

梨山地區甘藍菜園合理化施肥

台中農業改良場 / 賴文龍 · 和平鄉農會 / 吳尚鑿

輔導會福壽山農場 / 藍祐利 · 台中縣政府 / 林文陞

梨山地區包括台中縣和平鄉內的梨山、平等兩村，東西段長約89公里，面積約31,000公頃，是唯一國內外知名梨山觀光風景區，也是本省高冷夏季蔬菜及溫帶高經濟果樹主要產地。

近年來由於梨山地區果園土壤管理不當，不少溫帶果園相繼廢耕，改種植高冷夏季蔬菜。此地區部分土地為福壽山農場土地，因此，農友承租農場土地種植甘藍、菠菜、大蒜及其他蔬菜生產。

農友為節省生產成本，大量施用低價位生雞糞，嚴重造成環境生態污染及蚊蠅滋生，對梨山地區空氣品質與環境生態影響極大

農政單位為改善此種現況，教育宣導農友改用醱酵完全腐熟有機肥料，並以獎勵方式鼓勵農友採行合格、廉價的有機肥料，以改善環境品

質，恢復梨山地區原有秀麗面貌，再創觀光生機。

現在依據
梨山地區甘藍菜園進行土壤肥力速測及農友施肥記錄，推荐合理化施肥及有機肥料使用量、以降低生產成本，改善環境品質。



蔬菜園合理施肥管理座談會

甘藍產量之比較

梨山地區生產高冷蔬菜，每年種植二期甘藍及其他蔬菜等，如每期作施肥過多，甘藍無法吸收利用，造成能源浪費，收穫量受到影響，同時也影響環境生態。

據調查第一期作施用氮肥用量平均1,622公斤/公頃，磷肥857公斤/公頃，鉀肥1,041公斤/公頃，甘藍收穫量平均67,263公斤/公頃。

第二期作氮肥平均用量1,349公斤/公頃，磷肥687公斤/公頃，鉀肥887公斤/公頃，甘藍收穫量平均81,011公斤/公頃。

顯示第二期作肥料使用



蔬菜園整地施用石灰資材，增加土壤鈣含量，減少根瘤病發生



第二次整地作畦前，施用粗纖維及木質素有利甘藍苗生長

較第一期作施用三要素肥料減少氮肥16.8%，磷肥19.8%，鉀肥14.8%，有機肥料減少43.7%用量後甘藍產量可增產20.4%。

肥料用量之比較

以梨山地區甘藍菜園為調查點，調查20位農友施用肥料在質與量上，多少都出現問題。一般作物生長是需要足夠的養分，大部分靠土壤肥力提供所需之養分，不足部分再施用化學肥料補充。但是農友都有施肥過多的傾向，而過多的肥料最後多被固定淋失、揮發及沖蝕，作物無法吸收利用，不僅浪費金錢與勞力，並造成耕地、環境生態、水質污染等不良副作用。

梨山地區的農友所施用化學肥料以複合肥料5、43號及尿素與硝酸銨鈣為主，配合有機質肥料，第一期作為雞糞、蓖麻粕、黃豆粕、棉籽粕及堆肥。第二期作施用發酵完全有機肥料。

氮素化學肥料使用量第一期作平均為1,622公斤/公頃，磷酐為857公斤/公頃，氧化鉀為1,041公斤/公頃，氧化鎂為162公斤/公頃。

第二期作施用化學肥料為施氮素1,349公斤/公頃，磷酐687公斤/公頃，氧化鉀用量887公斤/公頃，氧化鎂用量90公斤/公頃，顯示第二期作氮肥較第一期作減少

16.8% (273公斤/公頃)，磷肥減少19.8% (170公斤/公頃)，鉀肥減少14.8% (154



過度施用肥料使土壤鹽化嚴重

公斤/公頃)，有機肥料第一期作施用生雞糞、豆粕及棉籽粕等，平均用量為14,996公斤/公頃，二期作施用腐熟發酵完全有機肥料，平均用量8,443公斤/公頃，節省43.7% (6,553公斤/公頃)。

由於第一期作三要素N-P₂O₅-K₂O為1,622-857-1,041。第二期作為1349-687-887公斤/公頃用量，均較作物施肥手冊甘藍秋作推薦用量N-P₂O₅-K₂O為250~350：70~90：120~180高出很多，如氮肥高出4.16~6.5倍、磷肥9.5~12.2倍、鉀肥5.8~8.7倍，顯示農友施用肥料過度超量。

根據肥料試驗證明，氮肥施用過多，甘藍外葉比率偏高且容易腐爛，

採收後不耐貯藏及運輸，而且容易腐爛，降低品質。

農友施用有機肥時皆以成本較低的生雞糞為主，而未選擇發酵完全腐熟有機肥，由於生雞糞含有高氮量的養分及易分解的有機化合物，當與豆粕、蓖麻粕、棉籽粕等高氮量有機肥直接施用，因未經過發酵或發酵不完全，易致蚊蠅及地下害蟲滋生，危害環境衛生及作物生長。



