

桃園區農技報導



使用微生物肥料種植
嫩莖萵苣及莧菜之情形。

國產微生物肥料田間 使用技術及應注意事項

湯雪溶

前言

為提升農業生產力，維護農業環境永續利用，近年來農業部農糧署補助農民使用農糧署網站登載國產有機質肥料、國產微生物肥料及農田地力肥料之品牌肥料，以增進農田地力，提高肥料使用效益，降低化學肥料使用量。其中微生物肥料具有增加作物生長及根部養分吸收、增進土壤中有機質分解及轉化、促進作物抗逆境適應能力及增加作物抗病等諸多功效，並兼具環境生態保育之優點。另配合帶動微生物肥料產業發展之目標，農糧署訂定國產有機質暨微生物等農田地力肥料之相關補助，依「國產微生物肥料品牌推薦作業規範」規定，以農糧署全球資訊網網站(<https://www.afa.gov.tw>)首頁/農糧業務/土壤肥料專區/網站登載推薦之「國產微生物肥料品牌推薦名單」為限。國產微生物肥料補助基準分成以下兩種：(1)未添加肥料成分者，依銷售憑證所列金額補助1/2，每公頃最高補助5,000元。(2)添加肥料成分者，依銷售憑證所列金額扣除包含化學肥料、有機質肥料等成本，補助1/2，每公頃最高補助5,000元。由於微生物肥料屬於較新興產業型態之肥料商品，與農民常使用之化學肥料或有機質肥料之使用方式較不同，茲將使用技術及應注意事項進行說明如下。



 圖1. 微生物肥料商品型態可分為液態及固態(粉末狀)。

微生物肥料定義及分類

所謂微生物肥料係指其成分含具有活性微生物或休眠孢子，如細菌、放線菌、真菌、藻類及其代謝產物之肥料製品，應用於作物生產具有提供植物養分或促進養分利用等功效。目前肥料管理法將肥料種類品目及規格分成9大類，微生物肥料屬於第8大類，並須符合下列規定：

- 一、本類肥料之所有微生物是原生於自然界或經人工誘變，且非屬基因改造微生物。
- 二、本類肥料須委託辦理「生物毒性試驗」及「環境生態試驗」，微生物經鑑定對環境生態安全無虞之微生物肥料菌種，經由中央主管機關公告者，得免附生物毒性、環境生態試驗資料。
- 三、本類肥料應標示添加劑或添加物質名稱。
- 四、本類肥料陳列販賣之包裝，應有重量20公斤以下、容量20公升以下之產品，俾供肥料查驗(圖1)。

微生物肥料依據對作物生長之影響及效果之差異，再分類成6小類，肥料品目編號由8-01至8-06，分別為：

- (一)豆科根瘤菌肥料(品目編號8-01)
- (二)游離固氮菌肥料(品目編號8-02)
- (三)溶磷菌肥料(品目編號8-03)
- (四)溶鉀菌肥料(品目編號8-04)
- (五)複合微生物肥料(品目編號8-05)
- (六)叢枝菌根菌肥料(品目編號8-06)

目前市售微生物肥料商品已有溶磷菌肥料

(91個商品)、溶鉀菌肥料(3個商品)及叢枝菌根菌肥料(3個商品)，至於豆科根瘤菌肥料、游離固氮菌肥料及複合微生物肥料尚無商品於市面販售。依據農糧署公告之國產微生物肥料品牌推薦名單中，未添加肥料成分之純菌粉(液)計有34 個產品，添加肥料成分計有 36 個產品。其中有3個溶鉀菌肥料商品，其餘均為溶磷菌肥料商品(統計至113年12月止)。

不同微生物肥料施用方式

一、使用溶磷菌或溶鉀菌微生物肥料時，使用方式可配合作物生長期進行，操作方式分述如下：

- 1.短期葉菜類可使用浸濕、噴濕或澆灌幼苗根部等方式；
 - (1)浸濕：種子以菌液稀釋200-400倍浸濕。
 - (2)噴施：菌液200-400倍稀釋液噴濕種子。
 - (3)幼苗以200-400倍稀釋菌液浸濕苗的根部。
 - (4)以200-400倍稀釋菌液噴濕苗的根部後定植(圖2)。

