

# 微生物肥料製劑功能性區分及應用



文·圖/張耀聰<sup>1</sup>、陳泰元<sup>2</sup>

## 前言

隨著科技進步農作物生產應用資材不斷推陳出新，也提升了作物收穫產能。但以往過度追求產量，投入大量化學資材，致使土壤劣化情形屢見不鮮，為了能使地力恢復及降低化學製劑使用，農政單位積極推動友善耕作環境資材應用，其中生物性肥料被視為農田地力改良的救世主，其包含兩類，其一為有機質肥料類；另一則為微生物肥料類，該類肥料為特定菌種具有提供植物養分或促進養分利用功效，其菌數與活性符合肥料品目規格才能申請肥料登記。而該類肥料依據功能性分為豆科根瘤菌、游離固氮菌、溶磷菌、溶鉀菌、複合微生物及叢枝菌根菌等6項肥料品目。但目前僅有溶磷菌肥料、溶鉀菌肥料及叢枝菌根菌肥料等3項商品流通。本文將針對以上3項流通商品進行功能性區分及應用介紹，以提供農友購肥選擇參考。

## 溶磷菌肥料功能性及應用介紹

微生物肥料中，以溶磷菌肥料商品流通最為廣泛，屬於協同作用菌種，具促進養分利用功能。而其功能性主要適用於各種能溶解或分解含磷無機礦物的菌株製成者，商品性狀為固態或液態，且需測定有效活菌數，固態每公克 $1 \times 10^7$ 菌落形成數以上；液態每毫升 $1 \times 10^8$ 菌落形成數以上，並需測定菌種的溶磷活性。而現行市售商品的溶磷活性測定，多數測定磷酸鈣溶磷活性為主，此亦間接顯示該類菌種在含鈣較高的土壤中有較佳的溶磷效果。

此外肥料業者考量施肥有效性及農民省工與方便性，該類肥料除菌劑生產製程所需養分外，又區分額外添加或未添加肥料成分的產品，其中未添加肥料的菌劑商品，除菌體培養基成分與必要載體外，無添加其他肥料成分，此類肥料適合在果樹開花前6~8週於土壤磷肥施用後，依推薦稀釋倍數進行土壤澆灌，可達促進作物開花功效，或於作物盆苗或穴盤苗先進行菌劑澆灌，可促進作物定植後根系發育。

額外添加肥料的菌劑商品，主要添加有機質肥料或化學肥料(包含即溶肥料或複合肥料或緩釋型肥料等)，可依添加肥料種類於不同時期施用。如添加有機肥者(圖1)，適用於基肥階段使用；添加化學肥料者(圖2)，則適用於作物追肥階段使用，均可達到農民省工之目的。

### 溶鉀菌及叢枝菌根菌肥料功能性及應用介紹

溶鉀菌肥料則屬於各種能溶解矽酸鉀的菌株製成者(圖3)，其商品性狀與所需有效活菌數均與溶磷菌相同，另測定菌種的溶鉀活性，可使用含鉀矽酸鹽礦物進行測定。該類產品適合使用於含鉀矽酸鹽礦物的土壤中，效果較為明顯。然而傳統肥料施用過程中，鉀肥施用於土壤中，植物利用效率相較磷肥高出許多，因此市面上此類商品較少，目前農糧署僅推薦3個商品，該類肥料亦屬於協同作用，具促進養分利用功能。

叢枝菌根菌肥料主要成分為每公克製劑經以無菌砂或不含養分的介質稀釋10倍後，可與百喜草、玉米或紅豆幼苗於14天內形成叢枝菌根菌；或孢子數每公克 $1 \times 10^2$ 以上(圖4)。目前國內僅有2個商品具有肥料登記證，均以孢子土型態販售(圖5)。由於該菌劑能與植物根部形成共生器官菌根，具有促進植物吸收養分及水分的功效，且能促進醣蛋白及胞外多醣體



圖1. 溶磷菌添加有機質肥料商品適用於基肥階段



圖2. 溶磷菌肥料添加化學肥料商品適用於作物追肥時期



圖3. 溶鉀菌肥料適合施用於含鉀矽酸鹽礦物的土壤效果較為明顯

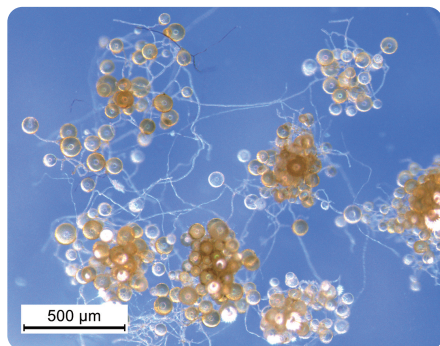


圖4. 叢枝菌根菌肥料孢子數每公克 $1 \times 10^2$ 以上為肥料登記條件之一



圖5. 叢枝菌根菌肥料均為孢子土型態適合作物育苗階段接種使用

產生，具有土壤增匯能力。作物育苗階段接種會在菌根表面產生許多延伸菌絲，其長度可為植物根毛的10~20倍，深入根毛不易到達的土壤微孔隙中，幫助作物吸收不易移動的磷肥與礦質養分及水分，進而達到抗逆境能力；且在育苗階段即進行接種，可藉由菌種族群優勢，先行占據可被病原感染位置，在幼苗定植田間後，可降低根部病原感染機率。且在土壤環境及條件適合情況下，接種形成菌根後，即可伴隨作物生長共生，不需定期補充接種，此類肥料非常適合育苗場育苗應用。

## 結 語

微生物製劑在友善環境耕作政策推動下，目前已逐漸被農友所重視，並投入應用以提升耕地土壤有益菌群數量，且在功能性開發方面，即便是相同名稱的菌種，也有可能登記在微生物肥料、生物農藥或動物飼料添加菌種中。因此，隨著菌種功能性不斷被開發，應用層面也逐漸擴散，但在眾多微生物製劑商品選購中，仍建議確認商品註明的功能性後再行購買，才容易對症下藥，獲得所需成效。

# 不用錢的Office軟體～ ODF開放文件應用軟體



文/鄭文吉

## 前 言

臺灣有句俗諺：「人兩腳，錢四腳。」意思是說錢難賺，好像怎麼追都追不上。然而，遇上現代社會非用不可的資訊產品，就更讓人覺得它們是不是長了八隻腳？不但硬體設備效能配合莫爾定律不斷推陳出新，買了沒多久就覺得落伍了；就連軟體也是隔幾年就出新版本，甚至還加上所謂生命週期，明訂幾年後就不再支援漏洞修補，逼得非買新版不可，卻又感覺不出到底改了甚麼功能，畢竟不管新舊版，大部分人都只是拿來打字整理資料而已。