

有機農業之土壤培育及堆肥製作與使用

江國忠 1996 花蓮區農業專訊 15:9-11

現代農業新科技雖然帶給人類豐盛及質佳的農產品,但其後遺症也逐漸呈現,例如農機持續不斷的翻動土壤,使土壤結構破壞,並造成土壤嚴重的壓實;化學肥料和農藥的大量使用,導致生態體系的破壞,引起地球自然環境的變遷,凡此種種,不僅危及農業的持續發展,也危及人類和野生動物的生存。因此有心之士,遂著手尋求替代的農耕方法(有機耕作法即是其中之一),使我們的農業得以永續發展,也就是一般所稱的永續性農業。

有機農業為永續性農業的一種,是指以自然方法來從事農業發揮土地潛在的最大力量。例如森林土壤有充足生命力,不施肥,也能生長出很多樹木,而要維持生長力最大的動力是太陽光與土壤中的微生物,只要微生物可生長繁殖,則土壤生產力就會慢慢提高,即為活的土壤,這就是有機農業技術上重要的論點。換句話

說,此種土壤可達到養分與能源的循環,自然生態系裏,枯枝落葉的分解還原需靠微生物的作用,藉以淨化土壤,培育健康土壤,以期發揮最大生產功能。



有機農業之堆肥製作情形

壹、土壤之培育

所謂土壤地力,即包括土壤物理、化學、生物性質的綜合作用。在土壤物理方面,土壤要有良好團粒結構,在下雨後,部分水分會滯留在團粒結構裏,多餘的水就會排掉,土壤上下層均需疏鬆,才會有很好的毛細管作用,土壤化學性質重要的是養分要平衡,生物性即指土壤有充分的微生物,保持在平衡狀態下共同生存,符合上述情形則可稱為好的土壤。土壤培育的目的,主要在以提高土壤肥力,增加作物產量,減少病害,淨化土壤,培育的方法有下列六種,分述如下:

一、種植綠肥作物,綠肥根部伸長至土壤深層,吸收土壤鹽分及有害物質,其根部分泌物能培養微生物,豆科綠肥又能固氮,並將其有機成分還原至土壤,且是防止地面長草、表土流失及深耕之功用。樹豆綠肥作物根部是酸性的,能分解土壤養分,田菁則是很強的固氮能力;另外綠肥作物會抑制某些線蟲的生長。

二、施用堆肥,可增加土壤有機質含量,促進團粒構造,使土壤水分、空氣比例良好,並且堆肥可供應作物養分及微生物養料,促進微生物繁殖,同時堆肥顏色呈深褐色,可增高地溫,有機質之緩衝力大,可防止有害物質的傷害,對作物根部之生長助益很大。

三、改良土壤理化性,可加入改良材料以改善土壤物理與化學性,調整酸鹼值,平衡土壤養分;改良土壤物理性可設置暗渠、挖明溝,深耕可打破下層硬盤,改進深層土壤排水性及通氣性,以促使作物根部往下生長。

四、地表加以覆蓋,可防止下雨時土壤的沖蝕並增加滲入率及保水作用。

五、客土法,黏質土壤中可加入砂土,砂質土壤則加入黏土,並可加入養分高之表土,以提高土壤肥力。

六、注意作物栽培體系,利用輪作、間作、混作等方法,例如輪作可調整微生物相多樣化,通常同一種作物長期連作下,會使根圈微生物種類減少偏向單種,生態失去平衡,所以需輪作不同型態作物;將共榮作物混種一起,例如茄子、瓜類間作蔥、韭菜等,可互有利益。

貳、堆肥之製造與使用

一、堆肥之製造

1.堆肥化過程和微生物

堆肥製造過程中,微生物繁殖種類會隨養料之不同而逐漸變化;有機物料最先被分解的是醣類,澱粉及蛋白質等,其次為半纖維及纖維類,最後為油脂、膠質及木質素類,堆肥分解過程中分解物不同則微生物會隨物質之不同而轉換。第一類分解(絲狀菌、細菌等)完成時,微生物種類轉換為分解第二類物質之微生物(放線菌、細菌等),以此類推。另外堆肥醱酵時係在好氣或嫌氣、高溫或低溫、pH 高或低之狀態不同,微生物種類也會產生改變。

