

施用雞豬糞堆肥對甘藍生長及收量之效應

徐華盛

摘要

本試驗在探討施用雞糞與豬糞堆肥對甘藍生長及收量之效應，及其對土壤肥力變化之影響。結果顯示，施用雞豬糞堆肥區葉球產量比對照(化肥區)增產27.4-44.3%，差異顯著，其中以施用雞糞堆肥15 t/ha + 1/3 NPK 處理之產量48,857 kg/ha 最高。各處理甘藍糖度在8.0-9.0 °Brix之間，以施用雞糞堆肥5 t/ha + NPK 處理之9 °Brix 最高。施用雞豬糞堆肥可提高土壤pH值，雞糞堆肥提高幅度為0.3-0.4pH單位，而豬糞堆肥提高幅度為0.3-0.6 pH單位。土壤有機質含量較種植前增加，增幅為0.84-1.89%，因而提高甘藍產量及品質。

關鍵詞：雞豬糞堆肥、甘藍、生長、收量。

前言

自古以來，國人對禽畜糞尿等處理均由農家自行收集混合稻褥等堆積、翻堆、腐熟後變成堆肥再還原農地被作物利用。然而隨著經濟快速發展，帶動了農牧業之經營趨向大規模企業化，結果產生大量禽畜排泄物問題，由於製造堆肥曠日費時，成本高，養畜業者為圖一時的方便與乾淨而將農畜產廢棄物，任意堆積路旁或排放水溝，造成嚴重環境污染。

根據台灣省農業年報統計，民國82年台灣地區之養豬頭數為9,844,920頭，牛之養頭數為40,833頭，羊366,241頭，雞92,329千隻，鴨為13,315千隻，鵝3,049千隻，火雞268千隻⁽¹⁸⁾。由上述資料，均可推算出台灣地區每日禽畜排泄物量及製成堆肥之總量，而將它回歸於農田，可減少環境污染，且可改進土壤物理性狀及提高地力⁽¹⁷⁾。依據本場試驗結果顯示，利用稻草、谷殼等加豬糞製成堆肥均有改良土壤理化性之效果，且對產量及品質有提高之作用^(8,9)。利用農產廢棄物循環再利用以維持生產，可增進土壤生產力，減低環境之污染^(3,4,10,11,12,15,16)。

又因農村勞力日趨缺乏及老化加上化學肥料之普遍使用，致有機質肥料的用量呈現逐年降低的現象^(13,14)，不僅破壞農業生態環境的平衡，且造成土壤理化性質的改變。因此關心台灣農業的有識之士開始倡導有機農業，將禽畜排泄物等農產廢料經過適當的堆肥化，製成高品質有機質肥料，以改善土壤的理化性和生物性，並協助解決畜牧污染問題^(1,2,5,6,7)。

在有機農業經營之目標下，期望農作物栽培生產改以有機農法之方式經營，本研究乃針對禽畜之排泄物製作堆肥，探討其土壤肥力及作物栽培之影響。

材料與方法

本研究以雞糞、豬糞、三要素化肥、微生物、沸石粉及初秋甘藍為供試材料，採逢機完全區集設計，七處理，四重複，行株距60 cm × 50 cm，小區面積7 m²。於83年10月至84年1月在桃園縣八德市進行；分二步驟實施，(一)雞糞及豬糞堆肥製作：收集轄區內雞糞及豬糞，並添加稻殼、微生物、沸石粉等，經堆肥化處理後，製成良質有機堆肥。(二)田間試驗：共七處理分別為：1. 對照(一般慣行化肥用量N-P₂O₅-K₂O=300-90-180 kg/ha)，2. 雞糞堆肥5 t/ha+NPK，3. 雞糞堆肥10 t/ha+1/2 NPK，4. 豬糞堆肥10 t/ha+1/2 NPK，5. 豬糞堆肥15 t/ha+1/3 NPK，6. 雞糞堆肥15 t/ha+1/3 NPK，7. 豬糞堆肥20 t/ha。利用製作完成之雞糞、豬糞堆肥，分別以不同施肥處理與對照區進行肥效比較試驗。試驗調查及分析項目包括甘藍農藝性狀、葉球收量及土壤理化性質、植體營養分析等。統計分析採變方分析及鄧肯氏多變域測驗法。

