

輕工業部上海食品工業科學研究所食品工業技術報告彙編

(第一輯)

果汁加工



科學技術出版社

目 錄

一、柑桔汁試制技术·····	1
二、楊梅果汁試制技术·····	9
三、葡萄汁試制技术·····	18
四、柚子汁試制技术·····	26
五、蕃茄汁試制技术·····	35
六、菠蘿果皮、果心的榨汁試制技术·····	42

一、柑桔汁試制技术

(一) 前 言

我国南方諸省，气候温和，盛产各种柑桔，适合栽培柑桔地区，占世界三分之一，栽培面积达一千万亩以上，年产柑桔据不完全统计在 60,000 万公斤以上，其中著名的品种有浙江的黄岩蜜柑，福州福桔，廈門的盧柑，广东新会柑（广柑）及潮州的蕉柑（暹邏蜜桔）等。

柑桔原料可做成糖水罐头、桔醬、桔冻、桔汁，并可提取香精油、檸檬酸和果膠等，桔皮、桔絡还可制藥。

柑桔汁色香味俱全，为一种鮮美飲料，富含各种維生素，其中尤以維生素丙与甲含量最多，是病人及嬰兒的良好营养食品。国内外需要很多，而我国柑桔产量既大，品种又多，生产柑桔汁条件又并不复杂，为此拟通过試驗制成有均匀混濁度，无显著沉淀，有适当糖酸比例及原来风味的产品。

(二) 試 制 程 序

(1) 水洗及去皮

將柑桔用清水洗淨，除去果蒂及皮上的尘土与杀虫藥剂，瀝干后，桔子可直接用手剝皮，柑子因去皮困难，必需用刀切成二瓣或四瓣，或切去果蒂及果頂部分果皮，然后用手剝去果

皮。

剥皮时勿使皮中所含油分及苦味物质进入果汁，以免产生苦味，影响果汁风味。

(2) 取汁与过滤

用打浆法及螺旋压榨法进行比较：前者效率高，出汁率为50~60%，后者费力大，出汁少，处理时间长，并且由于用力大，布袋常遭破裂。出汁率在33~40%。

所得果汁如果采用瓶装，需经过滤，尤其是用打浆法处理的，因打浆机筛孔孔眼较布袋为大，许多果肉都被打碎，随果汁挤出，若直接装瓶，将有很多沉淀，影响成品外观。

过滤方法，以一层细白夏布，作成滤袋，以离心机过滤，效果较快。

滤下的碎果肉，可加糖熬成果酱，为一种副产品。

果汁若用马口铁罐装，可以不经过滤，这样可保全其原有营养成分不受损失，色、香、味亦较经过滤的浓厚。

(3) 均质与除氧

为保持果汁有一定的混浊度，避免发生澄清透明现象，可使用均质处理：其原理是将果汁用高压通过小孔，使颗粒分裂变小，这样由于果汁中含有果胶物质，可使果汁分子悬浮，保持果汁有混浊均匀的外观，不致澄清透明。

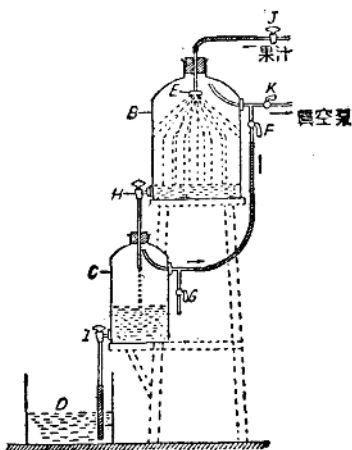
均质所用压力与时间之关系，我们曾分别以1000、1500及2000磅，1，2，3，4分钟加以试验，结果以2000磅压力均质3~4分钟，即可达到目的。估计将来工厂大量生产时，均质机效能高，只需将果汁在2500磅压力下，通过一次即可，无需保持时间。

操作方法：将果汁放在不锈钢或搪瓷容器中，使其回复均

汁，至所需要的磅数时，开始计算时间。

柑桔原料在上述去皮、取汁、过滤及均质等操作过程中，由于与空气接触机会多，尤其是均质处理时，增加果汁氧气含量，因此必需进行除氧处理，以免果汁在加热杀菌及储藏期间的风味、色泽及维生素丙的损失与劣变，小量生产用的除氧装置如下图：

