

# 植物營養生理障礙診斷鑑定

張庚鵬 李艷琪

由外觀診斷要素障礙時，應先注意避免與病蟲害、葯害及其他因子(如缺水)混淆；特別是某些毒素病的症狀，與要素障礙之徵狀甚為相似，容易導致錯誤的結論。而後，應儘量依循下列之步驟，詳細的調查及謹慎的分析研判，以免作出錯誤的判斷：

## (一) 各種要素障礙之徵狀

植物對特定元素之缺乏或過剩，會在外觀，尤其是葉片上出現特別之症狀。由此種症狀可以判斷植物何種養分障礙而採取對策補救。由於此種方法不需儀器，簡單易行，在田間工作不失為一簡易判別植物要素障礙之方法，故為現場工作人員及農民所歡迎。植物要素障礙症狀之判別方法簡單介紹如下：

### 一、要素缺乏

各種元素在植物體內之功能及移動性難易各有不同，故其缺乏徵狀在植物體呈現之部位各也有差異。若依各種元素在植物體內之移動性難易來區分，可分為下列三類：

(1) 在植物體內移動性中等之要素，缺乏症狀發生於全株葉片者；如氮、磷、硫、鉬等。

氮—生長緩慢，發育不良，全株葉片黃化，老葉有較嚴重之傾向。

磷—葉片變小，葉色暗綠，成熟遲延，很多作物莖葉並呈現紫紅色。

硫—生長減緩，成熟遲延，全株葉片黃化，幼葉有較嚴重之傾向。

鉬—缺乏徵狀與缺氮相似，有些植物葉片有捲曲、葉緣燒焦、斑狀萎黃等徵狀。

(2) 容易在植物體內移動性之要素，缺乏症狀發生於下方成熟葉者；如鉀、鎂等。

鉀—生長緩慢，莖幹瘦小，抗惡劣環境能力差，成熟葉葉尖及葉緣焦黃乾枯。

鎂—老葉葉脈間部分引起黃化(有些植物葉緣亦黃化)，與葉脈周圍之綠色成明顯對比。

(3) 不易在植物體內移動性之要素，缺乏症狀顯著於新葉者；又依其頂端組織枯死與否分為列兩類：

A. 新葉變形，莖的頂端組織易枯死；如鈣、硼等。鈣—初期葉色呈不正常之暗綠，繼而新葉彎曲，葉尖白化、褐變枯死。果菜類之蕃茄尻腐、白菜及芹菜之心腐皆因缺鈣引起。

硼—新葉變厚、變脆、變黃、捲曲、凋萎和壞死，生長點之生長停止、死亡，果實或根莖部位有凸狀隆起或壞死斑點、中心部分黑變或褐變等。

B. 通常莖的頂端組織不枯死，如鐵、錳、銅、鋅等。鐵—老葉維持正常而新葉則變黃至白色。

錳—與缺鐵徵狀類似，但葉脈周邊殘留之綠色較缺鐵者明顯。某些蔬菜如

蕃茄、甘藍、等缺錳時由則老葉先發生黃化徵狀。

銅—生長受阻，幼葉黃白化、葉片捲曲等。

鋅—莖長度變短，新葉變小、變窄、叢生，葉色灰綠，葉脈間發生斑黃化等。

## 二、要素過量產生毒害

導致要素過量的原因有二種；一種是人為因素，例如施肥過量等。第二種是自然因素，例如特殊的地形、土壤、氣候條件等。下面簡單介紹幾種要素過量產生毒害的徵狀：

氮過量—輕微時枝葉生長過度繁茂，葉色濃綠；嚴重時葉片變小、變厚、變濃綠，生育非常緩慢。

錳過量—蔬菜類作物錳過量常導致全株葉片之葉尖及葉緣黃化、燒焦、捲曲等。

硼過量—蔬菜類作物硼過量與錳過量之徵狀甚為相似。

鐵過量—鐵過剩之徵狀，最初小棕色斑點出現於下方葉片的尖端及葉肉，漸擴及上部葉片，嚴重時整株葉片呈暗棕色。

### (二) 素障礙之步驟

#### 1. 現地調查：

調查時期應儘量配合徵狀的發生時期。例如蔬菜作物缺鐵之黃化，常因高溫時期栽種於鹼性土壤，當高溫條件消失時缺乏徵狀即緩解或消失。故若不能把握正確的調查期，易導致混淆的研判。

