

蔬菜作物缺硼症狀及其防治方法

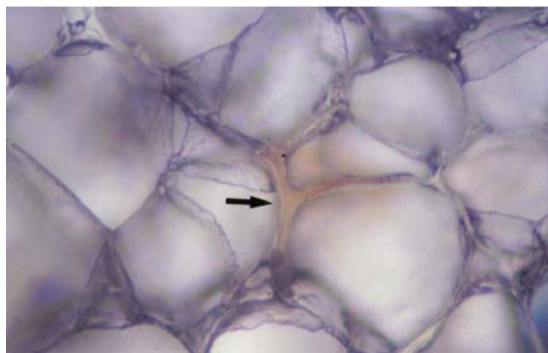
文圖／陳葦玲、郭雅紋

硼 (Boron) 為植物生長必要的微量元素 (micro element)，植物體內含量約在2~200ppm之間，分佈較集中於生長點、葉片和花器中，其主要生理功能為：(1)促進生殖器官發育，硼含量豐富可使花粉萌發加快，花粉管迅速進入子房，有利於受精和種子形成、(2)促進植體內醣類代謝和運移、(3)透過與果膠結合影響細胞壁結構，鈣硼共同作用可維持細胞壁的穩定性、(4)調節多酚氧化酶 (polyphenol oxidase) 活性，抑制酚酸形成，保護生長點不受這類物質傷害、(5) 促進蛋白質合成、硝酸還原酶活性和豆類作物根瘤菌固氮能力與 (6) 增加植物抗逆境能力。

植物缺硼之共通徵狀為(1)根系生長受抑制呈粗短叢枝狀、(2)莖頂組織損傷、生長受阻，嚴重時褐化壞死、(3)幼葉畸形捲曲、變脆，有時黃化壞疽、(4)葉柄或莖縱裂褐變、(5)花粉發育異常、落花、種子不稔、果實發育不正常等現象。今列舉主要蔬菜缺硼症狀、發生原因及防治措施說明如下：

(一) 蘿蔔、甜菜、蕪菁、胡蘿蔔等根莖類蔬菜黑心

根莖類蔬菜對硼的需求量最大，缺硼初期植株矮化，葉數減少、畸形，葉柄內面之凹入部分呈現壞疽條紋，新葉發育受阻或死亡。休眠芽長出後死亡，葉簇生，地下部出現黑斑塊，而後內部橫或縱切觀之，肉質部沿著中央的形成層生有暗褐色或黑褐色的條斑呈環狀壞疽、黑心，嚴重時則空心，表皮粗糙、龜裂木栓化。



蘿蔔缺硼黑心 (上)，嚴重時表皮龜裂木栓化 (左) 及褐化區域組織切片 (右)

(二) 花椰菜與青花菜缺硼

缺硼較輕者，花球稍鬆散、花蕾變黃，嚴重缺硼時花球鬆散，花蕾變黃褐易脫落，剖開視之莖部中央發生褐色橫裂，最初為小空心浸狀斑點，繼之呈深色至黑色空心，葉變小或畸形，結球不良，嚴重時自莖基部裂開，致使感染其他病原菌。



花椰菜缺硼花球縱切面

(三) 結球類十字花科蔬菜心腐 (heart rot)

結球白菜或甘藍心腐在缺硼或鈣缺乏時皆可發生，開始結球時，內部幼葉葉柄內側生出縱或橫的裂傷，傷口變褐色。結球變小，嚴重時完全不結球，從中間縱切觀之，中心部褐色腐朽，有時成空洞狀，嚴重時自莖基部裂



甘藍缺硼內葉及中柱褐化(蕭政弘提供)

開，致使二次感染病菌。此缺乏症狀在生長初期不易出現，而於結球開始時發生。

(四) 芹菜腰折病 (cracked stem)

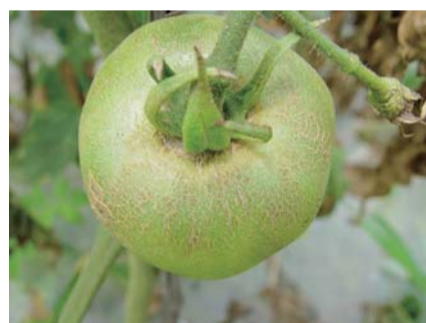
起初沿著幼葉周邊生出褐斑，嚴重時，生長點附近黑褐變而枯死。再者，外葉的葉柄老化，表面出現褐色條紋，表皮裂開該部變黑褐色。於葉柄基部及根部也生出壞死的褐斑，組織硬化，易折斷為其特徵，重症時全株萎縮。



芹菜缺硼葉柄表面出現褐色斑紋

(五) 番茄異常莖

春秋作時，在植株第三及四花序附近主莖的節間縮短，呈現條溝褐色，如將莖切開隨著中心成白或褐色，嚴重時莖分叉褐化，破裂成孔洞。此外，番茄缺硼時新葉黃化，莖生長點褐化焦枯死亡，葉中肋和葉柄脆弱，果實常出現黑斑塊或組織乾枯，果皮輕微裂開，部分木栓化，產生龜裂。



番茄缺硼莖縱裂 (左)、果皮木栓化 (右)

容易產生缺硼現象之條件

1. 粗質地沙土、石礫土因陽離子交換容量小，一般養分均較少，容易發生硼缺乏症。
2. 強烈溶淋作用生成之紅壤土，風化程度深使離子被洗出，較易有缺硼徵狀發生。
3. 酸性土壤過量施用石灰易導致硼的有效性降低。
4. 硼的有效性受土壤酸度影響大，土壤過鹼如含過多碳酸鈣的石灰性土壤，易使硼固定成難溶性，可被植物吸收利用率降低，而發生缺乏症。
5. 過量施用鈣肥或鉀肥，離子間產生拮抗作用，抑制硼的吸收，易引起硼缺乏症。
6. 土壤乾旱時易缺硼，乾旱使根對養分之吸收不良，而呈現缺硼現象。
7. 灌溉水或所施肥料之硼含量低時將導致缺硼現象。

防治措施

1. 缺硼土壤可施用硼砂5~10公斤/公頃，硼殘效可維持3~4年，勿連年施用，以防毒害。
2. 基肥中加入硼砂0.5-2公斤/公頃，但勿與過磷酸鈣或石灰混用。葉面施肥以0.05~0.1%硼酸溶液，每週施一次，施3~5次即可，多施反而易引起硼毒害。噴施時期視蔬菜種類不同而異，茄果類蔬菜在定植前、催果期、盛果期噴施為宜，而葉菜類在苗期與旺盛生長期噴施較佳。
3. 增施有機肥，其中廐肥含硼較多，且會隨有機肥的分解而被釋放出，提高土壤硼含量。有機肥不僅可肥沃土壤，亦可增加土壤保水能力，促進根系生長，提升對硼的吸收利用率。
4. 保持合宜土壤水分，以維持植株的水分供給及根系對養分的吸收能力，可增加對硼的吸收。
5. 不過量施用石灰資材和鉀肥，以避免形成難溶性硼，或產生拮抗作用，可維持硼的有效性。