蔬菜施肥策略

台灣省農業試驗所／王鐘和・林毓雯

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達40餘種之多，大部份蔬菜生產採行成本較低的露地栽培方式，但夏季常有颱風豪雨等不良氣候，使蔬菜之產量及品質不穩定。利用設施栽培蔬菜，可穩定生產，提高品質，並具調節產期平衡供需的功能，因此在全省各蔬菜產區都有農友採行。

近來亦有少部份農民於設施內進行水耕蔬菜之栽培，以養液來供給及控制蔬菜生長所需之養分，或者於袋裝之培養土直接種植甜椒、小黃瓜、番茄等瓜果類蔬菜，並以滴灌供給蔬菜生長所需之水分及營養元素。此外，因應夏季蔬菜供應不足之需要，夏季於高冷地栽培蔬菜亦佔有一定比例。

不同蔬菜種類的要素需求量不同，且不同生長階段的蔬菜對營養元素的需求亦異。此外，設施內、露地及高冷地蔬菜生育之環境亦不相同，如何有效合理的施用肥料，使蔬菜生長快速，生育強健，增強抗病能力，提高蔬菜單位面積的產量及品質，達到既不浪費肥料資源且兼顧環境生態保護，則爲蔬菜栽培者及相關農政及研究人員努力的目標。本文提供若干拙見供農友參考。

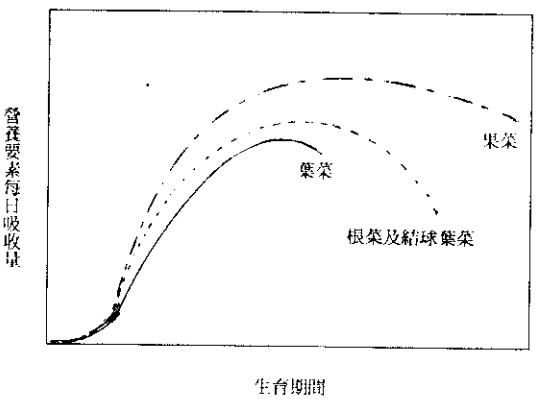


圖 1. 蔬菜之生育及養分吸收經過

露地蔬菜之施肥管理

露地栽培蔬菜，受自然環境因素（光照、溫度、雨量、風等）的影響頗大，雖然生產之蔬菜品質及產量較不穩定，但因生產成本低，故本省大部份蔬菜栽培仍採此種方式。一般而言，蔬菜生長期間較短（尤其是葉菜類），在短期間要吸收大量營養元素，生產大量物質，適當充足的供給肥料是必要的手段。

■不同種類蔬菜之施肥

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，可獲得較佳的產量及品質。蔬菜各生育期間養分吸收情形因種類不同而異，其情形如圖1。

1.葉菜類

葉菜類蔬菜之地上部（葉部）或全株均可爲販售之產品，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爲止，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

