

稻根真菌相、不同土壤型態及稻根發育之關係研究*

杜金池**、張義璋

臺灣省農業試驗所植物病理系

摘 要

由稻根共分離18屬真菌，分別為 *Aspergillus*, *Botryoderma*, *Chaetophoma*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Homococcus*, *Paecilomyces*, *Papularia*, *Penicillium*, *Pestalotia*, *Pullularia*, *Rhizoctonia*, *Rhizoctonia*, *Scytalidium*, *Sty-sanus*, *Trichoderma* 及 *Verticillium*，抽穗期根棲真菌之族群密度比乳熟期為高。利用人工接種，上述真菌均能侵入稻根。有些菌株更會造成稻根產生褐變現象。

前 言

本省第二期稻作普遍呈現極烈減產現象，研究其減產原因之學者為數甚多，所下之立論則不一而足（杜等，1977；張等，1977；湯與李，1963）。一般而言，二個期作間氣象變化之相反趨勢，為造成減產之主要原因（湯與李，1963）。然氣象之變化亦直接或間接地影響土壤及根棲微生物之變化。由分離及接種根棲真菌之初步結果，已知許多根棲真菌干擾水稻生長（杜等，1977；張等，1977）。因此，這些根棲真菌與水稻產量可能有密切之關係。本研究旨在瞭解不同環境水稻生育期及土壤型態對水稻根棲真菌相變化之影響，有害及有益真菌之存在要件。擬供有益真菌應用及有害真菌防除之參考。

材料與方法

1. 根棲真菌之分離：

由不同地區採回之稻根，以自來水洗淨，濾乾多餘水份。再以無菌水（加 100ppm Tween 80）及 100rpm 振盪 5 分鐘，洗出表面附着真菌。將洗

出懸浮液取 1ml 放在 DPYA 培養基上平展培養，以為根表面附生根棲真菌。洗畢之根以 0.1% 次氯酸鈉釋稀液行表面消毒。取定量消毒後之稻根，按不同稀釋比例加入 0.2% 水瓊脂，以打碎機將稻根打碎。按稀釋平板法將稻根碎片懸浮液平展於 DPYA 培養基上。上述兩種處理後之 DPYA 培養基置 24°C 恆溫箱培養 3—5 天，挑取菌落、純化、鑑定真菌之名。（Das, 1963；Garrett, 1956；Nash and Snyder, 1962；Papavizas and Davy, 1959；Raper and Thom, 1949；Rishboth, 1951；Subba-Rao *et al.*, 1961；Weindling, 1932）

2. 根圈真菌之分離：

田間採回帶土之稻根根羣，輕輕拉起，使根圈外土壤自然脫落。將帶著根圈土之稻根，迅速陰乾後刷取根圈土壤，以 0.2% 水瓊脂行稀釋平板培養。置 24°C 恆溫箱 3—5 天，挑取菌落純化，鑑定之。

3. 根棲、根圈真菌之接種：

接種方法係採用無傷瘻土壤接種法。稻苗係播於以 9cm 培養皿盛裝滅菌過之土壤上，稻苗長至

*行政院農業發展委員會補助計畫69—農建—5.1—產—080（3—10）。

**現址為臺灣省臺南市臺南區農業改良場。

3—4 個葉片即可供接種用。供試真菌則培養於 Czapek's 液體培養基中，菌絲長滿後，取出菌絲並將上面營養份洗淨，以無菌水加入打碎成菌絲碎片懸浮液。水稻栽盆為 9cm 大小，不漏水，內裝田土以高壓滅菌後，冷卻再淋澆上述菌絲懸浮液，此即為人工帶菌土。將上述 3—4 葉片稻田連土移植於帶菌土上，置溫室生長 10 天，稻根可穿入帶菌土壤內，拔取稻根再行分離，測定各菌侵入稻根之情形。

試驗結果

1. 不同生育期稻作根棲真菌相比較：

本研究針對水稻第二期作分離其稻根棲真菌，採集地點分別自臺南、屏東、臺中霧峰、大安等地區 10 個採樣田，採樣根圍土壤及稻根分離之。臺南、屏東、霧峰地區在本計畫通過開始執行時，水稻已達乳熟期，因此只採集乳熟期。臺中大安地區則分別採集抽穗期及乳熟期兩生育期之水稻。大安三塊採集田所分離之根棲真菌共 1373 個菌株，其中抽穗期根圍真菌 165 個菌株，根表真菌 291 個菌株，根內真菌 401 個菌株；乳熟期根圍真菌有 119 個菌株，根表真菌有 124 個菌株，根內真菌 273 個菌株。結果顯示根內真菌最多，根表真菌次之，根圍真菌較少。兩個生育期比較之，根圍真菌變化不大，根表及根內真菌，抽穗期比乳熟期為多。

2. 不同地下水位與根棲真菌之關係：

以差階大之梯田，採集分離比較同一田中不同地下水位之根棲真菌之異同。採集田共兩處，抽穗期高水位之根圍真菌為 36 個菌株，根表真菌 52 個菌株，根內真菌 29 個菌株；低水位根圍真菌為 10 個菌株，根表真菌 23 個菌株，根內真菌 51 個菌。乳熟期高水位之根圍真菌 31 個菌株，根表 9 個菌株，根內為 25 個菌株；低水位根圍真菌 11 個菌株，根表真菌 29 個菌株，根內真菌 32 個菌株。

