

蔬菜園肥效增進要領

王鐘和 林毓雯 黃維廷

行政院農業委員會農業試驗所農業化學系

前言

根據相關之調查資料，本省某些農地，如蔬菜園、花卉苗圃等的施肥量常是農政單位推薦肥料施用量之數倍之多，大量的肥料施用在土壤中，因為數量遠超過作物生長所必需，會導致大量的殘餘肥料累積在農田土壤中，衍生了作物吸收養分過度之營養失衡，以及因養分離子間的拮抗作用形成養分不足之營養失衡，甚而因鹽分累積超過作物根部可忍受的程度，導致種子發芽失敗，或者作物種子發芽後幼苗生長嚴重受阻，生育不良，甚而乾枯死亡。

這些累積在土壤中之化學肥料可能因灌溉水或雨水被淋洗至排水溝及地下水中，造成對環境不利之影響。此種肥料利用率偏低、浪費肥料資源、作物產量品質降低及環境污染現象之產生均是不當施用肥料所生成。因此，施用肥料不可不慎。

合理施肥之原則

所謂的合理施肥指的是適時、適作、適地施用肥料，來滿足作物生長之需要，所追求的目標從已往的最高產量，進而是最大利潤之經濟產量，目前更積極的具有提昇肥料效率、節省肥料資源與兼顧生態環境平衡之意義。

作物之生長發育受到先天遺傳特性及生長環境中各種因子之影響，因此，在施用肥料時，必須考量各項影響因子及肥料本身性質之影響。其中氣候環境因子較難改變，而土壤環境因子，則可藉由人為的操作，來改善不利作物生長的性質。有了良好的土壤環境，作物的



蔬菜合理化施肥技術

生長量自然就增加，肥料被吸收利用之比率也跟著提昇了。此外，瞭解肥料的性質及作物各個生育階段對營養分需求的特性，才能規劃適切的施肥技術，包括施肥量、施肥位置及施肥時期等。正確的施肥量及施肥位置有助於減少肥料之損失，避免肥害，及提高肥料被作物吸收之比率。正確施肥時期的要點在於施用肥料時，適為作物需肥時期，既減少肥料損失，並可供作物適時利用。在積極的意義，施肥時期的運用尚有調節作物營養生長以達提高收穫指數或收穫物品質之功效。

蔬菜園土壤與蔬菜需肥特性

台灣之氣候條件，一年四季皆適於蔬菜生長，目前栽培之蔬菜種類相當多，栽培的範圍也遍及各個縣市，即各種不同種類的土壤均有蔬菜園存在。瞭解蔬菜作物的需肥特性以及蔬菜園土壤之性質，將有助於建立蔬菜園合理的土壤及肥培管理技術。

1. 蔬菜園土壤的特性

蔬菜作物因為生育期短，尤其是葉菜類蔬菜生育期甚短，夏季每作約為 15~30 天，冬季也僅有 30~45 天左右，因而蔬菜園一年之中栽培之作數遠較其他種類作物多。由於複作指數高，且每作蔬菜農友習慣施用多量肥料，此種施肥、灌溉及耕作頻率均高之栽培方式，致蔬菜園土壤顯著不同於其他農田土壤。此外，為了方便栽培管理及促進蔬菜生育，蔬菜園普遍較水稻、雜糧、果樹等作物投入更多的有機質肥料。因此本省眾多蔬菜園土壤的分析資料也顯示蔬菜園土壤除了有豐富的養分含量外，尚有較高之有機質含量及較好的物理性狀及保水保肥能力等特性。

2. 不同種類蔬菜需肥特性

瞭解不同種類蔬菜之生育及養分吸收特性，參酌栽培地之氣候及土壤條件，配合栽培管理措施，適時、適量的供給肥料，可獲較佳的產量及品質。蔬菜各生育期間養分吸收情形因種類不同而異。大致分為下列幾種：

(1) 葉菜類蔬菜之地上部(葉部)或全株均可為販售之產品，生育期短，

極短時間內即吸收了大量營養元素，除了初期生長較緩，養分吸收較少，隨後即快速的生長及吸收養分至收穫為止，故肥料之供給要充足（尤其是氮素，以促進葉部生長），來滿足其初期之生長及隨後之快速吸收生長期。

- (2)根菜類蔬菜由於生長中後期根部肥大時，原地上部植株所含之營養要素可再轉移至收穫部位，因此應注意生育初、中期三要素肥料的施用及生育中、後期有充分之磷、鉀吸收促進根部肥大，且應避免生育後期過度吸收氮素，葉菜類蔬菜之結球菜類亦是類似情形。
- (3)果菜類（含豆類）蔬菜由於開花後有一段時間係營養生長及生殖生長同時進行，因此生長中、後期的養分供給亦相當重要，此外亦應注意與開花結果有密切相關之磷、鉀肥之施用。
- (4)豆類蔬菜如接種根瘤菌時，因有固氮之功能，故氮素肥料量可減少，以發揮固氮的功能。

蔬菜肥料施用一般依種植時土壤肥力的高低，施以基肥（氮、鉀比率一般為 25%~50%，磷肥葉菜類及豆類蔬菜為 100%，其他生育期較長之根菜類、結球菜類及瓜果類則保留部份作為追肥，施用量因蔬菜種類而異），其後依種類不同再追施 1 至數次之氮、鉀及磷肥（可參考台灣省政府農林廳編印之作物施肥手冊中各類蔬菜之施肥方法）。

