

蔬菜有機栽培專用有機質肥料 配方開發

莊浚釗



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

前言(1/2)

- 隨著生活水準普遍提高，民眾平日對購買高品質且安全衛生之農產品日益注重。
- 有機農業因而隨著世界潮流在國內逐漸發展。
- 惟農民施用有機質肥料未依土壤肥力概況及作物營養需求選用或調配，長期連續大量施用情況，導致土壤養分不平衡及重金屬累積，影響土壤及作物品質。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

前言(2/2)

- 利用農畜產副產物及礦物等材料，調配適合作物有機栽培專用之有機質肥料。
- 調查水稻及蔬菜養分吸收量及生長情形，選用本場轄區內大宗農產廢棄物(綠竹)，調製數種有機栽培有機質肥料配方，進行田間試驗，篩選對作物產量及品質最佳的專用配方。
- 水稻及蔬菜配方已於2011年及2013年技術轉移廠商進行量產，提供有機栽培農戶之參考。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



- 每年冬季必須砍除老化母竹，以利新竹生長。
- 1公頃綠竹需砍除24噸廢竹。
- 北台灣綠竹種植5,000公頃，產生12萬噸廢竹。
- 廢竹以燃燒或堆置田間方式處理。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



開發多功能植物殘枝粉碎機，適用綠竹殘枝、樹枝
稻草、牧草等粉碎，作業效率每小時250-300公斤



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

葉菜類蔬菜生長及養分吸收調查

- 每週採取有機栽培農戶3處小白菜及萵苣(蘿蔓)各10株樣品
- 植體樣品以自來水及蒸餾水洗淨，風乾後稱取植體鮮重，再經烘乾後稱取乾物重。
- 分析全氮、磷、鉀、鈣及鎂含量。
- 計算吸收量，利用本場轄區大宗農產副產物(綠竹粉、大豆粕等)，調製7種有機質肥料配方。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

