

有機栽培之土壤肥培管理

廖乾華

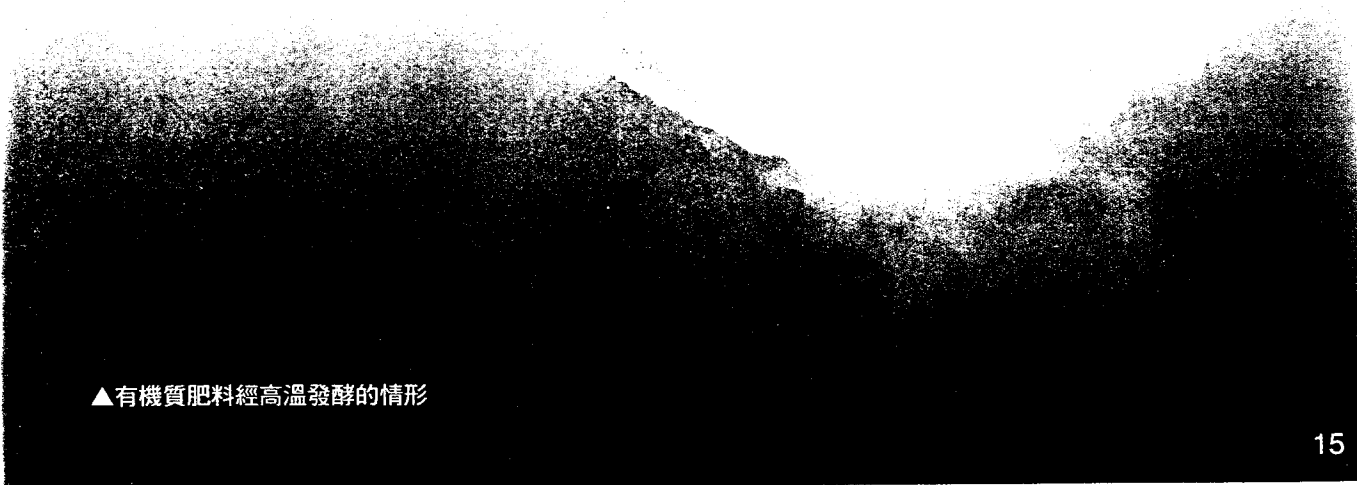
一、前言

有機蔬菜界定於栽培蔬菜時不使用合成性的化學農藥，包括殺蟲劑、殺菌劑、殺草劑與化學肥料，純粹施用有機質肥料作為蔬菜生長的營養來源及儘量利用物理方法來減少病蟲害的危害。由此亦可見，栽培有機蔬菜的困難度相當高，稍有不慎，很可能前功盡棄。

栽培有機蔬菜，極少數人利用無土之蔬菜栽培介質，因為一般而言，此栽培介質係利用農產廢棄物不同材質，其成分上的特性，根據栽培蔬菜種類之養分需求，依實際狀況來配製，且需經過高溫醱酵的過程來完成。因製造的困難度較高，且成本較高，因此，一般農戶甚少利用無土之

栽培介質來種植有機蔬菜。大多仍以土壤為主體，施用成本較低廉，養分含量較高且製造較容易之有機質肥料來栽培有機蔬菜。

有機蔬菜的生長狀況及品質，與其生長之土壤環境的管理有著密不分的關係。只有營造適合蔬菜生長的土壤環境，包括土壤性質，通氣良好，水分充足而不過量，營養成分能適時適量的提供根系的吸收，且無對根系生長有不良影響的物質存在，如此蔬菜的根系才能充分伸展，並發揮其活性吸收作物生長所需的營養成分，品質亦才能相對的提高。相同的土壤，不同的管理方法，可能導致不同的極端結果。



▲有機質肥料經高溫醱酵的情形

二、土壤性質的認識與改良

每作蔬菜種植前與收穫後，最好採土送改良場來化驗，以瞭解土壤環境的現況，作為施肥改進的參考。孫子兵法上說「知己知彼，百戰百勝」，因此我們除了要瞭解土壤狀況外，還要知道，什麼是作物最需要的土壤環境，以及作物的營養需求，還有我們施用的有機質肥料，它的成分是什麼，如此我們才知道該在什麼時候，施用多少量的含某些成分有機質肥料。

