1. Percentage of infected panicles, sterility and brown grain of rice plants in different growing stage infected by isolates of *Sarocladium oryzae*. 1=Isolate AO-1, 2=Isolate AO-3, 3=AO-1+AO-3, 4=Inoculated with sterilized water and 5=Untreated check

株較無處理區發病為多。由表二獲知感染總率與不稔率及穀殼褐化率之間或不稔率與穀殼褐化率之間呈正相關；即感病植株之感染總率高時，其不稔率與穀殼褐化率亦高，反之亦是。可知不稔率、穀殼

褐化率及感染穗率三者間具密切關係。

(二)不同品種對葉鞘腐敗病之抗、感病程度測定：

供試 17 個品種對葉鞘腐敗病之感染程度如表三所示，感染率達 20 % 以上的品種有秈稻 IR 36、Natala、高雄大粒清油、DV 85 和 IR 8，稈稻有臺中 181 號，其中以 IR 36 之感染穗率最高達 45.56 %；感染穗率在 10 % 以下之品種稈稻有高雄 10 號、臺中系比 33 號、臺北 309 號、臺中

表 1. 水稻接種不同葉鞘腐敗病菌菌株之感染情形

Table 1. Percentage of infected panicles, sterility and brown-spotted grain of rice plants inoculated with isolates of *Sarocladium oryzae*.

Treatment	Percentage of		
	Disease severity ^a	Sterility ^c	Brown-spotted grain ^b
AO-1 isolate	23.20 a ^d	31.15 a	62.37 b
AO-3 isolate	22.48 ab	30.84 ab	75.84 a
AO-1 + AO-3	21.86 abc	31.06 abc	59.42 bc
Distilled water	6.50 d	15.40 d	35.42 d
Control	2.80 c	14.47 d	22.27 c

a (Sum of disease index of infected plants) \times 100/total No. of plants \times 5.

b mean percentage of sterile grains (average of 20 panicles) .

c percentage of rice grain with visible symptoms of brown spot.

d Results followed by the same letter within each column are not significantly different at 5% level according to Duncan's Multiple Range Test.

表 2. 水稻接種葉鞘腐敗病菌所引起之感染穗率，不稔率及穀殼褐化率間之相關性

Table 2. Residual correlation of percentage of infected panicles, brown-spotted grain and sterility of plants infected by isolates of *Sarocladium oryzae*.

	Percentage of brown-spotted grain	Percentage of infected panicles
Sterility	41.27*	29.74*
Percentage of brown grain		30.63*

* significant at 5%.

65 號、臺農 61 號及嘉南 8 號，秈稻僅 Custugulcul，其中以嘉南 8 號最低僅 0.83 %。穀殼褐化率以 IR 36 為最高(80.66%)，而臺南 1 號 (76.98%)、高雄 10 號 (76.36%) 及高雄大粒清油 (74.04 %) 次之。不稔率高於 30 % 以上的品種有臺南 1 號 (48.33%)、IR 36 (47.72%)、臺中系比 33 號 (35.22%)、Natala (32.46 %) 及 Java 14 (32.01 %) 等品種。感染穗率、不稔率及穀殼褐化率皆高的品種有臺中 181 號、高雄大粒清油、DV 85、IR 36 及 Natala 等。發病率低、

表 3. 不同水稻品種接種葉鞘腐敗病菌之感染情形

Table 3. Averaged percentage of infected panicles, sterility and brown-spotted grain of rice varieties infected by two isolates of *Sarocladium oryzae*.

Variety	Percentage of		
	Infected panicles	Brown-spotted grain	Sterility
IR-36	45.56 a	80.66 a	47.72 ab
Natala	28.46 b	41.26 ijkl	32.46 cd
Kaoshiung-ta-li-chen-yu	26.70 bc	74.04 abcd	23.52 fghi
DV-85	25.25 bcd	59.69 e	24.40 fgh
Taichung 181	24.30 bcde	51.46 efgh	28.91 cdef
IR-8	23.76 bcdef	33.04 klmn	24.83 fg
Tainan 1	19.46 cdefg	76.98 abc	48.33 a
Tainung 67	19.34 cdefgh	42.15 hijk	18.94 ghij
Chugoku 45	18.46 defghi	31.83 no	18.47 ghijk
Java 14	10.61 j	46.66 ghi	32.01 cde
Kaoshiung 10	9.34 jk	76.36 abc	16.18 jklm
Taichung line 33	7.87 jkl	54.73 efg	35.22 c
Taipei 309	5.91 jklm	42.81 hij	12.75 klmnop
Custugulcul	3.57 mn	28.92 no	8.69 p
Taichung 65	2.91 mno	41.17 ijklm	15.82 jklmn
Tainung 61	1.21 no	23.37 o	16.64 jkl
Chianan 8	0.83 o	57.86 ef	13.40 jklmno

不稔率高的品種有臺南 1 號、臺中系比 33 號及 Java 14 等。感病穗率及不稔率低而穀殼褐化率高的品種有高雄 10 號和嘉南 8 號。由以上結果獲知品種間對葉鞘腐敗病之抵抗力差異甚大，一般而言稈稻較秈稻抗病，而感染穗率高的品種其不稔率與穀殼褐化率亦高；但有些品種感染穗率低而穀殼褐化率或不稔率高，此可能與品種本身之生理特性有關。