結果與討論

一、雞豬糞堆肥對甘藍生長及收量之效應

施用雞豬糞堆肥對甘藍的生長及收量之效應如表1。結果顯示，六種堆肥對收量之效應，其中以雞糞堆肥15 t/ha+1/3 NPK之4,886 kg/10a最高，比對照區增產44.3%，其次為豬糞堆肥20 t/ha之4,771 kg/10a，增產40.9%。各堆肥處理對葉球橫徑無顯著之效應，而對株高、葉寬、葉球縱徑之效應則較顯著。甘藍糖度測定結果如表2，施用雞糞、豬糞堆肥處理比對照處理提高0.4-1.0 °Brix，差異顯著，其中以雞糞堆肥5 t/ha+NPK之處理達9.0 °Brix最高。可見施用雞豬糞堆肥能提高甘藍產量及品質。

表1. 雞豬糞堆肥對甘藍之生長及收量之效應

Table 1. Effects of chicken and pig manures on the growth and yield of cabbage

Treatment	Plant height (cm)	Plant width (cm)	Head length (cm)	Head width (cm)	Yield (kg/10a)
1. Check N-P-K =300-90-180 kg/ha	24.3 ^b	64.2 ^a	12.9 ^b	19.6 ^a	3,386(100) ^b
2. Chicken manure 5 t/ha + NPK	26.6 ^a	67.2 ^{ab}	13.6 ^{ab}	20.4 ^a	4,343(128.3) ^a
3. Chicken manure 10 t/ha + 1/2 NPK	26.8 ^a	66.2 ^{bc}	13.6 ^{ab}	20.5 ^a	4,700(138.8) ^a
4. Pig manure 10 t/ha + 1/2 NPK	27.0 ^a	65.8 ^{bc}	13.4 ^{ab}	21.3 ^a	4,314(127.4) ^a
5. Pig manure 15 t/ha + 1/3 NPK	27.0 ^a	66.9 ^{ab}	14.1 ^a	21.2 ^a	4,600(135.9) ^a
6. Chicken manure 15 t/ha + 1/3 NPK	27.4 ^a	67.7 ^{ab}	14.0 ^a	20.6 ^a	4,886(144.3) ^a
7. Pig manure 20 t/ha	27.6 ^a	68.5 ^a	13.8 ^a	20.3 ^a	4,771(140.9) ^a

Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5 % level according to Duncan's multiple range test.

二、雞豬糞堆肥對土壤肥力之效應

各處理對土壤性質之變化如表2所示。施用雞豬糞堆肥處理之表土pH值及CaO均比對照區高。由表2可知，施用不同量雞豬糞堆肥收穫期土壤pH值較種植前之4.5分別升到4.8-5.1之間，比種植前提高0.3-0.6pH單位，此可能係在製造堆肥時添加沸石粉所致。有機質含量亦以施用雞糞堆肥或豬糞堆肥區比對照區高，堆肥施用區比種植前提高0.48-1.89%。結果顯示，每公頃施用20噸豬糞堆肥添加微生物及沸石粉，可有效提高土壤pH值及有機質含量。糖度測定結果如表2，各處理的糖度在8.0-9.0°Brix之間，施用雞豬糞堆肥可提高甘藍糖度，其中以施用雞糞堆肥5t/ha+NPK處理之9°Brix最高，比對照區提高1°Brix。

表2. 施用雞豬糞堆肥對甘藍糖度 土壤性質之效應

Table 2. Effects of chicken and pig manures on sugar contents of cabbage and chemical properties of soils.

Treatment	pH	O.M (%)	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Sugar contents (°Brix)
			----- (kg/ha) -----				
Before setting	4.5	3.69	946	170	2346	213	
1	4.6	4.05	1853	395	1783	277	8.0 ^c
2	4.9	4.17	2019	516	2028	361	9.0 ^a
3	4.8	4.58	2074	477	2119	468	8.7 ^{ab}
4	4.8	4.88	1580	408	2476	480	8.8 ^{ab}
5	5.0	5.30	1828	372	2546	584	8.7 ^{ab}
6	4.8	5.14	2133	517	2962	630	8.7 ^{ab}
7	5.1	5.58	1521	334	3903	688	8.4 ^b

Treatment expression refer to table 1.

三、雞糞豬糞堆肥對甘藍葉球及外葉養分濃度之效應

從表3得知，施用雞糞豬糞堆肥區之甘藍葉球N、P、K、Ca、Mg濃度均比對照區略高；外葉除K外亦呈相同之趨勢，雞豬糞堆肥處理之N、P、K、Ca、Mg比對照處理高。顯示，施用雞豬糞堆肥後對甘藍葉球養分濃度有增加的現象。

表3. 施用雞豬糞堆肥對甘藍葉片要素含量之效應

Table 3. Effects of chicken and pig manures on the nutrient contents of cabbage leaves.

