

葡萄柚的加工技術

葡萄柚的商業化栽培地區，主要在美國的南部及西南部、中南美洲、南非、阿爾及利亞等地。除生果供應鮮果市場消費外，也可如橙類一樣，加工製成罐頭及果汁，尤其以美國產量最多的佛羅里達州，每年約有半數以上的葡萄柚供加工用。

台灣在光復前已引進栽培，但由於葡萄柚的果皮難剝，且果肉酸味特高，對一向喜歡甜味的國人無法接受，因此在本省未能普遍栽培。

近年來，我國工商業發達迅速，國際貿易量劇增，有識人士擬在本省中南部推廣栽培，做為商業化的生產，他們用心之苦，值得敬佩，只是事先仍須有妥善的計畫，使果農投資生產，將來不致受到虧損。

為了配合葡萄柚在本省的計畫生產，願將其加工技術及方法闡述如下，供將來產銷上的參考。

種類成分

供加工用的葡萄柚品種，省內並不多。在美國有數十個品種，但其加工製品，僅分為紅肉及白肉二類，主要色素是類胡蘿蔔素系統及如番茄的紅色素 (Lycopene)；若依種子多寡，分為有子及無子二類。最普遍的，有子種如「鄧肯」及無子的「麥喜」；紅色種如「湯姆遜」及「紅玉」。

供鮮果市場因要耐儲運，須果皮厚、油胞細、果肉甜酸適中。供加工用的，則要果皮較薄，剝皮容易或無子種。一般葡萄柚的果實各部構成及果肉成分如下表。

常溫時為固體。苦味質主要為柚苦苷 (naringin)，其在果實中含受品種、砧木種類、栽培管理的影响外，也隨果實的成熟度而減少，在美國已應用分解酵素給予分解，使其不具苦味。

加工製造

葡萄柚與其他柑桔一樣，含有豐富的維生素，但經加工後，能留在產品中的並不太多，主要的仍以維生素丙、及肌醇 (Inositol) 為主。

在美國，目前葡萄柚多加工製成果肉罐頭 (鐵皮罐或玻璃瓶裝) 及果汁，茲分述如下：

葡萄柚果實構造及成分

果實構造	%	果肉組成分 (%)			
		水分	糖	纖維	其他
果汁	40~45	86~92	5~10	0.6~0.9	0.6~0.9
外果皮	8~10	1~2	0.7~1.5	0.2~0.5	0.6~0.8
內絨層	15~30	0.1~1.5	0.8~1.2	0.5~0.9	0.2~0.5
囊皮及種子	20~30	0.1~1.5	0.8~1.2	0.5~0.9	0.2~0.5
	0~4				

構成葡萄柚香氣的精油，主要成分為二烯蒎 (d-limonene)，約佔九〇%九五%，另一與皮油香氣極重要的萜基化合物是橙香精 (nootkatone)

柚苦質 (naringin) 在果實中含受品種、砧木種類、栽培管理的影响外，也隨果實的成熟度而減少，在美國已應用分解酵素給予分解，使其不具苦味。

果肉 (囊皮) 片罐製：供製造罐頭肉片罐頭的葡萄柚原料生果，應留在樹上充分成熟時才採收。採收後按大小分級，果實經沖洗後即浸泡於熱水中，約四~七分，使果皮與囊皮間的組織膨鬆，利於剝皮。再將果球切開，撕去囊皮背部附着的絨層，進行醃液去囊皮：浸於含苛性鈉二~三%水中，浸泡約一五~二〇分鐘，或直接噴灑醃液，如此，可將含有苦味質的囊皮脫掉。

然後進入攪動冷水槽內，沖洗去殘餘的醃液，並漂去溶化的囊皮碎粒。洗乾淨的果片經選別，選出破片及殘缺的碎片，此時果肉片即可裝入已消毒過的空罐內。為了外觀整齊，常將果片的背部向外，二號罐 (美國) 每罐裝入四八二公克，再注入錐度三五~四〇度 (°Brix) 的糖水 (注入量視果肉原含糖高低而定)。

