

# 1-MCP在柿子貯藏上之利用

五峰工作站 助理研究員 王至正 03-5851487

1-甲基環丙烯（1-Methylcyclopropene，簡稱1-MCP）為一種構造類似乙烯的氣體，分子式為 $C_4H_6$ ，同時也是新型的乙烯作用抑制物質。1-MCP可與果實組織中乙烯受體發生不可逆的結合，藉以阻斷乙烯作用，抑制乙烯所誘導的果實成熟老化，因而達成延緩果實軟化的效果。由於1-MCP具有無毒、無殘留且低使用劑量特性，自1999年起，美國環境保護局（Environmental Protection Agency, EPA）就許可將1-MCP應用在花卉作物保鮮上，隨後也被美、英等多個國家認可使用於食用作物上，2005年EPA更將1-MCP歸類為可用在有機蔬果上之藥劑。近期研究指出，1-MCP可維持蘋果、李、梨之硬度、減少寒害症狀，使番茄對乙烯敏感性降低，延緩青花菜黃化及香蕉轉色，降低高莖銹斑病(russet spotting)之發生，並在多項作物上皆能達到抑制果實後熟之良好成效。

柿子的產期集中，果實成熟期在九至十二月之間。成熟期較早的品種如澀柿‘四周柿’（成熟期為九月上旬至十月上旬），晚熟品種‘富有’甜柿（成熟期為十一月上旬至十二月下旬）。由於柿子的果實為更年性果實，在成熟過程中，果實會釋放出乙烯，同時快速地造成果實軟化，貯藏期縮短。脫澀後之澀柿在常溫下約能存放一週，而甜柿貯藏壽命約二至三週，若經裝箱冷藏於 $0\sim 1^{\circ}C$ 冷藏庫，甜柿可貯藏約一個月，然而長期低溫冷藏，可能會導致低溫敏感品種出現寒害症狀，使果實表面出現斑點，表皮及果肉褐化，果實變軟，影響商品價值。學者嘗試應用各種物理（溫度、氣體組成、包裝）及化學方式（植物生長調節劑、化合

物、金屬元素銀），進行延長柿子採後貯藏壽命的研究中，以利用1-MCP的研究最引人注目。

1-MCP的市售商品為白色粉末或錠劑，溶於水後能釋放出氣體於空氣中。在應用上，應將1-MCP置於密閉空間內薰蒸才能達到最佳效果。一般用於柿子的濃度約在 $0.5\sim 2$  ppm，薰蒸時間 $16\sim 24$ 小時，溫度以 $20\sim 25^{\circ}C$ 為宜，若環境溫度較低，則應適度增加處理濃度或時間以達同樣效果。薰蒸應選在成熟柿子採收之後，銷售或入庫貯藏前進行，未完全成熟柿子經1-MCP處理後雖然能維持硬度，但恐會造成後續轉色不良，故應選用轉色完全之成熟果為佳。澀柿可於薰蒸的同時以濃度95%之二氧化碳進行脫澀處理，或於1-MCP處理完成後再進行脫澀。

經過1-MCP處理之柿子，呼吸及乙烯釋放高峰等更年期起始表現皆延後一週，對於外施乙烯之影響，則表現出後熟反應遲緩，直到2~3週後才逐漸開始後熟。因此在常溫情況下可延長柿子存放壽命約2~3週，在 $1^{\circ}C$ 冷藏情形下，可延長貯藏期約 $60\sim 75$ 天而不至於軟化。在貯藏期間，柿子的落蒂率嚴重衝擊了商品價值，經1-MCP處理可明顯減少貯藏期間果實落蒂率，且不會對果實中甜度及香氣造成影響。相較於未處理的果實，經1-MCP處理後還可延緩冷藏過程中柿子寒害徵狀出現。

由於柿子產季集中且不耐貯藏，採收後的保鮮技術攸關著產銷供應鏈。無毒、無安全疑慮的1-MCP，能提升柿子貯藏期限，延長柿子鮮果在市場上之銷售期，而不會對品質造成不良影響，可作為柿子採後處理上之新選擇。