



設施蔬菜 合理化施肥

作物環境課 助理研究員賴昭宏

前言

設施栽培為北部地區蔬菜主要生產方式之一，因可控制蔬菜生產環境，避免遭受夏季豪雨侵襲，阻止害蟲侵入為害，並可提高冬季設施內溫度，而達到蔬菜生產期調節及穩定產量與提高品質等目的。然而，也因設施栽培土壤缺少長期及大量的雨水淋洗，且在連續高複種情況下，農民又慣於施用過量的化學肥料，致使出現土壤中無機鹽類累積、養分不平衡、重金屬累積、硝酸鹽含量過高及病蟲為害加劇等問題，而不利於蔬菜的生長。根據本場歷年土壤肥力分析資料顯示，蔬菜設施栽培土壤鹽分偏高者約25%，土壤養分不平衡者(主要為磷、鉀、鈣及鎂)約60%，重金屬(主要銅及鋅)累積達行政院環保署等級區分第四級者約5%。因此，為提供良好的蔬菜設施栽培環境，首應重視土壤管理及合理化施肥。

本場為輔導轄區內農民合理化施肥，於主要設施蔬菜栽培專業區鄉鎮(市)農會辦理合理化施肥講習會，邀集各產銷班班員參加，會中解說土壤肥力營養診斷的重要性，藉由分析結果調整施肥量，另對於病蟲害防治及栽培管理

技術亦詳加說明，使農民栽培管理技術更為提升，並選定適當農戶設置對照區(農民慣行法)及示範區(依據土壤肥力分析推薦合理施肥量)，於適當時期召開田間示範成果觀摩會，經由現場解說及充分溝通與分享，使與會農民受益匪淺。

土壤肥力分析

設施蔬菜合理化施肥自97年至101年共辦理29處示範，選取其中4個案例作說明，其土壤分析資料如表1。4處示範點示範區及對照區土壤酸鹼度(pH值)介於4.6至7.3，其中案例1土壤屬強酸性，已建議農戶施用石灰資材進行土壤改良以提高肥效；而案例4農戶已使用石灰資材調整土壤酸鹼值，因施用過量造成土壤偏中性至弱鹼性，已建議該農戶停用石灰資材。案例2及案例3土壤電導度最高分別為3.27及2.22 dS/m，播種後出現種子萌芽不整齊及萌芽後生育停滯現象，案例2及3農戶經輔導種植玉米，待抽穗後移除植株並刮除部分表土，再依推薦施肥量調整肥料種類及施肥量，經栽培3~5作蔬菜後土壤電導度已降低至1.53及1.46 dS/m，蔬菜生育情



形也明顯改善；土壤有機質含量僅案例4示範區及對照區分別為2.4%及1.4%均低於參考值3%，顯現不足現象；大量元素磷酐含量4個案例示範區及對照區均介於383~774公斤/公頃，均高於參考值60~290公斤/公頃；氧化鉀含量介於116~946公斤/公頃，大部分示範點仍高於參考值90~300公斤/公頃；土壤氧化鈣含量介於6,175~18,135公斤/公頃，高於參考值2,000~4,000公斤/公頃1.5~4.5倍；氧化鎂含量介於749~4,105公斤/公頃，

高於參考值200~400公斤/公頃2~10倍。依據土壤肥力分析結果顯示，北部地區設施蔬菜栽培土壤鹽分偏高及養分不平衡者(主要為磷、鉀、鈣及鎂)相當常見，不僅浪費肥料且增加成本，嚴重時導致土壤理化性質劣化，甚至造成蔬菜生育不佳及產量降低，影響收益。

肥料用量及成本比較

案例1示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=261-44-29公斤

表1. 土壤肥力分析結果

案例	處理	酸鹼度 (1:1)	電導度(1:5) (dS/m)	有機質 (%)	磷酐	氧化鉀	氧化鈣	氧化鎂
					(公斤/公頃)			
1								
處理前	示範區	5.2	0.49	7.4	492	568	8,614	1,214
	對照區	4.6	0.89	6.2	637	701	9,267	1,519
處理後	示範區	4.6	0.66	6.2	452	353	4,668	749
	對照區	4.8	1.01	6.2	558	418	6,417	942
2								
處理前	示範區	6.5	2.75	3.5	397	377	11,444	2,106
	對照區	5.3	3.27	4.6	638	946	10,325	2,669
處理後	示範區	6.2	1.22	4.0	383	311	17,878	3,540
	對照區	5.4	2.78	4.3	676	669	18,135	4,105
3								
處理前	示範區	5.7	2.22	5.6	543	411	15,333	2,106
	對照區	5.5	1.60	5.8	585	295	15,291	1,562
處理後	示範區	6.1	0.76	5.2	774	167	16,386	1,517
	對照區	5.5	1.15	6.0	772	169	16,164	1,487
4								
處理前	示範區	7.1	0.20	2.4	450	134	6,701	1,217
	對照區	6.8	0.21	1.4	518	327	7,286	1,641
處理後	示範區	7.3	0.15	4.6	535	116	7,352	1,122
	對照區	6.9	0.10	2.9	539	218	6,175	1,176
參考值		5.5~6.8	<0.6	>3.0	60~290	90~300	2,000~4,000	200~400

