

什麼是微生物肥料？

有什麼好處？怎樣使用？

中興大學土壤研究所教授／楊秋忠

近數10年來，已開發或正開發國家在農業生產上，由於大量增加使用化學肥料，而達到增產的目標；伴隨而來的問題就是花費更多不能再生性的能源，未來的能源價格勢必再升，將嚴重打擊到農業的生產。加上採取密集生產的栽培方式，近年來常見問題土壤的發生，引起連作障礙，致使土壤物理性、化學性及生物性發生變化，土壤生態的不平衡，將併發土壤病蟲害及產品品質的不良後果。尤其土壤長久大量使用農藥及化學肥料後，勢必影響土壤的生產力，因此，微生物肥料在未來農業生產中將扮演重要角色。

微生物肥料是指那些？

微生物肥料又可稱「生物肥料」或「微生物接種劑」，是指含有一些活的微生物，將其施用在種子、幼苗、土壤或分解物上，可增加土壤中的營養元素或營養元素的有效性功效的接種物。現代農業栽培上，將強調永久性農業，使土壤保養到最好條件下，達到優良品質及低生產成本的目標。

微生物肥料的種類及功效

微生物肥料的種類很多，不外乎與營養元素的來源與有效性有關，或與作物吸收營養能力及抗病有關。施用微生物肥料的功效及其種類分別敘述如下：

1. 增進土壤肥力

有益之土壤微生物的種類很多，各種不同的微生物其功效也有差異性存在，其中以增加植物營養的來源、改善土壤物理性、增加養分的有效性等為重要，例如：「共生及非共生固氮菌」增加土壤氮素來源；分解性微生物則可分解有機殘質，供應植物營養；「溶磷菌」可溶解無效性之磷，轉變為植物能利用之磷素；微生物會分泌多醣類物質，使土壤團粒構造變好，增加土壤之優良物理性。土壤微生物默默的做了許多重要工作，無法一一枚舉，在應用



農田作物微生物肥料接種劑



林木作物微生物肥料接種劑

上可提高產量或品質。

2. 協助植物吸收營養

植物吸收營養主要靠根部的根毛部，根毛愈多，吸收的表面積就愈大，吸收能力就愈高，在土壤的「菌根真菌」能與大部份的植物根共生，其菌絲伸出根部，就如同根毛的功能，吸收更多的營養，尤其以磷的吸收貢獻最為明顯，國內外都已有其增產的效果的報導。

3. 增加植物抗病及抗旱等能力

土壤中的生態制衡，使病原菌不致大量繁殖，這也是可以應用微生物對抗的「生物防治」。「菌根真菌」或「根圈保護菌」之接種，可以佔據地盤，減少病原菌浸入根圈，形成生物的防禦陣線。菌根真菌在根系上共生，如同根毛，除有助作物吸收營養分外，也能增加吸收水分，達到抗旱之目的，土壤中微生物之分泌物增加冰點下降，也可為防寒之保護功能。

4. 節約能源

農業上所使用的氮素化學肥料，在生產上都需要消耗大量能源，對能源有限或缺乏的地區，利用固氮菌可減少氮肥的施用，達到農業節約消耗能源的目標。

5. 降低生產成本

化學氮肥生產花費能源大，生成成本高，磷素肥料來自磷礦加酸處理，施入土壤不能立即被用光，大部分又被固定成有效性低的磷。而「固氮菌」及「菌根真菌」可幫助氮磷來源，菌種之使用量又較少，生產菌種成本較低，可以降低農民生產成本，使用少量肥料，提高農民所得。

6. 減少環境污染

環境保護的熱潮正方興未艾，農業的污染是不可忽視，過度使用化學肥料，都將污染河川、水庫及水源；水中的優養化作用，致使水中生物大量繁殖，影響水體生物之平衡，尤其以氮及磷的污染，也需加重視。土壤微生物（如「固氮菌」、「菌根真菌」等）之應用，可減少大量使用氮磷肥料，對環境污染可減少到最低。

微生物肥料的使用方法

無論整地與不整地栽培，或苗圃種植的播種方法及管理都與原來慣用方法相同，主要是需將種子或小苗能與接種劑充分接觸，達到接種微生物的目標，使用方法可視需要配合，甚為簡便。

