

微生物肥料在作物生產之應用

彭德昌 1999-12 花蓮區農業專訊 30:18-19

現代化之農耕方式，多採單一作物栽培，使用大型農機耕作，普遍施用化學肥料與農藥，導致土壤生態平衡受到影響，以致土壤生產力降低，成為現代農業生產之隱憂，因而先進國家均積極倡導永續農業生產之理念，有效利用環境中之資源。在自然界中即有非常豐富之微生物資源，其中有益之微生物接種於種子或施用於幼苗、土壤上，對農業之生產有直接或間接之助益。微生物肥料之種類依其功能可區分為：增加植物營養要素之供應，提高土壤中養分之有效性，增進根系之生長及養分之吸收，保護根系及增進對不良環境之抵抗力，減少化學肥料及農藥之使用等多項，目前已研究開發推廣應用之微生物肥料計有：固氮菌、溶磷菌、菌根菌等菌種。

大氣中之氮並不能直接被植物利用，須經由固氮菌、放線菌或藍綠藻之固氮酵素轉化為氨態氮，其中農業上應用最多者即為根瘤菌。根瘤菌進入豆科作物之根部，形成根瘤，固定氮素供應植物氮源，在禾本科及其他非豆科作物根圈周圍生存之固氮菌，則可提供植物少量氮素，並有保護根系之功能。土壤中磷素存在之形式，包括無機態及有機態，磷肥施入土壤中後，磷素常被固定而成不易溶解型，導致不易被植物吸收，磷素在土壤中之移動性較差，不易流失而常在農田中累積，溶磷菌之作用即在溶解此累積之無機及有機結合之磷素，溶磷菌亦能促進根系之伸展，有利營養之吸收，溶磷菌之種類包括細菌、放射菌及真菌等。



無子西瓜接種菌根菌處理與未接種之對照組幼苗生育之比較

菌根菌具有促進植物生長及對水分、礦物營養之吸收能力，並有幫助植物抵抗乾旱環境及土壤病害、中和重金屬毒害、延長根系壽命及提高幼苗之移植存活率等效益。

花蓮地區為本省西瓜之重要產區之一，民國 87 年花蓮縣西瓜之栽培面積為 1,637 公頃，本區栽培無子西瓜之農友大多在 1 月下旬至 2 月上旬播種，約經 1 個月之育苗期後定植於田間，自 6 月上旬至 7 月間陸續採收運銷至全省各地。由於西瓜在早春生育初期，常受低溫、陰雨等氣候影響，瓜苗生育不整齊，肥料之利用率低，並有連作障礙等問題發生，致使本區西瓜之生產遭遇很大之困難。本場自 87 至 88 年在花蓮縣光復鄉進行微生物接種試驗，探討在瓜苗上單獨或複合接種菌根菌、固氮菌及溶磷菌（以上菌種均由國立中興大

學楊秋忠教授提供)，並配合減施化學肥料之處理對無子西瓜生育與產量之影響，以及提高肥料利用率、減少化學肥料施用量之效果，經二年來之試驗結果顯示，無子西瓜育苗時，栽培介質不論採單獨接種菌根菌或複合接種菌根菌、固氮菌及溶磷菌者之生育均較未接種微生物之對照區為佳，平均株高約高 2 公分，定植後之莖蔓分支數與蔓長亦較對照區為佳，平均每株蔓數多 1.25 條，蔓長約長 38 公分，單獨接種菌根菌者之公頃產量為 28,371 公斤比未接種之對照區增產 20.6%，每公頃純收益增加 44,420 元，複合接種菌根菌、固氮菌及溶磷菌者之公頃產量為 29,921 公斤比對照區增產 27.2%，每公頃純收益增加 54,920 元。此外，嘉義、台南地區近年來已將菌根菌應用於洋香瓜之育苗上，有助於瓜苗根部之發育及其移植之成活率，提早採收與提高果實品質，每公頃約可增加收益 220,000 元；台灣大學張喜寧教授亦曾進行菌根菌對花卉之效果試驗，得知可促進萬壽菊、非洲菊、孔雀草、百日草等幼苗之生長，提早開花，增加切花產量及延長瓶插壽命；屏東科技大學王均瑛教授亦曾進行菌根菌在木瓜之應用研究，得知可促進瓜苗之生長，提早開花及採收，增加產量，每公頃約可增加收益 50,000 元；高雄、屏東地區自民國 77 年以來推廣毛豆接種根瘤菌，平均每公頃約可增加收益 9,500 元。

現將菌根菌、溶磷菌及固氮菌之使用方法說明如下，以供農友栽培時之參考：

一、菌根菌之使用方法：



1.採用穴盤或盆鉢育苗者，可將固態之菌根菌(每克約含 50 粒菌種)與栽培介質約以 1:20 之體積比充分拌合，再行播種育苗。

無子西瓜單獨接種菌根菌、複合接種菌根菌、固氮菌及溶磷菌，與未接種之對照區苗株生育之比較

2.採用苗床育苗者，每平方公尺之苗床施用 300 ~ 500 克菌種，將種子均勻撒播於苗床上，再以農具攪動混合。

3.在田間應用時，以配合幼苗定植時施於幼苗根系處為宜，並儘量與根系接觸為佳，每株施用 3~5 公克菌種。

4.育苗介質或苗床宜事先完成消毒工作，再實施菌種接種，菌種不宜與農藥或化學肥料同時使用。

二、溶磷菌之使用方法：

- 1.每毫升之菌數約為 4×10^8 cfu，稀釋 300~500 倍，澆灌於根系附近之土壤至澆濕為原則，使菌液儘量接觸到根系為佳。
- 2.短期之葉菜類或育苗期間，宜在幼根形成期至生長最旺盛之期間施用。
- 3.生長期為 2~4 個月者之作物，可在生育初期根系生長旺盛之前先施用一次，隔 2 週再施用一次。
- 4.如為果樹或生育期在 4 個月以上者，可在作物新根生長旺盛期(落葉果樹多在立春前後)先施用一次，隔 2 週再施用一次，至開花期或幼果期再補施一次。
- 5.花卉作物可在生育期及開花初期各施用一次，長期之花卉可在採收初期連續施用數次。
- 6.溶磷菌不宜暴露於陽光下過久，並避免與農藥或化學肥料同時使用。

三、固氮菌之使用方法：

- 1.播種前將種子浸入菌種原液或 5~10 倍之稀釋液中，或以稀釋液將種子噴濕，使種子與菌液接觸後再播種；亦可先播種，再將菌種原液或其稀釋液噴於種子上，使種子沾濕後再予覆土。每公頃之菌液用量約 2~4 公升。
- 2.將幼苗浸入 5~10 倍之菌種稀釋液中，沾濕後立即取出定植；亦可將稀釋液噴濕種苗根部後再予定植。
- 3.在田間生長中之植株，可將 100 倍之菌種稀釋液灌入根部或土中即可；亦可以 10 倍之稀釋液在雨後噴入土中。