图中B及C系硬质玻璃制的耐压瓶。关闭J、G、I，开放K，则B、C两瓶即成真空，然后开放J，果汁即通过E成雾状喷出。开放H，果汁即从B流入C。在流满C瓶时，关闭F及H，开放G使空气进入，再开放I，果汁即可流入D槽中，待C瓶中果汁流尽后，关闭I及G，开放F，这样C瓶又成真空，然后开放H，则B瓶中的果汁又可流入C瓶。如此，可反复操作，连续进行除氧处理。



(4) 澄清与虹吸

为减少成品沉淀，增加产品外观，如果果汁用玻璃瓶包装，则在去氧后需进行冷藏澄清，其适宜温度为 $2 \sim 8^{\circ}\text{C}$ ，约经24小时，即可沉淀完全。

澄清温度如过高，则由于果胶酵素作用，果汁中果胶物质被分解，致果汁变清呈透明现象，失去混浊度。如果澄清温度低，

則果汁結成冰块，难以澄清。

澄清用的容器，以口径小，器身高为合适，这样上部澄清果汁和下面的沉淀便于虹吸分开。

果汁經澄清后，进行虹吸，此时需加小心，勿扰动下部沉淀物，避免將沉淀物吸入。

澄清下来的沉淀物，經過過濾亦可制成成品。

如果汁系采用馬口鉄罐包裝，則无須进行澄清手續。經去氧后的果汁，調节糖酸度后，即可裝罐、杀菌，这样的成品，在开罐时，稍受震动，即无显著沉淀，成为混濁度均匀的果汁，并且香味、顏色及营养价值均較經過過濾者为佳。

(5) 調节糖酸度

柑桔果汁由于原料成份不同，呈現酸度过大、或不够以及糖份含量不同的現象，需要加以調节，方合口味。經試驗評定結果果汁成品含糖量以 12~14 % 及酸度为 0.7~0.9 % 者，风味最佳。茲將調节不同糖酸度，进行比較，如表 1-1:

表 1-1 不同的糖酸比例

編 号	酸 度 (%)	糖 量 (%)	糖 酸 比 例
A	0.8	12	15 :1
B	0.8	14	17.5:1
C	0.8	16	20 :1
D	0.8	10	12.5:1
E	0.7	12	17.1:1
F	0.6	12	20 :1
G	0.6	14	23.3:1
H	0.6	16	26.7:1
I	0.6	10	16.7:1

注: (1) 酸度以檸檬酸計算。

(2) 糖分系用折光器測得。

表 1—2 成品的化学分析結果

編 号	酸 度 (%)	糖 分 (%)	糖 酸 比 例
A	0.85	12	14.1:1
B	0.77	13.1	17:1
C	0.77	14.9	19.3:1
D	0.85	11.0	12.9:1
E	0.71	12.0	16.9:1
F	0.61	12.0	19.7:1
G	0.60	13.0	21.7:1
H	0.58	14.7	25.3:1
I	0.63	10.7	16.9:1

尝味后的一般意見:

編号 D、风味最差。

E、风味最好。

B、味道清醇。适于大量飲用。

G与H甜了一些，酸度不够。

糖份与酸度含量高的果汁，味道濃厚。

糖份与酸度含量低的果汁，味道清香爽口。

評定結果优劣次序如下:

E → C → B → F → A → G → H → I → D

(6) 包裝与殺菌

果汁應該施行快速杀菌法，才能保全原果的色、香与风味，我們曾試做了一架快速杀菌器，使果汁通过一細長圓管，在很短時間內，升温至 95~100℃，并在此溫度保持 20 秒鐘，接着快速冷却，但因控制尚有問題，需进一步試驗。因此改用低温杀菌法，將玻璃瓶（容积分 300c.c 及 500c.c 的兩種）和盖子，事先洗淨，在水中煮沸消毒，然后將果汁加热至 90℃，倒入玻