雖然不同種類蔬菜作物在吸收養分上有著顯著的差別，但與其他種類作物相比較，蔬菜作物仍有其一定的共同特性，那就是：(1)高需肥性：蔬菜作物在極短之生育期要吸收大量養分，生成大量之生質量，因此單位時間內單位面積養分之需求量遠高於其他作物。(2)喜硝性：蔬菜作物為旱田作物，長期演化之結果，蔬菜作物對氮素之吸收以硝酸態氮為主。(3)鹽基置換量高：作物根系鹽基置換量為根系活力之指標，鹽基置換量高代表根系養分吸收能力強。(4)對土壤環境品質之要求度高：蔬菜作物普遍較其他種類作物不耐土壤環境逆境例如：不耐酸性及不耐土壤高鹽分濃度、不耐旱、不耐土壤空氣不足及不耐浸水等等。

肥效增進策略

1. 去除不利作物生長的限制因子

環境因子中不論是氣候環境或土壤環境如果不適合所栽培的蔬菜作物，作物就會生長得不自然，死氣沉沉，對所施的肥料自然是無福消受。反之，如果環境適合，蔬菜作物當然會生龍活虎，胃口大開連吃好幾碗公，當然就能快速生長，肥料的利用率與效果，自然就提高了。

氣候環境較難於改變，除非是特殊目的及特別高利潤的作物，一般而言，還是選擇適宜當地當季氣候環境的蔬菜種類，生長才會正常，肥效自然提高。誠如前節中提到的蔬菜作物是比較嬌貴的，要排除不利於它生長的土壤限制因子，生長才會良好，肥效也會提高，要注意排除之限制因子有：

(1) 矯正土壤酸鹼性：

據統計台灣地區耕地土壤中 pH5.5 以下強酸性土壤占總面積之 35%，大部份的蔬菜作物均不耐酸，在酸性環境下生長受抑制，需以石灰資材調整土壤 pH 值達 6.0 左右才能正常生長。施用石灰粉、苦土石灰、煉鐵爐渣等石灰資材均可調高土壤 pH 值，糾正土壤酸性。

(2) 排除鹽害：

土壤鹽分過高時，會產生許多不利蔬菜生長之影響：

- (a) 抑制蔬菜對水分的吸收。土壤鹽分濃度太高時，會使土壤水勢降低，蔬菜根部吸水的能力降低，甚至脫水死亡。
- (b) 高量的鹽類離子影響蔬菜生育。土壤中累積過量之銨、磷酸根、硫酸根及硝酸根等離子對蔬菜根部直接造成傷害。
- (c) 造成土壤中養分不平衡。土壤中累積之鹽分係蔬菜吸收剩餘者，元素比例常呈不平衡狀態造成拮抗作用，產生元素缺乏症狀，例如銨吸收太多易生鉀或鈣缺乏症狀等。
- (d) 對土壤微生物有不利之影響。過量鹽分累積抑制土壤微生物活性，間接抑制微生物具有之有機物質分解，礦質化作用，硝化作

用等功能，也抑制土壤中尿素水解酵素，磷酸酯酵素，以及固氮酵素之活性，影響蔬菜對氮及磷之吸收。

- (e) 生物相不平衡。設施內高溫高濕，且常是高耕作次數之連作，降低土壤原有的生物多樣性，使土壤生態系不平衡，抗病能力降低，易使蔬菜產生病害。
- (f) 土壤物理性變差。過量鹽分累積在土壤表面，佔據土壤孔隙，不利水分進入土壤內部，此外，由於灌溉次數多，土壤乾濕交替頻繁，常使土面產生結皮，通氣性變差，土壤內部空氣無法順利與外部空氣交換，大量二氧化碳積在土壤中，不利蔬菜生長。

解決鹽分過度累積之方法有：浸水、客土或深耕、換土、種植耐鹽作物或綠肥作物等。

(3) 其他影響根系活性之因子：

蔬菜園土壤如果太密實，將影響蔬菜根部穿透不易生長受阻且因有排水不良、空氣供應不足等現象，添加有機質肥料有助改善土壤物理性，也有助於提昇保水及保肥能力。此外，土壤質地如為砂質地，排水太快，導致肥料流失量高，土壤水分保持不易，形成乾旱限制根部生長，可施用有機質肥料增加保水力。良好的供水系統例如噴灌及滴灌系統等有助於維持土壤保持適當的水分及養分含量，減少水分及肥料投入量，並且可排除旱害。

2. 掌握肥料特性，適當施用

有了良好的土壤環境，及參考蔬菜作物各生育階段對養分需求的特性外，尚要能瞭解不同肥料的性質，適當的施用，必可獲得良好的效果。

施肥要注意的事項有：

- (1) 銨態氮肥不要與石灰資材混合施用，避免形成氨氣損失。
- (2) 雨季土壤含水量高時，避免施用硝酸態氮肥，免得形成脫氮或淋洗流失。
- (3) 了解所施用有機質肥料的種類、特性，適當施用。長期施用時要注意土壤中已累積之有機質量，及其可能礦化之養分量，以及養分離子間之平衡及重金屬累積等之影響。

3. 土壤要定期健康檢查

定期採取土壤樣本、送請相關農業試驗研究單位分析，可了解土壤肥力狀況，作為施用肥料時之參考依據。

結 論

俗語說：「師父引進門，修行在個人」，目前農政單位大力倡導及推行合理化施肥，其目的除了要導正農友過度施肥的習慣，更兼具有提高農產品品質，提昇肥料效果、節省肥料資源及環境保育之積極意義。做一個現代的農業經營者，要能配合農政單位之協助及輔導，勇於嘗試，剛開始時信心可能不足，可參考施肥之要領先小區域，小幅度的減少肥料施用量，再逐漸加大面積及減肥幅度，從其中去學習、累積經驗，久而久之，就能掌握自己農田合理施肥之要領，達到既生產高品質的農產，且能兼顧資源合理利用及環境生態保育的境界。