

設施栽培土壤肥培管理實例 (下)

土壤肥力檢測及作物營養診斷

調查資料顯示台灣農民栽培作物常有施肥量過多之情形，造成肥料利用率降低，且對環境也有不良的影響。尤其是葉菜類蔬菜，生育期甚短，一年之中栽培的期作數多，過量施肥形成負面的影響更大。為改善此種情形，定期採取土壤進行土壤檢測，瞭解養分狀況。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有效養分含量，可掌握每作蔬菜種植前土壤中殘餘之植物營養要素量，加上該作期間內土壤可能礦化供應之養分量，作為調節該作



採取土壤樣本送樣



分析診斷土壤推薦施肥，保障農產品品質及土壤環境

施肥量之診斷及施肥推薦。

隨著數位資訊化時代的來臨，農友電腦的使用率愈加普及化，如何提供快速、有效且合乎個別需求的農業資訊，已成為為農友服務的一個重要考量。為使農友能快速取得營養診斷數據與施肥推薦的資訊，台南改良場已完成土壤及葉片分析營養診斷服務專屬網頁（網址：<http://www.tndais.gov.tw/soilsys>），結合網路資源提供方便迅速的線上查詢服務，農友可透過網路登錄個人資料申請送驗樣品，並由網路取得送檢樣品的分析資料與施肥推薦服務。



土壤檢測服務系統首頁畫面



農地檢測結果可透過網路線上查詢，方便又迅速

設施栽培土壤肥培改良實例

一. 肥培管理問題

台灣曾經是世界上複作指數最高的地方，然而農民對土壤並不瞭解，土壤與肥培管理常憑經驗，多年多作的結果，存在許多作物土壤與肥培管理上之多項缺點。以往農友均未依據土壤肥力特性及作物各生長期所需養分，過量及不當的施用肥料，且偏好速效性之化學肥料及少施有機質肥料，多年累積結果，土壤鹽基 (EC 值) 過高與有機質普遍不足，鑑於此，台南改良場 95 年 7 月於嘉義縣布袋鎮劉火班長實施「設施栽培土壤肥培管理技術」示範，謹將實施情形概述如下，供設施栽培土壤肥培管理參考。

(一) 表底土交換

據劉班長告知其田區於灌水後約 2 - 3 星期水分方能排除，經田間實地剖面調查判定表土下 20 - 40 公分有一層緻實之犁底層俗稱硬盤，土壤中過剩水分無法向下滲透排除，作物根無法伸展穿透此硬盤，也不能吸收利用盤下之水分及養分。建議其先進行表底土交換，實施交換後非但可打破此犁底硬盤並可降低土壤導電度，惟通常土壤之底土有機質含量及肥力均較表土為低，土壤孔度 (Soil porosity) 隨土壤深度而漸減，故底土之土壤孔度相對較低，此時應增加土壤有機質以提高土壤孔度。

(二) 浸水洗鹽

實施浸水洗鹽改善措施前需檢測灌溉水的品質，尤以西南部沿海地區

若使用地下水當灌溉水源，更需注意此問題，若灌溉水導電度值 (EC) 過高時，則需鑿更深之地下水 (超過 120 公尺以上) 或引用低導電度之灌溉水。浸水洗鹽之工作應注意，一般若無實施表底土交換時應將土壤耕耘翻動後再行浸水洗鹽，也就是說配合土壤攪動洗鹽效果更佳。保持浸水 (超出土面) 一星期後排水，採取土壤瞭解土壤導電度是否降至正常範圍下，若無達到目標則持續實施浸水動作。

浸水洗鹽為降低土壤導電度有效且最為簡便方法。依據台南農改場試驗顯示配合攪動洗鹽效果更佳，惟土壤經攪動後需較久時間土壤水分方能排除，建議耕耘整地時一定要在適宜土壤水分含量實施，不宜於土壤水分含量過高時進



深耕翻土，打破犁底硬盤



表土下 20 - 40 公分有犁底硬盤造成排水不良



取水樣檢測水質 (導電度)