接着以熱水蒸氣脫氣，溫度要達罐中心八二度C，此時趁熱封蓋，再以八二度C進行殺菌二五~三五分鐘，或以罐外一〇〇度C熱水殺菌十分鐘。在美國如採用 94x70 號罐，則需九十九度C殺菌三五~四〇分鐘，即令罐中心達七十七度C以上才行。殺菌後的罐頭，應盡速由運輸帶送入冷水槽內，冷卻六分鐘，直至品溫降至四〇度C為止。罐裝的葡萄柚果肉片，應儲藏於冷涼倉庫內，最好保持庫內溫度在一〇~一五度C之間，對保持製成品品質較佳。

果汁製造：葡萄柚果實運到加工廠，經檢收後，即先倒入非肥皂水中浸泡，再經有滾轉的洗刷機，將果皮洗刷清潔。用清水沖洗後，以氣水浸泡一下，如此可減少果皮表面的微生物含量。如先以熱水燙皮，則對壓榨出的果汁，含皮油量不致太高，以合於果汁的製造標準。

利用一般柑桔取汁機都可勝任。在美國以如附圖的 EMC In-Line 取汁機，或以勃期 (Brown) 的葡萄柚取汁機最為普遍。果汁的收量高低與葡萄柚採收時成熟度有關，在早期採收的，每頓果實所得的果汁為三〇〇公升，合八〇加侖，而在生產期最高峯時採收的，每頓可得果汁四七〇公升，合一三〇加侖。平均每頓果實果汁收量為四三三五公升，

合一五加侖。可製造美國二號罐(二四罐裝)三六箱。

爲了安定果汁的品質如維生素丙等，所有加工用的容器，及部分設備，最好採用不銹鋼製品，或硬質的塑膠用具，不但可保持清潔，並可減少果汁受重金屬設備所污染。

抽取果汁時，可能同時夾雜種子及表皮等，必須用螺旋式的篩濾機處理，使果汁通過細網。在果囊皮搾汁及篩濾時，其中含有的柚苦苷也會跟着溶出於果汁中，故自抽取至篩別的操作，要特別迅速、小心，以免果汁苦味太濃，影響風味。

葡萄柚果汁製罐前，必須先抽去其中混入的空氣及過多的精油。抽除空氣可減少果汁色澤及維生素丙受氧化而破壞的機會，一般可使用高真空薄膜式的抽氣室完成。精油則可由蒸汽及真空蒸發，亦可利用離心機分離，這樣可使果汁最後含精油在 0.003% 之下。過高的精油存在果汁中，會影響果汁品質，如香氣揮發性太強，有刺激性，且精油太多，儲藏後易變劣。

葡萄柚果汁含檸檬酸很高，一般在製造時，都加糖調節糖酸比，供將來稀釋，或與其他柑桔果汁混合飲用。糖可加至錘度六五度，但在包裝之容器外面應標示出來。在美國也有出售不加糖的葡萄柚果汁，供一些節食或特殊病人飲用。

葡萄柚果汁含酸分高，利用七五度C則可達到殺菌的目的，但爲了防止將來儲存的果汁發生懸濁度不均，或受果膠酵素分解果汁中果膠成分，引起果汁沉澱起見，一般加工廠多採用較高處理溫度，例如九八度C二秒鐘、九〇度C十二秒鐘，或八五度C四三秒鐘，能使加工後果汁獲得安定。

經殺菌後的果汁，立刻過濾，乘熱裝入剛經蒸汽消毒的空罐或空瓶內。若採用真空裝罐，七五度C即可，爲了將來果汁在罐內獲得較高的真空度，可採用八一~八五度C時封蓋。過高的溫度反而易引起罐頭外部塌陷、變形等弊病。

