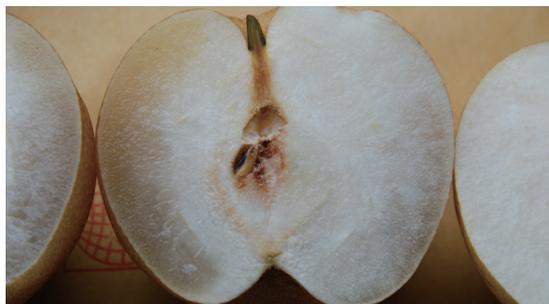


【農業新知】



▲圖 1. 梨蜜症。



▲圖 2. 梨果肉木栓化。



▲圖 3. 梨果園採草生栽培，提高土壤有機質含量。



▲圖 4. 有機質肥料及石灰淺施，深層土壤理化性質較難改善。



▲圖 5. 梨果園條施有機質肥料，誘導根系向下。



▲圖 6. 梨果園設置滴灌或噴灌設施，關鍵生育期避免缺水。

如何促進柑橘果實轉色

新埔工作站 助理研究員 施伯明 03-5894949 分機 13

前言

果實顏色是柑橘分類重要的特徵，成熟時不同種類果皮顏色呈現豐富的變化，如檸檬及柚類為黃色，葡萄柚為淡橙色或粉紅色，各

種寬皮柑及甜橙類則為淺到深的橙色或黃橙色。果皮顏色亦是消費者購買柑橘的指標，轉色均勻且鮮豔的果實具有較佳吸引力，因為通常代表成熟度高且食用品質佳，也因此對於農民來說，轉色是否良好關

係到整體銷售狀況。

柑橘果皮色素種類

柑橘果皮顏色主要來自三種色素，分別為葉綠素、類胡蘿蔔素和花青素；葉綠素是幼果轉色前之主要色素，即為綠色之來源，在轉色期中合成和積累，當果實進入轉色期後，經由葉綠素酶等酵素逐漸降解代謝，最後於果皮中幾乎消失。

類胡蘿蔔素是一個龐大的家族，是許多植物黃色、橘色及紅色等顏色之來源，在柑橘中已知有100多種，其中多數柑橘皆含有 β, β -葉黃素類(β, β -xanthophylls)，尤其是堇菜黃質(violaxanthin)和 β -隱黃質(β -cryptoxanthin)等，不同柑橘種類顏色的差異不僅與所含類胡蘿蔔素種類相關，亦受各種類胡蘿蔔素的含量影響；例如椪柑中含有61%堇菜黃質和14% β -隱黃質，溫州蜜柑主要為41%-44%八氫茄紅素(phytoene)及19%-38%堇菜黃質，檸檬則為18%-35%六氫茄紅素(phytofluene)及10%-46%堇菜黃質。

花青素是一種類黃酮，在柑橘果實中僅在血橙及其雜交種等特定種類出現，雖然主要在果肉中呈現紫色或深紅色，但亦會使果皮呈現較深之紅色，而檸檬類的花及嫩梢中亦含有花青素而帶有紅紫色。

影響轉色相關因子及促進方法

光

光主要影響類胡蘿蔔素合成，觀察顯示部分寬皮柑樹冠內層果實果皮顏色通常較淺，定期修剪果園之果實顏色則較深，而許多研究亦證實果皮的轉色與光照時間和光質有關；例如在5%正常照明下，臍橙果皮中類胡蘿蔔素含量比正常光照下果實減少42%，因此，為促進果皮轉色，應落實修剪工作，尤其

夏季徒長枝常造成下方日照嚴重不
足，需每枝年進行修剪，以維持樹冠
內良好之光照，因不足而反在
橘紅光線以促進轉色，並同種
類之調節，其影響機制仍在
研究中。

溫度

果實成熟期低溫有助於葉綠體
降解，日夜溫差大亦有利於類
胡蘿蔔素形成而促進轉色，但
程度依品種不同而有差異；例
如甜橙品種在13-20°C有利轉
色，而在日/夜溫為20°C/7°C
時，瓦倫西亞橙轉色情形佳；
部分葡萄柚及血橙品種則需於
日/夜溫16°C/5°C下才有利
其類胡蘿蔔素形成。雖然成熟
期高溫易發生轉色不良，但果
肉顏色通常較未受影響，仍呈
現其成熟時應有之色澤。而在
血橙中，低夜溫促進花青素的
積累，亦有助於果實顏色的轉
變。

