

甘藍合理化施肥實例

林永鴻

高雄區農業改良場

甘藍過量施肥雖不易察覺生長受阻或肥害，但容易導致病蟲害的嚴重發生，而影響產量及品質。因此，為提供甘藍及其後作物栽培良好的環境，首先應重視土壤肥培管理，尤應採取合理化施肥措施，以提高產量及品質，並降低施肥成本。

過去因化學肥料價格低廉且肥效迅速，因此農民大量施用化學肥料的情形相當普遍。農地施用化學肥料，雖然短期間能夠使作物快速吸收及利用養分，但倘使長期施用，卻易使土壤結構遭受破壞及漸趨酸化，造成作物根部無法伸展及養分被固定而無法為作物有效吸收。假使農地已含豐富的養分，農民仍施用過多的化學肥料無異是一種浪費，成本也可能因此而提高。

國內農民目前普遍使用化學肥料超量約30%，然而97年5月30日化學肥料價格調漲後，若農民仍舊施用如此高量的化學肥料，勢必不符成本，基於此，農委會指示各區農業改良場組成「合理化施肥輔導小組」，辦理合理化施肥宣導講習，免費協助農民進行土壤肥力檢測，並依據檢測數據推薦施肥，期使農民有效施用化學肥料，減少用量及降低成本，另一方面，鼓勵農民多施用有機質肥料以保養土壤，使農地能夠永續經營利用。

甘藍園土壤檢測可作為施肥推薦之依據

臺灣蔬菜種植面積高達15萬4千餘公頃(2007年農業年報)，主要以瓜果類及葉菜類為主，其中甘藍為臺灣重要的葉菜作物之一，屬溫帶蔬菜，性喜冷涼氣候，夏季多以高冷地區之生產為主，冬季則各地皆可種植且生產品質較夏季佳，其栽培環境以日照充足、排水良好的壤土至砂質壤土為最佳。過去農民對甘藍的施肥多依照自身的經驗及感覺來施肥，且仍偏愛施用化學肥料(尤其是化學氮肥)，而有機質肥料的施用似顯不足，然而根據許多學者的研究顯示，倘使作物吸收過多的肥料(尤其是氮肥)，易使病蟲害發

生的機率相對增高，且因肥料報酬遞減率的緣故，產量也未必會增加；另外，施用過多的化學肥料將使成本提高，甚且破壞環境。

作物跟人類一樣，需要充足及均衡的養分才能健康成長，因此倘若能夠利用科學的方法來瞭解作物的需求，需肥補肥，使體內各項養分不虞缺乏，才能兼顧到成本的節省及優質的農產品之生產。本文以某甘藍園土壤為例，根據土壤理化性質的檢測結果來推薦施肥，並與農民慣行的施肥量進行比較。

甘藍合理化施肥實例

土壤性質很難自肉眼來觀察，然而可藉由儀器的檢測來瞭解，而且最大的好處是能利用土壤各項理化性質來進行施肥推薦，達合理化施肥的目的。以下乃於某一甘藍園以土壤檢測方式來推薦施肥之實例，某位農友種植甘藍3分地，因每分地至少需採包含蔬菜園前、中、後之4處的土壤(不可採到肥料)，而每多1分地則多採2處，因此建議該農友至少採取整個蔬菜園之8處的表土(0~20公分)，放置於乾淨水桶中充分混合後，再自當中採取1公斤的土壤放置於乾淨塑膠袋內，送到改良場進行檢測。該農友的土壤經檢測，數據如下(表1)，質地為壤土，中性(pH7.0)，有機質含量1.57%，有效性磷77 mgkg⁻¹，有效性鉀123 mgkg⁻¹，有效性鈣960 mgkg⁻¹，有效性鎂55 mgkg⁻¹，鐵279 mgkg⁻¹，錳15 mgkg⁻¹，銅1.3 mgkg⁻¹，鋅7.3 mgkg⁻¹，電導度0.45 mmhos/cm。因此，該土壤以質地及酸鹼度而言是適合種植蔬菜的，但有機質含量則是偏低的(正常應在2.0%以上)。因此針對該農地推薦施用腐熟堆肥600公斤/分地；而該農地推薦之化學肥料硫酸銨施用量乃依照《作物施肥手冊》(中華肥料協會2004年編印)中之一般推薦施用量120公斤/年/分地施用，土壤中磷的含量及鉀的含量均是充足的，因此過磷酸鈣及氯化鉀亦依照作物施肥手冊中的一般推薦施用量，分別為55公斤/年/分地及25公斤/年/分地。

