

稻葉鞘腐敗病菌生理及生態研究¹

簡錦忠 曾方明²

摘要：稻葉鞘腐敗病菌 AO-3 自典型稻葉鞘腐敗病斑上，而 AO-1 係自不稔稻褐變葉鞘分離所得。兩種菌株在五種不同培養基上之生長，AO-1 在稻葉汁培養基上之生長最佳，而 AO-3 則於玉米培養基上之生長最優。在五種常見的氮化合物中，AO-1 以在硝酸鉀，AO-3 在硝酸鈉上之生長最好。在不同碳素源中，兩種菌株均在蔗糖上之生長最優，又最適 pH 範圍為 5.5~7.0；典型葉鞘腐敗病菌株 (AO-3) 之生長情形一般皆比自不稔稻分離的菌株 (AO-1) 為佳。

二菌株對九種作物或雜草之病原性，如果經刺傷接種法則在刺傷部位呈褐色不擴展的斑點（小麥、高粱、稗子、牛筋草、狗牙根），在無刺傷接種法則均無病徵出現。

水稻不稔症於民國65年，發生在本省中南部，嚴重的影響水稻產量^(1,4)。經研究結果認為稻不稔症，係稻細蟊及葉鞘腐敗病菌共同寄生危害所致。有關稻葉鞘腐敗病過去並非很重要的病害^(2,3,9)，但最近該病害在其他產米國家亦有增加的趨勢^(10,11,12)。稻葉鞘腐敗病的典型病徵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。但稻不稔症之病株，抽穗前較難看出病徵，在抽穗後稻穗直立而不飽滿，劍葉葉鞘外觀有褐變或無，有的病株剖開劍葉葉鞘，內部有褐色斑塊，節上常長鬚根⁽⁶⁾，又其葉鞘較鬆，稻莖常呈彎曲狀。自典型病斑或不稔病株分離皆可獲得葉鞘腐敗病菌，然因其病徵不同，兩者之間的病原性，產孢量⁽⁵⁾，或最適生長溫度⁽⁷⁾，均有顯著的差異，而該病菌可能具分化的現象⁽³⁾。故本研究目的將探討典型與不稔症病株所分離的葉鞘腐敗病菌，比較生理特性及對其他植物的致病性。

材料及方法

一、病原菌的分離：菌株 AO-1 自不稔稻（劍葉）之葉鞘褐變部位，菌株 AO-3 自葉鞘腐敗病典型病斑分離所得。

二、病原菌的生理研究：將菌株 AO-1 及 AO-3 在 PDA 中照光培養，二星期後利用打孔器取 5 mm 大小的菌絲塊作為接種源，接種在①不同培養基：稻葉汁培養基（稻葉 100 g、蔗糖 20 g、蒸餾水 1,000 ml），馬鈴薯培養基（馬鈴薯 200 g、蔗糖 20 g、蒸餾水 1,000 ml），玉米培養基（玉米 200 g、蔗糖 20 g 蒸餾水 1,000 ml），胡蘿蔔培養基（胡蘿蔔 200 g、蔗糖 20 g、蒸餾水 1,000 ml），及大豆培養基（大豆 100 g、蔗糖 20 g、蒸餾水 1,000 ml）。②不同氮素源：基礎培養基採用 Czapek's solution agar。該基礎培養基 1,000 ml 中加入常用之含氮化合物，硝酸鉀 (KNO₃) 2.38 g，硝酸鈉 (NaNO₃) 2.0 g，硫酸銨 [(NH₄)₂SO₄] 1.55 g，氯化銨 (NH₄Cl) 1.26 g，尿素 [CO(CH₂)₂] 0.71 g。③不同碳素源：基礎培養基乃採用 Czapek's solution agar，該培養基 1,000ml 中，加入常用之含碳化合物，蔗糖 (Sucrose) 30 g，甘油 (Glycerine) 32.3 ml，可溶性澱

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告 第 967 號。本研究為農發會農業重點研究計畫 [69 農建-5.1-產-080(3-7)]。

