

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

整合型計畫：廚餘再利用應用於有機種植
子計畫一：有益微生物於廚餘堆肥化之應用

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

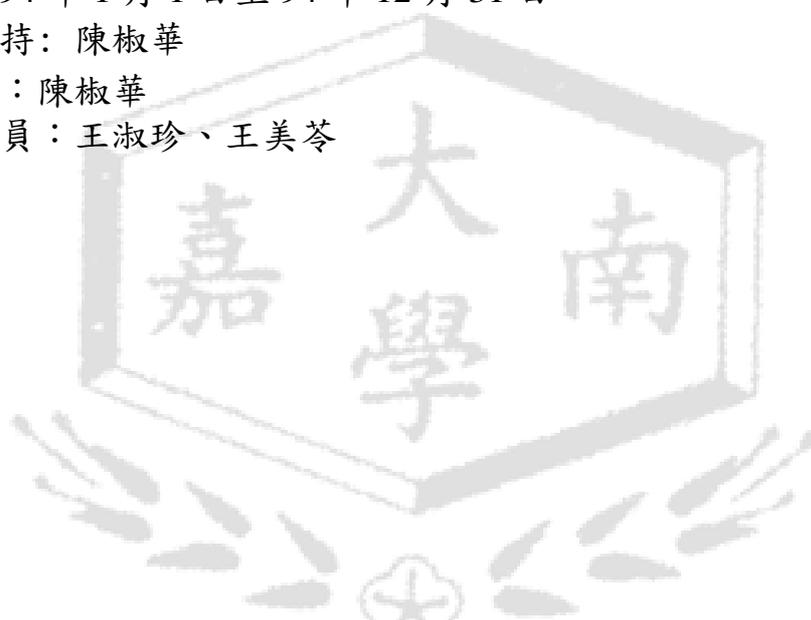
計畫編號：CNFS94-02

執行期間：94年1月1日至94年12月31日

整合型總主持：陳椒華

計畫主持人：陳椒華

協同研究人員：王淑珍、王美苓



執行單位：嘉南藥理科技大學

中華民國 95 年 2 月 28 日

有益微生物於廚餘堆肥化之應用

一、摘要

本研究利用有益微生物(乳酸菌、放線菌與光合菌)添加於廚餘進行廚餘有機肥製作,再利用此廚餘有機肥進行有機種植試驗,對照種植試驗組為不添加有益微生物之廚餘堆肥,另一對照實驗組為未添加任何有機肥之純土壤。所種出有機蔬菜再進行生長情形、有機質成份、維生素 A、維生素 C 及微量成份等分析。本研究得出在兩種青江菜及小白菜,在生長情形、維生素 A、維生素 C、有機質成份及灰分等,都得出廚餘加菌粉堆肥之分析值最高;而在廚餘無菌粉堆肥種植部份,維生素 A 及維生素 C 的分析值,兩種蔬菜的分析值也高於未加有機肥土壤所種植蔬菜的分析值;廚餘無菌粉堆肥種植部份,於生長情形、有機質分析值,兩種蔬菜的分析值低於未加有機肥土壤所種植蔬菜的分析值;而在小白菜的灰分分析值,廚餘無菌粉堆肥所種植者高於未加有機肥土壤分析值。而於粗蛋白、粗纖維、粗脂肪及微量成分分析結果,在小白菜,廚餘加菌粉堆肥所得蔬菜之粗蛋白及粗脂肪分析值顯著較高;在青江菜,三種分析結果差異不大。於微量成分部份,廚餘加菌粉堆肥所種植之青江菜及小白菜,皆分析得出較高之 N 及 P 成分。

二、前言

自然界存在許多有用的微生物,已被廣泛應用於食品、醫學、工業上,達到造福人類維護環境功能。於眾多有用微生物中,存著有淨菌系、發酵系及光合成系等之兼性厭氧、厭氣及好氣性之微生物全為一群對土壤更改良、提高作物產值之微生物,稱為有用微生物群(Effective Microorganism, 簡稱 EM)。EM 菌包括嫌氣性的光合菌、乳酸菌、放線菌等。乳酸菌、放線菌與光合菌等也是具有分解有機物與除臭成效之微生物。利用具有分解有機物的有益微生物於有機肥製作,可增加有機肥的肥力。本研究利用已試驗具有除臭功能之有益微生物,包括乳酸菌、放線菌與光合菌等,添加於廚餘進行廚餘有機肥製作,再利用此廚餘有機肥進行有機種植試驗。所得有機蔬菜再進行生長情形、有機質成份、維生素 A、維生素 C 及微量成份分析,而對照種植試驗組則是製作不添加有益微生物之廚餘堆肥。