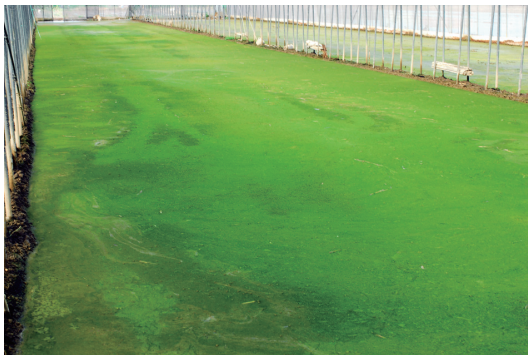
攪動土壤



攪動土壤後，表面排水



排水後，再引水入田浸鹽



土壤氮磷含量過高，造成優養化現象



浸水後採取土樣檢測



鹽化土壤植株生育不良



鹽化土壤改良後，植株生育良好



土壤團粒構造良好，植株生育良好

行，而導致土壤團粒結構較為粗大，影響植株生長。

(三) 有機質肥料施用要領與對策

二次世界大戰以後，作物之生產高度的仰賴化學肥料及農藥的施用，而忽視有機肥料的補充，如此長期且大量的施用化學肥料，已加速部分土壤酸化及地力衰退的事實，且使得地球上原有自然和諧的生態體系遭受破壞。基於作物生長環境之日趨惡化，作物之生長，產量及品質亦隨之低落。近年來由於環保意識的抬頭，以及人類對高品質健康食品的需求，致使有機肥料的使用再度受到重視。有機肥料的施用對作物之生長具多重之效應，其中包括直接效應及間接效

果。然而有機肥料亦如化學肥料需合理施用，簡言之，適當的施肥乃為適地、適時、適作的肥料管理方式，即必需完全配合土壤肥力狀況及作物的需求。適當的施肥應包括：(1) 添加真正需要的養分；(2) 施用正確的肥料和用量；(3) 施用在正確的位置；以及 (4) 在正確的時間內添加。欲達前述目標，必需瞭解土壤中養分的有效性的高低，配合作物對養分需求的特性，以及有機肥的礦化速率、以往的產量紀錄和生產者的管理能力去評定肥料的管理方式 (包括用量、施肥方式及施肥時期)，方能達到高產的目的，且不會因肥料施用不恰當



土壤團粒構造不良，根系受限吸收困難，植株生育差

表 1. 設施栽培土壤鹽化改善情形 (嘉義縣布袋鎮，2006 年 8 月)

處 理	EC (dS/m) (1:5)	pH (1:1)	有機質 (%)	Bray1-磷 (mg/kg)	交 換 性		
					鉀 (mg/kg)	鈣 (mg/kg)	鎂 (mg/kg)
改善前	3.41	7.48	1.66	345	335	5,926	2,354
深耕	1.59	6.84	1.66	350	699	4,340	916
深耕及浸水	0.33	7.59	1.20	138	247	2,925	480
土壤肥力檢測參考值	< 0.6	5.5 - 6.8	> 3.0	10 - 50	30 - 100	570 - 1,145	48 - 97

而造成環境品質的下降。若以增加土壤有機質為目的，通常選擇低養分但含植物纖維多者為佳，如蔗渣，牛糞、菇類太空包及稻殼或稻草堆肥等，每公頃建議 10 - 20 公噸，施用後與土壤充分混合。

