

微量元素錳對蓮霧外觀品質之改進效果



李銘全



▲色澤鮮紅口感佳甜度高之高品質蓮霧深受消費者喜愛

前言

蓮霧為本省重要經濟果樹之一，高、屏地區栽植面積佔全省總栽培面積之 89%，年產量約 106,899 公噸，年產值超過新台幣 60 億元，為農村重要經濟命脈之一。蓮霧產值的提高與農民收益息息相關，故農民運用各種技術於果樹生產之上，藉以增進水果產量與品質。由於果實顏色為市場價格指標之一，加以消費意識的提高，追求口感之餘，對外觀品質的要求相對殷切，認為愈是深紅品質愈佳。本省蓮霧主要栽培品種為南洋粉紅種，果實圓錐狀，果皮粉紅色、臘質，果肉含海綿質。由於蓮霧市售價格高低與果皮顏色深淺有關，農友期望藉由肥培管理進行外觀顏色之改進，因此市面上有黑珍珠、黑鑽石及黑金剛等不同品牌蓮霧產生，期望吸引消費者選購。由於植物界大多數物種以藍、紅、紫、紫羅蘭和紫紅等顏色呈現，其顏色調控受花青素（anthocyanins）影響。花青素為一群天然生成之色素，受到細胞液酸鹼值、溫度與光照強度、維生素含量、酯分類型與其降解產物濃度、金屬離子嵌合作用、結構共同作用等因子之影響。

因此，本文主要目的期望藉由微量元

素錳的施用，探討對蓮霧外觀品質提升之可行性。

錳之特性

錳為諸多酵素之基質，磷酯化酵素之組成分之一，與光合作用及葉綠素關係密切。由於錳在植物體中不易移動，以致新梢幼葉或有缺乏之可能，錳缺乏癥狀出現在新梢葉片，葉脈黃化而呈淡綠色，僅中肋及主葉脈鄰接部分保持綠色而呈寬窄不一之深綠色條帶，時有黑褐色斑點出現。目前較常施用之錳質肥料計有硫酸錳（ $\text{MnSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ，含錳 18～26%）和氯化錳（ MnCl_2 ）等，二者均為水溶性，惟氯化錳溶解度稍大於硫酸錳。錳質肥料施用劑量，酸性土壤每公頃可施用 200～400 公斤硫酸錳，或以 0.20～0.50% 硫酸錳溶液葉面噴施矯正之。鹼性土壤缺錳以葉面施肥效果較佳，石灰質土壤或為矯正土壤酸鹼度而施用過量石灰時，植物容易缺錳。錳在土壤中以氧化物型態存在，其溶解度隨土壤酸鹼值升高而降低；又植物僅能吸收二價錳，當土壤酸鹼度大於 6.5 時，二價錳易被土壤微生物氧化成為四價錳無法為作物吸收利用，故許多酸鹼度高於 6.5 以上之土壤，作物易發生錳缺乏症。排水不良且有機質含量豐富之石灰質土壤，作物更易缺錳。

錳施用濃度與蓮霧品質

葉綠素、類胡蘿蔔素、花青素與黃酮醇等均影響色素生成，尤以花青素影響最大，幾乎與所有的粉紅、紅、紫與藍色系表現有關，花青素通常由類黃素生合成途徑所生成，且以醣苷體態存在，具有吸光性因鍵結的差異而表現黃、藍、紫、紅及黑等不同顏色。學者曾以蓮霧果皮培養於添加不同糖類之培養液中，發現隨著培