#### 2. 聽聞徵狀發生的經過：

- (1) 如係最近才發生，而過去沒有，很可能與病蟲害有關。如發生已久，並且在同一地區普遍發生則可能與要素障礙有關。
- (2) 若發生多年，但在乾旱之年特別顯著，則有缺硼之可能。如其發生在潮濕之年顯著，則可能與錳過多之毒害有關。
- (3) 調查農家的施肥管理情形，如發生多年，但只限於部份農田，則可能與農家之肥培管理有關。例如石灰施用過多可能導致硼、鋅缺乏，磷肥施用過多可能導致鋅缺乏，鉀施用過多可能導致鎂缺乏等。

#### 3. 土壤及地形調查：

土壤如屬鹼性則可能與鋅、鐵、錳等元素缺乏有關，若屬酸性則可能與鎂、鈣、鉬等的缺乏，鐵、錳的過剩有關。另外，土壤剖面形態及排水情形亦應注意；鹼性水田土壤排水不良易缺鉀、缺鋅，酸性水田土壤排水不良易導致鐵之過剩毒害。

#### 4. 徵狀觀察與判斷：

應就發生要素障礙植物之葉片、果實等作詳細的觀察及記錄，並與各要素障礙之徵狀圖鑑比對，再作出可能性的判斷。值得注意的是，由外觀症狀診斷要素障礙必須十分謹慎，不可驟下結論。一者不同植物、不同品種間的要素障礙徵狀常有差異，容易發生混淆；再者田間發生的要素障礙常見不是單一元素之障礙，而是多種元素障礙之複合徵狀；因此，很難就外觀即作出肯定性的判斷。

#### 5. 植物體及土壤分析：

當外觀症狀診斷沒有十分把握時，即應配合進行植物體及土壤之分析。所得分析資料再與上述現地調查之記錄參考比對，作出進一步之確認。若懷疑仍然存在，或者想更進一步在田間進行實地改良，即應進行下列之步驟。

#### 6. 盆栽及田間試驗

盆栽試驗乃使用問題土壤以盆栽栽培，使植物要素障礙症狀重現，並依據第 5 項所得之資料，加上若干處理，以觀察其改良效果。盆栽試驗簡易、方便，其結果可作為田間實地改良之重要參考。但若田間之要素障礙已相當嚴重，需作緊急之補救，亦可參照盆栽之試驗方法，直接進行田間試驗。

### (三) 本省易發生要素障礙之土壤

植物之發生要素障礙與否，主要由土壤之要素供應狀況決定。而土壤之要素供應情形，主要由三項因素決定；第一是成土因子：例如石灰質土易缺乏鋅、錳、鐵、硼等，紅壤易缺乏鎂、硼、鉬等。第二是土壤酸鹼度值(pH 值)：土壤 pH 值對植物生長之影響很大，而其對營養要素的影響方面主要在要素的有效性。例如根據土壤調查，彰化的粘板岩沖積土含有效錳甚高，而南投的紅壤地區含有效錳甚低；但後者在潮溼之年某些植物易發生錳毒害，前者卻偶有缺錳之情形發生。此乃由於 pH 值高低對土壤錳之有效性影響極大之故。第三是施肥情形：例如差不多所有土壤，對供應植物氮、磷、鉀等要素的需求均感不足，但由於三要素肥料的普遍施用，一般在田間甚少看見這三種要素的缺乏。下面介紹幾種本省較易發生要素障礙之土壤，以供參考：

鎂缺乏—植物之鎂素缺乏在本省可說甚為常見，但並非所有鎂素缺乏土壤施用鎂質肥料均能得到有效改良。通常強酸性土壤(例如紅壤)及坡地土壤缺乏之情形最為嚴重，但若欲施用之鎂質肥料有顯著之產量回應，一般而言，土壤之交換性鎂須在 50PPM 以下。