2. 本所植物病理系技正、技佐。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

粉 (soluble starch) 28.4 g。④不同 pH 值：以 PDA 為基礎培養基，將其 pH 值調整為 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5 等階段。每一培養皿倒入 15 ml 作成平板，每皿之中央位置移殖上述接種源，每處理重複 5 皿，然後置於 28°C 定溫箱內，每二天測菌落之兩交叉直徑，以求其平均值。

三、病原菌對稻以外植物的致病性：本試驗所用的植物有玉米 (*Zea mays* L.)，小麥 (*Triticum aestivum* L.)，高粱 (*Sorghum vulgare* Pers.)，稗子 (*Echinochloa crus-gall* var *praticola* Ohwi)，牛筋草 (*Eleusine indica* Caertn.)，小葉灰藜 (*Chenopodium ficifolium* Sm.)，球花藨草 (*Cyperus difformis* L.)，香附子 (*Cyperus rotundus* L.) 及狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)。接種方法為將照光培養 14 天的病原菌製成孢子懸浮液 (孢子濃度為 2×10^7 cells/ml) 噴灑於植物體上，接種時葉鞘分別用針刺傷及無刺傷兩種處理，對照處理則噴無菌水。接種後將供試植物移置於接種箱 (28~32°C) 內，保持濕度二天後，再移於溫室中觀察。

結 果

一、稻葉鞘腐敗病菌的生理研究

(一) 不同培養基對病菌生長之影響：菌株 AO-1 及 AO-3 在五種不同培養基上的生長情形 (圖 1)，菌株 AO-1 在稻葉鞘培養基上培養 14 天的菌落直徑大小為 3.60 cm，生長最佳，在玉米培養基上的菌落為 2.97 cm，馬鈴薯培養基上的菌落為 2.65 cm 而在大豆培養基上的生長最差，只有 2.50 cm。菌株 AO-3 在玉米及稻葉鞘培養基上的菌落直徑分別為 4.29 cm 及 4.21 cm，大豆及胡蘿蔔培養基分別為 3.67 cm 及 3.88 cm，而在馬鈴薯培養基上的生長最差，只有 3.12 cm。

(二) 不同氮素源對病菌生長之影響：氮素源採用五種常用的氮化合物。二菌株在 KNO_3 ， NaNO_3 ， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 中生長較佳，在 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 及 NH_4Cl 二種氮素源中生長較差。菌株 AO-1 在 KNO_3 上 14 天的菌落直徑為 3.69 cm 最好，而在 NH_4Cl 之菌落直徑只有 2.50 cm 生長最差；菌株 AO-3 在 NaNO_3 之菌落直徑為 4.45 cm，生長最佳，而在 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 上生長最不良，菌落只有 2.63 cm (圖 2)。

(三) 不同碳素源對病菌生長之影響：本試驗採用三種碳素源，菌株 AO-1 在三種碳水化合物中之生長情形，以 Sucrose 最佳，soluble starch 次之，Glycerine 最差。菌株 AO-3 亦以 Sucrose 上生長最好，而在 Glycerine 上較 soluble starch 為佳 (圖 3)

(四) 不同 pH 值對病菌生長之影響：為了解此二菌株在不同 pH 值下生長情形，調配 3.5 至 8.5 等 11 階段 pH 的培養基。二菌株在此 11 階段不同 pH 值中的生長情形如圖 4 所示。即二菌株生長之迴歸方程式及相關係數，AO-1 為 $Y = -5.4 + 2.8x - 0.2x^2$ ， $|R| = 0.9290$ ；AO-3 為 $Y = -8.2 + 3.9x - 0.3x^2$ ， $|R| = 0.8925$ 由此可知二菌株之生長情形隨 pH 值之上升而生長越佳，至 pH 值 6.5 時達最高峰，而後漸次下降，故其適合 pH 值約在 5.5~7.0 之間，過酸或過鹼皆不適本病菌之生長。

二、植物對稻葉鞘腐敗病菌之感受性測定：為了解田間常見之作物及雜草對本病菌之感受性，本試驗選擇玉米等九種作物及雜草為供試植物。發現在刺傷接種法中，除玉米、球花藨草、香附子、小葉灰藜，在刺傷部位不變褐色之外，其他供試植物在接種 24 小時後，刺傷部位開始褐化，於 48 小時後呈針狀褐色斑點，以後該斑點並不擴展；無刺傷接種及對照區，則無任何褐化現象。用二種接種法的植物之花軸照常抽出，不受接種的影響。

