

微量元素缺乏對植株的影響

碳 (C)、氫 (H)、氧 (O)、氮 (N)、磷 (P)、鉀 (K)、鈣 (Ca)、鎂 (Mg)、硫 (S)、鐵 (Fe)、錳 (Mn)、鋅 (Zn)、銅 (Cu)、硼 (B)、鉬 (Mo) 及氯 (Cl) 等元素，均含於各種植物體內，為植物生育上必需且不可缺乏之養分元素。

銅 (Cu) 為葉綠素形成須要元素之一

作物是以自由態銅離子及鉍合態吸收，當植株缺銅時，樹皮產生水泡，出現流膠之症狀；葉片黃化，產生褐色的斑點；枝葉曲折畸形，生長呈「S」型，枝梢先端枯死；果實斑點增多，果皮易裂開。

銅過量施用或長期噴布有機銅劑，過量累積土壤中而造成毒害時，將影響根系生長，使得根系粗短；葉片呈現青銅色病斑或葉緣灼傷、焦枯症狀；枝梢大量落葉，小枝枯死；果樹花芽分化受阻，果實減產；介殼蟲危害嚴重。



葡萄缺銅

錳 (Mn) 是多種酶的活化劑或抑制劑

錳是葉綠素合成之起著催化作用，另一方面錳與氮的代謝和碳水化合物的同化及維生素 C 的形成有關。

植物體對錳的吸收及運輸主要受 Ca 、 Mg 、 Fe 、 Zn 及 NH_4^+ 抑制，而 NO_3^- 離子則具有促進作用。一般而言，鈣質土壤、有機質土壤及沼澤土壤較容易缺錳，當嚴重缺錳時，葉片黃化擴散至葉脈逐漸變黃褐色，葉緣向內捲曲皺縮，於秋冬季節易出現大量落葉，葉片壽命縮短，樹勢衰弱，著花及結果不良，影響產量及品質。



西施柚缺錳



葡萄缺錳

酸性土壤施用過量石灰資材後土壤變成中性，土壤中錳 MnO_2 形成爲不溶性，作物不能吸收利用，以致產生缺錳症狀。錳過量症狀發生於老葉時，葉部產生褐色斑點，嚴重毒害時，枝梢或樹幹上葉片會提前脫落。鐵元素與錳關係密切，兩者宜保持適宜之比例，鐵過多時，錳缺乏，錳過多時，則鐵又缺乏。

錳過量會抑制 Ca 、 Mg 、 Cu 、 Zn 等元素的吸收，而引起缺乏症狀發生。酸性土壤錳最容易過度聚集，作物吸收過量毒害，葉形變小，葉緣黃化並出現褐斑壞疽，甚至嚴重擴及葉脈及葉柄，造成異常落葉。強酸性土壤中如透氣性差、排水不良、土壤有機質缺乏，常造成錳過量吸收產生毒害。

鋅 (Zn) 和葉綠素合成有關

磷過多時會引起缺鋅，導致葉片產生黃化之斑點，嚴重則會成褐色而枯死。缺鋅之樹體生長受阻矮化，新梢之節間縮短，次年新梢出現小葉叢生，新葉中肋變黃枯乾，葉肉保持綠色，果樹萌芽不易伸展生長，樹皮粗糙易脆，根系生長變細，對水分、養分的吸收受到影響。果實變小畸形，果實之果皮粗厚，著色不良，果汁少，糖酸度低，品質低劣，產量銳減。

鋅肥過量施用發生毒害之症狀，葉柄及葉緣常有紅棕色壞死之灼傷，落葉枯死症狀發生。因此，土壤鋅有效性低，施用過量磷肥會誘導鋅的缺乏。施鉀、鎂、硝酸銨及硫酸銨等肥料，可促進鋅的吸收，但施硝酸鈉及硝酸鈣等肥料，則會抑制鋅的吸收。



西施柚缺鋅



柑桔缺鋅

鐵 (Fe) 協助葉綠素蛋白質安定

鐵元素主要協助葉綠素合成及葉綠體蛋白質形成與安定，缺鐵會影響葉綠素的形成，植物體內的鐵無法從老葉轉到新葉，因此，植物根部必須於土壤中以離子形態或鉗合態直接截取吸收三價鐵或二價鐵。