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於吸收氮素，葉菜類蔬菜之結球菜類亦是類似情形。

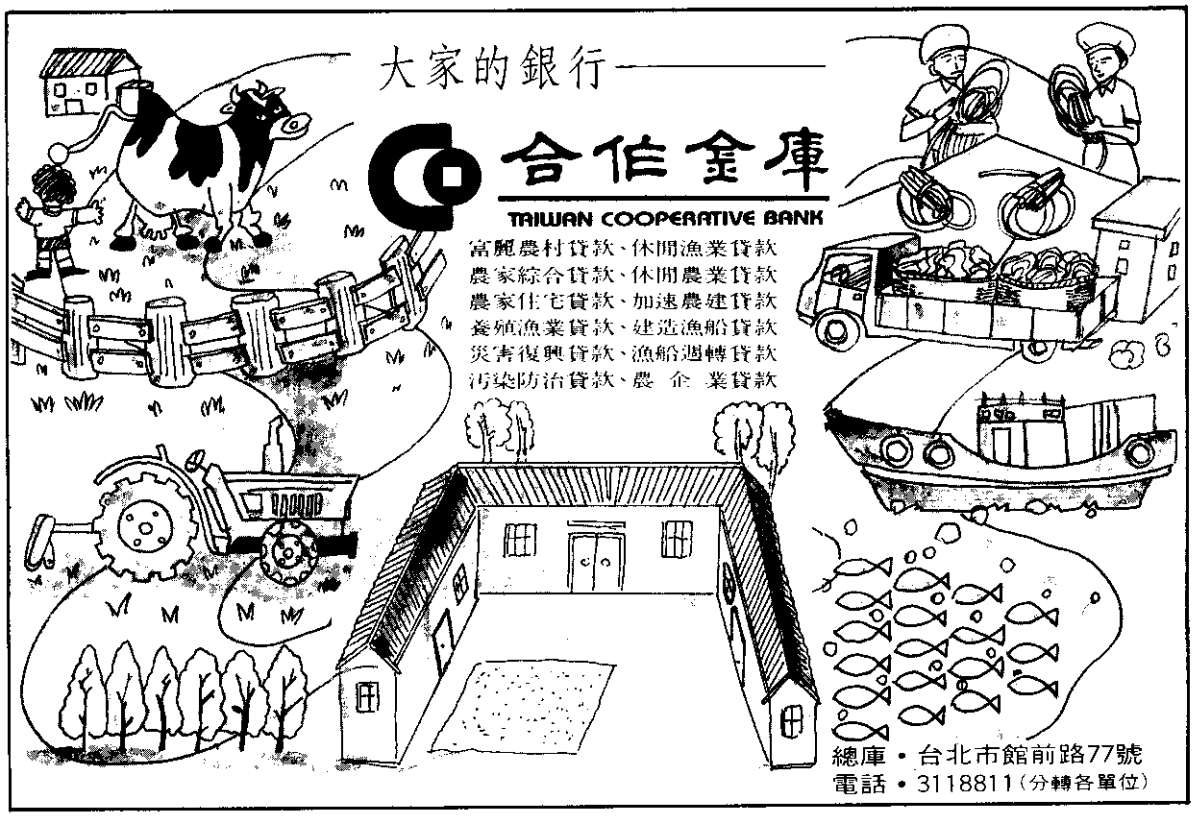
3.果菜類

而果菜類（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.豆菜類

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、鉀比率爲25～50%，磷肥則爲100%，施用量因蔬菜種類而異），其後依種類不同再追施1至3次之氮、鉀肥（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）。

■水分管理之影響

蔬菜屬好水性作物，水份含量達90%以上（尤其是葉菜類，農友常稱之爲「水菜」），生育期間需要充足的水分，土壤水分的多寡不但影響蔬菜根部活性，且營養元素係溶於水中被蔬菜吸收，因此土壤水分的動態當然與肥料效果之發揮有密切關係。一般農民大致採行兩種水分管理方式：

1.高畦溝灌式

土壤入滲速率爲中、慢的蔬菜園可採行具迅速排水的溝渠。可避免因灌溉及下雨造成土壤水分過多，根部容易窒息，影響蔬菜生育，如本省彰化縣永靖、二林等蔬菜產區採行此種方式。

此種方式較節省灌水量，惟土壤中易殘留多量蔬菜吸收剩餘之鹽類離子，此等離子因毛細現象由下向上移動，常造成畦面表層土壤累積大量鹽類離子，尤其是畦中間部位較畦兩邊乾燥，因此兩邊之水分帶著鹽類離子向中間移動使這種情形更爲嚴重，致使蔬菜發芽失敗，或者生育嚴重受阻。

2.低（或無）畦全層淹灌式

在土壤入滲速率高的蔬菜園，灌溉的水量可經由土壤向下迅速排出，本省雲林縣西螺及高雄縣梓官等蔬菜產區採行此種方式。

此種方式較浪費灌水量，但因淋洗作用明顯，土壤中之鹽類離子較不易累積在土壤表層中，雖對蔬菜生育有益，但也造成必需多施肥料補充土壤營養要素，以及肥料流失量大，肥料利用率降低，且大量的肥料鹽類（尤其是硝酸態氮）因而移入較深土層中，有污染地下水之慮。

慶祝第一屆『種苗節』簡介

種苗綠化大地，美化人生，造福人群。
種苗是提供健康幸福生活的根源！

種苗是農業的根本，它不但具有生命力，更具有遺傳力，因此種苗對於農業的發展非常重要，且和人類生活息息相關，而對於未來的發展更要有高科技的研究，因此爲促進社會人士認識種苗之重要性，並鼓勵種苗界提供優良和充裕的種苗，對今後農業發展更有貢獻及擴大服務人羣起見，經中國種苗改進協會提案，訂每年12月1日爲『種苗節』，經行政院內政部台(86)內民字第8604159號函准予登錄在案。

今天慶祝第一屆『種苗節』並舉辦系列活動，感謝大家蒞臨指導。

內政部
行政院農業委員會
台灣省政府農林廳
高雄市政府建設局
中國種苗改進協會
各有關農業機關

輔導
主辦
協辦

洽詢：高雄市中正二路26號
中國種苗改進協會
電話：(07)224-1106 分機212．217
傳眞：(07)223-6493
連絡人：陳素勤．劉乃華小姐

設施蔬菜之施肥管理

以栽培設施控制蔬菜生長環境，可避免遭受夏季豪雨侵襲，與提高冬季設施內溫度，達到調節蔬菜生產期並穩定蔬菜產量與品質的目標。本省高溫多雨，施用之肥料尤其是氮肥，容易被雨水淋溶而流失，只有少部份被植株吸收，設施內則無此問題。因此設施內栽培蔬菜若施用與一般露地栽培同樣之肥料，常會造成土壤中鹽分累積，不利蔬菜生長。