討 論

自典型葉鞘腐敗病斑上 (AO-3) 及自不稔稻病株葉鞘褐變部位 (AO-1) 分離所得的 *Sarocladium oryzae* (Saw.) Gams & Hawksw. (= *Acrocylindrium oryzae* Saw.)，經照光培養

後 AO-3 較 AO-1 之菌絲顏色為深，產胞量亦多。陳氏⁽³⁾ 測定外表型顯著差異的四種菌株，對氮素源利用的情形，各菌株在 NaNO_3 及 KNO_3 上的菌絲乾重量最好，而在 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 及 NH_4Cl 上較差。而謝及許氏⁽⁵⁾ 指出典型及不稔稻株分離到的葉鞘腐敗病菌對氮素源的利用情形差異甚大。由本試驗結果得知菌株 AO-1 對氮素源的利用以 KNO_3 最好，而 AO-3 則以 NaNO_3 最佳，二菌株均以 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的利用最差。在不同培養基或氮素源上的菌絲為白色且較緻密，但在三種碳素源上的菌落，雖然蔓延迅速，但氣生菌絲很少，由陳氏⁽³⁾ 及謝、許氏⁽⁵⁾ 報告中可見其菌株在碳素源上生長良好，但在氮素源上較差，由此推測本病原菌可利用的主要營養成分為氮素源。五種不同培養基中，亦含有氮素源，故二菌株生長亦相當良好，碳素源對此病原菌似不太重要。此二菌株之最適生

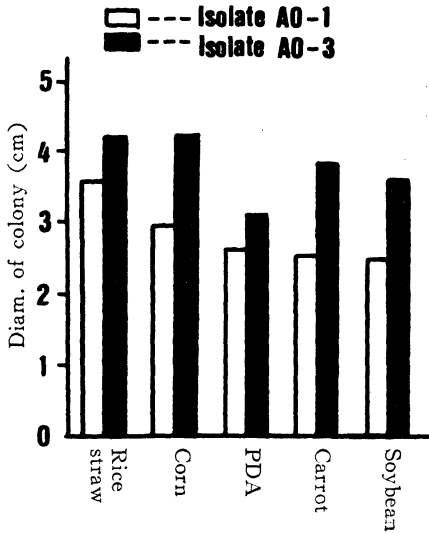


Fig. 1. Growth rates of 2 isolates of *S. oryzae* at different kinds of media 14 days after culturing

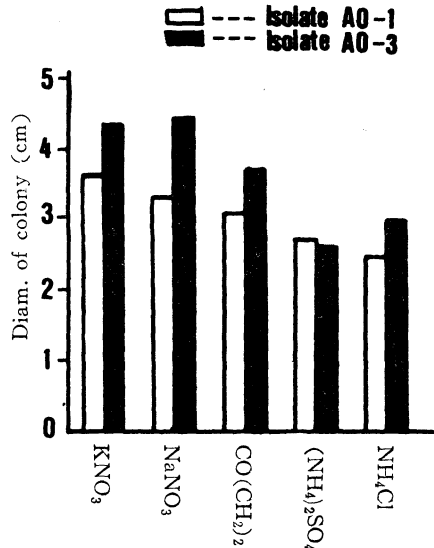


Fig. 2. The effect of nitrogen sources on the growth of 2 isolates of *S. oryzae* incubated at 28C for 14 days.

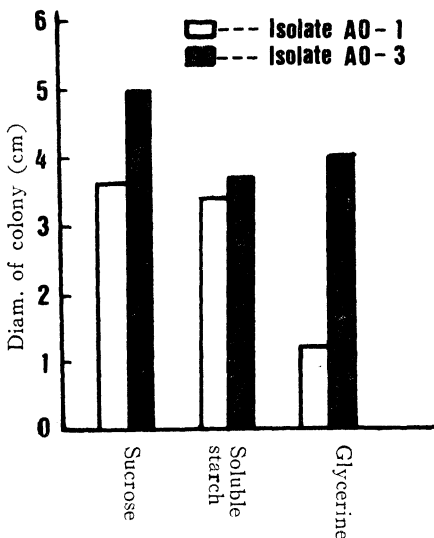


Fig. 3. The effect of carbon sources on the growth of 2 isolates of *S. oryzae* incubated at 28C for 14 days.

