

蔬菜之肥培管理

文/圖 林景和

一、前言

俗話說"大魚大肉嘛是愛菜配"，這句話說明蔬菜在佐餐上的重要，本省蔬菜面積高達18萬公頃(1997年農業年報)，其中高屏地區佔2.5萬公頃，蔬菜種類很多，其中高屏地區生產之胡瓜、冬瓜、苦瓜、茄子等類在本省瓜果類總生產中佔重要地位，另高雄縣梓官鄉之葉菜類亦與中部雲林縣西螺地區生產的齊名。

肥培管理著重土壤管理與施肥兩項技術，土壤為作物立身之地，土壤特性影響根之發展，直接或間接影響施肥效果，進而關係產量和品質，故做好土壤管理甚為重要。蔬菜生長期間較短，尤其是葉菜類，要在短期間吸收充分營養要素，成就其生質量，故施肥為提高產量與品質的重要手段，但施肥成本在農業生產上為重要支出，能以最少支出獲得最大收益為農友所企求，然要達成此目標除做好土壤管理外，仍需講求施肥技術，常見許多蔬菜栽培問題與土壤管理和施肥技術有關，乃藉本文提供所見之問題與對策供參考。

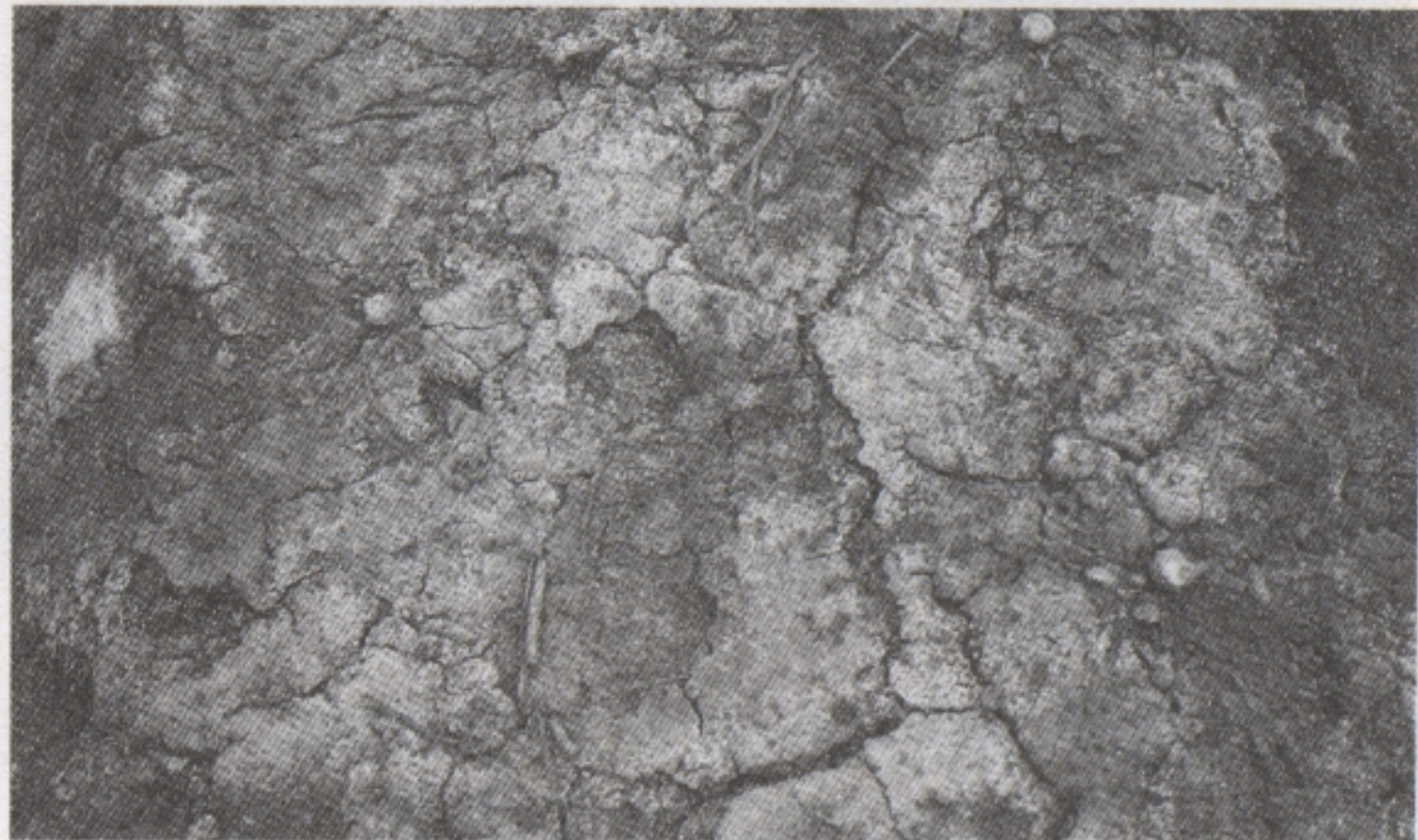
二、常見的蔬菜田問題與改善

1. 鹽分累積問題與改善

各種蔬菜對鹽分的忍受性不同，但在土壤飽和電導度值高於4 ms/m時，很多常見蔬菜對鹽類敏感而難存活，過去調查顯示中部地區主要蔬菜栽培區有30%之蔬菜田土壤飽和電導度接近此值，尤其設施內蔬菜，如此不僅無益於產量與品質，對土壤和地下水還有污染之虞。

