

長期施用有機質肥料 對土壤性質之影響

作物環境課 助理研究員 李宗翰 分機333
桃園區農業改良場 前秘書 羅秋雄

前言

國內作物有機栽培已逐漸盛行，由於有機栽培規定不得使用化學肥料，其養分主要供應來源為有機質肥料，有機栽培模式下為充足提供作物所需養分，長期大量施用有機質肥料在所難免，蔬菜因生育期短，養分需求量大且密集，尤以氮肥的供應為首要。一般農友除使用植物性有機質肥料外，禽畜糞堆肥也是主要來源，而禽畜糞堆肥隨種類不同，所含成分差異頗大(張，1995)。在設施長期栽培葉菜類大量連續施用的情況下，更可能導致土壤養分不平衡及重金屬累積，影響土壤性質及蔬菜品質。

因此，本場自民國89年起於本場有機栽培溫室內，進行蔬菜有機栽培長期施用有機質肥料對蔬菜品質及土壤性質影響研究，以了解長期施用不同有機質肥料對土壤理化性質有何影響。

材料與方法

試驗材料包括牛糞、豬糞、雞糞、大豆粕及豌豆殘體等5種堆肥，試驗作物以短期葉菜

類為主。試驗處理包括牛糞堆肥、豬糞堆肥、雞糞堆肥、大豆粕、豌豆苗殘體堆肥及輪施區(牛糞堆肥－豬糞堆肥－雞糞堆肥－大豆粕堆肥－豌豆苗殘體堆肥)，並調查試驗前後土壤基本性質、養分含量及重金屬含量，表1為使用堆肥基本性質。

試驗結果

經18年的連續試驗土壤分析結果如表2，各處理土壤基本性質及養分含量均有差異，土壤酸鹼度受到堆肥pH值影響，以豬糞堆肥及雞糞堆肥處理pH最高為6.8，大豆粕處理pH最低為3.6。不同處理之土壤電導度在最後一次分析結果介於0.3-0.7 dS/m之間，顯示經過18年的試驗後，豬糞堆肥及豌豆苗殘體堆肥處理電導度已達0.7及0.6 dS/m，土壤有鹽類累積的情形發生。土壤有機質含量以豬糞堆肥處理293公克/公斤最高，大豆粕處理66公克/公斤最低。土壤有效磷含量分析結果以豌豆苗殘體堆肥處理896公斤/公頃最高，豬糞堆肥處理646公斤/公頃最低。表示堆肥中的有效磷被大量固定在土壤中，可能造成磷肥過量的情況。

表1. 堆肥基本性質

堆肥種類	酸鹼度	電導度	有機質	乾基重	全氮	全磷	全鉀	全鈣	全鎂
	度	度							
	(1:1) ^z	(1:5) ^y				-----%			
		dS/m							
牛糞堆肥	5.1	8.8	59	43.6	3.5	1.4	2.1	1.1	0.7
豬糞堆肥	7.1	3.0	37	64.1	1.1	0.9	0.5	1.7	0.2
雞糞堆肥	7.1	11.0	70	57.9	3.3	2.2	5.2	1.8	1.1
大豆粕	5.6	5.2	64	87.3	5.5	1.2	2.6	0.2	0.3
豌豆苗殘體堆肥	6.1	1.9	69	44.4	1.9	0.7	1.1	0.3	0.3

z: 酸鹼度以土水比 1:1 檢測

y: 電導度以土水比 1:5 檢測

【農業新知】

土壤有效鉀含量分析結果以雞糞堆肥處理772公斤/公頃最高，大豆粕處理249公斤/公頃最低，而土壤鈣、鎂含量與處理之土壤酸鹼度呈現正相關性，酸鹼度越高，含量就越高，此外除了大豆粕處理外，其餘處理均超過土壤鈣、鎂含量標準。

長期施用不同種類堆肥處理對土壤有效性鉍含量累積之影響如表3所示，最後一次分析結果，土壤可抽出鉍(25-144毫克/公斤)含量，處理間以堆肥輪施>雞糞堆肥>豌豆苗殘體堆肥>牛糞堆肥>豬糞堆肥>大豆粕，僅大豆粕處理未超過107年6月前之有機農業栽培土壤重金屬鉍容許量標準(50毫克/公斤)。其他重金屬方面均未超過有機農業栽培土壤重金屬容許量標準。

結語

經過18年有機質肥料試驗後，長期施用不同有機質肥料對土壤理化性質造成顯著影

響。因此，建議農民在購買有機質肥料時，應審慎選擇，盡量減少使用禽畜糞便之有機質肥料，且用量不可過多，並以多種有機質肥料輪流施用，較能降低土壤劣化、鹽類累積及重金屬過量等問題。



▲圖1. 長期施用有機質肥料試驗田區作物生長情形。

表2. 試驗土壤經18年試驗後之理化性質

處理	酸鹼度 (1:1) ^z	電導度 dS/m (1:5) ^y	有機質 公克/公斤	白雷氏 1-磷	孟立克 1-鉀	孟立克 1-鈣	孟立克 1-鎂
				-----公斤/公頃-----			
牛糞堆肥	5.2	0.3	123	758	365	6,740	1,318
豬糞堆肥	6.8	0.7	293	646	365	14,863	2,027
雞糞堆肥	6.8	0.3	98	766	772	14,492	1,714
大豆粕	3.6	0.4	66	823	249	1,931	325
豌豆苗殘體堆肥	3.9	0.6	240	896	665	6,125	1,315
輪施	5.8	0.5	160	731	518	12,763	1,534

z: 同表 1

y: 同表 1

表3. 試驗土壤經18年試驗後之重金屬含量

處理	銅 ^z	鋅	鎘	鎳	鉻	鉛
	-----毫克/公斤-----					
牛糞堆肥	0.8	77.2	0.1	1.2	0.4	0.9
豬糞堆肥	0.7	50.0	0.0	0.2	0.4	0.1
雞糞堆肥	0.8	139.1	0.1	0.3	0.5	0.1
大豆粕	2.3	25.4	0.1	1.0	0.3	2.7
豌豆苗殘體堆肥	0.3	97.8	0.1	0.7	0.2	0.6
輪施	0.5	143.7	0.2	0.9	1.2	0.6

z: 0.1 N 鹽酸抽出土壤中有效性銅、鋅、鎘、鎳、鉻及鉛重金屬