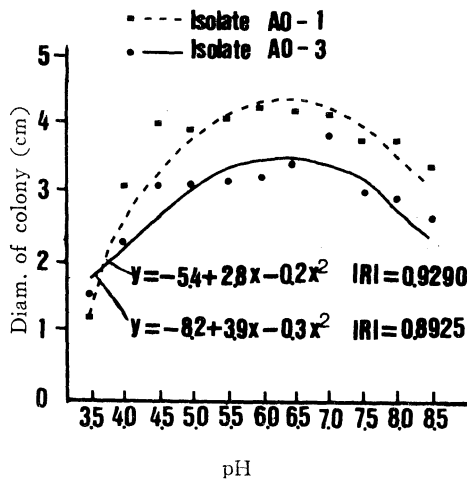


Fig. 4. The effect of pH value on the growth of 2 isolates of *S. oryzae* on PDA incubated at 28C for 14 days.

長 pH 爲 5.5~7.0 之間，過酸或過鹼皆不適其生長。此結果與陳氏⁽³⁾的報告頗一致。典型葉鞘腐敗病分離所得菌株 AO-3 之生長情形一般比自不稔稻分離所得菌株 AO-1 較佳。

不同植物對葉鞘腐敗病菌之感病性反應，於刺傷接種法中，其刺傷部位，雖呈現褐化現象，但其生育仍不受影響，無刺傷接種法均無斑點出現，以孢子懸浮液接種於植物體上的結果，與陳氏⁽³⁾認爲本病菌爲單主寄生 (monoxenie) 一致。

參考文獻

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. 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。
3. 陳脉紀·1957·稻葉鞘腐敗病之研究·農林學報 1 (4)：1-19。
4. 謝式坤鈺、梁文進、張世英·1977·水稻不稔症原因之探討 1. 葉鞘腐敗病與不稔症之關連初報。植保會刊 19 (1)：30-36。
5. 謝式坤鈺、許美芳·1979·水稻不稔症原因之探討 3. 水稻葉鞘腐敗病菌之生理及其不稔症之關連。研究報告 (油印)
6. 謝式坤鈺、何錦璋·1979·水稻葉鞘腐敗病菌所引起之病徵。中華植保學會，民國 68 年年會論文摘要：18。
7. 簡錦忠、黃秋雄·1979·稻葉鞘腐敗病與不稔症發生之關係。中華農業研究 28 (1)：7-16。
8. 田杉平司、池田義夫·1956·稻葉鞘腐敗病に關する研究。日農研報 C(16)：151-166。
9. 澤田兼吉·1922·臺灣產菌類調查報告第二篇。臺灣總督府中央研究所農業部報告 2：135-136。
10. Amin, K. S. 1976. Sources of resistance to *Acrocyndrium sheath-rot* of rice. *Plant Dis. Repr.* 60 72-73.
11. Estrada, B. A., L. M. Sanahez and Pat Crill. 1979. Evaluation of screening methods for sheath rot resistance of rice. *Plant Dis. Repr.* 63：908-991.
12. Shahjahan, A. K. M., Z. Harahap and M. C. Rush. 1977. Sheath rot of rice caused by *Acrocyndrium oryzae* in Louisiana. *Plant Dis. Repr.* 61：307-310.

Physiological and biological studies of rice sheath rot pathogen¹

C. C. Chien and Fang-ming Thseng²

Summary

Sheath rot pathogen AO-3 was isolated from typical lesion of rice sheath rot, AO-1 was from brown tissue of sterile rice sheath. Among the five media test, rice straw agar was the best one for the growth of AO-1 and corn agar was for AO-3 while in the five nitrogen sources tests, KNO₃ was the best one for the growth of AO-1 and NaNO₃ was for AO-3. Favorable carbon source was sucrose and optimum pH range was 5.5-7.0 for the growth of both isolates. The growth rate of AO-3 was better than AO-1 in all media used in the study. Both isolates failed to establish the disease on 9 kinds of plants.

1. Contribution No. 967 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.