

製造高品質的 百香果汁

選用當天落果最合適

百香果原產於南美洲的巴西，在第二次世界大戰前，本省首次由印度引進紫皮百香果，民國53年再自夏威夷引進黃皮種，但因花器構造特殊，不能由蜜蜂等一般昆蟲授粉，所以百香果在台灣的企業化栽培，應始自民國68年「台農一號」雜交種育成後，才漸次栽培生產。

本省栽培現況

根據台灣「農業年報」統計報告，民國71年栽培面積達 1,434公頃，年產百香果16,020公噸，似有新興水果之一的希望，但是受毒素病的侵襲，單位栽培面積頗不安定，所以近年來栽培面積漸漸縮小，雖然果農對栽培管理技術不斷改進，單位面積產量也有增加，但總產量逐年減少，且百香果主要為供加工製汁用，如果加工製汁工業無法配合國內外市場的品質要求和國際果汁市場的競爭，百香果的生產將再萎縮下去，實在可惜！

加工製果汁技術

本省百香果加工製汁的技術與設備，近年來已有許多改善與進步，但對於果汁品質的控制，仍有待改進。具有經驗的果汁加工業者，都知道百香果原料品質的好壞直接影響到果汁的搾取率及品質的優劣；果實品質的不穩定也是果汁加工廠品管上發生最大的困難，更影響到售價及國際市場的競爭性。

果汁濃縮外銷樂觀

我國百香果原汁外銷數量，據台灣區罐頭出口統計報告，在民國71年曾達10,995標準箱，但較民國70

年的28,638標準箱約減少了 $\frac{2}{3}$ 。也可能一部份果汁以冷凍包裝外銷及一部份果汁內銷量增加的緣故。據筆者去年5月參加歐洲果汁聯盟會議獲悉，歐洲人對百香果汁十分喜愛，但要以濃縮冷凍狀態大量供應；而國內向未有此濃縮機器生產，因此振興我國百香果汁工業應是時候了。