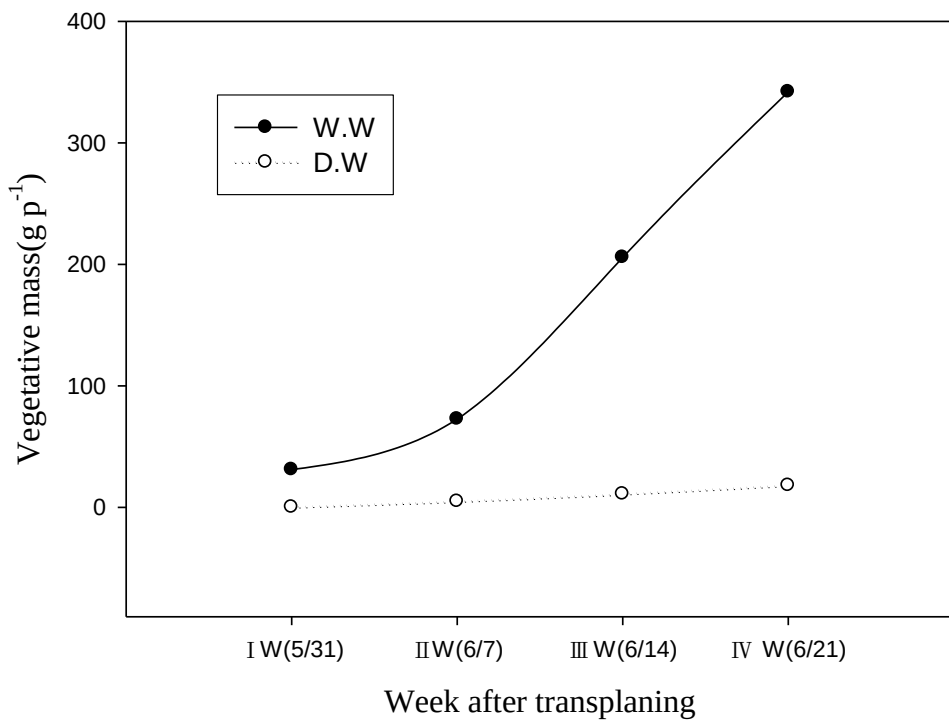


圖1. 小白菜生長期植體生長量

Fig1. Plant vegetative mass at growing periods of Chinese mustard

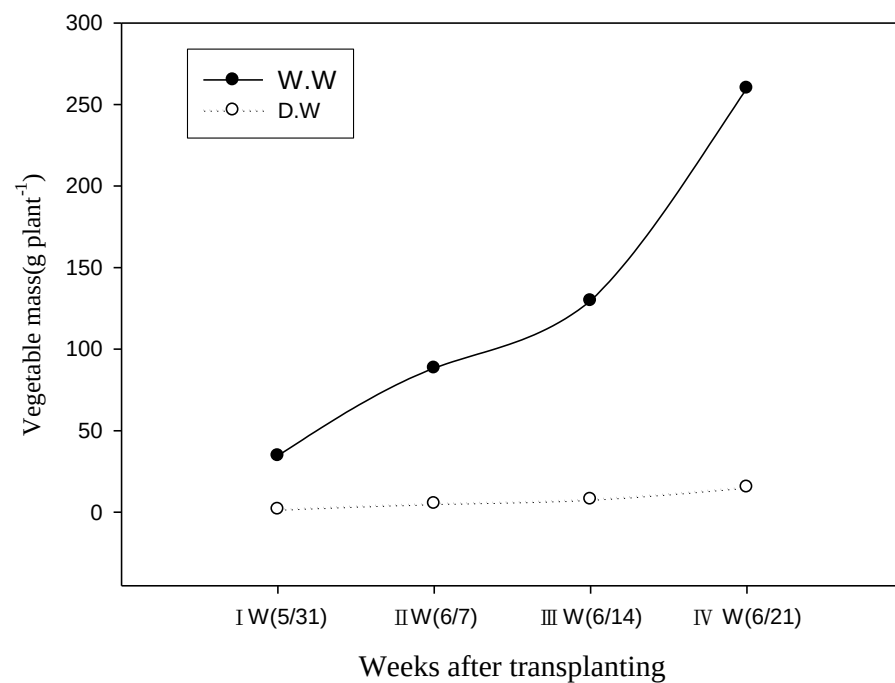


圖2. 萵苣生長期植株生長量

Fig2. Plant vegetative mass at growing periods of Lettuce



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

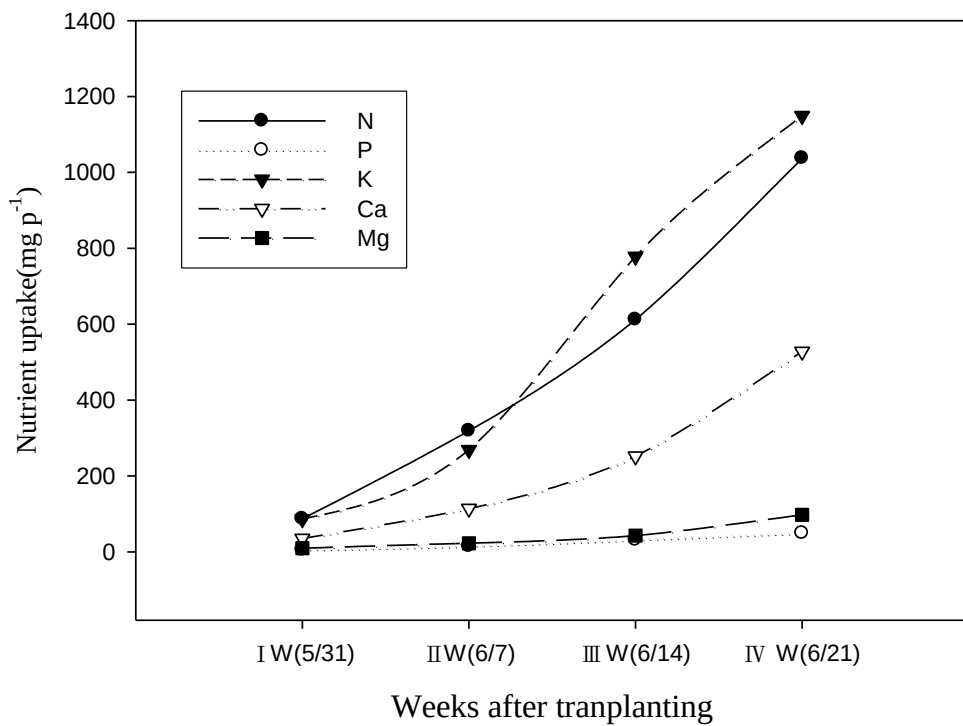


圖3. 小白菜植體養分吸收量變化
Fig3.Changes in nutrient uptake of Chinese Mustard

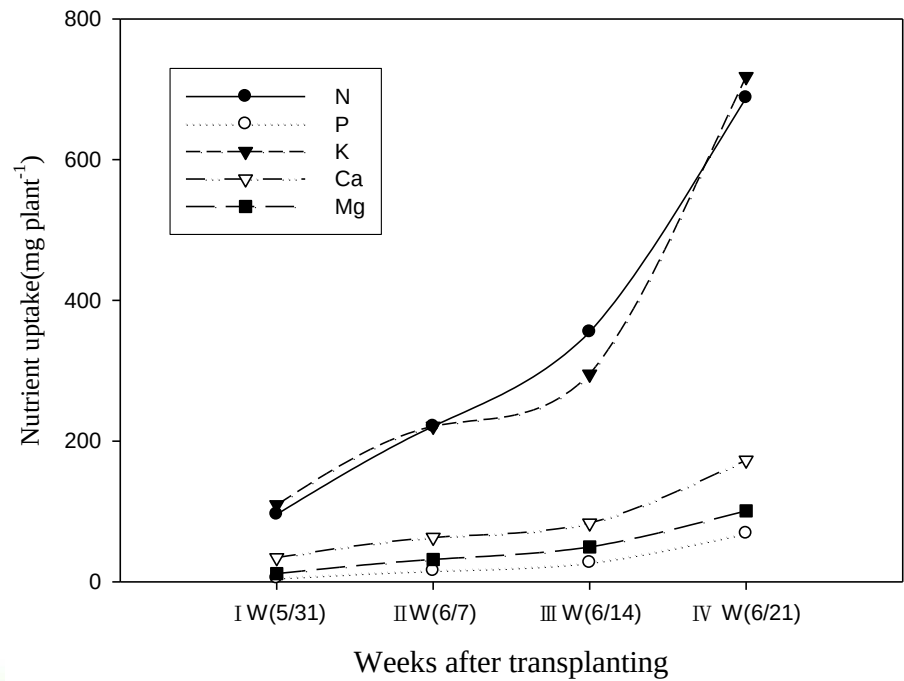


圖4. 萵苣植體養分吸收量變化
Fig4. Changes in nutrient uptake of Lettuce





原料委託檢驗分析表

分析項目		檢測值				試驗方法
		綠竹粉	稻殼	大豆粕	米糠	
主成分	有機質	93.000%	87.800%	92.700%	89.800%	參考CNS 1307 N4149 SSTC-2-16-17
	全氮	0.970%	0.582%	6.950%	2.680%	SSTC-2-16-11
	全磷酐	0.366%	0.124%	1.660%	5.180%	SSTC-2-16-12 二酸分解法
	全氧化鉀	1.060%	0.702%	2.940%	2.350%	參考CNS 1307 N4143 SSTC-2-16-89
有害成分	砷 As	<0.313mg/kg	0.411mg/kg	ND	1.03mg/kg	參考NIEA M318.00C SSTC-2-16-15
	汞 Hg	<0.100mg/kg	<0.100mg/kg	<0.100mg/kg	<0.100mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	鎘 Cd	ND	ND	ND	ND	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	鉻 Cr	10.8mg/kg	44.6mg/kg	<1.88mg/kg	<1.88mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	銅 Cu	5.08mg/kg	<5.00mg/kg	15.6mg/kg	10.0mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	鎳 Ni	3.66mg/kg	18.1mg/kg	3.34mg/kg	1.99mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	鉛 Pb	<5.00mg/kg	ND	ND	ND	SSTC-2-16-14 二酸分解法
	鋅 Zn	23.0mg/kg	26.8mg/kg	53.0mg/kg	94.7mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法
限制事項	水份	12.00%	10.80%	12.70%	9.77%	SSTC-2-10-10 重量法
	酸鹼值pH	6.43	6.62	5.83	5.66	SSTC-2-16-10電極法 肥料:水=1:5
	碳氮比C/N	55.6	87.5	7.73	19.4	有機碳=有機質×0.58



