

叢枝菌根菌於茄科作物之應用

●莊浚釗

一、叢枝菌根菌的種類

菌根(Mycorrhiza)為植物根部與真菌共生的結合體，分為內生菌根與外生菌根兩種，而叢枝內生菌根(arbuscular mycorrhiza，簡稱AM)，乃因植物根部受叢枝菌根菌感染後，菌絲因在根部皮層細胞內形成細小雙叉分支的叢枝體及菌根末端、中端膨大成囊泡而得名。叢枝內生菌根菌可與許多植物形成菌根，從蘚苔植物、裸子植物到被子植物，由陸生植物到水生植物。根據國外資料顯示，熱帶植物中13.4%為非菌根植物，70.9%為叢枝內生菌根植物，其餘15.7%為其他菌根植物(表1)。

表1.植物種類與叢枝菌根菌的關係

非菌根植物	絕對菌根植物	非絕對菌根植物
莧科	樹薯	豌豆
藜科	牛豆	玉米
石竹科	咖啡	水稻
玉蕊科	梨	高粱
山欖科	芒果	棉花
蒺藜科		木瓜
馬齒莧科		蘆筍
鴨趾草科		洋蔥
十字花科		韭

二、叢枝菌根菌的功效

叢枝菌根係與植物共生之真菌，感染植物根部後向外延伸8至10公分長的根外菌絲，可增加植物根部吸收養分與水分的面積，其對作物生長之功效(1)可促進磷酸吸收(2)促進養分的吸收(3)增強抵抗水分逆境能力(4)提高對病蟲害抵抗力(5)促進提早開花，增大花朵，延長切花壽命。

三、叢枝菌根菌的應用

過去叢枝菌根菌被用於高經濟作物生產之實例甚多，矮牽牛於栽培介質磷低於20ppm時，接種叢枝菌根菌地上部乾重(4.51克/株)較未接種(0.21克/株)重約6倍。聖誕紅接種叢枝菌根菌植株總鮮重較未接種者增加25~45%，並可促進扦插苗發根及根鮮重。滿天星接種叢枝菌根菌處理根長8.72公分較未接種處理根長8.14公分為佳，且同時提高存活率及切花枝數。非洲菊接種叢枝菌根菌其植株鉀、磷、鋅、銅含量增加，且切花之產量及側枝數目均明顯提高。萬壽菊及玫瑰接種菌根菌者植株體內之總磷量增加，其餘氮、鉀、鎂、銅含量亦增加。蕃茄穴植盤育苗於秋季接種菌根菌者，其植株乾重、葉面積及根表面積均明顯提高。春

香草莓接種菌根菌較非菌根之移植存活率提高20%，提早1~4週開花結果，且草莓果實產量增加20%。洋香瓜接種菌根菌於簡易溫網室中較未接菌根菌者，每0.1公頃可增加收益22,700元，而於PE塑膠布隧道式栽種，則每0.1公頃可增加收益16,300元。

四、叢枝菌根菌接種方法

叢枝菌根菌可直接接種於種子育苗、移植苗及田間，惟應盡量將菌種與種子及作物根部接觸，以提高其感染率。其接種方式有(1)菌種與介質混合，將種子放在介質上，再覆蓋少許介質；(2)以三明治方式，上下兩層為介質，中間為菌土，將扦插枝條插入介質，於新根發出10~14天後再移至田間；(3)穴盤育得的小苗，可於苗底部沾些菌土後再行移種田間，並可於苗四周加些菌土，以提高接種效益；(4)果樹則於兩行間，種植已接種的百喜草，利用根的生長，將感染的菌種與果樹根接觸。

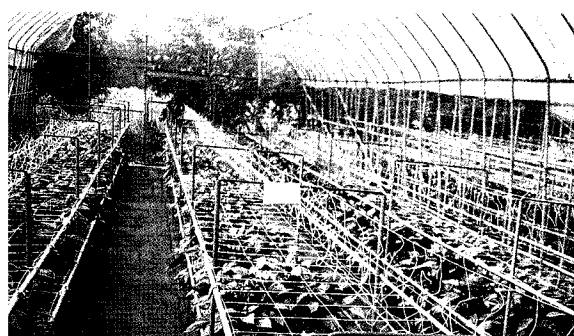
筆者與中興大學土壤環境科學系系主任趙教授震慶合作，於新竹縣峨眉鄉蔬菜產銷班黃秀雄班長的網室，以介質及養液滴灌的施肥方式栽種彩色甜椒，並接種四種菌根菌，包括Ga(*Glomus aggregatum*)、Ge(*Glomus etunicatum*)、Gm(*Glomus mosseae*)及Ascb(*Acaulospora scrobiculata*)，評估對作物生長及產量之效益，試驗結果顯示，植株於定植後第23天，以接種Ga菌其植株地上部鮮重(112.9克/株)顯著高於其他處理，而未接種的處理僅62克/株為最低。植株根鮮重亦以接種Ga菌的3.96克/株為最重，最差為未接種的1.76克/株。產量則以接種Gm菌的2.563公斤/株，較對照不接種的2.455公斤/株，增產4.4%，次佳為接種Ascb及Ga菌，增產0.3%(表2)。

表2.接種不同叢枝菌根菌對彩色椒生育及產量之影響

處理	地上部鮮重 -----克/株-----	根鮮重	產量 ----公斤/株----
Ga	112.9 ^a	3.96 ^a	2.463 ^a (100.3)
Ge	71.1 ^b	2.42 ^a	2.320 ^a (94.5)
Gm	76.6 ^b	2.80 ^a	2.563 ^a (104.4)
Ascb	79.2 ^b	2.57 ^a	2.461 ^a (100.3)
對照	62.0 ^b	1.76 ^a	2.455 ^a (100.0)



▲利用滴灌系統施用養液



▲彩色甜椒田間生育情形