封蓋後的罐頭立刻倒置，由迂迴轉動使封蓋內部再有一次受熱殺菌的機會。殺菌後罐頭再以氣水噴灑約一四~三〇秒鐘，則可保證封蓋部消毒安全。

最後再將罐頭用含氯的冷水冷卻，最好在二分鐘內，使品溫降至四〇度C左右。

裝葡萄柚果汁，採用普通塗錫鐵皮罐即可，無須用塗漆罐，因前者使果汁在儲藏期間有些微還原作用，對罐內果汁的色澤及儲藏壽命均佳。葡萄柚罐頭或瓶裝果汁均須儲放於 $0\sim 5$ 度C低溫乾燥的倉庫內，使果汁在儲藏期間，保持滿意的品質。

冷藏冷凍

冷藏果汁：此處所指的冷藏果汁，製造方法與上述果汁相同，所不同的爲，當果汁殺菌後，立刻裝入蠟紙或如牛奶包裝的容器內，如目前流行的四角匣包裝。冷藏之此種果汁，無論大或小包裝，均須保持在極低而不結凍的溫度下儲藏，直到發售爲止。

冷凍濃縮果汁：亦如上述果汁的提取方法，當原果汁得到後，即以多段式的熱蒸發濃縮，唯一不同之處，即應先經果膠酵素處理步驟。因爲葡萄柚果汁中所含的果膠較其他柑類爲多，濃縮後易結成凝膠。

濃縮至五倍，再加入經抽氣及熱處理後的果汁，稱爲“Cut-back”。這樣可使果汁成爲原來四倍的濃度。若因濃縮部分香氣揮發，可加入皮油香精補充，最後，加入適量的砂糖，就可進行包裝及快速冷凍了。

冷凍濃縮的葡萄柚果汁，特別是紅肉種做的，色澤鮮艷，外觀悅目，芳香，甜酸適中，飲前稀釋後，仍具有原果汁的優良品質，頗令人喜愛。

問題討論

要發展一種新產品，先得考慮其商品價值。葡萄柚在本省中南部已証實可以生產，只是在推廣之前，須做一慎密的計畫，就淺見所及，認爲應做以下幾個問題的探討：

1. 品種問題：應選用適合本省的栽培環境，豐產、高品質、耐儲運，及適合加工者。
2. 病虫害問題：本省柑桔受病虫害侵害已

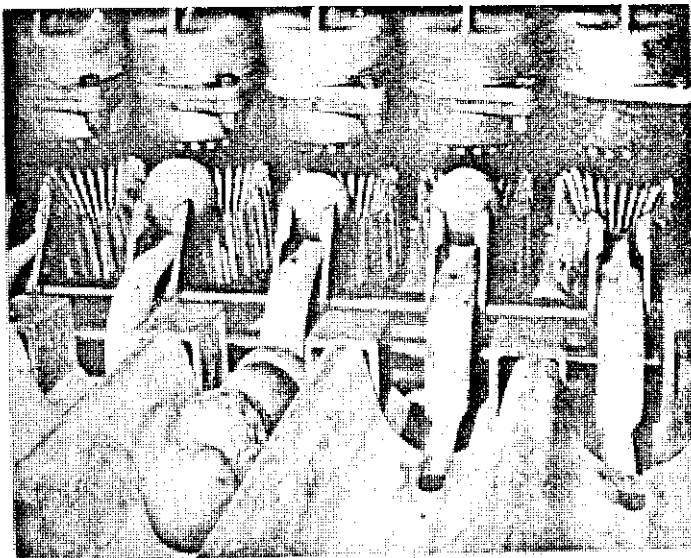
嚴重，葡萄柚大規模栽種後，如何避免受害，應先相當加以防備。

3. 種苗問題：推廣所需的種苗，應優良可靠，至於種苗的培育、品種、砧木、嫁接等都應有所規定及全盤控制。

4. 栽培問題：栽培管理，如施肥、防風、修剪、水土保持等。

5. 產銷問題：例如設立保證價格、契約栽培、設立平準基金，或提供生產資金貸款等，均應先考慮施行，以免農民辛勞，花費數年的時間、勞力與投資，而蒙受損失。

葡萄柚在本省的推廣生產，應先由政府主辦機構，與農民生產團體，組織如青果合作社等，共同策畫，慎重考慮，切不可再重蹈過去推廣栽培檸檬所得的慘痛覆轍！



FMC In-Line 取汁機