璃瓶，在瓶蓋上添加一張玻璃紙，進行封口，再在 90℃ 水中保持 7～10 分鐘，取出冷卻即成。

冷卻的溫度應從 90—70—50℃ 並在每個水溫階段中保持 3～4 分鐘，至 50℃ 後，即可直接置於冷水中。

如果採用馬口鐵罐保藏，只需將果汁加熱至 75℃ 裝罐封口，再在沸水中保持 5 分鐘，取出冷卻即可。

(7) 成品規格

根據試驗，提出成品規格如下：

糖份：12～14%

酸度：0.7～0.9%

維生素丙：20 毫克/100 克以上

有均勻混濁度，無顯著沉淀

有原果色、香、風味

(三) 結 論

(1) 綜上試驗，根據不同包裝材料（馬口鐵罐或玻璃罐）推薦二種加工方法。

用馬口鐵罐裝

原料：清洗→去皮→取汁（使用打漿機，篩孔為 0.7 毫米）→調節糖酸度（使果汁中糖的含量在 12～14%，酸度為 0.7～0.9%）→均質（2500 磅壓力）→除氧→預熱至 75℃→裝罐→殺菌（沸水中 5 分鐘）→冷卻→成品。

用玻璃瓶裝

原料：清洗→去皮→取汁（使用打漿機，篩孔為 0.7 毫米）→用細白布袋離心過濾→均質（壓力 2500 磅）除氧→澄清（澄清適宜溫度為 2～8℃，澄清時間為 24 小時左右）→虹吸上層

果汁，調節糖酸度，（使果汁中糖的含量在 12~14%，酸度 0.7~0.9%）→預熱至 90℃，裝瓶密封→殺菌（在 90℃水浴中保持 7~10 分鐘）→冷卻（分 90—70—50℃ 三個水溫階段）→成品。

（2）根據不同包裝材料，我們認為馬口鐵罐裝者為合適，這樣的制品，在加工過程中，無需經過過濾與澄清二個處理方法，不僅可以簡化操作過程，並且可以增加成品率，而其制品質量，無論在色澤、香味及營養價值上，均較經“過濾”和“澄清”處理者為佳。此外這樣的產品，在開罐飲用時，稍受震動，果汁即呈現均勻的混濁度，感官質量良好。

（3）用玻璃瓶裝者，需經“過濾”與“澄清”兩個操作。這樣的制品，底部無顯著沉淀，上部無澄清透明現象，有均勻的混濁度，外觀良好。

（4）做汁原料，必須無腐爛者，不然成品常呈不愉快的風味。制汁原料品種，就本試驗所採用的，以廣柑為最合適，其成品維生素丙含量高，風味清香醇口，為消費者所好，但果汁顏色較淡。三湖桔與福桔汁的顏色較深呈棕黃色，因此若將廣柑與福桔或其他品種按所需比例摻合，借以各取其長，可得色、香、味及維生素丙含量均高的果汁。

（5）若用打漿法取汁，可將果渣按 1:1 加水，攪拌 10 分鐘再打漿。取汁摻和在第一次打漿所得的果汁中一起均質，做成成品，其混濁度與風味均良好，這樣可以增加出汁率。茲將第一次所打漿的果汁和桔渣加水攪拌後，與第二次打漿的果汁成分分析比較如表 1—3：

表 1—3 兩次打漿的果汁成分

項 目 \ 次 數	第一次打得的果汁	桔渣加水攪拌后第 二次打得的果汁
糖 分	8.1%	3.1%
酸 度	1.083%	0.43%
維 生 素 丙	42.3mg/100c.c.	16.2mg/100c.c.

(6) 本試驗尙需进行車間扩大試驗及儲藏試驗。

(工作人員：郭成助、鄧策、威爾敏、陳光星)

二、楊梅果汁試制技术

(一) 前 言

楊梅是我国南方的水果，果树多生山地，繁殖极易，野生很多，浙江、江苏、江西、福建、广东諸省都有出产，特别是江浙兩省因气候温和适宜于楊梅的生長，果树分布极为普遍。

楊梅品种有烏种、荸荠种、刺梅等，但普通皆以顏色分为白、紅、紫三类，其中以紫种最好，白种亦佳，紅种品質甚次，紫种楊梅盛产于浙江塘棲洞庭山和宁波各地，根据我們亲自調查，仅塘棲一地就年产五千余担。