依接種劑的型態，主要可分為液劑及粉劑二種，因為作物種子大小不同，一般大種子可採用種子外包覆的方法，小種子（或小苗）則採用混合土壤直接施用法。

1. 種子外包覆法

1. 使用對象：較大型的作物種子（直徑3mm以上）。

2. 使用方法：

(1) 液劑的使用方法

將種子放入容器（種子量多時舖在平面場地上），將白色粘著劑撒入混勻，再加搖勻的瓶裝接種菌液（如用噴霧可將粘著劑加入菌液中）拌種，使種子拌勻濕潤後（如水分過多，把多餘的水倒出；如水分太少，可加清潔水），最後將黑色粉末倒入，混合均勻後即可播種（如不小心太濕了，可用乾土拌入；絕不能將種子浸泡在液體中）。

(2) 粉劑的使用方法

將種子放入容器或平面場地上，加入粘著粉劑，再加入清水（如用噴濕，可將粘劑加入清水中），之後即可加入接種劑拌種，使種子上外覆上一層粉劑即可。

2. 土壤（或栽培基質）直接施用法

1. 使用對象：較小的作物種子（直徑在3mm以下），或苗區及小苗。

2. 使用方法：

(1) 液劑使用方法

將種子播入土（或基質）前後，均可以用稀釋接種劑澆入穴中，或將液劑與土（或基質）混合後，播入種子或栽植小苗即可。

(2) 粉劑使用方法

將土壤（或基質）挖個洞，再以粉劑加入穴中，即可播種種子或小苗於粉劑之上。

3. 使用量：液劑以沾濕種子或土壤，粉劑則以包得住種子的量為原則。每公頃使用量，視各種接種劑說明書為主。

注意事項

1. 接種劑與種子拌種時，或種子加水時，應把多餘的水倒出，絕不能浸泡種子，否則，怕浸水的種子發芽率及發芽勢受影響而降低。

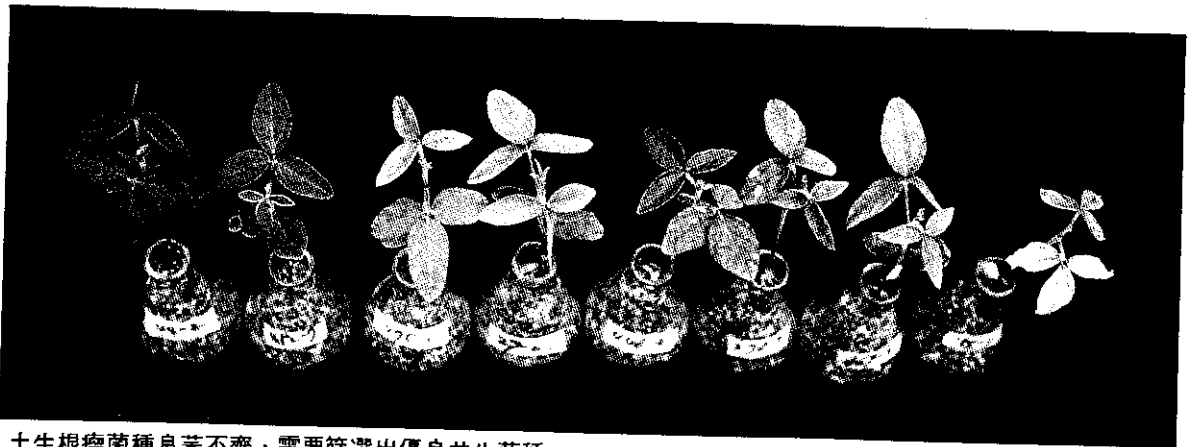
2. 使用固氮接種劑，不可與氮肥混合使用，但磷鉀肥仍需於整地時作基肥施用，如需施用氮肥，可當為追肥，少量施用，施用溶磷菌或菌根菌，不可加入多量過磷酸鈣。