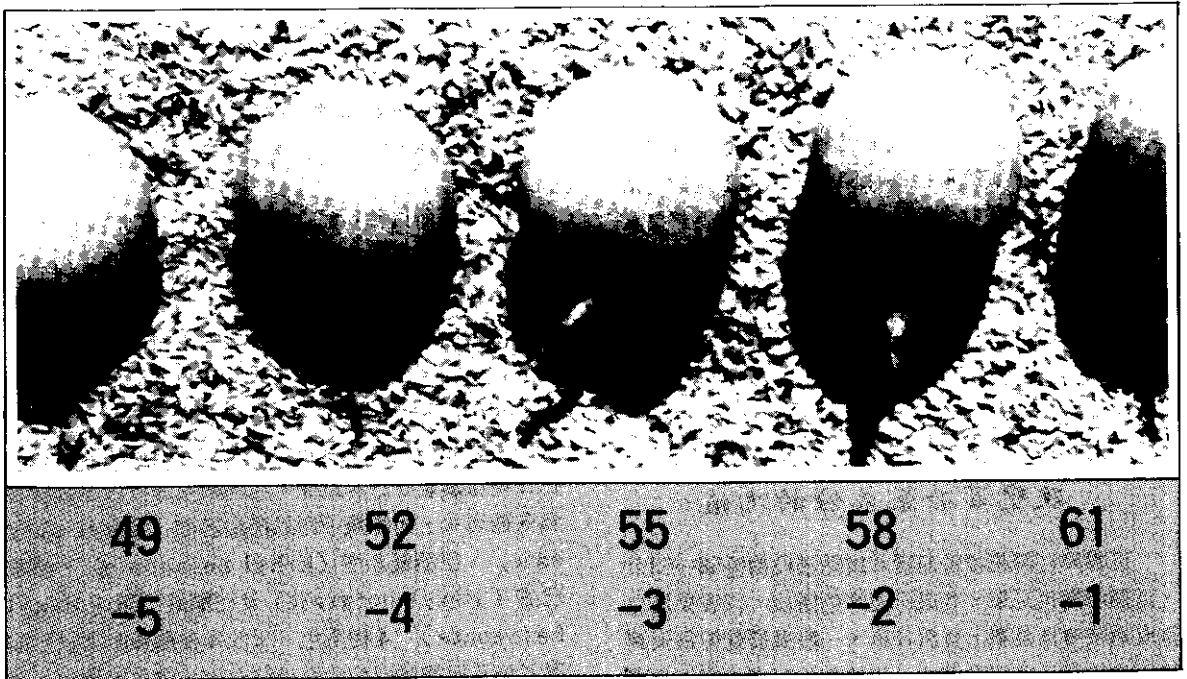
如何改善果汁品質

百香果採收成熟度及貯藏對百香果汁的品質影響很大，採收的熟度會影響果汁的色澤、香味、糖液比等，曾有印度人浦魯希（Pruthi）氏以紫色小型百香果為材料做過調查，前數年台大食科所也曾做過百香果自然落果後再加工製汁，對果汁香氣的影響做過試驗並發表報告（郭）。筆者等為了進一步了解省產百香果雜交種最適時的採收成熟度及貯藏期是否影響到果汁的品質做了進一步的試驗調查，詳細報告將分別發表在國內外科技刊物上，為了響應果農生產百香果及加工業者生產高品質百香果汁起見，擇出部份結果提出報告，希望與百香果生產者及果汁加工者共勉之。

1. 百香果發育期與果實成熟期 觀測百香果的香氣、風味

民國74年夏季，自台東都蘭及台南玉井兩地進行蔓藤上取樣，自百香果開花時間開始作記錄。一為果實外觀色澤分五級，即—5（青皮果）、—4（青黃果）、—3（黃略帶青）、—2（粉紅果）、—1（紅紫果），再轉成紫紅時則開始落果，如附圖所示。

又以台南玉井站農會果園1年生雜交種百香果株上，選擇當日開花之花朵，予以掛牌標識，再於開



自然落果前台農 1 號百香果之採收成熟度

花後人工授粉當日起算第35、42、49、56天摘取果實，同一等級有三個重複，進行榨汁加工包裝，貯於 -20°C 冷藏庫待測。以-43天表示開花後日期果實當日落果，-64表示自然落果第2天、-65為自然落果第3天。餘依次類推供貯藏果實均貯放在 -20°C 冷凍庫內待測。

結果發現百香果自開花授粉後第15~20天，果實大小幾可固定，此時果腔內的種子及包覆種子的囊皮尚未發育完全，仍為白色，囊皮間無果汁存在，此時果實外觀為深綠色並具有斑點，且果皮內所含的海綿組織相當肥厚。在子房授粉受精後第35天，囊皮間已有淡黃色果汁，此時果汁酸度極高，沒有百香果特有的香氣風味，反而帶有一種生澀難聞的味道；果實發育至第42天時，包覆種子的囊皮內已充滿了橙色的果汁，但是果皮仍然堅硬；當果實發育至49天以後56天以前，果實內果汁外觀顏色已無明顯的變化，果皮外觀已有成熟的跡象，色澤由青轉青黃。

在果實發育49~63天這段期間，果實已充分成熟而且是落果期；果皮變薄，由原來的厚度66公厘變為54公厘。

自然落果的果實，隨貯放期間受呼吸及蒸散作用，會導致果皮水分的損失，果皮中果膠前體(Protopectin)減少而果膠量增加，故果皮軟化且果實內部的果汁也被果皮內部所含的紅色素所染，使果汁色澤變得較暗紅些。

2. 成熟度與百香果榨汁率 以當天落果製汁最佳

百香果雖然是屬於有追熟性的水果，但是一定要待果實充分成熟時才能表現果汁的優良特性。

一般一朵百香果的花，經過授粉授精，約須經過2個月的發育及成熟的時間。愈接近成熟期，果實內所含的果汁愈高，而以落果的當天最高，這也是百香果汁中各種品質達到最高的境界，

就百香果的榨汁率言，一定要當日落果的百香果收集起來，送到工廠去榨汁加工。如果落果前1星期採收，果汁約佔果實重量的38%；如果在落果當日榨汁，大約可以增加4%；如果落果後沒有送到果汁加工廠去榨汁，而貯藏時間愈久，果汁含量愈少。這是因為百香果屬於呼吸率極高的水果，採收或自然落果

後，果實要繼續進行旺盛的呼吸作用、蒸散作用及老化現象，於是果汁含量則會減少。例如落果後貯藏於25°C 1星期，果汁含量約減少原來含量的3%，此時因果皮中水分不斷蒸發，果皮呈繃縮，而一部份果汁中水分則往外運移。