及323-66-44公斤，肥料總用量334公斤及433公斤，示範區較對照區節省肥料99公斤(22.9%)，肥料成本節省18,603元。案例2示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=135-135-135公斤及270-270-270公斤，肥料總用量405公斤及810公斤，節省肥料用量405公斤(50%)，肥料成本節省11,475元。案例3示範區及對照區每公頃肥料用量分別為N-P₂O₅-K₂O=57-51-27公斤及114-103-55公斤，肥料總用量135公斤及272公斤，節省肥料用量137公斤

(50.4%)，肥料成本節省3,975元。案例4示範區及對照區每公頃肥料用量分別



圖1.八德市農會辦理設施蔬菜合理化施肥講習會。

表2.示範戶肥料施用量及成本比較

案例	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	肥料總用量	節省肥料	肥料成本
	(公斤/公頃)			(公斤/公頃)	(公斤/公頃)	(元/公頃)
1						
示範區	261	44	29	334		21,470
對照區	323	66	44	433	99 (22.9%)	40,073 (+18,603)
2						
示範區	135	135	135	405		11,475
對照區	270	270	270	810	405 (50%)	22,950 (+11,475)
3						
示範區	57	51	27	135		3,921
對照區	114	103	55	272	137 (50.4%)	7,896 (+3,975)
4						
示範區	133	62	107	302		8,596
對照區	304	188	152	644	342 (53.1%)	18,676 (+10,080)
4例平均						
示範區	147	73	75	294		16,016
對照區	253	157	130	540	246 (44.1%)	17,031 (+8,510)



為 $N-P_2O_5-K_2O=133-62-107$ 公斤及 304-188-152 公斤，肥料總用量 302 公斤及 644 公斤，節省肥料用量 342 公斤 (53.1%)，肥料成本節省 10,080 元。綜合 4 個案例示範區及對照區每公頃肥料用量平均分別為 $N-P_2O_5-K_2O=147-73-75$ 公斤及 253-157-130 公斤，肥料總用量為 294 公斤及 540 公斤，節省肥料用量 246 公斤 (44.1%)，肥料成本則節省 8,510 元。由以上肥料用量及成本比較數據顯示，推動合理化施肥可降低施肥成本 22%~53%，且設置示範點農友肥料施用量亦有逐年降低的趨勢。

產量、產值及效益比較

案例 1 示範區及對照區每公頃產量

分別為 26,205 公斤及 27,132 公斤，示範區產量略減 927 公斤 (減產 3.4%)，但扣除肥料成本後收益仍增加 9,333 元。案例 2 示範區及對照區產量 21,300 公斤及 17,890 公斤，增產 3,410 公斤 (19.1%)，收益增加 52,395 元。案例 3 示範區及對照區



圖 2. 設施蔬菜合理化施肥田間示範成果觀摩檢討會。

表 3. 設施蔬菜產量、產值及收益比較

案 例	產量 (公斤/公頃)	增產 (公斤/公頃)	收益 (元/公頃)
1			
示範區	26,205		
對照區	27,132	-927 (-3.4%)	9,333
2			
示範區	21,300		
對照區	17,890	+3,410 (19.1%)	52,395
3			
示範區	8,510		
對照區	7,620	+890 (11.7%)	17,325
4			
示範區	72,066		
對照區	62,025	+10,041 (+16.2%)	160,695
4 例平均			
示範區	32,020		
對照區	28,667	+3,354 (+10.9%)	59,937

產量8,510公斤及7,620公斤，增產890公斤(11.7%)，收益增加17,325元。案例4示範區及對照區產量72,066公斤及62,025公斤，增產10,041公斤(16.2%)，收益增加160,695元。綜合4個案例示範區及對照區每公頃產量平均為32,020公



圖3.設施蔬菜合理化施肥示範區(上)生育較對照區(下)整齊。

斤及28,667公斤，增產3,354公斤(10.9%)，收益增加59,937元。

結語

本場透過各種講習會及觀摩會推廣設施蔬菜合理化施肥技術，已有顯著的績效，經統計4年間29處示範點示範區較對照區每公頃肥料用量節省422公斤，節省成本8,831元，產量及收益分別增加14,857公斤及23,115元。因此，建議農民可藉由土壤肥力分析，並經由改良場專家推薦合理化施肥，不僅可降低生產成本，並可提高產量，達到合理化施肥的目的。



圖4.設施蔬菜出間示範成果觀摩會現場解說情形。