

製茶技術研究開發

邱再發

摘 要

邱再發・1990・製茶技術研究開發・臺灣茶業研究彙報 9:121-139。

份發酵茶不但是本省的特產，其中包種茶更是內外銷最重要的茶類，但面臨製茶程序複雜，人工使用過多茶品質不穩定等問題，加上潛在性的生產過剩壓力及大陸相關產品的競爭壓力，使包種茶的產銷逐漸困難。

為解決以上的困難，在生產技術上便必須以：1. 確保及改善原料生產：高品質的原料是品質產品的保證，在原料生產上最必須注意到品種，肥培管理與茶樹管理方法，以期獲得高品質茶菁。2. 改良製茶技術：省工的製茶機械開發是目前最重要的重點，目前各製茶過程改良均已有成果，但如何將這些成果結合成自動化一貫的製茶系統仍有待努力。尤其在外銷市場的開拓上，大規模自動化的一貫製茶系統更可以使產品品質穩定及降低生產成本，對市場的開發與維持極有助益。3. 開發多樣化的產品：欲解決茶葉生產過剩之潛在壓力最有效的方法是開發茶葉多樣化產品，以拓展茶葉的銷路，其中速溶茶與果茶可解決副茶之出路，而添加茶、罐裝茶等產品則能夠進一步提高茶葉的消費量。4. 確立評審技術：雖然本場積極發展利用分析法來判斷茶葉品質，但官能品評仍為最重要品質鑑定方法，利用合理的評審方法才能夠確立產品品質與分級，以提供商品化的產品外銷，利用品評人員的權威性更可引導消費者口味，確保內銷市場避免受到其他地區相關產品的威脅。

前 言

本省茶葉受到生產成本過高的影響，使近年來外銷量與產量均逐年減少。而且由以紅茶、綠茶供外銷為主的生產型態，逐漸因外銷市場的萎縮而改變為以生產部份發酵茶為主，少部份供外銷而大半供應內銷(表1.)之型態。目前年產量約在23,000公噸至24,000公噸之間。造成此種現象之原因，除了人工高漲外，主要在於紅茶與綠茶之製造方法較為簡單，在其他有心發展茶業生產之國家，往往可以作企業化的投資大量生產，再利用自動化的機器製造，降低成本，同時產品的品質管制與穩定性更為提高，也就是更能從事商品化的茶葉生產。

反觀本省的茶葉生產，由於屬於小農制，故一般外銷茶廠規模並不大，且部份茶菁需向茶農購買，本身品質即較難管制，因此貿易商採購時，每個工廠所能提供的數量有限，常造成每批貨品的品質均不相同的現象，嚴重的影響信用與形象。且前更因工資高漲，競爭力更形低落，因此造成紅茶與綠茶類的生產大幅度的減少。所幸本省與閩南地區由於地理上的因素，發展出特有的部份發酵茶，其適製的品種，栽培管理及製造，焙製方法不同於紅茶、綠茶，因此在外銷市場上暫時

仍能夠佔有一小部份的日本市場。同時由於本省人偏好飲用部份發酵茶，加上近年來飲茶風氣日盛，故不但大部份原為生產供外銷茶之茶園，改製造部份發酵茶供內外銷外，同時新開發大量新的高級茶區，生產高級茶葉供應內銷，而其中更以包種茶最為重要。

但包種茶在生產上有非常多之缺點，首先影響包種茶的品質的因素極多，從原料(即茶菁)的品質，製造過程，甚至於天候均可影響其品質；其次是製造過程複雜，且大部分靠感觀來判斷、決定製造過程；再者大部份過程須仰賴人工...等均使其製造成本無法降低且品質無法掌握。因此有效的掌握原料，發展各種機械替代人工，甚至於發展，部份發酵茶製造一貫作業機械系統，便成為當前製茶技術研究開發中最迫切的重點。