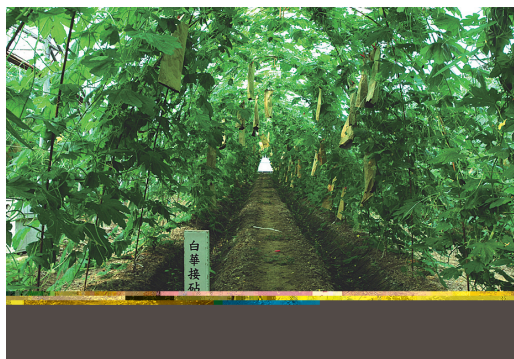
農委會農糧署為確保施用至農田有機質肥料品質，於 94.02.25 訂定「優良國產堆肥品質驗證及品牌推薦作業規範」，藉由品質驗證，遴選優良國產堆肥品牌，俾上網公告作為有機質肥料推廣計畫獎勵之推薦品牌名單，提供農友選用優質堆肥產品，截至 96.02.01 為止通過品質驗證合格品牌推薦計有 60 品牌，包括禽畜糞堆肥 31 與雜項堆肥 29 品牌等。

二. 增加作物利用自然資源能力

談到作物的養分補充，化學肥料一直都是最佳選擇，因為它具有使用方便、價格合理且效果迅速的優點。但是在享受化肥所帶來便利的同時，應注意到過度使用所帶來的不良影響，眾所皆知就是加速土壤酸化及其他劣化問題。農友超量施用農用化學物質造成土壤劣化與污染，影響土壤微生物多樣性，使生物制衡能力降

低，病蟲害增加。土壤微生物是自然界中推動各種元素循環之最基層的生物。近年來，隨著生物技術的崛起，土壤微生物所扮演的角色日趨重要，目前國內已研發應用推廣之微生物肥料有根瘤菌、溶磷菌及叢枝菌根菌等，根據試驗調查，於豆類接種根瘤菌，及瓜類作物育苗接種菌根菌之微生物肥料，可提高土壤營養分之供應及有效性，替代部分化學肥料，非但可節省肥料投入之成本，且可充分運用微生物資源，減緩農業生產對自然生態平衡及環境之衝擊、進而提高單位面積產量，增加農民收益。

台灣地區高經濟果樹如木瓜、鳳梨與蓮霧及蔬果作物如胡瓜、苦瓜、西瓜、洋香瓜、番茄與甜椒等，均為磷肥高需求量之作物，一般農民栽植慣用大量的化學肥料，磷肥大部分因被土壤固定結合或流失，不但栽培成本提高，亦可能造成地下水污染，若能利用菌根菌及溶磷菌等生物性肥料，可促進幼苗與植株之生長，提高移植成活率，減少肥料用量，增進作物之產量品質，達到合理化施肥之目標。



苦瓜未接種微生物肥料，開花結果數少



苦瓜接種微生物肥料，開花結果數多

表 2. 微生物肥料對苦瓜生育之影響

處 理	產 量 (公斤 / 0.1 公頃)
接砧未接菌	8,484
接砧未接菌 + 溶磷菌	8,676
接砧接菌根菌	8,748
接砧接菌根菌 + 溶磷菌	9,438

註：1. 苦瓜為白華品種

2. 自 95 年 10 月 18 日開始採收，至 96 年 3 月 30 日調查數據

土壤微生物多樣性是生態保育的基礎，亦是減少農業災害的根本，合乎自然法則，農業才能永續。生物多樣性是永續的、無價的、無形的效益，尤其在台灣的島形地區，又是高溫、多雨、多風之多變環境。為了台灣農業永續發展，唯有重視農業土壤微生物多樣性，才能維持健康的土壤環境，亦才有健康的人類。這是一個值得政府及全民重視的課題。

三. 實施效益

農友配合台南區農業改良場執行設施栽培土壤肥培管理改進技術示範，近年來頗具成效，包括(1)土壤導電度恢復正常，植株生育良好，未改善土壤植株生育不佳，缺株多且補植後仍死亡。每分地甜椒收益增加 5 萬元；(2)設施栽培施肥以低肥分有機質肥料為主，減少化學肥料施用約 50%；(3)接種菌根菌與溶磷菌可提早開花，花朵數較多，產量較高；(4)增加產量，每分地苦瓜增加 2 萬元收益。台南農改場於 95 年 11 月 21 日於嘉義縣布袋鎮劉火班長田間



