

金煌

芒果果肉劣變及改善的措施

文 / 圖 李雪如

前言

台灣芒果栽培面積約20,000公頃，「在來種」、「愛文」及「金煌」為主要的栽培品種，其中「金煌」是60-70年代農友自行育成的品種，由於果形碩大、肉質細緻、纖維少、種子扁薄、果肉率高、糖度高、不帶酸味及耐炭疽病，深受消費者喜愛，推廣至今，栽培面積佔總面積16.6%，產區集中在台南縣玉井、楠西、東山、南化，高雄縣六龜、桃源及屏東縣高樹、新埤。隨著農委會推動農產品外銷，目前亦成為外銷品種之一。然而「金煌」芒果果實在樹上黃熟或生長發育後期，果肉容易有壞疽現象，且從果實外觀均無法辨別，因此果農會採收綠熟果進行人工催熟，以避免劣變的發生，然而過早採收，果實糖度低；太晚時，劣變果比率提高，嚴重影響果農收益及芒果產業的發展。因此本文列舉「金煌」芒果可能發生的劣變症狀，並提出降低劣變發生率的方法，以供農民栽培或採收的參考。

果肉劣變的症狀

- (一) 凝膠果肉(jelly-seed)：種子周圍的果肉發生崩解而形成類似果凍狀的物質，嚴重時，整個果肉會完全崩解(圖A)，此症狀要切開果實才能發現。
- (二) 頂腐病(soft nose)：亦稱軟鼻病，指果實末梢有明顯軟化現象，在果頂近腹側的果肉呈現過熟，狀似海綿組

織(圖B)。

- (三) 瘤塊組織(lumpy tissue)：果肉中含有白色的塊狀物，此劣變組織含有高密度的澱粉粒，類似未經後熟的果肉(圖C)。

- (四) 梗端空洞(stem end cavity)：指果梗與內果皮(硬核)之間果肉發生崩解，使連結兩者的纖維束斷裂，而形成明顯的空洞症狀(圖D)，此症狀檢視時，果梗不會流出乳汁。

- (五) 海綿組織(spongy tissue)：果肉顏色變淡成海綿狀、帶酸味，內部有時會散佈一些氣室及喪失芒果的風味(圖E)。

- (六) 其他：在果實末端接近種子的果肉褐變、木栓化及組織空洞化(圖F)。

「金煌」芒果果肉劣變的症狀相當複雜，同一個果實可能發生兩種以上的症狀。不論是樹上完熟果或高成熟度的綠熟果催熟後均可能發生，甚至無子果實亦有劣變的現象。依果肉劣變發生的部位來看，除了梗端空洞(stem end cavity)之



▲「金煌」芒果果肉劣變的症狀(由左至右上排為A、B、C，下排為D、E、F)

外，其餘主要發生在果實中、末梢及靠近種核周圍的果肉。

改善措施

有關芒果果肉劣變的主因及病症的發展尚未明瞭，以致無法完全掌控果肉劣變的發生，但目前可從下列幾點措施來降低劣變的發生率。

(一) 控制採收時間及成熟度

“金煌”芒果果肉劣變發生的程度與果實成熟度具有密切的關係，當果實成熟度越高，果肉發生劣變的比率高，劣變的程度也越嚴重，因此控制果實成熟度是降低劣變損害最有效的方法。然而果實成熟度與果重及糖度呈正相關，根據筆者試驗研究，“金煌”芒果盛花後100日至160日，平均果重由855公克增加至1266公克。花後100日果實糖度為14.0 °Brix，無果肉劣變的現象；花後120日為16.3 °Brix，劣變率為48%以上，隨著果實發育至花後140日後，糖度持續增加至19 °Brix；而果肉劣變率也大幅度地增加，因此果實在盛花後100日至120日期間為適當的採收時間。

(二) 勿生產過大的果實

因應市場銷售的趨向，果農喜歡生產大果，然而大果發生劣變的比例有較高的現象(表1)，盛花後120日及140日的“金煌”芒果，大於1300公克、1000公克至1300公克及小於1000公克的果實之糖度均在18-20 °Brix之間，而果肉劣變率卻隨著果重增加而增加，尤其果重大於1300公克的果實，其果肉劣變率高達50%以上。

表1. 金煌芒果果實重對可溶性固形物及果肉劣變率之影響

果實重量 (g)	平均果重 (g)		糖度 (°Brix)		果肉劣變率 (%)	
	花後 120日	花後 140日	花後 120日	花後 140日	花後 120日	花後 140日
>1300	1473.3	1490.9	18.6	19.4	55	70
1300-1000	1141.8	1174.5	18.3	20.1	35	35
<1000	797.8	856.4	18.2	18.8	10	10

因此控制果實大小具有降低果實劣變的效果。

(三) 營養元素的供給

“金煌”芒果果肉劣變普遍發生在果頂及種核附近的果肉，而這個部位氮元素含量高，而鈣元素含量低，就氮／鈣比而言，內層果肉（近種核）明顯地大於外層果肉（近果皮），尤其中段至果頂內層果肉的氮／鈣比值相當高。就生產“金煌”芒果的產區而言，亦發現果肉劣變發生率較高的地區，其果實含有較高的氮元素及較低的鈣元素。因此，在開花、幼果期間，儘量不要提高氮肥來促進果實肥大，葉面上多補充含鈣的液肥。若是強酸性土壤，則增施有機質肥料，在植株營養生長期多補充石灰質鈣肥，減少施用銨態氮肥、鎂肥與鉀肥，如此可減少果肉發生劣變的機率。

(四) 改善果園水分管理

“金煌”芒果抽穗、開花、著果及果實快速生長期，正值旱季，果園須有灌溉系統以補充水分，增加土壤中鈣元素的吸收；而果實發育後期，容易遇上多量的雨水，使果實發生劣變的機率增加，因此應注意田間排水，尤其地下水位高的果園。

結語

“金煌”芒果是台灣農友自行育成的第一個大果品種，高糖、低酸、耐炭疽病的特性，讓他成為台灣第三大栽培種，也是外銷的主力品種，這是台灣農友之光。然而因果肉劣變的特徵無法從果實外觀判別，所以果農沒有一套採收成熟度的標準，使得“金煌”芒果的品質參差不齊，不但降低消費者購買的信心，外銷市場的拓展也受到很大阻礙。雖然目前無法明確瞭解“金煌”芒果發生果肉劣變的原因，但是若能從以上所提出的措施，好好檢視及改善，必能增加果實品質，減少果肉劣變的發生率，提升“金煌”芒果在市場上的價值。🌱