依據本省目前茶葉生產量加上外銷數量的減少看來，除非全民平均飲茶量有極明顯的增加，否則生產過剩是必然會發生的，因此開發新的茶葉加工品與用途，即多樣化產品的開發不但成為是解決生產過剩的主要手段，可能還足以使本省茶葉生產復甦，因此開發新產品與用途是目前製茶技術研究的第二重點。

表一 近12年來台灣茶葉生產量與外銷量

			出 口 量				
年分	(A)總產量	(B)/(A)	(B)總出口量	紅茶	綠茶	包種茶	烏龍茶
	噸	比例	噸(%)	噸(%)	噸(%)	噸(%)	噸(%)
1977	26,303	80/100	21,034(100)	6,489(31)	12,641(60)	1,237(6)	667(3)
1978	25,854	79/100	20,406(100)	2,162(11)	16,618(81)	1,193(6)	432(2)
1979	27,055	71/100	19,233(100)	1,701(9)	15,901(83)	1,190(6)	442(2)
1980	24,479	75/100	18,348(100)	3,083(17)	11,948(65)	2,433(13)	883(5)
1981	25,223	59/100	14,957(100)	3,067(21)	9,323(62)	1,549(10)	1,017(7)
1982	24,051	42/100	9,983(100)	3,097(31)	4,735(47)	1,384(14)	766(8)
1983	24,308	50/100	12,102(100)	4,143(34)	5,373(44)	1,516(13)	1,063(9)
1984	24,365	48/100	11,709(100)	5,628(48)	3,022(26)	1,362(12)	1,698(15)
1985	23,202	43/100	10,024(100)	1,682(17)	3,202(32)	1,363(14)	3,778(38)
1986	23,890	42/100	10,095(100)	1,092(11)	2,575(26)	1,222(12)	5,207(52)
1987	25,578	30/100	7,819(100)	744(9)	1,849(24)	833(10)	4,348(55)
1988	23,577	32/100	7,631(100)	799(10)	1,792(24)	721(10)	4,319(56)

雖然目前茶葉的市場內銷無論價量均遠超過外銷，但仍必須仰賴外銷市場來平衡供需，故如何確保內銷與開拓外銷市場便為當務之急。但部份發酵茶雖為本省與福建之特產，承受中國大陸的競爭便極為嚴重，尤其在其價與量的比較上，本省所產茶葉明顯無競爭之能力。因此在外銷上如何提高品質管制，以品質來確保市場；而在內銷上則如何引導消費者之口味，使之有別於中國大陸之部份發酵茶，是極為重要的工作。此項工作中最重要的便是先要確立茶葉評審技術，只有在良好的評審方法與技術下才能誘導業者生產品質穩定分級合理的茶葉，並在其品評的權威下確保內銷茶市場。因此確定茶葉評審技術與方法是製茶技術開發的第三大要點。本文主要即先概略介紹茶菁原料以提供一些原料生產上的概念，再詳細的解說目前本場針對以上三大重點所得研究成果及進行的狀況。

茶園管理

加工品的品質受到原料的影響極大，因此在討論製茶技術時必先檢討茶菁的生產與品質。整個茶菁生產的過程可總稱為“茶園管理”，其中直接影響到製茶種類與品質的因素包括：

(一) 品種：

茶葉依製造時發酵的程度可分為綠茶(不發酵)，部份發酵茶及紅茶(全發酵)三種。理論上，任何一個品種的茶樹所生產的茶菁均可製造以上三類茶葉，但品質不一定如人意。因此必須利用其外觀、茶葉片內的化學成分及氧化酵素的活性先大部區分後，再依實地製茶的成績來將所有茶樹依其適製性，區分成幾個大類。目前已可確知在外觀上綠茶需要有深綠的嫩梢，紅茶則可帶黃、紫或綠色，而部分發酵茶則以綠帶紫或綠帶黃較佳。在主要的成分上，成分則綠茶要花青素少，葉綠素多，單寧與多元酚類含量少的較好，紅茶則單寧與多元酚類含量要高，部份發酵茶則介於其中。而氧化酵素活性則最好依其發酵度提高而增加。目前在品種的開發上除紅茶希望開發專用品種外，綠茶與部份發酵茶則有機會發展共用品種，以適應將來市場需求的變遷此外由於人工昂貴機採是未來必行的方向，所以本場亦開始選育著葉角度小及萌芽更整齊的品種，前者可使機採副茶比例降低，後者則可有效的提高機採茶菁的品質。