楊梅酸甜可口、顏色鮮艳，在农历夏至前后大量上市，价格低廉，为深得大众喜爱的鮮果之一。但旺季只不过半个月，加之系漿果容易敗坏，因此除鮮食外，在食品工业上尚沒有大規模加以利用，仅民間作坊小規模用来制作糖漬楊梅干，燒酒楊梅，而大部分，因无法貯藏和处理遭致敗坏，如此不仅对果农不利，亦使祖国财富受到損失。我們考虑到楊梅是漿果，水份多，含有大量有机酸和色素，根据資料介紹，色素大部分是花青素，糖分含量也在5%以上，假如利用制成楊梅果汁酸甜可口，顏色鮮艳，价格低廉，提供国内市銷和爭取出口，是很有价值的。同时我們考虑到要將其加工利用，首先要解决其原料的貯藏問題，否則大規模生产还有困难，因此我們

一方面进行楊梅汁的試制，而另一方面則选择貯藏原料一个月而不敗坏的技术条件。

(二) 試制条件的选择

(1) 楊梅在榨汁前進行熱处理对出汁率和果汁顏色的影响

方法：取同一品种的楊梅原料經過漂洗后分二次进行試驗：去梗后第一次分成兩部分，一部分在榨汁前用蒸气(100°C)处理3分鐘，另一部分不作熱处理；第二次分成兩部分，一部分在榨汁前用蒸气熱处理，品溫升至82°C时停止加热，另一部分不作熱处理，然后分別在螺旋式压榨机上榨汁，將汁在78~80°C杀菌20分鐘，其結果如表2—1。

表 2—1 不同处理方法所得果汁的成分

	第 一 次 (原質中均另加糖5%)		第 二 次	
	不經熱处理 榨出的果汁	100°C 熱处理 后榨出的果汁	不經熱处理 榨出的果汁	82°C 熱处理后 榨出的果汁
干物質含量%	15%	14%	7.4	7.0
比重 (折光計) (20°C)	1.040	1.042	1.020	1.022
pH	3~4	3~4	4~5	3~4
* 酸度%	1.63%	1.37%	0.74	1.04
糖份%	13.3%	12.3%	6.46	6.19
粘度(厘泊)	1.7168	1.8922	1.2170	1.3020
* 色 度	70P.P.M.	150P.P.M.	45P.P.M.	16P.P.M.
* 出汁率%	60.88%	57.33%	61.7	65.1

注： 1. 楊梅色度以剛果紅計即用剛果紅 (Congo red) 配的不同濃度进行目測比色。

2. 兩次試驗中因原料成熟度不同故出汁率与酸度不同。

結論：从表 2—1 可以看出，首先因为楊梅中的色素大部分是花青素，在加热至80°C后榨成果汁，顏色显著变深，不如原来

顏色鮮艷，其次由于楊梅中果膠含量極微，因而在壓榨前加熱與否對出汁率的提高沒有幫助，因此在榨汁前熱處理這一步驟是不必要的。

(2) 楊梅汁產生沉淀的原因和防止方法試驗

楊梅汁在殺菌後有一種灰白色沉淀，這種沉淀嚴重影響果汁的透明度和美觀。將沉淀進行定性試驗結果，呈蛋白質黃色反應，且將果汁加熱時即行凝固，因此在榨汁後和殺菌前則須設法將果汁預熱，使蛋白質沉淀下來，然後選擇一適宜的預熱溫度和過濾方法，來達到澄清目的。

試驗：預熱溫度的選擇：

方法：取楊梅汁各 250c.c. 加熱至 55°C、60°C、65°C、70°C、75°C、78°C，然後冷卻過濾得澄清汁，再在 82°C 加熱 10 分鐘觀察果汁的澄清情況。

結果：如表 2—2：

表 2—2 預熱後果汁澄清情況

預 熱 溫 度	果 汁 澄 清 情 況
55°C	果汁混濁，蛋白質沉淀不完全
60°C	果汁混濁，蛋白質沉淀不完全
65°C	果汁混濁，蛋白質沉淀不完全
70°C	果汁混濁，蛋白質沉淀不完全
75°C	果汁澄清，蛋白質沉淀完全
78°C	果汁澄清，蛋白質沉淀完全