鈣缺乏—通常發生在強酸性、鈣含量低的土壤，尤其在高溫的夏季。

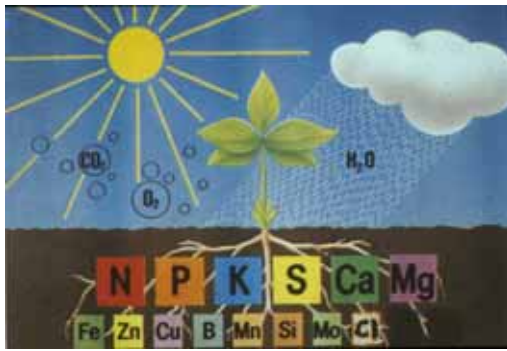
硼缺乏—本省東部縱谷的片岩石灰岩混合沖積土、紅壤、彰化及宜蘭的粘板岩沖積土等的土壤有效硼含量較低，當氣候特殊或栽種需硼素較多的植物時，易有缺硼徵狀發生。

鋅缺乏—易缺鋅的土壤，在東部有海濱火山灰質土壤，花蓮之片岩石灰岩混合沖積土已因施用鋅肥得到改善；西部鋅含量較低的土壤為嘉南、雲林、彰化的砂頁岩及粘板岩沖積土。

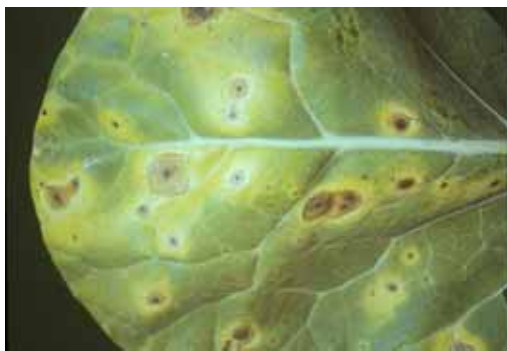
鐵缺乏—易發生於石灰質土壤、沿海之鹽分地及 pH 值較高的粘板岩沖積土。

氮過量—土壤之氮過量主要由於施用過量的氮肥所致。梗軟弱，易致倒伏。

錳過量—強酸性、尤其 pH 值低於 4.0 以下之土壤，由於錳的溶解度很高，在潮溼之年易發生錳吸收過量之毒害。



圖一：植物生長必須之元素



圖二：甘藍葉片病害



圖三：甘藍葉片殺草劑傷害



圖四：正常與缺氮之蓮霧樹



圖五：蘋果樹缺氮



圖六：正常與缺氮之白菜



圖七：正常與缺磷之青江菜



圖八：水稻缺磷



圖十二：缺氮與缺鉀之玉米葉片



圖九：不同缺磷程度之番茄葉片



圖十三：包心白菜缺鈣心腐



圖十：皺葉白菜缺鉀



圖十四：不同程度缺鈣之花生仁



圖十一：缺鉀之水稻葉片



圖十五：正常與缺鈣之番茄莖桿



圖十六：百香果缺鎂



圖二十：正常與缺硼之花椰菜



圖十七：火鶴缺鎂



圖二十一：甘藍缺硼



圖十八：不同程度缺鎂之柚子葉片



圖二十二：芥藍缺硼



圖十九：枇杷缺鎂



圖二十三：非洲菊缺鐵



圖二十四：百合缺鐵



圖二十五：空心菜缺鐵



圖二十六：蓮霧缺鐵



圖二十七：不同程度缺錳之檸檬葉片



圖二十八：缺錳之葡萄葉片及果串



圖二十九：芥藍缺錳



圖三十：不同程度缺鋅之葡萄葉片



圖三十一：玉米缺鋅



圖三十二：花椰菜缺鉬



圖三十三：柑桔缺銅



圖三十四：水稻氮過多



圖三十五：正常與氮肥比率過高之柚子



圖三十六：薑錳毒害



圖三十七：錳毒害之薑枝葉





圖三十八：錳毒害之油菜



圖四十二：鉀鈣同缺之青江菜



圖三十九：柑桔果實鐵毒害



圖四十三：氮鉀比不恰當之玫瑰花朵



圖四十：缺鎂與錳毒害之枇杷葉片



圖四十四：光質不足之卡斯比亞



圖四十一：缺鐵與鐵錳鋅同缺之青江菜



圖四十五：蔬菜營養障礙圖鑑