(二) 土壤管理與營養診斷：

在施肥方面茶樹本身需要的氮肥較其他作物多，各種肥料中也以氮肥影響其產量與品質最大。在以製造綠茶為主的茶園，氮肥的施用量往往必須較製造其他茶類時要高，目前受到飲茶口味的影響，包種茶類的品質，似乎以施較高量的氮肥較好，故氮肥的施用量有提高的趨勢。但如以製造其他茶類為主時，氮肥的施用便不宜過多，否則會影響品質。但究竟施用多少肥料才是適當的則必須要依據各個茶園的狀況來加以判斷，本場已開發一套茶園土壤與營養診斷系統，利用這套系統來研判各個茶園的肥料需求量。在研究發展的同時，亦發現新鮮的茶菁內的無機要素如氮、磷的含量與品質有很好的相關，目前正進行進一步的分析中，或許能夠在茶菁進場前即能利用一套迅速的分析方法，研判自動化一貫製茶機械成品的品質。

(三) 茶樹管理：

所有的管理措施均會影響茶菁的生產，但受到現階段發展需要及製茶種類影響必加以調整的包括：

1. 採收期：

受到茶菁化學成分與酵素活性的影響，每種茶的採收適期均不相同。最適合製造紅茶與綠茶的茶菁必須採收一心二葉，因此手採時必須在全園茶新梢70%長至一心五葉時開始採收，機採時則必須生長至90%時較適當。適製包種茶的茶菁則必須採收開面的嫩梢，因此無論採、機採均必須在茶梢長到70%以上開面時採收，少部份未開面的芽則有助於提高茶滋味，其中尤其是提供適當的苦澀味。番莊烏龍茶則必須在茶梢開面芽30%以內時採收較佳。

2. 剪枝：

為便茶樹新梢的發育能夠符合所需要茶菁的要求，在生產紅茶與綠茶為主的茶樹冬季剪枝要較生產包種及烏龍茶的茶樹深，以期前者可獲得較多之帶薪茶的茶梢，而後者則獲得較易開面的嫩芽。剪枝的形式則受到樹勢的影響，喬木性直立性的大葉種(阿薩母種)，硬枝紅心大葉烏龍等以平行剪枝為主，而較開強性的青心烏龍、青心大有茶等品種則行半弧形剪枝。

3. 產期調整：

以往茶葉外銷景氣良好時，茶園生產的茶菁，可以依其特性在春茶製造綠茶、包種茶，夏茶製造紅茶、番莊烏龍茶、秋冬季則製造包種茶。目前由於紅茶、綠茶及番莊烏龍茶的外銷已

大幅減少，因此大部份茶園所生產之茶菁改爲全年生產包種茶。

但受到各季茶菁品質與特性的影響，夏茶與六月白兩季所生產的茶菁產量雖高，但並不適合作包種茶，因此目前本場在農林廳與農委會的支持下，利用栽培管理方法，調整各季茶菁生產比例期使適製包種茶的春、秋、冬茶產量提高而夏季茶產量相對降低，不但可使茶葉生產季節較能與市場全年需求之變化較符合，同時可以提高茶葉品質及茶農收益。

4. 茶葉機採：

近年來內銷茶區面積遽增，農村勞力結構改變，以往採茶期可僱得足量採工的情形已不復見。採工難僱、採菁品質不佳及高採摘成本成爲最困擾茶農的問題。由手採改行機採乃是解決上述問題的有效方法。茶葉機採具備下列優點：