因各廠牌微生物肥料成分不同，故各肥料產品之稀釋倍數，請參考肥料包裝上之建議(圖3)。

2.生長期較長(2 - 4月)的作物，於生育初期根系生長旺盛之前先施用1次，隔2週再施用1次。

3.果樹或生育期大於4個月之作物，於作物新根生長旺盛期(落葉果樹多在立春前後)先施用1次，隔2週再施用1次，開花期或幼果期再補施1次(表1)。

4.花卉作物於生育期及開花初期各施用1次，長期花卉於採收初期連續施用數次，菌液稀釋300 - 500倍，澆灌根系土壤至溼為止，並儘量接觸根系為佳。

二、使用叢枝菌根菌肥料時，由於此類肥料採用菌種孢子加上砂土(孢子土)之形式製成固態肥料，可採用下列3種方式進行接種：1.菌根菌孢子土以1公斤：70-100公升之介質體積比(依據各廠牌肥料建議量)均勻拌入介質中，將種子播入穴盤或盆鉢中。2.孢子土3-5克撒播於栽

植穴上，稍加覆土後定植。3.穴盤內放入7分滿之介質，菌根菌孢子土置於底部後再將種子放於上方(盡量與其接觸)，而後覆土並按照一般育苗方式管理。4.穴盤苗定植時，將菌根菌孢子土沾附於幼苗根系後再行定植，每株約施用 3-5克。

如何發揮微生物肥料之功效

微生物肥料益處在於減少化學肥料施用、增進肥效及經濟效益、減少土壤鹽害發生、並能使土壤生態相優化、微生物多樣性增加及提升生物制衡能力，藉以維持生態平衡及減少病蟲害等優點；但若要發揮肥料的最大功效，應注意土壤及作物條件的配合，微生物肥料也不例外，需要注意下列配合條件：

1.配合適宜之土壤酸鹼度：土壤酸鹼度不可太酸（小於pH 5.0）或太鹼（大於pH 7.8），酸性或鹼性環境均影響各種營養的吸收及有效性，對微生物肥料發揮上將受到限制。建議施用前可先進行土壤肥力檢測，若農地土壤為強酸性土壤，可於使用微生物肥料前之2週至1個月，先用石灰資材（如苦土石灰、蚵(貝)殼粉、石灰石粉等）進行土壤酸鹼度改良；若農地土壤屬強鹼性土壤，則可用酸性資材(如酸性泥炭土或產酸性之化學肥料)進行調整。

2.配合微生物繁殖之場所或資材：由於微生物肥料為活的微生物，施入土壤後需要繁殖生存，其中最佳生存之處是作物根圈，因此，施在根圈附近效果最佳，若微生物肥料在稀釋液中添加少量腐植酸、糖蜜或營養劑，或搭配施用適當有機質肥料，也有助微生物族群之繁衍及生存。

3.配合作物的需求：各種作物在不同生長期中對不同微生物肥料的需求要配合，微生物肥料之接種愈早愈好，以幼苗期接種最有效。若多年生果樹在中果期重視增進磷(可施用溶磷菌肥料)及鉀(可施用溶鉀菌肥料)。

4.微生物肥料的品質需求：微生物肥料是活菌，因此，菌劑品質要求有效活菌數固態每公克 1×10^7 菌落形成數以上；液態每毫升

1×10^8 菌落形成數以上，不只菌之活性需求高，且需能適應本土環境及雜菌率需符合固態不得超過15%，液態不得超過5%之條件。

5.微生物肥料保存方法及注意事項：建議貯藏於陰涼處或冷藏室（8℃以下）為佳，因菌種是活的生物體，有一定之保存期限，當活菌數降低時，效果將減少。

6.避免與有毒害之農藥混合使用，但播種覆土後可施農藥。

7.施用溶磷菌或菌根菌，不可加入多量磷肥(如過磷酸鈣或含磷較高之複合肥料)，以免降低肥效。

8.微生物肥料與種子拌種時，若種子(如大豆)怕浸水時，應將多餘的水倒出，絕不能浸泡種子，否則，種子發芽率及發芽勢受影響而降低。

9.種子與微生物肥料混合後需立即播種，且土壤不可太乾燥。

10.微生物肥料在開啟封口後應避免被雜菌汙染，儘可能一次用完或封口存放，並及早使用完畢。

11.叢枝菌根菌不會與下列作物共生：十字花科(如甘藍、白菜及花椰菜等)、莧科(如莧菜)、藜科(如菠菜)、馬齒莧科(如假人參、松葉牡丹)、山欖科(如人心果、欖仁)、石竹科(如石竹)等。種植上述作物不適用菌根菌微生物肥料。