三、材料與方法

(一) 有益微生物菌粉之製作

本實驗培養光合菌、放線菌及乳酸菌製成有益微生物菌粉。將菌液添加於米糠及黃豆粉(以 1:1 比例混合),再加入 20% 的光合菌(E324、E413)、放線菌(F24、F9)、乳酸菌(M28、M42)混合液。

(二) 廚餘有機肥製作

1 添加有益微生物菌粉之廚餘有機肥製作

廚餘來源:永康鄉公所清潔隊。廚餘量 5 噸,添加菌粉量為 86 公斤,廚餘成份包括剩菜、剩飯、果皮菜葉及泡過的茶葉渣等,再添加適量之粗糠與鋸木屑,定期翻堆約三個月所得廚餘有機肥。

2 未添加有益微生物菌粉之廚餘有機肥製作

廚餘來源:永康鄉公所清潔隊。廚餘量 2.5 噸。廚餘成份包括剩菜、剩飯、果皮菜葉及泡過的茶葉渣等,再添加適量之粗糠與鋸木屑,定期翻堆約三個月即得廚餘有機肥。

(三) 有機種植

利用上述二種廚餘有機肥進行有機種植,對照實驗組為未添加任何有機肥之純土壤。種植過程如下:

1. 育苗: 需 1-2 星期

先在育苗盤中放入少許(約 2/3)泥炭土,將小白菜及青江菜各別放入育苗盤中再以泥炭土將其覆蓋填滿。此次試驗共育苗 12 盤,小白菜、青江菜各 6 盤。

2. 施肥及翻土:

(1) 施肥量

一小區面積為 2.6 平方公尺(長 2 公尺,寬 1.3 公尺)

每平方公尺堆肥總氮量約 27.702 克。添加量計算如下:

a. 廚餘加菌粉肥

$$1565\text{g} \times 2.6 \text{ m}^2 = 4096\text{g}, \text{取整數 } 4000\text{g} \cdots (\text{每區所施堆肥量})$$

總共有 4 小區,所需總堆肥量為 16000g(16 公斤)

b. 廚餘無菌粉肥

$$1846\text{g} \times 2.6 \text{ m}^2 = 4799.6\text{g}, \text{取整數 } 4800\text{g} \cdots (\text{每區所施堆肥量})$$

總共有 4 小區,所需總堆肥量為 19200g(19.2 公斤)

(2) 翻土:

依每區所需施肥量各別平均灑於土壤表面再進行翻土。

3. 種植:

翻土完成後,分別將育苗好之小白菜、青江菜植入土中,小白菜前後左右間隔約 15 公分、青江菜則間隔 10 公分(利於生長及採收較方便),待種植完後再放水灌溉。種植後第 6 天再開始測量各種植區蔬菜之生長高度。

(四) 分析:

- 1 水分含量測定
- 2 粗蛋白質之測定
- 3 粗脂肪之測定
- 4 粗纖維之測定
- 5 粗灰分之測定
- 6 維生素 C 之測定
- 7 維生素 A 之測定

四、結果與討論

(一) 生長情形、有機質、微量成份及維生素 A 及維生素 C 檢測

本實驗利用廚餘加菌粉堆肥、廚餘無菌粉堆肥及未加有機肥土壤進行青江菜及小白菜之有機種植。由表一、二、三、四及五，在兩種青江菜及小白菜，在生長情形、維生素 A、維生素 C、有機質成份及灰分等，都得出廚餘加菌粉堆肥之分析值最高；而在廚餘無菌粉堆肥種植部份，維生素 A 及維生素 C 的分析值，兩種蔬菜的分析值也高於未加有機肥土壤所種植蔬菜的分析值；廚餘無菌粉堆肥種植部份，於生長情形、有機質分析值，兩種蔬菜的分析值低於未加有機肥土壤所種植蔬菜的分析值；而在小白菜的灰分分析值，廚餘無菌粉堆肥所種植者高於未加有機肥土壤分析值。

由表一得出廚餘加菌粉堆肥之種植情形最好，青江菜及小白菜皆是。

表一、利用不同有機肥進行有機種植之生長情形測定

	青江菜	小白菜
廚餘加菌粉堆肥	15.3 公分	29.5 公分
廚餘無菌粉堆肥	13.5 公分	19.2 公分
未加有機肥土壤	14.2 公分	19.3 公分
註：種植 28 天淨生長高度		

表二、利用不同有機肥進行有機種植菜葉之維生素 A 測定

	青江菜	小白菜
廚餘加菌粉堆肥	16.3485(IU) 1.63485(RE)	16.316(IU) 1.6316(RE)
廚餘無菌粉堆肥	15.935(IU) 1.5935(RE)	11.991(IU) 1.1991(RE)
未加有機肥土	15.2988(IU)	10.019(IU)

壤	1.52988(RE)	1.0019(RE)
註：種植 28 天採收		

表三、利用不同有機肥進行有機種植菜葉之維生素 C 測定

	青江菜 (mg/100g)	小白菜 (mg/100g)
廚餘加菌粉堆肥	52.20	52.18
廚餘無菌粉堆肥	40.37	45.36
未加有機肥土壤	43.32	44.15
註：種植 28 天採收		