為有效避免土壤鹽分累積，治標上需先瞭解土壤及作物特性，再按此合理施肥，如在粘重土壤，因其對肥料吸附力強，肥料的移動較砂土慢，故流失少、肥害亦少，肥料量較施於砂土者多；但在砂質土中肥料移動快，流失多、肥傷亦多，故在砂質土應採少量多次施用為

動較砂土慢，故流失少、肥害亦少，肥料量較施於砂土者多；但在砂質土中肥料移動快，流失多、肥傷亦多，故在砂質土應採少量多次施用為宜。對已有鹽分累積之蔬菜田，可採用灌水、客土、深耕或改種耐鹽作物等方式予以解決，但而後仍需注意土壤管理與合理施肥。常見蔬菜田於土壤乾燥時留有鹽斑，此乃因土壤毛細管水將溶在水中之鹽類帶至表土析出，通常多聚積於表土5公分處，實務上可耙去此深度土層解決鹽分累積問題，而採高畦栽培者，除非土壤滲漏速率大，否則植株應避免種於畦峰處，而應種於畦的兩側為宜。



▲化肥施用過量之鹽斑

2. 土壤污染與改善

農田若無專用灌溉水道或抽用地下水，難免會因引入工廠、畜牧或家庭廢水等而造成之土壤污染；工廠廢水若帶有高量毒害重金屬將造成之土壤污染，農產品之安全衛生將有問題，另遭受畜牧與家庭廢水之污染，農產品安全衛生雖不如重金屬毒害嚴重，但農產品可能有硝酸鹽過量，或在生產上造成鹽分累積或養分不平衡，進而破壞生殖與營養生長之平衡，曾見引灌含過量氨態氮之廢水造成該開花時卻不開花的情形。改善之道，乃是體認土壤污染多來自灌溉水，需避免灌溉水污染或改用地下水；對已遭重金屬嚴重污染之土壤不能再種食用作物，或應監測商生產的農產品。

3. 連作障礙與改善

將單一蔬菜連種數年，因有害土壤微生物之優勢化而不利該蔬菜生長，或因其根部分泌毒性物質，累積至某量開始產生自毒作用，稱之連作障礙。蘆筍、茄科之馬鈴薯等常有連作障礙發生，解決之道，以輪作、休耕、浸水等最實用。施用有機質肥料或土壤改良劑亦可因改變土壤理化性和微生相而改善。

4. 排水不良與改善

隨著食米量減少，蔬菜消費增高，過去之水稻田有許多轉作蔬菜。水田因在浸水下耕耘，土壤黏粒因之沉底層，長期累積在20公分致產生密實層，或稱犁底層，稻田轉作時不利蔬菜根系發展；又此層使排水時滲漏慢，豪雨時根系通氣受阻，雙重缺點使蔬菜種不好。但此種排水不良祇需深耕打破犁底層即可改善。



▲蔬菜高畦栽培

部份地區低窪、地下水位較高，也造成排水不良，此時以高畦並採溝灌方式，藉毛細管作用提供適當水分或設置明、暗管排水改善即可。另有些蔬菜田因土壤剖面質地不均，如上層土壤粘重但下層土壤為砂礫之不均勻等，當灌溉或雨季時，上層土壤水分飽和時間常過長，而造成根系通氣障礙，此種排水不良，亦需藉深耕翻犁使全層剖面均勻之。

5. 土壤酸化與改善

因母質本身、淋洗或施肥操作等會造成土壤酸化，目前本省之強酸性農耕土壤(土壤酸鹼值 <5.5)有28萬多公頃，顯示酸性土壤問題的嚴重。土壤酸鹼值 $5.5-6.5$ 時對作物吸收所需的各種養分最為有利，故酸鹼值 <5.5 之強酸性土壤需要改良，通常施用石灰石、白

雲石、爐渣等石灰資材改良，惟而後需重視土壤管理，如多施用有機質肥料與施用酸性肥料時應注意等。

三、土壤管理與施肥技術

做好土壤管理可使肥效提高，在施肥技術上應列為首要。蔬菜田的土壤管理可就上述常見之土壤問題予以改善或注意，如此在栽培上即可事半功倍；而施肥技術之重要意義在於合理化施肥，即適時、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，甚至破壞生態環境。蔬菜種類很多，無法逐一敘明各種蔬菜之施肥技術，本文僅陳述一般性原則與注意事項，各別蔬菜施肥法之資料可查閱農委會和前農林廳共同出版之「作物施肥手冊」。