▲微量元素錳施用濃度對蓮霧外觀品質促進效果

養液所含果糖、葡萄糖、麥芽糖及蔗糖濃度的增加，果皮花青素的含量亦顯著增加，成熟果實花青素含量較幼果高出幾十倍。本場亦於高雄縣六龜鄉農家進行試驗，於幼果形成套袋後，每隔 14 天葉面分別噴施 0、0.05、0.10、0.15 及 0.20% 之硫酸錳溶液，共四次，每次每株 20 公升，果實採收後分析品質，並於枋寮鄉經由遠紅外光進行光波選別。結果顯示，果實重量以 0.05% 硫酸錳噴施平均單果重 128.2 公克顯著優於其他處理濃度，長度則以對照組之 7.63 公分為最長，寬度則以 0.15% 處理之 7.99 公分為最寬，但就果形而言對照組長寬比大於 1.14 呈細長狀，0.15% 處理組長、寬比約為 0.81 呈短胖狀，均非市場接受度大之桶狀，其餘處理濃度之粒形比介於 0.95～0.96 之間，為桶狀較能符合消費者喜好。經色差計測量 0.10% 以上濃度之硫酸錳處理果皮亮度顯著優於對照組，紅色值以 0.10% 處理之 16.2 為最佳，黃色值則以 0.15% 處理組之 6.2 為最佳，顯然硫酸錳處理能適度的促進外觀品質。果實可溶性固形物含量介於 9.52～9.89% 之間無顯著差異，其數值偏低可能與其產期調節時期較早，於十一月初果隨即採摘上市，果實生育過程中光合作用所累積之碳水化合物相對較低所致。果皮花青素含量以 0.15% 處理組之 $1.42 \mu\text{mole}/\text{cm}^2$ 顯著優於對照組之 $1.16 \mu\text{mole}/\text{cm}^2$ 、0.05% 之 $0.96 \mu\text{mole}/\text{cm}^2$ 及 0.10% 之 $1.06 \mu\text{mole}/\text{cm}^2$ ，因此噴施 0.15% 之硫酸錳顯著增加單位面積內花青素的含量，再加以果實內碳水化合物累積

促進共色作用，將對蓮霧果皮顏色的增進有所助益。

表一、硫酸錳施用濃度蓮霧性狀之分析結果

硫酸錳濃度	果重 (克)	果長 (公分)	果寬 (公分)	亮度	紅色值	黃色值	糖度 (%)	花青素 ($\mu\text{mole}/\text{cm}^2$)
0	110.4 ^b	7.63 ^a	6.64 ^b	31.1 ^b	15.0 ^b	6.1 ^a	9.52 ^a	1.16 ^b
0.05	128.2 ^a	6.42 ^b	6.70 ^b	31.6 ^b	15.8 ^a	5.5 ^b	9.89 ^a	0.96 ^b
0.10	103.8 ^b	6.23 ^b	6.51 ^b	33.3 ^a	16.2 ^a	5.6 ^b	9.57 ^a	1.06 ^b
0.15	105.8 ^b	6.49 ^b	7.99 ^a	32.5 ^a	16.0 ^a	6.2 ^a	9.53 ^a	1.42 ^a
0.20	105.7 ^b	6.28 ^b	6.50 ^b	32.4 ^a	15.7 ^a	6.1 ^a	9.74 ^a	1.30 ^a

蓮霧光波選別分級標準依據粒重、甜度及色澤分級。粒重 140 公克以上、糖度 11.5 ± 0.8 以上、色澤 81 以上列為 1A。若粒重 140 公克以上、糖度 10.0～11.5 之間、色澤 77～80 之間列為 1B，依此類推共分為 10 級。光波選別分級結果顯示，硫酸錳噴施後 1A、1B 及 1C 之比率約略較對照組增加，但集中在 2C 及 3C 之比率居多，且有部分排除於分級標準之外，概與收穫時果皮碰損刮傷有關，但整體而言若加強糖分含量，配合錳施用對蓮霧品質升級有所幫助。

表二、蓮霧光波選別之結果

硫酸錳濃度	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C	排出	格外
0	0	3	10	0	5	18	0	2	22	9	0
0.05	1	8	12	0	14	24	0	11	12	1	0
0.10	0	4	1	1	10	18	2	17	32	14	10
0.15	0	2	5	0	5	18	0	11	24	15	10
0.20	0	3	3	0	4	21	2	6	30	8	10

結論

為因應加入世界貿易組織的衝擊，活絡農產品的銷售管道，區格市場競爭力，提昇商品價格，精品蓮霧將是爾後台灣蓮霧產業發展的重大瓶頸。農委會為促進農產品產銷的升級，推動光波選別分級制度，而外觀色澤具有相當重要決策因素。因此，蓮霧除口感脆、甜外，若其外觀顏色深紅富光澤，不僅顯著提昇其售價，更可提高市場佔有率，建立品牌知名度，對地方特色農產品之發展意義深重。若配合栽培期間適時、適量的噴施硫酸錳溶液，對果實品質的改進具有顯著效益。