Treatment	Head leaves					Cover leaves				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
	----- kg/ha -----					----- kg/ha -----				
1.	2.81	0.69	3.50	0.43	0.15	3.08	0.67	3.38	1.38	0.28
2.	3.39	0.87	3.50	0.56	0.16	4.00	0.79	3.12	1.50	0.32
3.	3.08	0.96	3.85	0.49	0.18	3.36	0.85	3.28	1.47	0.34
4.	2.88	0.88	3.41	0.52	0.16	3.71	0.83	3.06	1.60	0.38
5.	2.90	0.81	3.38	0.52	0.16	3.30	0.89	3.04	1.75	0.40
6.	2.83	0.86	3.81	0.51	0.18	3.69	0.97	3.18	1.85	0.41
7.	3.03	0.89	3.93	0.51	0.19	3.65	0.85	3.66	1.48	0.36

Treatment expression refer to table 1.

綜上所述利用雞糞豬糞添加微生物及沸石粉，經堆肥化後製成良質有機質肥料，可提高土壤pH值及有機質等含量，且可提高甘藍產量及品質。為解決環境污染問題及業者困境，宜加速研發利用微生物製造高品質禽畜糞堆肥技術，提供農民應用之參考。

誌 謝

本研究承行政院農業委員會以 84 科技-2.19-牧-14 計畫補助，並承本場黃研究員益田斧正，謹致謝忱。

參考文獻

1. 王西華、沈韶儀。1989。堆肥穩定化之探討。第四屆廢棄物處理技術研討會論文專輯 p.305-314。
2. 王西華。1987。農業廢棄物再瓶頸。中華生質能源學會會誌。6(1-2)：19-27。
3. 王西華。1989。農業廢棄物在有機農業之利用。有機農業研討會專輯 p.217-227。
4. 王銀波。1989。有機肥料在有機農業應用之範疇。有機農業研討會專集 p.99-103。
5. 沈韶儀、潘妙顏、王西華。1991。堆肥穩定度之測定方法。豬糞處理堆肥製使用及管理研討會論文專輯 p.91-107。
6. 沈韶儀。1992。台灣地區禽畜堆肥產量估算。養豬業與環保研討會 p.49-59。
7. 洪嘉謨。1985。豬糞尿排泄量及理化性狀測定之研究。中華生質能源學會 4:(3-4):81-89。
8. 徐華盛。1991。農產廢棄物之處理及利用。農藥世界92期 p.49-50。
9. 徐華盛。1992。利用農產廢棄物製造有機質肥料及其肥效試驗。農林廳土壤肥料試驗報告。
10. 馬清華。1992。禽畜堆肥在蔬菜之應用。養豬業與環保研討會 p.120。
11. 許福星。1992。禽畜堆肥在牧草之應用。養豬業與環保研討會 p.104。
12. 傅政敏。1992。養豬糞堆肥製造與除臭方法探討。養豬業與環保研討會 p.60-67。
13. 黃山內。1991。豬糞堆肥在作物生產利用。豬糞處理、堆肥製造使用及管理研討會論文專輯 p.1-18。
14. 黃山內。1991。有機農業之發展及其重要性。有機農業研討會專集 p.21-31。
15. 蔡宜峰、陳清文、謝順景。1992。堆肥製作與肥效之研究。養豬業與環保研討會 p.128-140。
16. 簡宣裕。1992。禽畜堆肥在園藝之應用。養豬業與環保研討會 p.115。
17. 嚴式清。1989。畜牧廢棄物在有機農業之利用。有機農業研討會專集 p.229-242。
18. 台灣農業年報。1992。台灣省農林廳編印81年版。

Effects of Chicken and Pig Manures on the Growth and Yield of Cabbage.

Hua-sheng Hsu

Summary

An experiment was conducted to determine the effect of two kinds of composts, i.e. chicken and pig manures, on the growth and yield of cabbage. Results of experiment indicated that yield difference between treatments was significant. The highest yield of 48,857 kg/ha was produced by the treatment at 15 t/ha rate of chicken manures + 1/3 NPK. The total soluble solid of cabbage varied from 8.0 to 9.0 Brix; the highest Brix was obtained by the treatment of chicken manures at 5 t/ha + NPK. The application of chicken and pig manures had exerted a marked effect on the soil reaction. The treatments of chicken manures had raised the soil pH from 4.5 to 4.8 while application of pig manures had increased the value to 5.1. The organic matter content of soil also increased from 0.48 to 1.89 % after compost treatment.

Key words: Chicken and pig manures, Cabbage, Growth, Yield.