- (1)採茶效率高：手工採茶每日僅約20公斤而鋏剪採一天亦僅 120公斤，而一台雙人式採茶機一天可採摘約1,500公斤以上。
- (2)大量降低採茶成本：改行機採後，每公斤茶菁之採收成本可節省20元以上。
- (3)免除採工難僱之困擾：機採效率高、速度快、原本一天須數十位手採工人，若改行機採，僅一台採茶機便可替代。
- (4)持高品質茶菁：以量計價之手工採摘，無法有效控制採茶品質。若茶園管理良好，採摘面控制良好，機採茶菁也能維持很高的品質。
- (5)茶菁鮮度較易保持：機採茶葉自採收至送往茶廠製造時間短，茶菁鮮度較手、鋏剪採爲佳。
- (6)有效調配人力與時間：採收至製造過程中，能有效調配人力與時間，機採所需採工少，茶農能先騰出部製茶人手機採，俟採收完畢後再參與製茶，則所需僱用人工便可減至最少。
- (7)可充分把握採茶時效：於最佳時段採摘適量茶菁，有利茶葉製造。
- (8)單位面積產量增加：機採茶園之收穫量比手採茶園每公頃約增收二成。

改行機械採茶乃今後茶園必然趨勢，尤其欲改變目前家庭式產銷方式成爲工廠大量製造且品質穩定之方式，更須以機採才能配合工廠之容納量，但於改行機採之時，絕不可忽視茶園管理與機採技術之提升，以求得更高品質之機採茶葉。

製茶技術

爲了提高半發酵茶大量製造一貫作業機械化，以因應未來市場需求，本場歷年來針對半發酵茶製造各單元機械之改進與改良，曾陸續做了許多研究，並配合新式食品加工機具之發展，應用於半發酵茶製造，計有利用紅外線萎凋機之引用，自動溫濕度控制工程之研究，攪拌機殺菁機之改良自動揉捻控制之研究，及應用紅外線乾燥機之研究等，未來發展則主要以如何利用自動化控制工程，配合電腦作業，將這些各自單元整合以達全自動電腦化作業爲目標。

而爲謀副茶出路，及因應飲料市場競爭之多元化與白熱化，和解決未來本省內銷茶葉可能過剩飽和之危機，茶葉多元化產品之開發研製則計有果茶、速溶茶、茶果凍、茶水羊羹、茶糖、添加茶、易開罐冷飲茶等之研製。製茶品質之提昇有賴完善準確之茶葉品質鑑定工作以達成，爲確立更科學化及客觀的茶葉品質評定法，如何甄選茶葉評審人才，如何訓練、評估，本場自75年起即針對此一業務進行積極推展，而結合近代食品品評學之發展，應用多變量統計及配合電腦分析，對於確立茶葉品質評審之科學化及提昇製茶品質亦有助益。統合未來製茶技術之研究方向，除了擬加強全自動電腦化一貫作業機械化製茶外，加強茶葉多元化產品的開發，減少副茶生產量，建立更精密完善的茶葉評審制度，導向製茶品質的提昇是爲重點方向。