農友參觀示範田區



黃場長對劉火班長栽種晶瑩剔透的苦瓜讚不絕口

召開「設施栽培土壤肥培管理技術」觀摩會，參加農友超過 250 人，田間示範效果明顯廣獲農友讚許。

改善不當施肥·讓土地「再活起來」

農業是人類賴以生存的產業；施用肥料是使農作物增產的手段；而土壤質量攸關著農產品的產量、品質、人類健康、環境保育和生態平衡。傳統農業依賴高投入（大量施用化學肥料及噴灑合成農藥）來增加生產，並以農機與單一作物種植來提高效率，減少經營成本，彌平了糧食需求壓力，給予社會持續發展不可缺乏之原動力。然而現行農業耕作方式破壞地球上原來達到平衡之生態體系，自然資源因大量利用或遭受破壞而逐漸

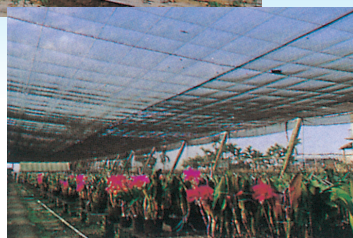
枯竭。根據調查，以目前的消耗量，全世界的磷、鉀礦蘊藏量，將在 500 年內耗盡，大量化學肥料的施用，危及某些土壤微生物的生存、活動及微生物間的平衡，嚴重阻礙植物營養元素正常轉換與其在自然界中之循環，並且污染了大氣、土壤與水體，最後危及農業的永續經營和人類的生存。

土壤自然狀況下所礦化釋出的養分無法完全滿足作物適當生長所需，所以必需仰賴化學和有機質肥料的添加來補充。許多實驗證實符合作物生長所需的肥料管理方式，可得到優質高產的結果，然而不適當的施肥或施肥過量將造成不利環境的潛在弊端，所以對環境造成負面影響。

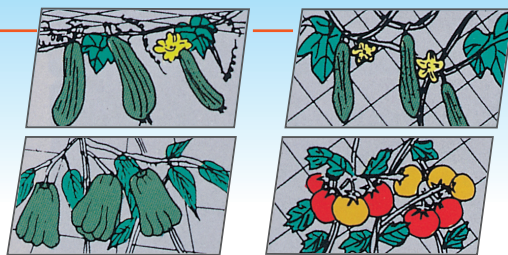
隨著社會經濟之發達，國民生活水準提升及消費之需要，農產品品質高級化、精緻化之需求下，作物之肥培管理更不能不重視，施肥不當易導致植物養分不均衡，鹽分累積過剩毒害及病蟲害嚴重發生，農產品品質低下等現象。因此，合理施肥為提升農產品品質重要之一環，而瞭解土壤肥力及養分供應能力，是達到合理施肥必要步驟。安全衛生之農產品來自健康之作物，合理施肥提供適量均衡之植物需要養分，這是安全農業之最基礎，台南區農業改良場提供相關分析服務與諮詢，請農友多加利用。🌱

台南區農業改良場：06-591-2901

省時省工 · 降低成本 · 提高產量



農作物栽培網



- 適用於：網室、花卉、菇舍
- 用途：遮光、防風、防霜、防寒等農林漁牧專用網
- 防止蟲鳥、毒素病侵害農作物最佳資材。

- 適用於：莖類、爬藤類、瓜果類、蔬菜類
- 用途：防風、防雨、防止倒伏、不易發生蟲害、方便採收。
- 大量減少農藥使用次數。
- 主要產品：花網／瓜網／芹菜網／豌豆網／防(捕)鳥網／洋香瓜地面網／甜椒網／蕃茄網／辣椒網／絲瓜網／甘蔗網／大蒜網／蘆筍網／茄網／萬年青網／蕃茄引線
- 其他主要產品：運動網／安全護網／攀爬遊具



欣隆製網股份有限公司
HSIN LONG NETTING CO., LTD

工廠：彰化市南安里彰鹿路174-1號
TEL:04-7524625 · 7613567 FAX:04-7611750