3. 避免與農藥混合使用，但播種覆土後可施農藥。

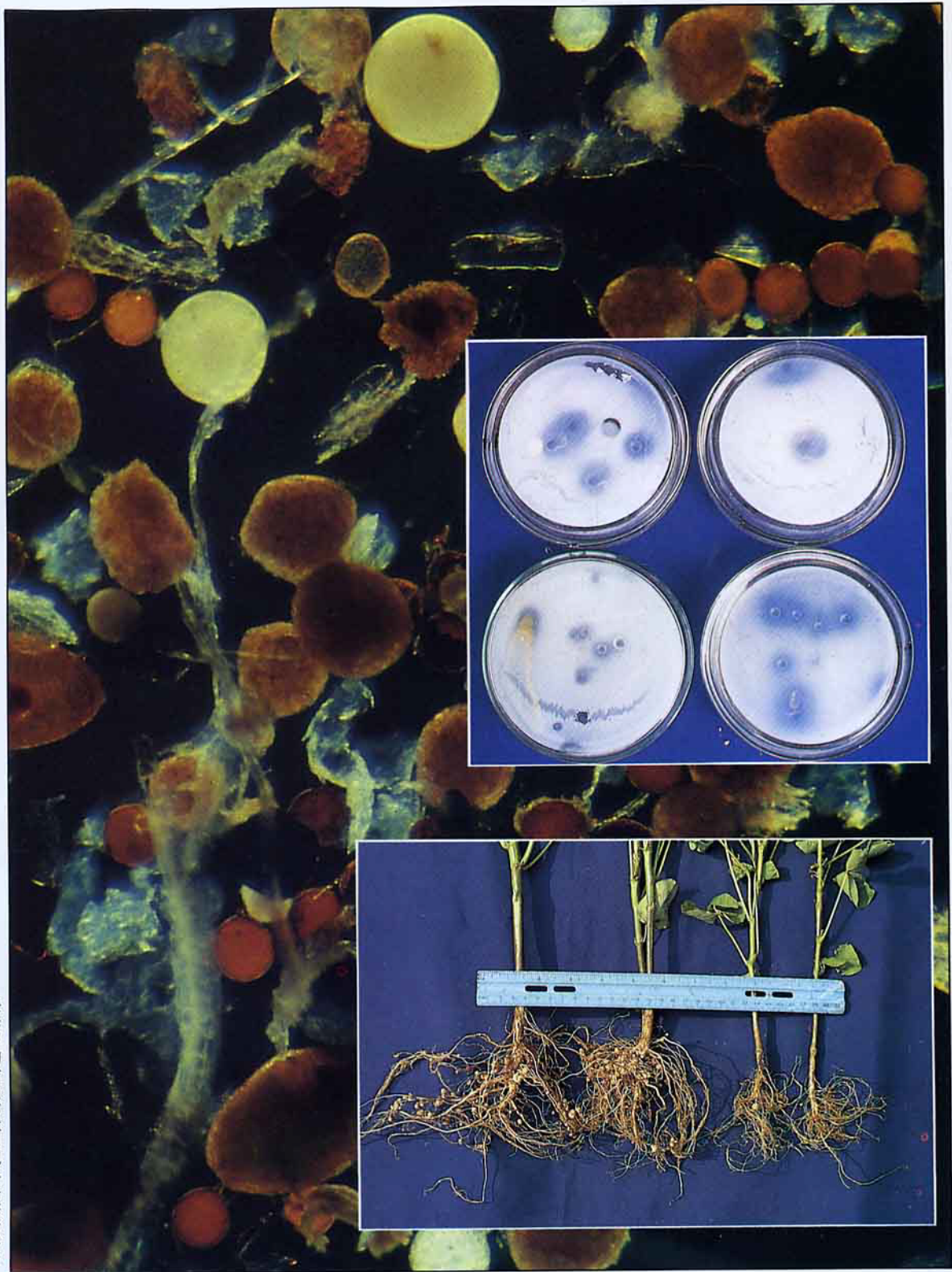
4. 混合種子與接種劑需立即播種，土壤不可太乾或太濕，避免雨天播種後立即灌水。

5. 接種劑貯藏於蔭涼處，菌種是活的生物，有一定之保存期限，當活的菌種降低時，效果將減少。

6. 強酸性土，可先用石灰質材中和土壤，再施用生物肥料效果將提高。



土生根瘤菌種良莠不齊，需要篩選出優良共生菌種。



土壤中的菌根真菌孢子種類很多

溶磷菌能將不易溶解的磷肥溶解

大豆接種根瘤菌後，根部生長及結根瘤有顯著差異