

生理障礙—元素缺乏症

一、前言

蓮霧果樹為高經濟果樹，因此農民常使用各種肥料來增進品質，如有機肥、葉面肥、雞糞類、微生物肥料及各種化學肥料，一般不易產生營養缺乏現象。由於蓮霧果園經年累月使用肥料，又屏東沿海鄉鎮如東港、林邊、佳冬、枋寮等地地下水位較高；枋寮、東港等部分地區地下水的電導度也偏高，對於蓮霧細根及根毛的發育皆會產生負面影響。嘉義梅山地區種植蓮霧多年，土壤因長期淋洗形成酸性或強酸性土壤；此外，曾有農民為求順利促進花期的調整，使用巴克素（PP-333）來抑制及改變蓮霧的生理，皆對植物根系生長造成嚴重的損害，使根的功能及植物吸收效率降低，容易出現元素缺乏的症狀，在蓮霧果園中曾出缺硼症、缺鈣症及缺鎂症。

二、缺硼症

（一）前言

缺硼為國內作物生長過程中容易出現的一種營養缺乏症；在作物生長時為參與導管的分化或木質化反應，缺硼時會出現根系生長受抑制，木瓜、芒果等果樹缺硼時，果實

容易畸型出現腫瘤、凹陷或果肉空洞等現象，因具特殊性容易辨認；其他果樹因果實特性、營養供輸不一致，故缺硼時出現多種不同病徵，如柑橘缺硼後出現12項的病徵。近來，果實裂果一直是蓮霧生長最大的困擾，特別是高溫期生長的果實裂果率非常高，由於關係溫度變化、肥料吸收效能、施肥技術（元素拮抗）及生長激素等，硼元素在其中應扮演某種角色，就蓮霧的缺硼說明如下。

（二）病徵

蓮霧植株全株皆有缺硼發生，主要發生於新芽上，多數新芽冒出後不久即枯死，再



圖一：缺硼引起新芽變黃、落葉，嚴重時新芽枯萎。（林正忠）

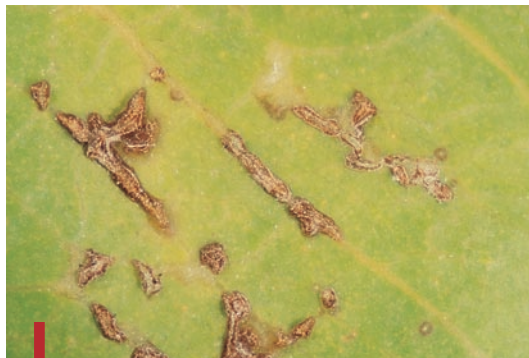


由枯死處長出新芽，此新芽葉片變黃、縮小、落葉，嚴重時新芽枯萎，如果未能及時調整肥料，會造成全株枯死的現象（圖一）。葉片葉脈則成木栓化或黑褐色，葉脈處會有連續性的橫斷紋，最後死亡（圖二、三、四、五、六），與西瓜缺硼症相同。幼

嫩枝條會形成扁平或三角柱狀非典型圓柱狀，在花穗分枝處更明顯。小花或豆狀花苞常變黑、脫落；花苞近苞柄處附近組織褐化或連續橫紋（圖七），剖開花苞可以清楚看到近果柄附近褐化（圖八、九、十），後期果實成熟，果實頂部果皮變色、褪色、無光



圖二：蓮霧葉片出現特殊形態葉脈木栓化。
（林正忠）



圖三：蓮霧葉片出現特殊形態葉脈木栓化。
（林正忠）



圖四：蓮霧葉片葉脈木栓化，出現多條連續橫裂現象。（林正忠）



圖五：蓮霧小葉葉脈木栓化，且呈連續橫裂，變黑褐色。（林正忠）





澤並有皺紋收縮的現象，果頂附近會出現一環狀褐色木質環斑，表面輕微裂開（圖十一）。

（三）誘因

蓮霧缺硼原因極多，常因土壤及水中硼元素不存在或偏低所造成，一般化學肥料三

要素也常不含此微量元素，有機肥材料來源不同含硼不一；一般食用進口飼料的動物排遺物所堆成的有機肥含硼稍多，食用本土飼料及植物類的動物排遺物所製成的有機肥含硼偏低。土壤的特質也會造成硼不足，如強酸性、鹼性土壤、石礫土壤或、砂土等皆因

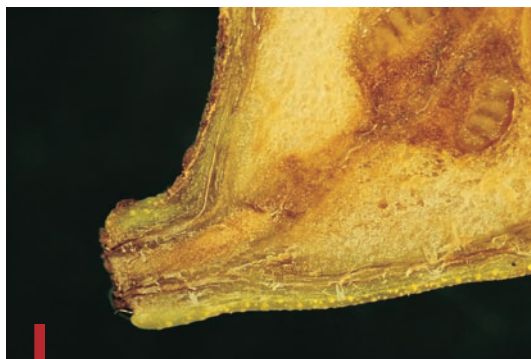


圖六：蓮霧葉脈兩側褐變出現連續橫裂，組織水浸狀。（林正忠）



圖七：蓮霧花苞苞柄出現連續橫裂現象。

（林正忠）



圖八：花苞底部近花梗處組織褐化。

（林正忠）



圖九：花苞底部近花梗處顯示出維管束等組織橫裂現象。（林正忠）





硼素的可溶性發生改變或因水淋洗而流失造成硼不足。

(四) 防治方法

蓮霧缺硼可多施有機肥或海洋性有機肥，另可在有機肥中增加硼砂或硼酸，視栽培土壤特質、灌溉水量、植物年齡等條件而



圖十：小果近果柄組織深黑色。

(林正忠)