蓮霧缺鐵

缺鐵症發生之原因，多由施用過量石灰，土壤變成鹼性時發生。缺鐵時，幼葉葉肉先黃化，葉脈呈明顯網紋線脈，嚴重時全葉白化，並有褐斑點；莖短而細弱，果樹樹勢呈衰弱枯萎狀；果皮黃化，果實生長不良，品質劣。

鐵吸收過量時會引起缺錳症之發生。酸性土壤不易缺鐵，但施磷、鉀肥過量或土壤中含銅、鋅、錳及鎳等元素含量過高時，均會導致鐵吸收受抑制，產生缺鐵黃化症狀。



土壤鐵過量累積



横山梨缺鐵白化症



新興梨果實缺硼

硼 (B) 構成細胞膜與果膠形成

硼為構成細胞膜與果膠的形成有關，並能促進花粉發育及果蒂著果防止落果，增進水分吸收及蒸散作用，促進對磷、鉀、鈣、鎂等元素之吸收。缺硼會影響細胞膜的形成，引起新梢葉生長不良，落花落果，生長停止，新梢葉上出現水浸狀黃色斑點，葉脈黃而粗至爆裂，葉畸形，葉柄生褐色之橫龜裂，斷柄、葉片倒掛在樹梢上，最後葉枯脫落，果肉乾癟，淡而無味。

缺硼會影響對水分吸收及使鈣在樹體內移動與吸收受阻，導致新細胞缺鈣，新芽停止生長。因此，診斷果樹缺硼時，可由根、葉、頂芽枯死等之生長點組織的脆弱度判斷。

酸性土壤中，施石灰過量，使土壤易成中性或鹼性，土壤中硼與鈣結合，不溶解於水，作物根更難以吸收，易發生缺硼。土壤乾燥，硼不易溶解，易發生缺硼症，硼易被雨水沖蝕流失而缺乏。硼毒害時，葉尖黃化，漸次全葉葉緣黃化，分泌黏液，逐漸褐色而枯萎，嚴重則落葉至枝條枯死。硼過量時會影響氮、磷、鈣的吸收，葡萄易發生裂果，果實提早著色，不易貯藏。



極柑硼毒害

鉬過量產生毒害症狀從老葉開始黃化成金黃色，由下位葉向莖頂發生凋萎落葉。硫酸根、磷酸根與鉬酸根有拮抗作用， Cu^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 及 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度高時會抑制作物對鉬的吸收。鉬易被鐵及鋁氧化物吸附而變成作物無法吸收利用之型態，以致作物生長易發生缺鉬症狀。

鉬 (Mo) 能促進固氮作用

植物以主動吸收形成吸收鉬酸根離子 (MoO_4^{2-})，鉬能促進固氮作用及硝酸還原反應與胺基酸及蛋白質合成。栽培於強酸性土壤之作物易缺鉬，缺鉬時因 $\text{NO}_3\text{-N}$ 無法還原形成蛋白質，作物體內之澱粉及氮化合累積，使作物形成紅色或紫色脫色症狀，幼葉黃化，葉緣壞疽及變形，如甘藍杯狀葉、花椰菜鞭狀葉等。

氯 (Cl) 為必要微量元素

作物可從土壤吸收氯及空氣中吸收氯氣，或施用高濃度含氯離子肥料，提供作物需求。缺氯時，作物生長緩慢，莖頂端先萎凋，由斑點狀逐漸擴散，幼葉先黃化或呈青銅色及壞疽。當氯施用過量時，落葉果樹從葉緣向內黃化、壞疽、捲縮、枝梢枯死等症狀發生。🌱

最完整 全新的唯一農藥書籍

實用農藥

定價：2200元

作者：廖龍盛

主要內容：含緒論、農藥分類、生物農藥、農藥混合、毒性、毒理、安全合理使用、使用範圍與方法均有詳細介紹。包括殺菌劑、殺蟲劑、殺蟎劑、殺線蟲劑、殺鼠劑、除草劑、植物生長調節劑、引誘劑、忌避劑、拒食劑、微生物殺蟲劑、昆蟲生長調節劑、殺軟體動物劑、殺藻劑、雜類及農藥補助劑等，共50餘大類，530多種農藥。



豐年社 台北市溫州街14號

郵撥00059300財團法人豐年社 郵購另加掛號郵資60元

電話：02-23628148分機30或31 傳真：02-83695591