

微生物在永續農業扮演的角色

農委會農產科技正／黃山內

土壤，根圈土及根表是一個神奇複雜且是科學性的生態系統。微生物棲於上述環境中，數目都很大，譬如，每一公克土壤中含有細菌的數目為 10^4 至 10^9 ，真菌 2×10^5 至 10^6 ，放線菌 10^5 至 10^8 ，藻類 10^2 至 5×10^4 ，原生動物 10^4 至 10^5 ，更重要的，隨著生物科技之發展，目前已發現部分微生物對於植物之生長與發展，有重大的影響，這包括正面與負面的影響，負面的部分，不在此介紹。現在讓我們談談正面的效應。

1. 分解植物殘體、堆厩肥與有機廢棄物，合成腐植質；礦化有機的氮、硫與磷，使其成為植物能夠吸收利用之型態；分解成各種有機化合物，改進土壤團粒結構。

2. 增加植物養分之有效性，包括磷、鎂、鐵、鋅與銅等，透過菌根菌之共生系統增加吸收層面；產生有機鉗合劑當作養分元素之攜帶者；及氧化還原反應作用，增加養分元素之溶解度。

3. 生物性氮素固定，為大家比較熟悉的，把空氣中游離無效的氮，透過固氮作用而成為有效性，常見的系統為游離生活的細菌與藍綠菌；系統性的微生物；以及共生性的豆科與非豆科作物微生物等。

4. 植物生長之促進作用，包括改變種子發芽，花芽分化與發育，根與莖之生質量比例。

5. 控制土壤中之線虫與有害昆蟲。

6. 生物性控制雜草，譬如生物性殺草劑。

7. 生物降解合成性的農藥，或工業副產之污染物，透過土壤微生物之作用，把毒性物分解為無害者並連成自然界元素之循環。

8. 增強植物之抗逆境，常見的有抗旱性、抗重金屬性及植物養分不平衡性。

分離篩選具有上述功效之土壤微生物，然後繁殖接種，在最近有很大的進展，已有許多種微生物肥料在市場上販賣，其中最重要的，莫過於根瘤菌、菌根菌、纖維分解菌、與溶磷菌。

例如高屏地區毛豆之栽培，應用根瘤菌之接種，祇要配合20公斤／公頃之氮素，就能滿足生育的需要，產量達到最高，較一般農民栽培毛豆使用氮素量平均220公斤（公頃），可節省肥料支出成本3000元以上，更可貴的是節省製造200公斤氮素之能源。目前這種使用生物肥料之推廣，每年已達3000公頃，效果非常明顯。

洋香瓜於育苗同時接種菌根菌，顯著提高苗之成長率，移植後初期生長，早花與早結果，果實也可提早收穫，甜度提高，目前已在嘉義縣溪口、台南縣七股推廣500公頃，極受農民之歡迎。

台灣地區之水旱田輪作制度，好氣性微生物在浸水期間生長受抑制，增加旱作接種微生物肥料，發揮效應之機會，隨著永續性理念之推展，在減少化學肥料與合成性農藥之前提下，微生物肥料之開發與利用，呈現一大發展空間，我們期待在此方面有更大之進展。

✻