■鹽分過度累積對蔬菜之影響

1.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。

2.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。

3.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。



栽培畦之中間部份鹽分高，蔬菜無法生長



土壤表土鹽分過度累積，蔬菜種子發芽失敗

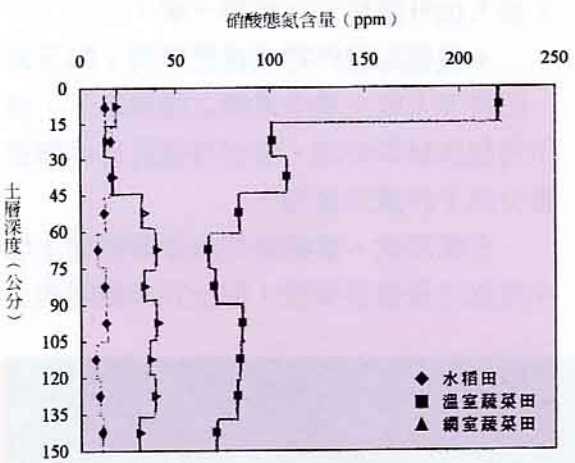


圖 2. 水田及蔬菜田土壤中硝酸態氮含量之比較

4.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。→

5.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。

6.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

一般採：

1.浸水：以大量水洗移走鹽類離子。

2.客土或深耕；可稀釋降低表層土壤鹽類離子之濃度。

3.換土；移走含高鹽類離子之表層土，加入由外處移來之乾淨土壤。

4.種植耐鹽作物或綠肥作物；如玉米、田菁等吸收土壤中累積之鹽類離子，並可將植株耕犁掩埋，增加有機質且可釋放養分供下作蔬菜使用。

有鑑於此，掌握每作蔬菜種植前土壤中殘餘之營養要素量，加上該作期間內土



蔬菜園全面淹灌之情形



排水快之蔬菜園施肥量雖高，但無鹽分累積之害

壤可能礦化供應之養分量，作爲調節該作施肥量之診斷及施肥推薦工作，甚爲重要。設施內溫度較高，有機質分解快，且複作指數高，土壤耕作較頻繁，易損害土壤之結構，應注意有機質之補充，尤其是分解速度較慢之纖維性有機質肥料，不但可克服連作障礙，且可改善土壤理化及生物性質，提昇蔬菜產量及品質。

其他於設施內以養液供給蔬菜營養分之水耕及袋裝培養土滴灌栽培，需依蔬菜種類及生育階段，供給適當含量及比例之營養元素，才能確保較佳的產量與品質。

高冷地蔬菜之施肥管理

於高冷地種植蔬菜，具舒解夏季蔬菜供應不足之功能，農民亦可獲得較高經濟利益，但因高冷地蔬菜產區部份位於水庫集水區之山坡地，土壤質地常爲石礫含量高者，保水力及保肥力均低，因此農民常施用大量肥料，雨季有多量雨水沖擊時，常造成大量土壤及肥料流失，影響水庫儲水，污染水源，故常爲國人所垢病。但在高利潤之誘惑下，農民仍繼續種植。爲使高冷地蔬菜衝擊環境之程度降低至最小，施肥管理時應採行：

1.提高土壤緩衝能力，施用有機質肥

料，提昇土壤之保水及保肥力。

2.施用石灰改良土壤酸性，增進土壤團粒構造。

3.種植耐寒之豆科綠肥，吸收土壤殘留肥料，避免流失，且增進有機質含量。

4.教導農民合理施用肥料，針對蔬菜生育階段吸收養分之特性，適時適量之施用肥料。

土壤診斷與施肥推薦

園藝作物常施肥過多，導致土壤中鹽分累積，作物生長受阻。此等情形尤以蔬菜園，特別是設施栽培爲最。

由於蔬菜作物每作施肥量多，每作殘留的肥料量或有機質很多，此等殘留無機態養分量及有機質於下作期間可礦化之養分量等測定，對於次作施肥量之調節甚爲重要，因此藉土壤診斷以調節施肥乃益加必要。

惟土壤診斷過去最缺者乃土壤有效態養分供應能力之測定，係因影響土壤有效養分礦化有關因素複雜，養分礦化量之預估較難的緣故。

土壤速測是土壤肥力的快速診斷方法，係利用化學分析方法測定土壤樣品的若干物理化學性質與有效養分含量，藉以診斷該土壤的肥力狀況，進而推薦適當的施肥量。

因此就土壤一定期間可礦化的養分量爲對象，探討速測方法，以便掌握蔬菜園於一作期間可供應之養分量，藉以調節其肥料施肥量。

此外由於土壤水分管理模式影響土壤養分動態甚大，應列入施肥推薦時之重要參考因素，配合土壤速測之結果，教導農民合理的施用肥料，必然獲致高產量及高品質的蔬菜，且節省肥料支出，增加農民收益，對生態環境之維護亦有莫大的助益。