1. 施肥應符合最少養分律及報酬遞減律

作物需要之養分要素有十六種左右，缺一不可，否則產量和品質將受該最欠缺之要素限制，補充該欠缺要素，產量和品質會顯著提高，此為「最少養分律」。施肥技術首先應把握此點，否則施入不需補充之要素將破壞養分間平衡而不利。肥料施用是生產上之重要支出，施用肥料有益於產量與品質，但超量則無益而有害，當提高肥料單位施用量卻不再有相當之產量或品質時，此種施肥已不符經濟效益，即所謂報酬遞減律，為經濟效益與生態保護目的，施肥技術亦需認知此點。

2. 土壤速測與葉片營養診斷

農作物之產量與品質均受限於最少養分律，為找出缺乏的關鍵養分，利用土壤速測技術可瞭解土壤肥力狀況供施肥參考。作物所需養分多由根部吸收，而後反映在地上部，以目視判斷葉片養分缺乏癥狀或藉化學分析找出缺乏的關鍵養分，並依此適時、適法、適量施肥最為合理。

3. 施肥技術

肥料施用量常因作物特性、氣候因素、土壤條件及水份管理等不同，在施肥技術上要將這些因素同時考慮，否則難以低成本獲得最大利益。如瓜果類蔬菜其特性係在開花後有一段時間其營養與生殖生長同時進行，故應注意中、後期之養分供應種類和

量，例如在開花結果期磷、鉀極重要。氣候因素上如陽光充足，光合成增加，需充份供給肥料才可高產。有些瓜果類忌水，雖然肥料效果與土壤水分動態關係密切，仍不能如葉菜(所謂水菜)般灌溉，而需維持適當水分，若土壤排水不良還需改善。

4. 肥料特性與施用

施用肥料的直接目的在提供蔬菜所需營養要素，由於肥料種類不同，而各有其特性，施用上宜加以注意才有效果。

(1)有機質肥料：有機質肥料有改善土壤性質和提供養分之功能，通常有機質肥料較化肥緩效，故與速效化肥配合施用最佳。惟C/N在10以下者，礦化速率快亦屬速效，如雞糞、粕類等發酵製成的有機質肥料，亦可能產生肥傷，宜注意或減少化肥用量。一般施用化肥多是補充氮、磷、鉀三要素，而少有直接補充微量元素者，其實施用有機質肥料除提供大量元素外，微量元素亦得補充。另磷、鉀在土壤中的移動較氮肥慢，且磷、鉀較易受土壤固定而降低其有效性，將其與有機質肥料一起施用可提高其肥效。有機質肥料需完全腐熟，通常全部充當基肥，溝施或條施覆土對瓜果類較佳，瓜果類施用量建議10-20噸/公頃，而葉菜類多在全面撒施後淺層覆土再種植為佳。

(2)微生物肥料：常見的有根瘤菌、溶磷菌和菌根菌。接種根瘤菌與豆科作物共生並固定空氣中氮供寄主利用，還可因此增加其它養分吸收；溶磷菌有助於溶出被土壤固定的磷供作物吸收

，而接種菌根菌可擴大根系面積，增加磷肥吸收。

(3)氮肥：常見氮肥有硫銨、尿素、硝酸銨等作物以 NH_4^+ 、 NO_3^- 或 NO_2^- 形式吸收，某些蔬菜若二種型式氮肥比例配合適當將有最佳效果，但施用時需注意 NO_3^- 的流失，脫氮與氨揮失之問題。瓜果類氮肥用量建議180-250公斤/公頃，且生長期長時分4-6次施用。

(4)磷肥：化肥以過磷酸鈣為主，目前使用磷礦粉或鳥糞石粉者日增，但前者溶解度較後者高，另米糠含磷成份亦高可應用，磷肥較不易流失，短期蔬菜上可全部當做基肥，瓜果類生長期長或有中耕培土者，可留20-40%當追肥用，且與有機質肥料混用效果較佳。

(5)鉀肥：常用氯化鉀或硫酸鉀，對氯敏感或有香辛味之蔬菜以硫酸鉀對品質較佳，生長期短者分三次施用，生長期長或多雨季節分四-六次，能和有機質肥料混用更佳。

(6)硫、鈣、鎂：以有機質肥料配合上述常用之三要素肥料，在一般土壤應較不缺乏硫、鈣、鎂三種養分。在強酸性土壤為提高鈣、鎂含量，可於基肥時施入石灰或苦土石灰，每分地用量約200-300公斤，且需與土壤充分混合。

(7)微量元素：適當施用有機質肥料，及噴施含鋅、銅或錳殺菌劑時，一般微量元素應不缺乏，反而若不注意來自動物糞便之有機質肥料品質會有銅、鋅等微量元素過量中毒之憂。但有機質肥料中硼含量可能無法滿足有些瓜果類需求，仍需額外補充，其用量在生長盛期每公頃用硼砂或硼酸200克分3次葉面噴施，生長期長者400克分6次噴施，噴施濃度約800-1000倍。

四、結論

蔬菜肥培中，首先應做好土壤管理以提高肥效，而施肥要綜合考慮氣候因素、土壤特性、肥料特性及作物特性等，並配合土壤速測與葉片營養診斷資料，適時、適量、適法施用肥料最佳。✎



▲茄子接種菌根菌促進生育