圖十一：成熟果近果柄組織出現環狀壞死現象，果皮皺而無光澤。(林正忠)

定，一旦出現急性缺硼時，可由葉面補充水硼或硼酸，濃度800~1,000倍，15~20天一次，連續2~3次，至出現改善情況為止。另外，土壤應保持弱酸至中性，可加強土壤中硼元素的有效性，提高硼的利用率。施放肥料可在基肥中混入硼砂，硼砂量視植株大小放入，一分地約為1公斤，每株100公克/年，將一年份可分為春及秋兩次分別灑佈近細根附近地表，再拌入土壤中即可。

三、缺鈣症

(一) 前言

一般作物發生缺鈣常與氣候、土壤條件、施肥種類及方式有關，缺鈣發生後上述的限制因素或壓力解除時，缺鈣情況會見緩或改善不再出現，但病徵仍會保留，故可由發生缺鈣的病徵所在部位，得知何種條件對作物鈣肥有影響，可事前調整預先防止缺鈣



圖十二：蓮霧新葉缺鈣症。(林正忠)





發生。

(二) 病徵

蓮霧缺鈣可由葉片及花苞、果實三方面觀察到病徵。葉片方面：缺鈣症出現在新葉上，新葉首先葉緣呈不平滑狀態，葉緣凹陷、缺刻或呈不平波浪紋，幼小新葉葉緣會變紅色或淡紅色，嚴重時會造成褪色壞疽死

亡（圖十二）。果實方面，缺鈣時表皮失去光澤（圖十三），果實底部木質化（圖十四），近果實底部維管束褐化（圖十五、十六），病徵係由花苞缺鈣衍生而、果實生育時期環境不佳或施肥因素導致缺鈣。花苞方面：缺鈣在花苞未展開前，苞片開裂的邊緣出現褐化或褐點視缺乏程度而出現不同的病



圖十三：蓮霧果實缺鈣表皮不光滑。

（林正忠）



圖十四：果實底嚴重木質化（左）。（林正忠）



圖十五：果實底部維管組織褐化。（林正忠）



圖十六：果實底部維管組織褐化。（林正忠）





徵（圖十七、十八），嚴重時，花苞頂部全部褐化，花苞開花後臍部呈環狀褐化（圖十九、二十、二十一）。

（三）誘因

1. 鎂、鈣離子間的拮抗作用；鈣與其他正離子如鉀、磷等或肥料銨態氮易形成拮抗作用。
2. 土壤乾旱、環境相對溼度過大或硼元素不



圖十七：蓮霧花苞嚴重缺鈣症。（林正忠）

足，也會造成鈣元素缺乏。

3. 土壤酸性時鈣的有效性降低，即減少鈣離子交換，影響鈣的吸收。

（四）防治方法

首先改善果園通風，使水份由根系移至葉部順利，葉片初期缺鈣時，由葉面補充鈣肥或有機鈣肥，防止缺鈣症加劇。強酸性土壤可利用苦土石灰全面灑佈樹冠外側支根及



圖十八：蓮霧花苞缺鈣症。（林正忠）



圖十九：蓮霧花苞缺鈣症。（林正忠）



圖二十：花苞臍部出現褐化環形斑。（林正忠）



細根生長的土表附近改善缺鈣現象，再將表土輕拌入土中。十多年蓮霧每株可施用5公斤，即每分地50公斤。另外，乾早期應保持土壤濕潤狀態，有助土壤鈣肥釋出鈣離子被根系吸收。空氣品質亦會影響缺鈣，在9~12月及2~4月係臺灣南部東北風及西南風交替時段，空氣中不良成分如臭氧及過氧硝酸乙醯酯濃度增加，影響植物蒸散作用，須加以留意預防，事先可用抗壞血酸1,000倍直接噴施葉面，減少臭氧危害。



圖二十一：臍部表皮下方出現缺鈣的環形灰色病斑。(林正忠)

- 161-171。
- 3.林正忠、石如茵、蔡叔芬。2001。嘉義地區蓮霧枯死原因及其改善。p.212。植物病理學會年會論文摘要。
 - 4.張庚鵬、張愛華。1997。蔬菜作物營養障礙診斷圖鑑。p.109。臺灣省農業試驗所印。
 - 5.青木松幸等。1984。作物營養診斷カード(Ⅱ)。p.160。農林水產省果樹試驗場、農產業振興獎勵會、全國農業協同組合聯合會編印。
 - 6.邊渡和彥。1994。野菜の要素欠乏と過剩症。p.124。タキイ種苗(株)宣傳出版部。
 - 7.Bennet, W. F. 1993. Nutrient deficiencies & toxicities in crop plants. p. 202. APS Press.

(作者：林正忠、蔡叔芬)

四、參考文獻

- 1.王銀波等編。1992。臺灣地區常見之作物營養障礙圖鑑。p.94。國立中興大學土壤系。中華民國土壤肥料學會編印。
- 2.邱再發、張淑賢。1983。柑橘缺硼之診斷及防治研究。中華農業研究 32(2)：