討 論

過去報告⁽¹³⁾自典型葉鞘腐敗病病斑 (AO-3) 及不稔稻株葉鞘褐變部位 (AO-1) 分離到的葉鞘腐敗病菌之菌落形態、生長溫度及病原性，均有若干差異。本試驗結果顯示無論任何來源之葉鞘腐敗病菌 (AO-1、AO-3 單獨或混合接種)，接種各齡期的水稻，以孕穗期發病最嚴重，與方氏⁽²⁾認為水稻抽穗前 7—10 天時接種葉鞘腐敗病之效果一致；在孕穗期前七天或抽穗後接種者其感染穗率僅在 20 % 左右，而其他各齡期則與對照組無異。葉鞘腐敗病菌主要為害稻穗及葉鞘之部位，尤以幼穗為害最嚴重，據田間接種試驗觀察結果，感染嚴重者幼穗完全無法抽出，並褐化腐爛，無一結實者。植株在幼穗形成期前之各齡期接種病原菌之病徵甚輕微僅在葉鞘接種部位形成褐色小斑塊。陳氏⁽⁵⁾認為植株組織完成分化後其結構之發育不易受外在環境之影響，且簡氏⁽¹¹⁾發現稻開花前接種葉鞘腐敗病菌較開花後接種之不稔率為高，故接種時穗完全抽出的稻株，病原菌無適當的保濕環境，

無法建立其族羣。

水稻各品種間對葉鞘腐敗病之感病性差異很大，據簡氏⁽¹¹⁾觀察 160 個水稻品種，自然發病情形下硬稻感病品種較秈稻為多；不稔症之植株除可發現葉鞘腐敗病菌外常伴有稻細蟎同時發生；李氏⁽³⁾調查 59 個水稻品種，方氏⁽²⁾調查 37 個水稻品種亦發現秈稻之細蟎較少而硬稻較多。然而陳氏等⁽⁴⁾則認為硬稻感病品種較秈稻多，簡氏⁽¹¹⁾認為如果將典型病徵與葉鞘褐變兩者合併調查結果，硬稻羣內之感病品種較多。本試驗以人工接種 17 個水稻品種發現一般秈稻之感染穗率、不稔率及穀殼褐化率較硬稻為高，同時感染穗率、不稔率及穀殼褐化率三者間互成正相關，即感染穗率高之品種其不稔率及穀殼褐化率亦高；但有些品種如高雄 10 號及嘉南 8 號其感染穗率及不稔率較低，但穀殼褐化率甚高，此可能受植株本身的生理不適應有關。無論溫室或田間接種結果，顯示二對照組中注射無菌水之植株較無處理區之感染穗率、不稔率或穀殼褐化率為高。此可能植株受機械受傷或病原菌由傷口自然侵入所造成。17 個品種中以臺農 61 號之感染穗率，不稔率及穀殼褐化率最低，可考慮為育種材料及推鑑為葉鞘腐敗病嚴重地區之栽培品種。

引用文獻

1. 方新政 1976. 水稻不稔症之初步探討 (I) 臺南區農業改良場報告 1—3。
2. 方新政 1980. 水稻不稔症之發生原因及其防治試驗。植保會刊 22(1): 83—89。
3. 李新傳 1980. 抗蟎害不稔症水稻品種田間篩選試驗。植保會刊 22(1): 91—100。
4. 陳其昌、簡錦忠 1964. 稻葉鞘腐敗病發生之觀察。農業研究 13(2): 39—45。
5. 陳昇明、溫福賢 1980. 水稻不稔症病因之生理研究。植保會刊 22(1): 57—62。
6. 陳脈紀 1957. 水稻葉鞘腐敗病之研究。農林學報 6 輯 1—19。
7. 高雄區農業改良場 1977. 六十六年水稻不稔症綜合防治報告。高雄區農業改良場 (油印)。
8. 謝式坤鈺、許美芳 1980. 水稻不稔症原因之探討 (III) 水稻葉鞘腐敗病菌之生理型及其與不稔症之關連。植保會刊 22(1): 47—55。
9. 謝式坤鈺、何錦璋 1979. 水稻葉鞘腐敗病菌所引起之病徵。植保會刊 21(4): 455。
10. 謝式坤鈺、梁文進、張世英 1977. 水稻不稔症原因之探討—葉鞘腐敗病菌與不稔症之關連初報。植保會刊 19(1): 30—36。
11. 簡錦忠 1980. 稻葉鞘腐敗病之研究及其對不稔症發生關係。植保會刊 22(1): 31—39。
12. 簡錦忠、黃秋雄 1979. 稻葉鞘腐敗病與不稔症發生關係。農業研究 28(1): 7—16。
13. 簡錦忠、曾方明 1981. 稻葉鞘腐敗病菌生理及生態研究。農業研究 30(1): 1—4。
14. 澤田兼吉 1922. 臺灣產菌類調查報告第二編。p. 135—136. 臺灣總督府中央研究所農業部報告第二號。

Rice variety and age in relation to the susceptibility to sheath rot¹

C. C. Chien and F. M. Thseng²

Summary

Isolate AO-3 of *Sarocladium oryzae* obtained from typical lesions of sheath rot and isolate AO-1 from browning sheath of rice plants showing sterility symptoms were inoculated on cultivar Tainung 67 at different ages. Booting stage was found the most susceptible to sheath rot inoculated separately or in mixture of the two isolates.

Among the 17 cultivars tested, the percentage of infected panicles, brown-spotted grains and sterility of grains were found more on Indica than Japonica cultivars and Tainung 61 had the least. High correlations were found between the percentage of infected panicles, brown-spotted grains and sterility of grains. No difference in pathogenicity among AO-1, AO-3 and the mixture of the two isolated were observed from the results of the experiments conducted in the greenhouse and in the field.

-
1. Contribution No. 1043 from the Taiwan Agricultural Research Institute.
 2. Senior Plant Pathologist and Research Assistant, respectively, Department of Plant Pathology, TARI, Wufeng, Taichung Hsien. Taiwan 431, ROC.