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

表1. 有機質肥料化學性質

配方代號* Formulations No.	pH (1:5)	EC (1:5)	O.M	T-N	T-P	T-K	T-Ca	T-Mg
		(dS m ⁻¹)	----- g kg ⁻¹ -----					
A	7.1	9.0	610	42	25	36	58	10
B	7.2	8.7	640	36	25	34	9	11
C	7.8	8.0	590	29	20	29	23	7
D	7.4	11.2	640	65	23	37	20	9
E	6.2	13.2	620	29	17	35	18	8
F	7.0	8.5	630	48	15	34	8	7
G	7.3	10.2	590	40	28	38	37	11



水稻及葉菜類有機栽培專用有機質肥料配方開發

材料：葉菜類(小白菜、萵苣)

方法：RCBD，5處理，3重複

種植日期：全年

Development of organic fertilizer specific for paddy
rice and leaf vegetable organic farming

Materials: leaf vegetable and organic fertilizers

Methods: RCBD, 3-replication, 5-treatment

Planting date: Year-round

本場試驗區



場外試驗區



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

表2. 有機質肥料配方對小白菜及萵苣產量之影響

配方代號	小白菜	萵苣	平均	指數 Index
	-----t ha ⁻¹ -----			(%)

A	26.9a (152)	36.2a (110)	31.6a	125
B	27.2a (154)	35.1a (107)	31.1a	123
C	24.8ab (140)	34.3a (104)	29.6b	117
D	21.4bc (121)	35.4a (108)	28.9b	114
E	27.1a (153)	36.3a (111)	31.7a	125
F	26.7a (151)	37.7a (114)	32.2a	127
G	25.2ab (142)	37.5a (114)	31.4a	124
H(CK)	17.7c (100)	32.8a (100)	25.3c	100



試驗處理

➤ 篩選配方A、B及C另添加苦土石灰

處理：AS.有機質肥料配方A。

BS.有機質肥料配方B。

CS.有機質肥料配方C。

ASD.有機質肥料配方A+苦土石灰。

BSD.有機質肥料配方B+苦土石灰。

CSD.有機質肥料配方C+苦土石灰。

COF.市售有機質肥料(CK)。

➤ 採逢機完全區集設計，7處理，3重複，小區面積 $2.4\text{ m} \times 1.6\text{ m} = 3.84\text{ m}^2$ ，供試作物為小白菜、萵苣、白莧菜及青梗白菜。