我們先談土壤性質，太硬、太酸、太鹹、太臭，這些因素都不適合蔬菜根系的生長。北部地區的土壤，大都屬於太酸、太硬的紅壤，如果長期不施用石灰質材料加以改良的話，其 pH 值大多在 4～5 之間，是屬於極強酸至極酸性，而其粘粒含量多，土壤質地大多屬於粘壤土與粘土的範圍，此類土壤容易膠結成硬塊，乾燥時候，其硬度有如石頭一般，根系是很難穿透的，而且其鐵、錳、鋁等離子含量高，對磷元素的固定量甚大，亦即土壤中的磷，大都被固定成磷酸鐵、磷酸鋁，能被作物根系吸收利用的量甚低，因此，作物常會有磷不足甚者缺磷的症狀出現；氮、磷、鉀為作物生長的三要素，缺磷，當然作物就無法正常生長。此外，鈣、鎂含量亦甚缺乏，應隨時補充，然亦不可過量，以免土壤太鹼。綜合以上，可歸納出北部地區紅壤的缺點及特性：1.太酸。2.太硬。3.因鐵、錳、鋁離子含量高，磷的有效性低。4.鈣、鎂離子的含量低。5.土壤



▲蔬菜直播造成雜草叢生

的陽離子交換能量較大，保肥力較高。6.氮肥，尤其是氨態氮，不容易流失。因此，要在紅土上種植有機蔬菜，首先就必須針對這些特性，加以認識與改良，如此，才能促使蔬菜生長正常，品質亦才能提升。土壤性質的改良，事實上抓住重點的話亦不難，太酸，磷的有效性低，鈣、鎂含量低，其實都有相互的關聯性，只要在整地前根據土壤的酸化程度，施用適量的苦土石灰，再行耕犁整地，使苦土石灰與土壤充分混合，以提升土壤的 pH 值；一般而言 pH 值在 4～5 之間，宜每公頃施用苦土石灰 3 噸，5～5.4 之間則用 2 噸，5.4 以上至 6.0 以下則酌情施用 500 公斤～1000 公斤，整地後最好灌水一趟，保持土壤溼潤狀態，等約 7 天～10 天，土壤乾燥後，再根據蔬菜種類的需求，施用適當的有機質肥料，進行二次整地及作畦的工作；土壤改良之前或同時，可進行蔬菜穴盤育苗的工作，俟二次整地完畢，即可進行移植的工作。穴盤育苗移植，可將苗期

集中於床架上管理，減少土壤中地下害蟲的危害，且可縮短在土壤上的時間，以減少雜草叢生所衍生的養分競爭及病蟲害問題，並可控制行株距，以免過於密植，造成植株軟弱。土壤太硬的缺點可藉施用適量的有機質肥料來改善。至於保肥力大，氮肥不易流失的特性，則可善加利用。

三、作物的營養需求

除了空氣中的二氧化碳、水分及氧氣外，氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫、鐵、錳、銅、鋅、鉬、硼、氯等 13 種元素，因其組織架構及生理上各種酵素反應的功能，故為作物生長的必要元素，其中氮、磷、鉀稱之為三要素，再加上鈣、鎂、硫三種元素因需要量較大，稱之為巨量元素，其餘鐵、錳、銅、鋅、鉬、硼、氯等七種元素，因為需要量較少，稱之為微量元素。基本上有機質肥料，因其材質來源大都為農產廢棄物，如植物殘體、動物糞便、漁產廢棄物等，故都含有這些營養元素，亦因此被稱之為完全肥料。雖然如此但因材質不同，其營養成分的比例亦不同，如豆類殘體的氮含量比例較高，稻草的鉀、矽含量較高，魚粉的氮、磷、鈣含量較高等，故不同材質其製成的有機質肥料，其成分比例亦不同。