根據試驗結果，如一般加工廠用切片離心機取汁，每100公斤果實約可得果汁33公斤，早1星期（指自然落果之前）採收則只得果汁28公斤，如果將果實貯藏於室溫（28~34°C）1星期後，只得果汁29公斤，即較當天落果的果汁含有率減少約10%。由此結果可知百香果的採收成熟度對果汁生產成本上關係頗大。

3. 成熟度與老化期 改變百香果成份的比值

百香果自開花授粉而發育成熟階段約需58~63天，這個時期也是果汁各成份充實的階段。百香果居完全成熟時會自蔓藤上自然掉落，一般果農就得每天到果園撿拾果子帶回家儲放，等待着加工廠派車來收購加工。所以自落果至加工製汁這段時間，是百香果開始老化的時期。據筆者調查百香果的各主要品質成分在成熟期及老化期的變化情形列如下表。

成熟期及老化期百香果果汁品質之變化

果汁品質	果實成熟期	果實老化期
全固形物（即糖度）	漸漸提高	稍為減低
有機酸含量（酸度）	漸漸減低	漸漸減低
澱粉含量	漸漸減低	不大改變
黏度（果膠等）	漸漸提高	漸漸減低
維生素丙（維他命C）	漸漸減低	稍為提高
全類胡蘿蔔素	漸漸提高	漸漸提高
色澤	黃至橙黃	暗化色深橙
糖酸比率	漸漸提高	漸漸提高

除了表中所列各品質隨果實成熟度及老化期而改變外，糖分的種類也隨之改變，例如果汁中的蔗糖含量在成熟期中先提高後漸漸減少，一直至老化期降至最低；而葡萄糖及果糖則與蔗糖之變化相反，至成熟期至老化期均不斷地提高，這是因為多糖類及雙糖類受成熟及老化時被分解為單糖所致，因為百香果落果後如貯放數天，酸度漸減低，則糖酸比率提高，這時果汁則較甜；但是百香果的果汁含酸度常高達2~4%，不能為吾人所接受，所以果汁雖然含糖度高達16

~18%，也會感到太酸太濃，這是百香果果汁最大的特性，所以百香果汁在飲用前，先加工做成稀釋果汁飲料。

4. 成熟度與貯存期 改變百香果香氣的濃度

百香果所以被稱為百果香氣之王，即是因為果汁含有十分芳香濃郁的風味，由原名「時計果」改稱而來，所以百香果果汁稀釋至5~6倍（加糖水稀釋）後的飲料仍芳香撲鼻，令人喜愛。經筆者調查分析：已經可以初步檢定出來百香果汁主要成分有酒精類（Alcohols）、揮發油（Terpene化合物）、酯類（Esters）及其他雜類共4大類，其中以酯類所屬的化合物種類最多計有23種；酒精類及揮發油由化合物各為3種居次，而酯類中則以酪酸乙酯（Ethyl butyrate）、己酮酸乙酯（Ethyl hexanoate）、酪酸己酯（Hexyl butyrate）及己酮酸己酯（Hexyl hexanoate）4種為主。又此4種酯類中尤以己酮酸乙酯及己酮酸己酯的含量隨果實的成熟而增加；酪酸乙酯及酪酸己酯則相反，隨果實成熟而減低。這種果汁中各香氣成分的複雜變化，非一般人為所能控制的，或許果汁中佔香氣成分極少量的化合物是構成百香果芳香氣味的主角，有待進一步探究。

注意事項

百香果汁加工過程及貯藏果汁影響果汁品質的最大問題是1.澱粉的糊化所造成殺菌的不易及品質老化。2.殺菌溫度及時間配合不良，影響果汁中各類營養成分、香氣及色澤的變化及破壞。

目前國內小規模百香果汁加工方式，多以濃糖加入製成，以致色澤暗化、香氣濃度等多受加工所破壞，影響百香果原來之特殊清爽濃郁的風味，

本文以不同採收成熟度及貯藏果之調查結果，認為以自然落果的果實在2天內加工最佳，不但可得較高的榨汁率、各種成分也不受太大影響，同時只有較低的澱粉含量。加工製汁時，若改用稀釋果汁（含原汁30~40%）方式，以利用高溫極短時間殺菌，例如採用板式熱交換機80°C，15~20秒鐘殺菌條件而在密閉狀態下完成，則可確保香氣、色澤及營養成分等。至於外銷百香果汁，應以濃縮狀態冷凍包裝方式，以符合國外市場之要求。