

維護農田地力的大補丸 有機質肥料

數十年來傳統農業在人口爆炸、糧食需求日增的壓力下，以機械化、企業化及科學化為導向，轉型為現代化農業，一方面展現了高度的生產效率，一方面却製造了重重的生態危機。

寶島台灣有2/3面積是山坡地及林地，在有限的水土資源下，一直實施高投入的農業經營，並依靠化學肥料及農藥來生產糧食。近年來農政單位已注意到過度使用化學肥料及農藥，對自然生態環境造成很大的傷害。並且，已經採取生產與生態環境適度平衡之農業政策，以維護農業之持續生產力。

土壤為農作物生產的根基，有機質肥料對土壤肥力的培育及對作物生長的重要性，並非化學肥料所能替代。雖然有機農業目前完全取代化學農業的可能性不高，鼓勵農民多施有機質肥料，以提高作物的品質及減少病虫害的發生，頗能符合現階段農業發展的需要。

含有微生物的活性物質

推動永續農業，鼓勵農民多施有機質肥料，首先需使農民對於有機質肥料有些認識與瞭解，有機質肥料的主要成分來源是人畜糞尿、農產廢棄物如稻草、穀殼、廢棄葉、城市垃圾、下水道污泥及綠肥作物等，各種有機肥，實際上是有機物和無機物的混

稻草是農家就地取材的有機質材料之一。
(曾文田／攝)

合體，亦可說是有生命的微生物和無生命物質互動的混合體，因此，它是活的東西。

據分析豬糞中大約含有全氮2.91%，全磷1.33%，全鉀1.00%，有機質77%；而雞糞中大約含有全氮2.82%，全磷1.22%，全鉀1.40%，有機質68.3%，除此之外尚含有多種的醣類、脂肪、氨基酸以及各種微生物產生的分解酵素。如豬糞中含總醣量約0.75%，其中蔗糖約1600ppm，阿拉伯糖約2000ppm，葡萄糖約620ppm；雞糞中含總醣量約0.52%，其中蔗糖約870ppm，阿拉伯糖約1700ppm，葡萄糖約720ppm。而氨基酸部分，豬糞總量約2400ppm，牛糞約1800ppm，雞糞約4000ppm。

有了碳源及氮源，就能提供微生物繁殖的環境，而微生物所產生的各種分解酵素亦可將有機物逐步分解至作物可吸收利用，因此，有機質肥料的肥效是屬緩效性。但若對已發酵完全的禽畜糞，其速效性養分的含量亦不少，如豬糞中易被吸收的氮素約占全氮的23%，速效性磷素約占全磷的24%，效速性鉀約占全鉀的73%；而雞糞中速效氮約占全氮的49%，效速磷素約占全磷的51

%，效速鉀約占全鉀的48%。

有機質肥料除了含氮、磷、鉀三要素外，尚含有各式各樣的微量元素，如禽畜糞便中含硼21.7-24ppm，鋅29-290ppm，錳143-261ppm，鉬3.0-4.2ppm，有效性鐵29-290ppm。有機質肥料除了本身含有養分外，尚具有甚高的陽離子交換能量，能吸附大量的養分，使得營養成分不易遭淋洗或隨水流失，因此，施用有機質肥料，能增加土壤的保肥力。

表1 有機質肥料與化學肥料之比較

功能	有機質肥料	化學肥料
1.營養成分的供給	能供給植物氮、磷、鉀及多種微量元素、有機酸、氨基酸。	只能供給其所含的特定成分，如氯化鉀只能供給植物鉀、氯離子。
2.供給營養成分的速率	屬長效性、緩效性。	屬短效性、速效性。
3.陽離子交換能量	因含有有機酸、醇、醛、有機膠質等成分，其陰電性部分可吸附大量的陽離子，故其陽離子交換能量甚大。	因本身溶解後即成離子狀態，故不具有陽離子交換能量。
4.保肥力	大。	無。
5.保水力	大。	無。
6.改良土壤性質	可改良土壤的物理性、化學性及生物特性，使土壤鬆軟。	僅提供固定要素成分，不具改良土壤物理及生物之功能。
7.調節土壤溫度	可。	無。
8.通氣性	可促進土壤團粒結構，改善土壤的透氣性。	無。
9.逆境抗性	可提供作物良好的土壤環境，使植株健壯，對不良的氣候條件或病害抗性強。	由於營養供需不平衡，植株弱，對逆境的抗性差，病害多。

有機質肥料的種類

有機質肥料可由單一禽畜糞便如豬糞、雞糞、牛糞堆積發酵完全製成，如市面上常見之發酵豬糞（順豐牌），發酵雞糞（台肥1號有機質肥料）等。在發酵

豬糞過程中有些添加一些發酵菌，以縮短其發酵時間及控制所生產有機質肥料的品質，一般新鮮家禽畜糞尿中，水分含量所占百分率，糞便70-80%，尿液則占90%以上，其餘養分含量隨著所飼餵的飼料而變動。這些新鮮禽畜糞尿需經堆積，儲存發酵後方可施用，否則易對作物生長產生不良的影響。