必要元素中需要注意的是微量元素不可過量及必須有各種元素含量間收支平衡及相互影響的認知。在作物的營養需求上我們必須瞭解氮、磷、鉀、鈣、鎂五種元素對作物品質的影響。氮的作用在於營養

生長，對蔬菜而言，就是葉片的生長；磷的作用在於影響開花結果；鉀的作用在於影響光合成產物如葡萄糖的轉換及維持細胞的膨壓與參與一些酵素化學反應；鈣的作用是細胞壁中層胚丁酸鈣的成分，主要在於維持細胞的彈性與柔軟度，其與鉀元素有相互拮抗的作用存在；鎂是葉綠素的組成分，缺鎂的話葉綠素形成不完全，就會在老葉的葉脈間出現黃綠斑駁的現象。五種元素間都會相互影響，氮過多，植物就長葉片，開花結果就少；鉀太高，植物容易纖維化，不足的話，光合成產物的儲存就少，甜度就不夠，蘿蔔亦不會大。因此在鈣、鎂含量適中的情形下，葉菜類所施用的有機質肥料中氮的比例相對的要較磷、鉀來的高，瓜果類則氮、磷、鉀含量比例要等量齊觀，根莖菜類則氮、鉀比例要適中。

四、有機質肥料的施用

有機質肥料是種植有機蔬菜的主要營養來源，施用時有些事項要注意。首先要注意有機質肥料是否醱酵完全，尚未醱酵完全的有機質肥料，對作物生長有不良的影響，容易發生病蟲害，且造成土壤厭氣狀態，有毒氣體的產生且抑制根系的生長，此外微生物的繁殖易導致作物養分的缺乏；有機質肥料是否醱酵完全，可以從臭味及溼潤狀態下是否會產生高溫來識別，腐熟的有機肥料應是無惡臭及發生高溫現象的發生。未經腐熟的乾雞糞，應避免使用，若非用不可，則應先適量施入土

壤耕犁，保持溼潤，在土壤中醱酵一個月後，再耕犁種植。施用有機質肥料要注意其成分是否符合所要栽培蔬菜種類的需求，以免造成氮素不足或是土壤鹽分的蓄積。有機質肥料應避免與石灰質材料混合施用，以免造成氮素揮發損失。此外有機質肥料亦要適量施用，以免過量造成鹽分的累積。

五、清園與曬田

在設施中栽培有機蔬菜，清園與曬田是非常重要的工作，不可疏忽。所謂清園是將前作蔬菜的殘體包括根系，儘可能的清除乾淨，以免留在土壤中腐爛，衍生病原菌及抑制根系的生長，而造成所謂的連作障礙。曬田係於蔬菜收穫清園後，將土壤耕犁翻曬，最好要有陽光，且至少需翻曬2次以上，藉由陽光的紫外線，達到減少土壤中病原菌及害蟲的效果，如此栽植有機蔬菜才有多一層的保障。

六、土壤水分管理

水份管理是栽植有機蔬菜相當重要的一環，水分管理不好，亦導致病害及抑制根系生長的發生，土壤水分含量不能太溼，也不能太乾，太溼易造成厭氣狀態，太乾則對作物生長而言，水分供應不足，生長遲滯。要保水力強又要通氣好，那只有在土壤團粒結構好的情況下，才能兼顧。土壤水分管理方式，亦即對蔬菜的給水方法，一般概略言，有空中架設塑膠管噴灑的方式、地面鋪設軟管滴灌的方式及



▲施肥過量，土壤鹽分過高，作物枯死。



▲水稻有機栽培一定要曬田。

作溝淹灌的方式三種，各有優缺點，空中噴灌較省水，較適合於蔬菜生育初期，地面滴灌是最省水的方式，唯因無法全面照顧根系，故一般而言，其生育情形較差。淹灌較浪費水源，唯若應用於生育後期，可減少病害的發生。灌溉方式亦非一成不變，需視天候狀況來調整。

七、結語

經驗加上知識的累積，才能做好有機蔬菜的栽培，因此，應先小規模試種，俟經驗成熟時，再行擴大規模，如此才不會血本無歸，且班員間應多溝通，交換經驗相互扶持，以減少不必要的損失。 🍀