行政院
農業委員會

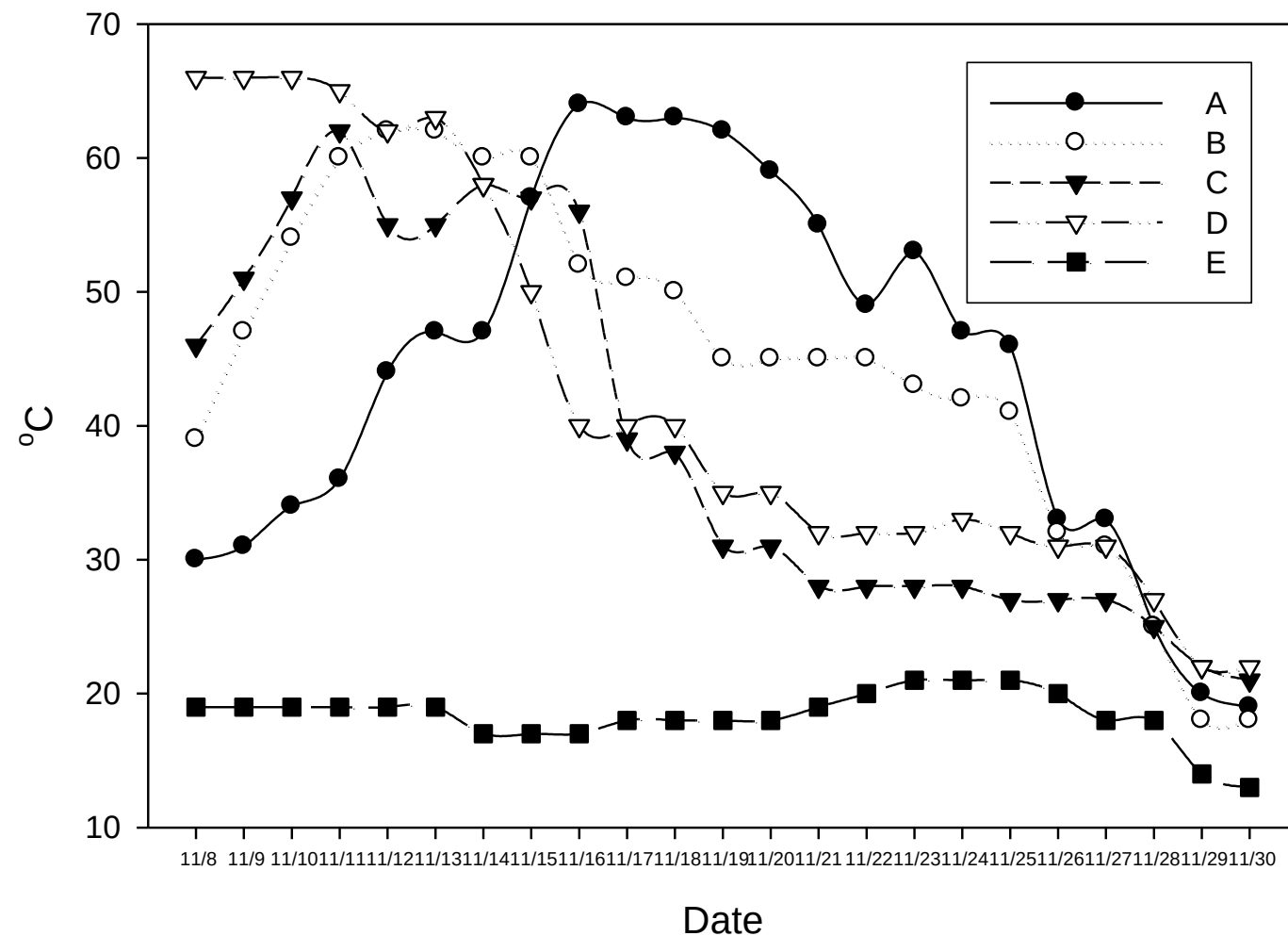
桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

表4. 篩選有機質肥料配方對蔬菜產量之影響

處理代號	小白菜 (4期作)	萵苣 (4期作)	白莧菜 (2期作)	青梗白菜 (2期作)	平均 (12期作)
	-----t ha ⁻¹ -----				
AS	27.6a(114)	20.2a (98)	14.9a (115)	31.2a (103)	23.5a (106.8)
BS	24.2b (100)	21.5a (105)	16.7a (128)	32.6a (107)	23.8a(108.2)
CS	27.6a (114)	21.7a (106)	15.2a (117)	33.4a (110)	24.5a(111.4)
ASD	26.8a (111)	21.3a (104)	15.2a (117)	30.4a (100)	23.4a(106.4)
BSD	26.8a (111)	22.2a (108)	16.6a (128)	30.8a (101)	24.1a(109.5)
CSD	27.1a (112)	22.1a (108)	13.7a (105)	33.4a (110)	24.1a(109.5)
COF(CK)	24.1b (100)	20.5a (100)	13.0a (100)	30.4a (100)	22.0a(100.0)