結論：從表 2—2 可知，要使楊梅汁中蛋白質凝固完全，必須預熱至 75°C 以上，否則經 82°C 殺菌時，蛋白質又行凝固沉淀，使果汁混濁不清。

試驗：預熱后過濾方法的选择：

方法：將果汁加熱到78°C即停止，放入冰箱中充分冷卻3~4小時，讓蛋白質完全沉淀，然后以不同方法過濾。

結果：如表2-3：

表 2-3 過濾后果汁沉淀的情況

過 濾 方 法	沉 淀 情 況
1. 二層龍頭細布抽氣過濾	仍有沉淀，過濾不完全
2. 一層濾紙抽氣過濾	微有沉淀，過濾不完全
3. 一層綢加一層法蘭絨布抽氣過濾	仍有沉淀，過濾不完全
4. 一層綢加一層法蘭絨，上再鋪以一層厚的2cm硅藻土抽氣過濾	沒有沉淀，過濾完全

結論和討論：

從表2-3可見以4項過濾方法較好，但我們因限于設備沒有作其他方法進一步試驗，如在大規模生產時，用壓濾機或籃式離心機以硅藻土為助濾劑過濾，也可能達到過濾完全目的。

加硅藻土為助濾劑對果汁顏色影響不大。

(三) 確定操作程序進行擴大試驗

(1) 原料處理和榨汁

將市上買來的塘棲紫楊梅揀去腐敗者，摘去果梗，裝在龍頭細布袋內，再裝入帆布袋中。在不銹鋼的螺旋壓榨機中榨汁，因壓一次不能將果汁完全壓出，故進行兩次壓汁，第一次榨出果汁為总量的三分之二，再將第一次壓榨過的殘渣進行第二次壓榨，榨出其余的三分之一。

(2) 調節果汁糖酸比例

測定原汁酸度，並分析糖分，根據糖酸比14:1補充加糖，同時加入0.075%安息香酸以防發酵、腐敗。

(3) 預熱和冷却

为了达到澄清目的，在杀菌前必須將其加热至 $78\sim 80^{\circ}\text{C}$ ，然后立刻放在冰箱中冷却，使蛋白質充分沉淀。

(4) 過濾

果汁充分冷却，蛋白質沉淀已經完全，使用吸濾法過濾，過濾用的磁孔漏斗底部垫以一层綢子和一层法蘭絨布，并以硅藻土为助濾剂，即可得到透明的澄清果汁。

(5) 裝瓶殺菌

將果汁裝入玻璃瓶，玻璃瓶先在沸水中消毒瀝干，裝汁后放在水浴中杀菌，待瓶中温度达到 $80\sim 82^{\circ}\text{C}$ ，維持 20 分鐘，封瓶，瓶蓋必須預先消毒才能使用，否則將引起果汁在貯藏时生霉或发酵而至于腐敗。

注：一般瓶蓋消毒，是將瓶蓋浸在 0.1% 高錳酸鉀溶液或 1% 漂白粉溶液中一时期即可。

(6) 冷却和包裝

杀菌后避免立即放入冷水中，这样会引起玻璃瓶破碎，应先放入 $50\sim 55^{\circ}\text{C}$ 的温水中冷却 10 分鐘，再放在冷水中冷却（当时室温为 30°C 左右）。冷却后擦干，貼上标籤，注明制造年、月、日、和編號。

(7) 原料和成品分析如表 2—4:

表 2—4 原料和成品分析

	水分	糖分	酸度	总固体	粘度	比重	比色	出汁率
	%	%	%	折光計	厘泊	20°C		汁重/原料重
楊梅	88.03	7.34	0.83	8.6				
楊梅原汁		7.54	0.77	8.4	1.1321	1.020		
楊梅汁		10.96	0.79	12.2	1.6095	1.030	80P.P.M	55%

