利用催色技術以改進金柑採收作業及提高加工品質

李國明 1995 花蓮區農業專訊 14:4-6


金柑爲宜蘭特產

金柑爲宜蘭地區之特產，栽培面積約４００公頃，主要供作加工蜜餞之原料，因其風味特殊，且係健康食品，甚受消費者喜愛。由於金柑開花習性特殊，每年開花期３～４次，果實的成熟度不一致，加上採收作業費工，造成農民採收之金柑青黃參差不齊，尚未成熟之綠色果皮部位經加工蜜餞成品呈暗褐色，影響色澤與品質甚鉅。爲改善原料品質，利用乙稀催色處理，可解決金柑綠色果皮部分轉變爲金黃色，使顏色均勻，有利提高加工產品品質與商品價值，解決生產者採收與加工業者加工之困難。

本場蘭陽分場曾以兩年的時間，從金柑果實開花習性及成熟度之追蹤調查，並進行果實催色作業及催色後加工原料果實貯藏之腐爛率等一系列之探討，已初步獲徥結果，謹提供產業發展上之參考。

一、週年金柑開花習性及果實成熟情形


6 分熟金柑經乙烯催色後呈金黃色，可改善加工品質

金柑主要開花分佈二個時期，第一梯次之開花期約在6月下旬至７月中旬，而結果期爲７月中旬至７月下旬，間隔天數約１１～１６天，第二梯次之開花期爲７月中旬至８月上旬，結果期爲８月初旬至中旬，間隔天數約８～１８天，第三梯次之開花期爲７月下旬至８月中下旬，結果期爲８月中下旬～９月中旬，間隔天數約２１～２２天。並經調查，結果後至六分熟所需日數分別爲第一梯次花爲７３～７８天，第二梯次花爲８２～１０８天，第三梯次花則爲１５７～１５８天。早期開花之果粒較小，品質較佳，第二及第三梯花結果之果粒較大，而品質較佳。而結果後至七分熟所需日數第一、二、三梯次花調查依序爲８４～１０２天、９９～１２４天、１７０～１７４天；八分熟依序爲１００～１１７天、１１４～１３９天、１７８～１８３天；而完全成熟所需日數依序爲１１５～１３２天、１４５～１７３天、１９２～１９９天。隨著開花期延後而生育日數增加，係因後期溫度逐漸降低，導致成熟期拉長所致。

二、不同採收期金柑果實成熟情形

依據調查金柑主要不同成熟階段之時間分佈與所佔比例如附表，由每年１０～１１月所採收之金柑以六分熟及七分熟所佔比例分別爲３５％最高，而１２月所採收之金柑則以

七分熟及八分熟分別爲３５％及４５％所佔比例最多，也是金柑加工原料果實之主要供應月份。如果延到翌年１～２月間採收，則有４０％的八分熟及４０％的九～十分熟果實。另外，於１～２間，農民將八～九分熟之果實如連同葉片摘下，以直銷鮮食方式，已取代部份金柑的加工銷路。鮮果市場的開發，仍有發展空間，有待加強促銷。

表：金柑主要成熟階段時間與比例

採收期	六分熟(%)	七分熟(%)	八分熟(%)	九分熟(%)
10 至 11 月	35	35	24	6
12 月	10	35	45	10
1 至 2 月	5	15	40	40

三、金柑催色處理：



金柑製品經催色與無催色比較，差異顯著

宜蘭地區每逢金柑成熟期，即１１月中旬～翌年１月間，下雨機會多，農民採收金柑時往往碰到下雨時仍在田間採收，因濕度高、水氣多、加上人爲因素，摘果時果蒂處果皮裂開，果汁外流，採果容器使用軟布袋或塑膠布袋，互相擠壓，運回加工廠，加工原料，果實在第二天就會腐爛發霉，影響品質甚距。採收金柑應選擇晴天，且葉片上不含露水狀態下進行採收作業，正確採收金柑方法，即利用手指握著果實向右輕轉一下再摘下，可避免果蒂附近果皮破裂受傷腐爛，採果後放置於硬質塑膠籮筐內，可避免堆積擠壓果實破損，減少腐爛率，有助於金柑果實品質的維持。本場蘭陽分場曾將加工用金柑果實，利用上述採收方式，將６～７分成熟果實採收後立即運回進行催色處理，利用乙烯發生器，在恆溫庫中以自動控制定時器間斷控制乙烯藥劑噴出時間，每３５～６０秒之間釋放１次，乙烯濃度１２００ppm，催色溫度維持在２６．５～３０℃之間，催色時間如果室內溫度維持３０℃下約３０小時可完成轉色，催色後立即送交加工廠加工製作成品，加工後成品外觀色澤均勻，類似８分熟之鮮果，表皮色澤金黃色，無暗褐色現象。口感風味品嚐與熟果實無差異，有無易催色不易分別。由於著色均勻，可朝低糖產品發展，真正符合健康食品之需求，對提高商品價值有顯著之改善效果。

四、催色果實之暫時貯藏技術

金柑經催色後，如短時間內無法加工處理完成，則應設法貯藏於５℃冷藏室，以避免引起腐爛。因金柑６～７分成熟之鮮果經催色加溫後轉色，相當於成熟度增加，且果實內部溫度升高，如任意放置於室溫下容易腐爛，依據本場之試驗資料，經催色後之６～７分成熟金柑原料果實分別貯藏於５℃、１０℃、１５℃下與室溫下相互比較，由下表可以了解６～７分熟果未催色在室溫下３天的腐爛率爲５％，到１２天時腐爛率提高到 19.4%，已達二成的腐爛率，３０天以後則爲 33.8%，而經催色後之６～７分熟金柑原料果實分別

貯藏於５℃、１０℃、１５℃下與室溫之比較，初步發現以５℃低溫下之貯藏腐爛率最低，貯藏３天腐爛率僅 2.3%，貯藏１２天則爲 7.7%，２４天時亦僅 12.9%腐爛率，經貯藏３０天之腐爛率則爲 20.6%，比室溫下或１０℃、１５℃下貯藏腐爛率顯著降低。

表：加工原料金柑果實催色與未催色在不同溫度之貯藏腐爛率調查

貯藏日數（天）	六～七分熟未經催色在室溫	六～七分熟經催色後			
		室溫	5℃	10℃	15℃
3	5.0	7.0	2.3	7.9	13.2
6	9.2	12.4	4.2	16.1	20.2
9	16.0	13.8	5.8	21.0	24.2
12	19.4	14.9	7.7	24.3	26.4
15	20.5	15.4	10.3	26.0	27.6
18	25.8	17.3	11.3	30.9	30.0
21	26.9	17.8	11.9	32.6	31.2
24	29.2	20.0	12.9	34.3	33.2
27	31.9	22.7	18.0	39.7	34.4
30	33.8	25.4	20.6	43.0	35.6
33	34.9	26.5	23.5	46.3	36.8
36	35.3	27.9	23.5	46.7	39.6
39	36.4	29.3	25.7	48.4	41.6
42	36.8	29.8	29.5	50.5	42.8