3. 根棲真菌之類別：

根棲真菌共得 2,732 個菌株，依菌落型態分為 57 類，由 57 類隨機取樣鑑定其屬名。結果顯示根圍及根棲真菌共有 18 個屬，分別為 *Aspergillus*, *Botryoderma*, *Chaetophoma*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Homococus*, *Paecilomyces*, *Papularia*, *Penicillium*, *Pestalotia*,

Pullularia, *Rhinotrichum*, *Rhizoctonia*, *Scytalidium*, *Stysanus*, *Trichoderma*, *Verticillium* 及無孢子未鑑定之菌株等。

4. 根棲真菌之回接及再分離：

由上述根棲真菌隨機抽樣供試。結果顯示，人工接種高密度下，各菌株均能侵入根內，但一般均無明顯病徵，或使根生育衰退之現象。但是 *Curvularia*, *Cladosporium*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium oxysporum*, *Homococus*, *Penicillium*, *Rhizoctonia microsclerotia*, *Rhizoctonia solani* 及 *Trichoderma* 等則可引起水稻致病或使稻根迅速衰退。接種之根棲真菌，亦均可自表面消毒過之根組織再分離得原來菌株。

討 論

由本研究之初步結果顯示，不同水稻生育期其根棲真菌相及族羣量，就有所不同。水稻在生育上之轉變，尤其在抽穗期根棲真菌之量最高。此時，根棲真菌之質甚為重要。如果大部份為有害真菌較多，則將造成大量減產。反之，無害或有益之真菌較多，則可防止有害真菌繁殖及危害水稻之機會，間接地保護水稻維持其產量。

由同一田不同地下水位採集點之根棲真菌分離結果。雖然插秧時之整田將根棲真菌之分佈，趨於均勻。但至抽穗期已在量上有所差異。也就是各真菌族羣在不同水位之土壤中，其存活優劣隨之而有變化。如果能瞭解其變化之條件及趨勢，則對根棲真菌之應用與控制，將成為輕而易舉之事。

根棲真菌之研究，所分離之真菌甚為龐大。實非一、二工作人員所能負擔。對於不易產胞之菌種又不易鑑定，而影響到應用研究方面工作之進行。

引用文獻

1. 杜金池、程永雄、張義璋。1977。田間亞麻萎凋病鎌刀菌與水稻之相互關係研究。中華農業研究 (26 (1)) : 64—71。
2. 張義璋、杜金池、簡錦忠。1977。水稻根部真菌之分離、鑑定及其對稻作生育之影響。中華農業研究 (4) : 279—289。
3. 湯文通、李水龍。1962。臺灣水稻第二期作單位面積產量不如第一期作之原因及其改進方法。科學農業 11

- (1,2) : 9—33。
4. Das, A. C. 1963. Ecology of soil fungi of rice fields. 1. Succession of fungi on rice roots. 2. Association of soil fungi with organic matter. Trans. Brit. Mycol. Soc. 46 : 431-444.
 5. Garrett, S. D. 1956. Biology of root-infecting fungi. Combridge University Press.
 6. Nash, Shirley M., and W. C. Snyder. 1962. Quantitative estimations by plate counts of Propagules of the bean root rot *Fusarium* in field soils. Phytopathology 52 : 567-562.
 7. Papavizas, G. C., and C. B. Davey. 1959. Evaluation of various media and antimicrobial agents for isolation of soil fungi. Soi Sci. 83 : 112-117.
 8. Raper, K. S., and Thom. 1949. Manual of the penicillia. The Williams and Wilkins Co., Baltimore. Md.
 6. Rishbeth, J. 1951. Observations on the biology of *Fomes annosus* with particular reference to East Anglian pine plantations III. Natural and experimental infection of pines, and factors affecting severity of the disease. Ann. Bot., Lond., N. S., 15 : 221-240.
 7. Subba-Rao, N. S., R. G. S. Bidwell, and D. L. Balley. 1961. The effect of rhizoplane fungi on the uptake and metabolism of nutrients by tomato plants. Canad. J. Bot. 39 : 1759-1764.
 8. Weindling, R. 1932. *Trichoderma lignorum* as a parasite of other soil fungi. Phytopathology 22 : 837-845.

Studies on the Fungi Isolated from Root of Rice Plants Cultivated under Different Environments and Its Relation to the Development of Rice Root*

C. C. Tu** and Y. C. Chang

*Department of Plant Pathology
Taiwan Agricultural Research Institute
Wufeng, Taichung, Taiwan 431
Republic of China*

Summary

Eighteen genera of fungi were isolated from rice roots. They were *Aspergillus*, *Botryoderma*, *Chaetophoma*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Homococus*, *Paecilomyces*, *Papularia*, *Penicillium*, *Pestalotia*, *Pullularia*, *Rhinotrichum*, *Rhizoctonia*, *Scytalidium*, *Stysanus*, *Trichoderma* and *Verticillium*. The population of rice root-inhabitant fungi during the heading period of rice was higher than which on the milky stage. All fungi could be able to infect the rice root by artificial inoculation. Some isolates made the rice root as a result of discoloration.

*Supported by a grant 1980-5.1-080 (3-10) from Council for Agricultural Planning and Development, Executive Yuan, R. O. C.

**Present address : Tainan District Agricultural Improvement Station, Tainan, Taiwan 700, R. O. C.