栽培管理

氮肥施用過量易造成柑橘延遲
轉色，主要是因減緩葉綠素降
解，抑制葉綠體轉化為色素體，
並延遲了類胡蘿蔔素合成基因
的表達。而氮肥之影響與季節
溫度變化有關，冬季時因根系
活性下降，氮素吸收量少，對
轉色影響較小，但暖冬下可能
因根系持續生長而增加氮素
吸收，更加延遲轉色時間。鉀
肥施用亦與轉色有關，但其相
關研究較少，其機制可能是減
少鉍態氮之吸收，不過施用過
量亦會造成轉色不良，因此在
肥培管理需多加留意，應依據
土壤檢測結果，合理施用所需
肥料種類，避免過量施肥之風
險。而許多農友習慣於採收前
施用硫磺粉，除防治病蟲害外
亦具

【農業新知】

促進轉色效果，但硫磺粉對柑橘轉色的影響在正式研究報告中似乎較少提及，其影響機制仍未完全瞭解。

植物荷爾蒙

柑橘果皮轉色受環境和營養因素的影響，主要經由不同植物荷爾蒙信號的作用及傳導。其中乙烯扮演一個關鍵角色，不但增加特定類胡蘿蔔素的濃度，使果皮顏色更紅，並促進葉綠素酶的合成，同時抑制葉綠素合成，而加速轉色之進程；相對的，激勃素(Gibberellins, GA)具延遲轉色效果，不但抑制類胡蘿蔔素的合成，並可抵消乙烯對類胡蘿蔔素含量和基因表達的作用。而自從確定乙烯具促進轉色的效果後，目前許多國家皆已利用乙烯促進柑橘採後

果實轉色，而益收(Ethrel)是普遍使用的乙烯釋放劑，為人工合成的植物生長調節劑，因會產生乙烯，具有乙烯的功能，一些研究亦指出於採收前噴施益收可促進柑橘轉色，但使用不慎易造成落葉及影響果實品質，且國內目前尚未核准於柑橘，因此並不建議使用。

結語

近年因氣候變遷，冬季氣溫有偏高趨勢，不利柑橘轉色而影響銷售；而露天栽培不易以人為方式調控溫度，因此，促進柑橘轉色之其他栽培技術顯得非常重要。經由改善樹冠層透光、避免施用過量氮肥、合理施用鉀肥及施用硫磺粉等，有助改善轉色不良問題，降低暖冬之影響，相信對於穩定柑橘銷售具有一定之助益。



▲圖 1. 柑橘類果實果皮顏色變化多。



▲圖 2. 血橙果肉富含花青素，果肉呈現其他柑橘少有的顏色。



▲圖 3. 肥料施用過量延遲茂谷柑果皮轉色，但對果肉顏色影響較小。





▲圖 5. 椪柑於完全轉色前甚至綠熟時即已上市。



▲圖 4. 冬季氣溫偏高不利柑橘果皮轉色。



▲圖 6. 桶柑一般於完全轉色後開始販售。

冬瓜削皮機之簡介與應用

作物環境課 助理研究員 黃柏昇 03-4768216 分機 341

冬瓜削皮需求

根據農委會107年農業統計年報，我國冬瓜種植面積為1,019公頃，年產量為22,643公噸，生產區域分布全臺，北中南東各區均有。惟偶有遇到產量過盛之滯銷問題，致使農民辛苦耕作長成之冬瓜因產量過多價格驟降，致使農民採收不敷成本而使冬瓜置於田區腐爛。另現今冬瓜製成加工品時均使用人工削皮，費時耗力。

為平衡冬瓜產銷失調問題，促使農產加工業者能夠在冬瓜產量過多市場價格低迷時，能夠收購冬瓜製成加工品，穩定冬瓜市場價格，並紓緩冬瓜加工削皮人力不足問題，本場開發冬瓜削皮機，以取代人工削皮作業，預期冬瓜削皮機械

化有助於農產加工業者收購冬瓜製成相關農產品，例如冬瓜醃漬品、冬瓜茶磚等，平衡產銷失調。

機體架構

冬瓜削皮機的機體主要材質以不鏽鋼構成，以利削皮後的清潔及農產品加工製程的環境衛生維持。該主機架構高160公分、寬85公分、長90公分，主要機體規劃使用不銹鋼材料製造；控制箱體深45公分、寬80公分、高97公分；削皮平台寬85公分、深40公分；上方固定軸氣壓缸軸心直徑25公釐、缸徑50公釐、衝程800公釐。

主機體上方設置衝程80公分的氣壓缸係供夾緊冬瓜上方，該氣壓缸可藉由外部空氣壓縮機提供氣