農友要以三要素單質肥料混合施用時，應先將有機質肥料及化學肥料於種植前施用後，耕犁入土壤中，而第1次追肥於定植後7~10天穴施於株旁，以後每隔14天於行間開淺溝條施；以複合肥料施用時，有機質肥料及化學肥料於種植前當作基肥施用後，耕犁入土壤中，而第1次追肥於定植後10~14

天穴施於株旁，以後則每隔14天於行間開淺溝條施。另外，因為該農地土壤中的鈣及鎂均充足，因此並不推薦施用含鈣、鎂的資材(如苦土石灰、蚶殼粉、鈣鎂肥等)，以免因鈣、鎂過量對其他元素的吸收產生拮抗；雖然土壤中鐵及錳充足，銅及鋅不足，然而並不表示作物對這些微量元素吸收及累積的量不夠，因此微量元素的補充與否應視適當時期葉片微量元素分析的數值來決定；最後，土壤電導度值適宜，無鹽分過高情形，不過仍應注意勿長期施用含高鹽基之肥料(如廚餘堆肥、雞糞、豬糞等)。表6為針對土壤檢測推薦甘藍之合理施肥量及農民慣行區化學肥料施用量之比較表，經推薦施肥，化學肥料硫酸銨、過磷酸鈣及氯化鉀施用量分別為120,55及25公斤/期/分地，而農民慣行區則分別為210,61及37公斤/期/分地，顯示農民化學肥料有過量施用情形，換算合理化施肥節省之成本，約可節省化學肥料成本644元/期/分地，以1公頃而言便可節省了約6,440元/期的化學肥料施用成本。

結論

蔬菜適時、適量與適法的用肥，既不浪費肥料，亦可避免鹽分累積或污染、土壤酸化等而影響蔬菜產量與品質。土壤為供應作物養分的最大來源，經由對土壤性質的瞭解可充分掌控施肥量、施肥時機及施肥方式，既可節省施肥成本，亦可達到較佳的收穫品質及產量，一舉數得。農民倘使對土壤、植體的採樣及分析有任何疑問，可逕洽農業改良場土壤肥料研究室。

表 1. 甘藍園土壤速測值

檢測項目	質地		酸鹼度 (1:1)	有機質 (%)	電導度(1:5) (mmhos/cm)				
表土	壤土		7.0	1.57	0.45				
參考值	壤土至砂質壤土		5.5~7.0	2~4	0.26~0.60				
檢測項目	磷	鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅	鋅	
	mgkg ⁻¹								
表土	77	173	2284	299	504	59	0.4	0.9	
參考值	11~50	30~100	570~1140	50~100	50~300	20~140	12~20	11~25	

表 2. 甘藍單質肥料之施用推薦量(公斤/每分地)

肥 料	有機肥	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀
施用量	400	120	55	25
換算包數	16包	約3包	約1.5包	約0.6包

*有機質肥料每包以粉狀肥25公斤，臺肥1號複合肥料每包以40公斤計算。

表 3. 單質肥料各時期施肥分配率(%)

施肥期	有機質肥料	氮	磷酐	氧化鉀
基肥	100	30	100	50
1追	—	10	—	—
2追	—	15	—	50
3追	—	25	—	—
4追	—	20	—	—

*第一次追肥於定植後7~10天穴施於株旁，以後每隔14天於行間開淺溝條施。

表 4. 甘藍施用複合肥料之推薦量(公斤/每分地)

施 肥 期	有機質肥料	臺肥1號複合肥料
施 用 量	400	120
換算包數	16	3

*有機質肥料每包以粉狀肥25公斤，臺肥1號複合肥料每包以40公斤計算。

表 5. 複合肥料各時期施肥分配率(%)

施肥期	有機質肥料	臺肥1號複合肥料
基 肥	100	40
第1次追肥	—	20
第2次追肥	—	20
第3次追肥	—	20

*有機質肥料每包以粉狀肥25公斤，臺肥1號複合肥料每包以40公斤計算。

表 6. 甘藍合理化施肥區及農民慣行區化學肥料施用量比較

試 區	肥料用量*(公斤/期/分地)			肥料成本 (元/期/分地)
	硫酸銨	過磷酸鈣	氯化鉀	
合理化施肥區	120	55	25	1,174
農民慣行區	210	61	37	1,818
減施公斤數	90	6	12	—
減施包數	2.3包	0.2包	0.3包	644

*以硫酸銨市價215元/包，過磷酸鈣185元/包，氯化鉀440元/包，每包40公斤計算。



農民一般於蔬菜幼苗期即施用高量的化學肥料



甘藍生育期施用大量的化學肥料情形