利用一些油粕類植物含氮量高的特性，將其榨油後剩下的殘渣來作有機質肥料，如豆粕、花生粕、芝麻粕、胡麻粕、菜籽粕、向日葵粕。此外山坡地有機質肥料搬運困難地區，或是勞力缺乏地區，則以種植綠肥作物，將其掩埋作為有機質肥料。由於綠肥作物的養分來源仍然從土壤中吸收獲得，因此，除了種植豆科植物當做綠肥作物，減少主要作物的氮肥施用量外，其餘養分的施用量仍需比照一般用量，不可短少。

表2 新鮮禽畜糞尿的養分組成(%)

種類	有機質	氮	磷	鉀
豬糞	15	0.60	0.40	0.44
豬尿	2.3	0.30	0.12	1.00
牛糞	15	0.32	0.25	0.15
牛尿	3	0.50	0.03	0.65
馬糞	20	0.55	0.30	0.24
馬尿	7	1.20	0.01	1.50
羊糞	28	0.65	0.50	0.25
羊尿	7	1.40	0.03	2.10
雞糞	26	1.63	1.54	0.85
鴨糞	26	1.10	1.40	0.62
鵝糞	23	0.55	1.50	0.95

表3 粕類肥料的養分含量(%)

種類	蛋白質	氮	磷	鉀
豆粕	43	7.0	1.3	2.1
花生粕	37	6.3	1.2	1.3
胡麻粕	32	5.0	2.0	1.9
芝麻粕	36	5.8	3.2	1.5
向日葵粕	33	5.2	1.7	1.4
菜籽粕	30	3.4	2.5	1.4

表4 綠肥作物的鮮草養分含量(%)

種類	蛋白質	磷	鉀
紫雲英	0.35	0.08	0.24
埃及三葉草	0.43	0.09	0.42
田菁	0.47	0.12	0.42
大豆	0.70	0.13	0.73
油菜	0.21	0.02	0.28
太陽麻	0.37	0.08	0.14

有機農法種棉花

譯者／黃嘉

來源／THE NEW FARM

在佛州海邊經營水肺生產的羅納女士，從1987年回到密州作為第5代的農民，繼承了2,300英畝（約900公頃），自己親自經營230英畝，而且在眾多鄰居反對、嘲笑、及輕視這個初出茅廬的女孩，如何從事有機農法來種植這麼大一片農地。

羅納開始向美國各地的有機農法農民請教，從“密集式經驗吸取”中得到知識，然後以委託經營方式將種植、中耕、收穫等操作包出去，只是從不使用農藥。她種棉花、大豆、玉米、蔬菜以及美洲核桃，而且都能以好價錢售出。當她將棉花亦能以“有機棉花”高價出售時，那些希望她出醜的鄰居們都「抓狂」了，他們以為不噴農藥的棉花裡一定有不少害蟲，那知農業推廣人員發現不用殺蟲藥的棉田裡，天敵與棉鈴蟲的數目是22比1。

她找到一家收購有機綿絮的廠家願意多出一倍的價格收購1千萬磅，用來製造新推出的“O Wear”布料。羅納自己農場生產1百萬磅，又替其他9家有機農場代銷，仍然供不應求。她以有機農法生產的玉米賣給有機農法畜牧場，大豆賣給豆腐工廠，價格都比市價高出50%以上。

羅納承認經營有機農法並不容易，但也不像一些人想像的那麼困難。我們並不是靠運氣，而是順應大自然及季節變化而因勢利導。永續農業的確可行。

她的父親採行一般方式經營玉米、棉花、大豆等等，但是對於自家使用的小菜園則不用農藥，完全作有機栽培。雖然如此，却相信自己得癌症是由於施用農藥。她與丈夫接辦農場的第1年就決定不用農藥。先沿農場邊界種「樹帶」來吸引益蟲，又在排水溝邊種「草帶」以過濾水流，並得到政府的水土保持補助款。

羅納夫婦採行輪作及綠肥來維持地力，雖然不施用化學肥料，玉米、大豆、小麥的產量仍然相當高。他們在1991年的每英畝棉花收成1.25包（每包500磅），而同區以通常方式栽培的棉花，在施用化肥，噴殺蟲藥11次，殺草劑3次之後，平均產量只有1.30包。

雖然不施用化學藥劑，害蟲問題並不嚴重。在棉花上有些薊馬，但是亦有不請自來的天敵。對於棉鈴蛀蟲，羅納配合美國農部計畫試用費洛蒙毒棒，當棉鈴蟲成蟲受費洛蒙引誘飛來接觸毒棒就死了，而毒棒的毒藥不流入土中，因此可用在有機農場。

從7英畝的菜園及5000平方呎（約140坪）的溫室所生產的高價位蔬果，提供經常性的穩定收入；在大路邊設了一個攤位自產自銷，亦直接供應給餐廳。

在50年以前，這一個農業區有3萬人，實行輪作制度，亦不使用農藥。進入化學農業時代以來，投資增加而純利減少，小農家被迫離農，當地居民只剩下8千人。羅納夫婦希望將農場經營得有利可圖，使得他們的小孩留農成為第6代的農民。