表四、利用不同有機肥進行有機種植菜葉之有機質成份測定

	青江菜	小白菜
廚餘加菌粉堆肥	37.41%	32.24%
廚餘無菌粉堆肥	28.08%	25.06%
未加有機肥土壤	33.47%	27.26%
註：種植 28 天採收		

表五、利用不同有機肥進行有機種植菜葉之灰分測定

	青江菜	小白菜
廚餘加菌粉堆肥	25.71%	36.51%
廚餘無菌粉堆肥	23.91%	31.41%
未加有機肥土壤	24.41%	26.82%
註：種植 28 天採收		

(二) 粗蛋白、粗纖維、粗脂肪及微量成分分析

表六為二種有機肥種植後所得粗蛋白、粗纖維、粗脂肪及微量成分分析結果。在小白菜，廚餘加菌粉堆肥所得蔬菜之粗蛋白及粗脂肪分析值顯著較高；在青江菜，三種分析結果差異不大。於微量成分部份，廚餘加菌粉堆肥所種植之青江菜及小白菜，皆分析得出較高之 N 及 P 成分。

表六、利用不同有機肥進行有機種植之成分分析

樣品	粗纖維 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)
廚餘無菌粉堆肥	0.45	0.78	0
廚餘加菌粉堆肥	0.59	0.77	0
廚餘加菌粉堆肥小白菜	12.8	31.09	3.39
廚餘無菌粉堆肥小白菜	13.03	27.25	2.48
未加有機肥土壤小白菜	13.54	27.93	2.37
廚餘加菌粉堆肥青江菜	13.05	33.38	2.27
廚餘無菌粉堆肥青江菜	13.11	31.95	2.92
未加有機肥土壤青江菜	13.95	33.26	2.98

七、利用不同有機肥進行有機種植菜葉之微量成份測定

樣品	N (%)	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Mg (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)
廚餘無菌粉堆肥	0.173	18.42	0.19	0.02	0.17	0.42	2.01	71.23	2.46(%)	328.51
廚餘加菌粉堆肥	0.218	49.16	0.17	0.02	0.18	0.40	2.01	66.77	2.09(%)	313.26
廚餘加菌粉堆肥小白菜	5.001	6.84	6.85	0.89	3.32	0.68	0	52.31	331.79	32.75
廚餘無菌粉堆肥小白菜	4.179	6.28	6.90	0.99	4.65	0.84	5.73	72.89	1155.81	51.03
未加有機肥土壤小白菜	4.526	6.43	9.26	0.31	3.24	0.66	1.07	50.11	375.78	34.11
廚餘加菌粉堆肥青江菜	5.377	7.28	6.35	0.36	3.50	0.67	0	48.43	360.77	39.05
廚餘無菌粉堆肥青江菜	5.076	5.87	4.94	0.51	3.89	0.70	0	42.0	342.86	34.66
未加有機肥土壤青江菜	5.225	6.77	6.84	0.62	3.68	0.67	0	52.17	383.4	38.6

五、結論

本研究利用有益微生物添加於廚餘進行廚餘有機肥製作，再利用此廚餘有機肥進行有機種植試驗，在生長情形、維生素 A、維生素 C、有機質成份及灰分等，都得出廚餘加菌粉堆肥之分析值最高；而在廚餘無菌粉堆肥種植部份，維生素 A 及維生素 C 的分析值，兩種蔬菜的分析值也高於未加有機肥土壤所種植蔬菜的分析值。而於粗蛋白、粗纖維、粗脂肪及微量成分分析結果，在小白菜，廚餘加菌粉堆肥所得蔬菜之粗蛋白及粗脂肪分析值顯著較高，也分析得出較高之 N 及 P 成分。故得出本研究所開發之廚餘加菌粉堆肥可提昇有機種植品質。

六、致謝

感謝 MOA 認證有機農場 謝炯明 先生 及全體工作人員，蔬菜供應。感謝行政院農委會畜產試驗所協助分析試驗。

七、參考文獻

- 吳梅華。2003。用小白菜為指標作物究明廚餘-禽畜糞-及稻草堆肥的肥效。[國立臺灣大學農業化學研究所](#)碩士論文，台北，台灣。
- 王美苓、周政輝、晏文潔。2004。食品分析與檢驗實驗。華格那有限公司出版，台中，台灣。
- 蔡宜峰、張隆仁、邱建中。2001。施用有機質肥料與化學肥料對紫錐花養分吸收之影響。臺中區農業改良場研究彙報72:35-43。
- 謝慶芳、徐國男。1994。有機質肥料對甜椒生長與產量之影響。臺中區農業改良場研究彙報42:1-10。