木屑堆肥為一般農民普遍使用之有機質肥料,然而木屑類所含之木質素很多,直接施用於農田土壤會影響作物之生長,因此施用前必須堆製成堆肥,以降低其害處。木屑材料堆製醱酵分解過程中必需通氣,直到高溫後(溫度上升較緩時),就不需再行通氣,使成為嫌氣性分解(第三階段分解),可促進堆肥之腐熟。鋸屑堆製堆肥過程中不需全程通氣,但仍需翻堆,室內堆積堆肥溫度不再上升而維持在 40—50 度時表示堆肥已成熟,室外則溫度較低。總而言之,醱酵製成之完熟堆肥,施用於土壤中以不影響作物生長為原則。

2.碳素及氮素之比率(C/N)

一般農田土壤的 C/N 約維持在 10 左右。油粕、雞糞等含氮量較高有機資材施用於土壤中時,其 C/N 會降至 10 以下,隨後會逐漸回升至 10 左右,稻草、稻殼等 C/N 較高有機資材施用於土壤中,其 C/N 會降至 10 左右。堆肥製造過程中也有此一現象發生,因此製造堆肥時其材料之 C/N 應調為 30—40 左右,以促進微生物之繁殖。油粕類、糞類及米糠等屬含氮素較高之有機質材料,而含碳素較高之有機質材料有稻草、稻殼及木屑等。

3.水分之調整

製造堆肥之材料 C/N 應調整為 30—40,最適當之水分含量為 60%。水分不足,微生物繁殖緩慢,相反的水分含量過多,氧氣供應量不足,也會影響到堆肥的醱酵。簡易的水分測定方法可用手握材料時水會滲出,但不會滴下,此時的水分含量約 60%,如手握材料水會往下滴時,水分含量已達 70—80%。

4.堆肥之體積

堆肥體積太小,溫度不易上升,體積過大如不勤於翻堆時也容易造成厭氣醱酵,因此最適當之體積約為 6 立方公尺,即長 2.5 公尺、寬 2.5 公尺、高 1 公尺。

5.堆肥腐熟所需時間



有機農業培育之土壤

堆肥腐熟所需時間會因材料及管理方式的不同而有所差異,在一般良好管理情形之下,木質類約需 6 個月,稻殼 3—4 個月,稻草 2 個月,然而在冬季溫度低時,仍需適當的保溫。堆肥保溫的方法有(1)堆肥周圍覆蓋保溫材料;(2)堆積量要多些;(3)氮的比例稍增加,水分則稍減;(4)選擇室內堆積場所但需通風良好。

6.其他

堆肥醱酵過程中需要有充分的空氣進入,以促進微生物的繁殖,因此堆肥材料中應加入些許膨鬆的材料。另外,為加速堆肥之醱酵,可選擇使用醱酵菌,縮短堆肥醱酵時間。堆肥堆積過程中應隨時注意觀察溫度、氣味及菌相等的變化,並作適度之翻堆,如牛奶加入乳酸菌會醱酵成乳酪,不致腐敗,製作堆肥就要如同製作乳酪一樣,要特別注意水分、氧氣及濕度等的調整,使其有良好之醱酵。堆肥製作場所應有防雨設施,避免堆肥遭雨水沖淋而影響品質。

二、堆肥之使用

1.作物由於生育期長短及其特性不同,對養分的需求也各有差異,葉菜類如甘藍氮肥的需求量較高,而洋蔥及結球白菜等則對磷肥有特別之需求,菠菜及小白菜等生長期較短需速效性氮肥。果菜類由於需開花結果,果實肥大因而對磷肥便顯得特別重要,茄子生長期較長對氮肥的需求量也相對增高,但蕃茄如氮肥用量過多,則莖會較粗且結實不佳。

2.堆肥的施用方法,以深層施肥的效果較佳;黏質土壤是以稻殼堆肥及木屑堆肥等粒子較粗大的堆肥混入土壤,使得排水性及通氣性改善後較佳;在砂質土壤中,由於堆肥快速分解,一次加入大量堆肥,容易使得作物發生養分過剩傷害的現象,因此分批放入較佳。