堆肥發酵溫度之變化

- A.技轉配方
- B.技轉配方+枯草桿菌
- C.技轉配方+複合菌
- D.技轉配方+納豆菌
- E.技轉配方+木黴菌



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

堆肥微生物菌種植菌技術

	菌種別	擴培調製	添加比例	添加方式
A	未加菌			
B	枯草桿菌	菌種+培養基+供氧+水（1:200），攪拌24HR	1: 3,000	配合基材原料調配水份，同時以霧化噴灑再充分混合後再投入發酵槽。
C	堆肥複合菌	菌種+培養基+供氧+水（1:200），攪拌24HR	1: 3,000	配合基材原料調配水份，同時以霧化噴灑再充分混合後再投入發酵槽。
D	納豆菌	菌種+培養基+供氧+水（1:200），攪拌24HR	1:5,000	配合基材原料調配水份，同時以霧化噴灑再充分混合後再投入發酵槽。
E	木黴菌	菌種+水（1:20）攪拌	1:2,000	於發酵後中低溫期加入（以液態淋灑）配合翻堆同時混合。



堆肥發酵產品



A、技轉配方



B、技轉配方+枯草桿菌



C、技轉配方+複合菌



D、技轉配方+納豆菌



E、技轉配方+木黴菌



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

產品商品化製造

細破碎加工



製粒加工



粉狀產品



粒狀產品



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

成品委託檢驗分析表

分析項目	檢測值					試驗方法編號	備註
	A	B	C	D	E		
有機質	84.70%	85.60%	83.40%	83.50%	81.30%	參考CNS 1307 N4149 SSTC-2-16-17	AFS2101-1
全氮	4.26%	4.38%	4.03%	4.13%	4.05%	SSTC-2-16-11	AFS2110-1
全磷酐	3.32%	3.11%	4.32%	3.95%	3.49%	SSTC-2-16-12 二酸分解法	AFS2120-1
全氧化鉀	4.09%	3.41%	3.97%	3.88%	3.84%	參考CNS 1307 N4143 SSTC-2-16-89	AFS2130-1
鎘 Cd	<0.25mg/kg	<0.25mg/kg	<0.25mg/kg	<0.25mg/kg	<0.25mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	AFS2293-1
鉻 Cr	10.9mg/kg	8.79mg/kg	21.4mg/kg	7.17mg/kg	11.4mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	AFS2294-1
銅 Cu	28.5mg/kg	26.8mg/kg	29.8mg/kg	36.2mg/kg	25.3mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	AFS2295-1
鎳 Ni	6.95mg/kg	6.40mg/kg	15.6mg/kg	6.64mg/kg	6.90mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	AFS2296-1
鉛 Pb	7.36mg/kg	10.9mg/kg	61.9mg/kg	6.30mg/kg	47.5mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	AFS2297-1
鋅 Zn	104mg/kg	93.5mg/kg	111mg/kg	107mg/kg	105mg/kg	SSTC-2-16-14 二酸分解法	FAS2298-1
水份	23.80%	16.60%	19.20%	15.60%	17.20%	SSTC-2-10-10 重量法	AFS2901-1
酸鹼值pH	6.94	7.00	6.95	7.07	6.70	SSTC-2-16-10電極法 肥料:水=1:5	ASF2904-1
碳氮比C/N	11.50	11.30	10.30	10.10	10.00	有機碳=有機質×0.58	AFS2906-1

A：技轉配方、B：技轉配方+枯草桿菌、C：技轉配方+複合菌、
D：技轉配方+納豆菌、E：技轉配方+木黴菌。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station



田區萵苣及小白菜試驗



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station

不同處理對萵苣、小白菜產量之影響(t/ha)

處理	萵苣	小白菜	平均	指數
A(原配方)	24.2a	26.6a	25.4	185
B+枯草桿菌	26.6a	32.2a	29.4	214
C+複合菌	27.5a	26.4a	27.0	197
D+納豆菌	24.1a	26.8a	25.4	185
E+木黴菌	22.1ab	31.8a	27.0	197
F市售肥(CK)	12.3b	15.0b	13.7	100



結 論

- 蔬菜試驗產量以桃改1號有機質肥料配方24.5 t/ha最高，較對照(市售有機質肥料)22t/ha，增產2.5 t/ha(11.4%)。
- 添加菌種試驗蔬菜產量25.4~29.4t/ha較對照(市售有機質肥料)13.7t/ha，增產11.7~15.7 t/ha(85~114%)。
- 本產品已進入量產階段，惟仍有廢綠竹收集的
問題需克服。



行政院
農業委員會

桃園區農業改良場

Taoyuan District Agricultural Research and Extension Station