甘藍生長期施過量肥料會影響土壤及生態水質



利用田間觀摩，講授正確施肥觀念

因此，建議農友施用腐熟完全富含有機成分及纖維質、木質素含量高的有機肥料，才能有效改良土壤肥力，增加土壤中有益微生物活性，分解礦化釋出養分，以提高肥料的肥效，促使甘藍作物充分吸收利用，提升甘藍產量及品質。



合理施肥甘藍初期結球生長



梨山地區甘藍菜園

石灰資材利用

梨山地區的土壤屬於酸性土壤，過去農友施用大量的化學肥料，使土壤pH值下降，而嚴重發生土壤根瘤病，農友爲了減輕根瘤病發生，須使用大量石灰資材，又使梨山地區的土壤pH值提升太高，其中土壤pH值7.0以上佔70% (14處)。

甘藍栽培最適合的土壤pH值爲6.0~6.5。由於梨山地區土壤pH值太高，結果使甘藍作物生長緩慢，以致農友大量施用有機態氮肥的尿素及複合肥料，更容易傷到甘藍根部，引起病蟲害發生。部分農友施用硝酸態氮肥料，因易流失揮發，不但造成浪費並且增加生產成本。

農友施用大量石灰或苦土石灰後，使土壤鈣含量增加，土壤鈣含量均超過2,600 ppm以上，甚至高達3,752 ppm，可降低或緩和土壤根瘤病發生。同時因施用43號複合肥料及含鎂石灰資材，也提高土壤鎂的含量150 ppm以上(佔95%)。顯示施用大量石灰資材，

土壤鈣含量增多後，除了可抑制土壤根瘤病，甚至不會發生，並可提升土壤pH值，但由於過量調高土壤pH值，反而微量元素含量降低。

雞糞應否施用

根據甘藍栽培田的蒼蠅滋生密度調查，梨山地區的農友對未醱酵含高氮

量有機肥施用於甘藍菜園，充當有機肥料很普遍。其中生雞糞佔42%，豆粕類佔47.4%，皆爲未醱酵有機肥，施用後易產生蚊蠅。

據於2003年7月18日調查，施用生雞糞等有機肥田地蒼蠅發生率高達28.5%，施用醱酵的腐熟有機肥，發生率爲1.7%。

7月23日調查結果爲，以施生雞糞蒼蠅發生率3.7%，施腐熟有機肥區爲1.0%。

7月28日調查結果爲，施用生雞糞區蒼蠅發生率3.0%，施用腐熟有機肥區爲0.6%，顯示施用生雞糞的甘藍菜園易造成蒼蠅的滋生，導致遊客對風景區環境品質印象變差。

因此，建議梨山地區菜農於整地種植二天前，施用腐熟有機肥料，利用曳引機打入土壤中，增加土壤有機質含量，改善土壤肥力，有利於甘藍生長，降低蚊蠅滋生密度，改善梨山地區風景區衛生品質。

土壤肥力之比較

適合甘藍栽培的土壤pH值為6.0~7.5，而最適宜pH值為6.0~6.5。梨山地區20處土壤調查分析：

土壤pH值6.0~6.5佔5% (1處)。

土壤pH值 6.5~7.0 平均pH值 6.74 佔25% 有(5處)。

土壤pH值7.0~7.5平均為7.26 (7處) 佔35%。

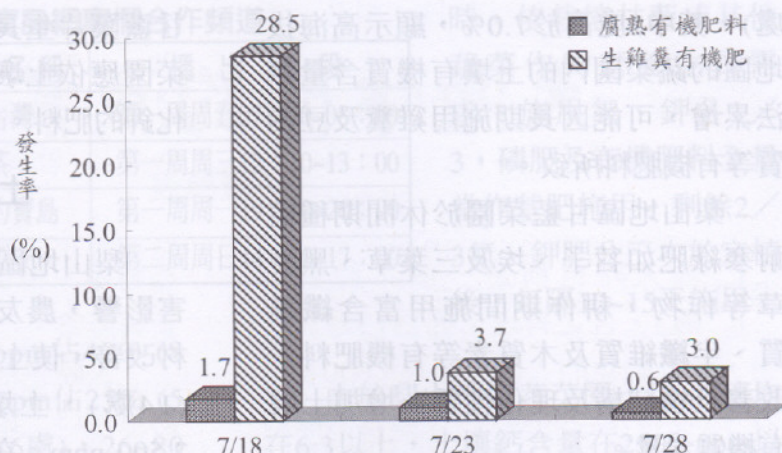
土壤pH值 7.5~8.0平均7.85佔35% (7處)。

顯示因大量施用石灰資材後改變土壤物理性、化學性與生物性，嚴重破壞土壤結構，影響土壤管理每公頃極大。根據目前農友施用肥料調查，每期化學肥料的用量1,000公斤以上，對土壤環境造成嚴重破壞，影響生態平衡。

