

囊叢枝菌根菌在園藝作物

在永續農業經營體制下，生物性肥料的開發與應用是相當重要的一環，因此如何利用大自然的活體——將土壤中有益的微生物用於作物生產上是刻不容緩的工作。

囊叢枝菌根菌（簡稱VAMF）就是土壤中一種有益的真菌，當它感染作物的根部時，會在根的內部產生叢枝狀及囊狀的菌體，與作物的根部形成共生作用，被VAMF感染的根與VAMF合稱為菌根。而VAMF與作物的根共生之後最大的利益，表現在幫助作物吸收土壤中的肥料，促進植株的生長，提高作物的產量與品質，進而使植物較具耐病與耐旱，以減少農藥的施用和水資源的浪費。

國內外許多報告均指出，VAMF可以促進作物植株的生育、增加作物產量、提高品質，尤其可促進磷肥的吸收及耐病性增加。例如促進洋香瓜生育，提早開花結果，提高產量；增加洋蔥鱗莖的重量及蘆筍的乾重、減輕番茄的萎凋程度（細菌性）等。

雖然，VAMF對作物有許多正面的影響，但在應用上必須注意到VAMF接種源的取得、VAMF接種於作物之技術及作物對VAMF的依賴度。

VAMF接種源的繁殖方法

目前VAMF接種源的繁殖方法是利用玉米砂耕，栽植於大型盒子中，以利VAMF孢子的繁殖及回收。VAMF孢子的繁殖步驟：

大型盒（11吋）



填充河砂（黑色）



拌入VAMF菌種

播種玉米

3個月

砂中已繁殖多量的VAMF孢子

採集盆栽內的河砂風乾並計算菌根菌的孢子數，此即為VAMF接種源（貯藏在5℃或陰涼地方備用）。

VAMF接種於作物的技術

如何接種VAMF於作物根部的方法，一般是將VAMF菌種拌入種子間，或者在作物苗期接種，或者直接施於土壤中。在接種過程中，倘若環境條件不適合VAMF菌種的發芽與生長，可能會面臨VAMF菌種不發芽，或者發芽但穿入作物根部受阻等困難，因而降低了VAMF的活力。

目前本場與台灣大學園藝系合作，共同開發VAMF的接種技術，及尋求可利用的作物種類。利用穴盤育苗方式，在播種的同時將VAMF菌種拌入介質中，每10公升的介質接種500克的菌種，菌種的孢子濃度為323個／10克。播種番茄及甜椒種子於穴盤中，在播種後第14天時檢查單株幼苗根部的感染情形，初期感染率約15%。將被感染菌根的幼苗（簡稱苗根幼苗）種植於田間，在第120天時，再次檢查VAMF在根部的感染情形，感染率約為100%。因此，在苗期接種VAMF，並配合穴盤育苗技術育成健壯的菌根幼苗是個很好的接種方法。

現階段在新竹縣芎林鄉番茄生產專業區進行初步的示範觀察，結果顯示，在番茄菌根幼苗栽培區的試驗，其果實的總產量每分地比對照區增加約2500公斤，大型果的比率比對照區高10%，植株生育後期其感病的頻率較對照區少20%。由此試驗可以觀察到VAMF在作物生產上應用之潛力頗高。此外，配合蔬菜自動

應用上之注意事項

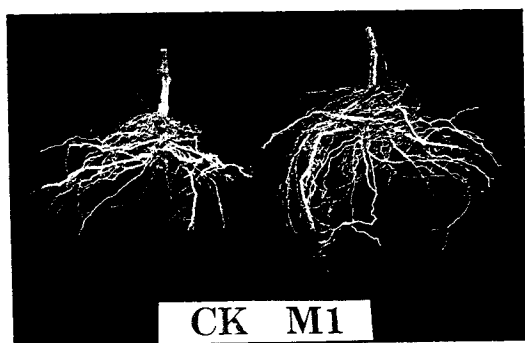
■張簡秀容



▲番茄菌根幼苗種植於田間第120天時的生育情形。



▲未接種菌根菌的番茄幼苗種植於田間第120天時的生育情形。



▲番茄菌根菌幼苗及未接種菌根菌的幼苗種植於田間第120天時根系的發育情形。
CK:對照組 M1:番茄接種菌根菌

化育苗作業技術，開發穴盤菌根幼苗，對作物生長及經濟效益當更顯著。

作物對VAMF的依賴度

VAMF在寄主植物根部菌落化的程度，及對植物生長的反應，依寄主植株之不同而有相當大的差異，一般存在者種間及種內的差異。在種間的差異上，通常粗根不分枝且根毛少的植物對菌根的依賴度高，例如：柑橘、洋葱及蘆筍；而細根有分枝且具多數長根毛的植物對菌根的依賴度低，例如：十字花科及藜科的作物。另外，在種內的差異方面，對於同一VAMF菌種的反應，在作物品種間存有相當的差異，而且相同的植物品種對於不同的VAMF菌種的反應也不同。因此，當您欲使用VAMF作生物性肥料時，必須考慮到VAMF與作物之間的種間及種內上的差異性，才容易成功。

一般而言，VAMF能促進作物生育及減輕一些根部病害，因此，若在植株苗期即接種適量的菌根菌，可使植株生育較強健，不僅提高移植成活率，且能抵抗根部病原菌感染。此外，配合穴盤育苗技術的開發，以育成穴盤菌根幼苗是今後應當努力的方向。再者必須注重健全的耕作制度，及合理的施肥管理才容易成功。因為，連作障礙及化學肥料的過度使用，常造成土壤劣化，導致其pH值降低，及有機質含量減少等不良情形。因此，在使用VAMF於作物生產上時，必須同時注重土壤的保養，才能達到相乘的效果。 ■