圖2. 微生物肥料以幼苗期開始接種效果較佳。

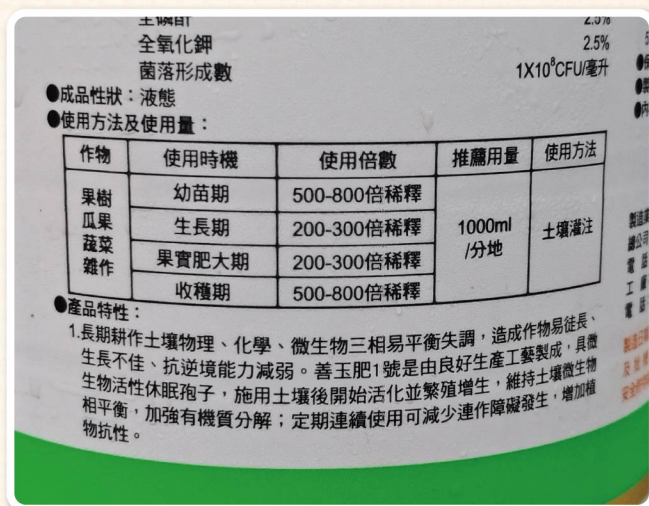
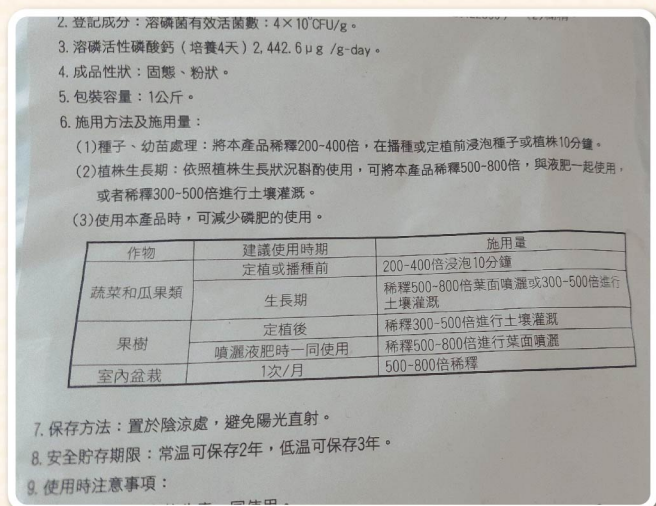


圖3. 微生物肥料使用前可詳閱包裝袋(罐)上之說明。

施用時期及頻率

溶磷菌及溶鉀菌微生物肥料施用時期及頻率如下表所示：

表1、不同作物種類施用溶磷菌及溶鉀菌微生物肥料之頻度與時期

作物種類	施用頻度	施用時期
1 個月內收穫	1 次	發芽或幼苗時
2 - 3 個月內收穫	2 次	發芽或幼苗時 1 次，1 個月後 1 次。
4 - 6 個月收穫	3 - 4 次	發芽或幼苗時 1 次，1 個月後 1 次。 2 個月後或 3 個月後 1 次。
6 - 12 個月收穫	4 - 6 次	發芽或幼苗時 1 次，1 個月後 1 次。 2 或 3 個月 1 次或 4 個月後 1 次。
1 年生以上或多年生	4 - 8 次	開花前 1 - 2 個月後 1 次。 幼果期 1 - 2 次、中果期 1 - 2 次。

結語

使用微生物肥料可以減少化學肥料施用、降低生產成本、土壤劣化及環境污染等問題、增進養分之有效性及吸收及增加有機質分解，在間接功能上，可保護根圈、增進水分吸收、延長根系壽命、作用或分解毒害物質、提早開花與著果及減少病蟲害等益處。建議農友們可以適當施用，藉由微生物將土壤中庫存大量養分釋放供作物利用，以減少對化學肥料過度依賴，降低環境衝擊，達到合理化施肥目標(圖4)。



圖4. 市售微生物肥料商品。