土壤電導度

梨山地區甘藍園大量施用生雞糞及化學肥料後，造成鹽類累積，由梨山地區土壤測定的EC值為0~2 dS/m，平均為0.92 dS/m佔55% (11處)，2~4 dS/m平均為2.85 dS/m佔20% (4處)，4~8 dS/m平均5.31 dS/m佔15% (3處)，8~15 dS/m平均為10.41 dS/m佔10% (2處)。

電導度(EC)分級中，不同作物對



圖一 施用生雞糞與腐熟有機肥對蒼蠅滋生率關係(2003)

鹽害的忍受性為EC < 4 dS/m為敏感、EC=4~6 dS/m為中等、EC=6~8 dS/m為次強、EC=8~12 dS/m為最強，其中甘藍介於EC 6~8 dS/m為次強，對甘藍會發生鹽害，由於屬於EC > 6 dS/m的農田有5處，佔25%，可能因施用大量化學肥料及生雞糞等肥料，造成鹽分累積所致，會逐漸影響甘藍生長。

因此，建議農友種植甘藍等作物時，應依作物生長、營養需求，適時提供適量的肥料，避免因施用大量肥料而造成當地土壤嚴重惡化。

土壤有機質

梨山為高海拔地區，土壤有機質礦化釋出常受潮濕、低溫等因素影響，而逐漸累積於土壤中，使土壤呈疏鬆狀況，有利作物根系伸展。土壤有機質含量分析值區分4級，其中土壤有機質含量3%以下者有1處，其含量為1.4%，似嫌不足。

甘藍菜園土壤有機質含量5%以下，佔50% (10處)，大於5%佔50% (10處)。

- 一處)，其中2處高於7.0%，顯示高海拔地區的蔬菜園內的土壤有機質含量無法累增，可能因長期施用雞糞及豆粕質等有機肥料所致。

梨山地區甘藍菜園於休閒期種植耐寒綠肥如苕子、埃及三葉草、黑麥草等作物，耕作期間施用富含纖維質、半纖維質及木質素等有機肥料，改善土壤結構及理化性質，增加土壤有機質含量。

土壤磷有效性

梨山地區蔬菜園的土壤磷有效性含量在200 ppm以下佔20% (4處)，而200~300 ppm佔20% (4處)，大於300 ppm佔60% (12處)，顯示梨山地區菜農除施用磷含量高的雞糞外，另外還大量施用含磷的複合肥料，使耕地土壤磷含量累積過高，抑制其他元素養分吸收，在酸性土壤中反而會降低磷的有效性。建議基肥施用適量磷肥再配合氮、鉀肥使用，以減輕過量磷肥累積於土壤中。

土壤交換性鉀

土壤中交換性鉀含量為132 ppm，僅1處，含量400~600 ppm，佔35% (7處)，600 ppm以上佔60% (12處)，顯示梨山地區的甘藍菜園土壤有累積過量交換性鉀。

- 一 鉀含量過高時，反而會與鈣、鎂元素產生拮抗作用，降低對鈣、鎂元素的吸收，且會對銨離子產生抑制作用，導致甘藍對氮吸收不足，而影響

甘藍葉片生長與結球生成。建議甘藍菜園應依土壤速測值推薦施用適量氧化鉀的肥料。

土壤交換性鈣

梨山地區甘藍因長期受根瘤病危害影響，農友則長期大量施用石灰資材改善，使土壤pH值超過7.0者佔70% (14處)，土壤鈣含量也累積均超過2,500 ppm。在2,500~3,000 ppm佔25% (5處)，在3,000~4,000 ppm佔75% (15處)。顯示甘藍菜園因施用過量的石灰資材後，鈣元素大量累積於土壤中，反而會對其他養分造成抑制或拮抗作用，影響其他元素吸收，但有效降低土壤根瘤病發生。

土壤交換性鎂

20處蔬菜園調查結果，土壤交換性鎂含量低於100 ppm僅1處，100~200 ppm佔40% (8處)，200~300 ppm佔45% (9處)，大於300 ppm佔10% (2處)，結果顯示，因長期施用複合肥料43號及含鎂的石灰資材而累積於土壤中，有55%以上的蔬菜園土壤鎂有過剩之慮。

土壤微量元素

在調查的20處蔬菜園中，土壤銅含量偏低，低於1 ppm以下有2處，其餘均在1~4 ppm，顯示梨山地區蔬菜園的土壤銅含量均低。土壤錳含量在100 ppm以下佔80% (16處)，100~130 ppm佔20% (4處)。土壤鐵含量10 ppm以下