

腐植酸 對作物生長 的影響

文 / 圖 林永鴻*

前言

依據農業年報統計，民國95年台灣化學肥料總用量為1,159,310公噸，以當年耕地面積829,527公頃計算，平均每公頃耕地之化學肥料使用量高達1,398公斤。雖然近二十年來，國內化學肥料之穩定供應，為維持農業持續成長的因素之一，然而，長期使用化學肥料所造成之農地地力的衰退，以及土壤與水質等環境生態污染問題，卻逐漸浮出檯面，因此，有機質肥料的使用與需求日益受到重視。

有機質肥料的施用除了可改良土壤的物理、化學及微生物性質外，有機質在土壤中經分解後會逐漸轉化為對作物有益的土壤腐植質。腐植質一般可區分為黃酸、腐植酸及腐植素三大類，由於腐植素不溶於水，所以對植物生長及養分吸收的影響多以黃酸及腐植酸為主，當中腐植酸又佔土壤腐植質的大部分，本文將探討腐植酸的特性及對作物的影響。

腐植酸的結構及對作物的功效

腐植酸的結構是酚類或芳香族聚合物與胍、胺基酸和脂肪酸的結合體，除了含有羧基或羰基、以及酚性羥基的多核芳香環外，尚含環狀構造氮、鏈狀構造氮以及碳水化合物。腐植酸對於作物生長的效應包括礦物質的提供、促使微生物族群的增加、提供與作物有關的生化物質、微量元素或其他生長要素的載體(carrier)，

另外，較小分子的腐植酸能夠直接被植物吸收，增進細胞膜的通透性，使養分易於吸收進入細胞內，並具有促進核酸及蛋白質合成及酵素活性的功效。近年來學者們更證實腐植酸具有類似生長素、激勃素及細胞分裂素等荷爾蒙的特性，並具有增進植物生長調節劑成分的多胺類，與植物生長之促進有密切關聯，當環境中同時存在低分子量有機酸時，更可促進腐植酸的活化。

市售腐植酸肥料

目前肥料管理法中之「肥料種類品目及規格」，腐植酸需列為登記項目的品目有腐植酸銨(品目編號1-08)、腐植酸磷(品目編號2-05)，腐植酸鉀(品目編號3-06)、腐植酸鎂(品目編號4-04)及植物生長輔助劑-腐植酸(品目編號7-01)，可分為固態及液態(如圖1)，前四項為固態，乃是以褐炭、泥炭等煤炭為原料，經硝酸或硫酸作用後，加入不同的鹽類而製成，其腐植酸含量必需在50%以上；而列為植物生長輔助劑之腐植酸，若為固態，腐植酸含量需在10%以上，液態則需含7%以上。市售腐植酸鉀、腐植酸銨等水溶性粉劑或粒劑雖會溶於水中，但在含鈣、鎂鹽類的硬水中則易產生沉澱，當進行葉面施肥時易阻塞噴頭造成無法均勻噴施，因此，此類產品較適合施用於土壤，目前市面上有販售超微粒的可溶性腐植酸，則可解決一些葉面噴施上的問題。國

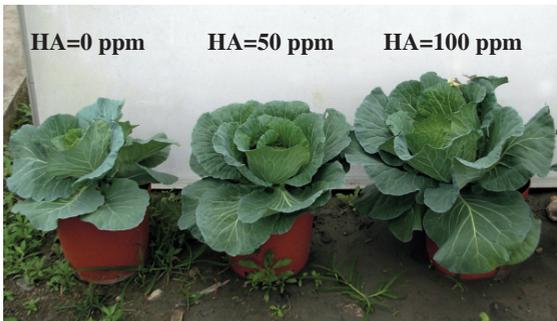


▲圖1. 左圖為市售含腐植酸之堆肥，右圖為部分市售的腐植酸液肥

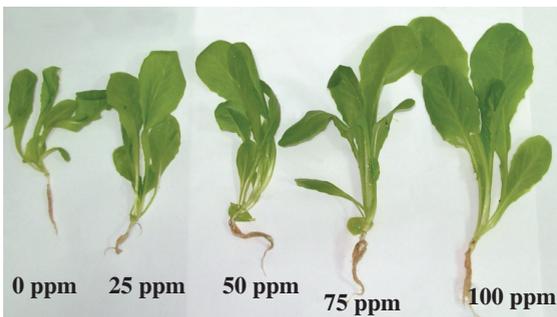
內外有很多關於作物施用腐植酸之研究報告，顯示適量施用腐植酸對作物品質與產量的提昇均有所助益。

腐植酸肥料的施用

腐植酸不易被迅速分解且具穩定的構造，可視為長效性的肥料，是優良的土壤改良劑。此外液態腐植酸可深入土壤底層，對增加深層土壤有機質助益良多。但是並非每個農地都有施用腐植酸的需求，一般有機質含量高（>4%）的土壤並無添加腐植酸的必要，而土壤有機質含量低（<2%）且土壤有硬化現象者，為提高肥效，可於基肥期施用腐植酸含量



▲圖2. 施用不同濃度腐植酸甘藍生長情形



▲圖3. 施用不同濃度腐植酸萵苣生長情形

較高的固態有機質肥料，或於每次施用追肥前配合灌溉，施用液態腐植酸肥料。蔬菜盆栽試驗中，在正常施肥情況下，以不同濃度腐植酸在甘藍種植後每隔二週滴灌0.5升，共施用3次，可發現隨著腐植酸濃度增加至100 ppm，植株生育有明顯提昇情形（圖2）；而萵苣在使用後第四週植株生育即有明顯差異（圖3）。至於蜜棗及木瓜在正常施肥情況下，幼果期開始每隔2週，以不同濃度腐植酸灌注根圈共4次，對於果實品質提昇也有正面效應（表1）。

表1. 腐植酸濃度對蜜棗及木瓜果實性狀的影響

腐植酸濃度	果重 (公克/粒)	果長 (公分/粒)	果寬 (公分/粒)	糖度 (°Brix)
	蜜棗			
0 ppm	115.1	6.5	5.4	14.2
25 ppm	117.2	6.5	5.5	14.5
50 ppm	122.5	6.6	5.6	15.4
	木瓜			
0 ppm	619.4	22.5	8.3	9.5
25 ppm	643.0	21.6	8.6	10.3
50 ppm	675.5	23.6	8.7	11.1

結語

腐植酸可促進作物根部細胞活化，並將土壤中不易溶解的養分鉗合以利作物吸收利用。施用腐植酸肥料除了可供應作物充足的養分之外，並可減少肥料的施用量及降低養分的流失，達合理化施肥的目的。但目前市面上銷售的腐植酸肥料品質良莠不齊，倘使成分不足或品質低劣，不但功效差，而且有可能在施用後使得土壤性質遭受破壞，因此農民在選購時，應儘量購買符合肥料品目的腐植酸肥料，並配合說明來使用，如此才能兼顧作物生產的品質及產量。🌱