注：出汁率項中之汁重系指榨出之原汁重。

(8) 果汁貯藏試驗

將楊梅汁在30°C并有光綫照射的保溫箱中貯藏一个月后，其分析結果如表2—5：

表 2—5 貯藏后成品分析

	糖 分 %	酸 度 %	总固体 折光計	粘 度 厘泊	比 重 20°C	比 色
楊 梅 汁	10.96	0.79	12.2	1.6095	1.030	80.P.P.M
貯藏一月后	11.77	0.77	13.0	1.6138	1.049	55.P.P.M

表2—5指出：酸度略行降低，糖分略行增加，因之总固体也略行增加，楊梅汁貯藏后顏色变淺，主要因为花青素氧化褪色所致，光綫对其也有影响，但屬次要。

(四) 楊梅鮮果貯藏条件的选择

(1) 方法

果实貯藏的方法很多，有地窖貯藏、通风貯藏、冷藏、冻藏等，但就果实新鮮本質言，基本上是二种：一是在貯藏期尙保持果实之生命、呼吸作用和后熟作用在緩慢进行，另一是使果实細胞之生命立即受冻而停止其呼吸作用，在低温保存其品質和食用价值。我們用冻藏和冷藏法进行貯藏。其方法如表2—6：

表 2—6 貯 藏 情 况

编号	包 裝 情 况,	溫 度	备 注
冷 I	楊梅八斤裝在內外涂蜡20×20×30厘米硬版紙盒內，里面襯以蜡紙然后密封。	37~40° F	益民一厂第一号冷藏庫
冷 II	楊梅八斤預先放在閉封木箱中燻 SO ₂ 26 分鐘，然后裝在內外涂蜡20×20×30厘米硬版紙盒內里面襯以蜡紙結合密封。	同 上	同 上

續表2—6

編號	包裝情況	溫度	備注
冷Ⅲ	楊梅八斤預先放在密封木箱中燻 SO_2 26分鐘然後裝在內外塗蜡 $20 \times 20 \times 30$ 厘米硬版紙盒內裏面襯以蜡紙，不密封。	37~40° F	益民一厂第一号冷藏庫
冷Ⅳ	楊梅八斤裝在內外塗蜡 $20 \times 20 \times 30$ 厘米硬版紙盒內不密封	同上	同上
冻Ⅰ	楊梅九斤裝在內外塗蜡 $26 \times 17 \times 30$ 厘米硬版紙盒內裏面襯以蜡紙，然後密封。	0~-1° F	益民一厂第30号冷藏庫
冻Ⅱ	楊梅九斤預先在木箱中燻 SO_2 30分鐘裝在內外塗蜡 $26 \times 17 \times 30$ 厘米硬版紙盒內裏面襯以蜡紙，然後密封。	同上	同上
冻Ⅲ	楊梅九斤裝在內外塗蜡 $26 \times 17 \times 30$ 厘米硬版紙盒內裏面襯以蜡紙不密封。	同上	同上

(2) 貯藏結果

楊梅在各種不同貯藏條件下，貯藏半月和一月後的分析結果如表2—7：

表 2—7 貯藏後成分分析

	化 學 成 分				重 量		腐敗變質情況
	水分 %	糖分 %	酸度 %	干物質 %	原重	貯藏 後重	
原 料	88.04	7.34	0.83	11.95			
貯藏半月後							
冷Ⅰ	90.55	5.7	0.97	9.45	8斤	8斤	部分生霉腐敗有醋味
冷Ⅱ					8斤	7%斤	果實發軟腐敗有酸味
冷Ⅲ					8斤	7%斤	全部生霉有龜裂狀有酸味
冷Ⅳ					8斤	7%斤	全部生霉有龜裂狀有酸味
冻Ⅰ	87.54	7.58	0.72	12.46	9斤	8%斤	原料已冻无腐敗味正常
冻Ⅱ					9斤	8%斤	原料已冻无腐敗味正常
冻Ⅲ	88.75	8.0	0.72	11.25	9斤	8%斤	原料已冻无腐敗
貯藏一月後							
冻Ⅰ	89.41	7.26	0.85	10.59			原料已冻无腐敗
冻Ⅱ							
冻Ⅲ	88.81	6.91	1.02	11.19			原料已冻个别果實組織松軟