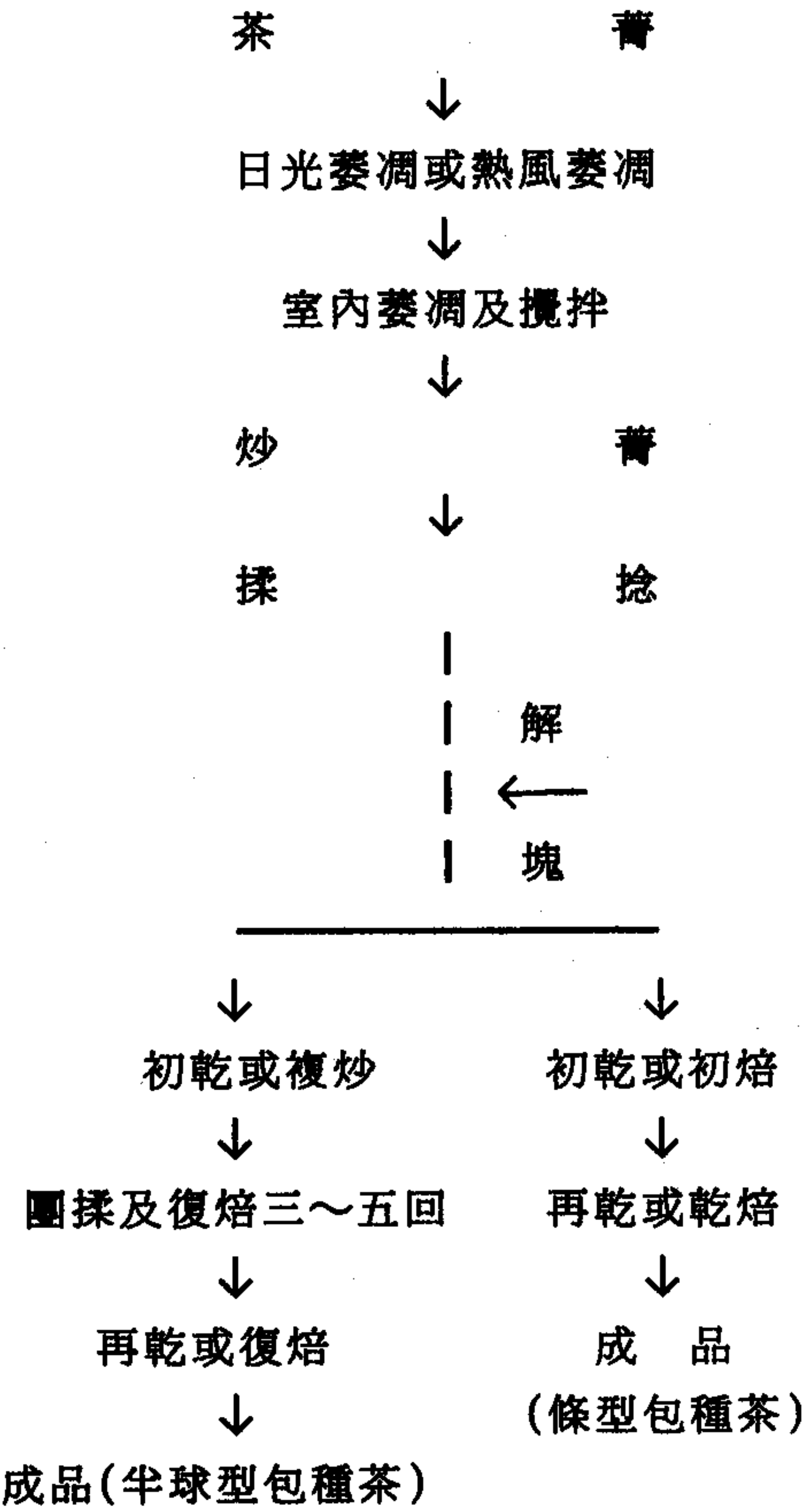
(一)半發酵茶製造一貫作業機械化

與其它茶類如不發酵茶綠茶、煎茶或全發酵茶紅茶的製造技術比較，半發酵茶類的製造更需要人力與技術及經驗欲製得高品質半發酵茶，其加工過程所受影響因子甚多，且其間彼此互爲影響，因此如何建立半發酵茶製造一貫作業機械化，而又不失高品質是爲一相當困難工作。然而由

製茶技術研究開發

於近年來本省勞力缺乏，工資昂貴，而半發酵茶製造極為耗費人力，因此以傳統手工製造雖能製得高品質半發酵茶，但相對成本增高，且產製能力深受限制，為因應消費市場之需求，如何建立半發酵製造一貫作業機械化為有待積極研究項目之一。

半發酵茶之一般製程：



目前各加工階段所進行且具成果之機械改良

1.日光萎凋：紅外線萎凋機之引用。

日光萎凋為半發酵茶製造第一步驟，茶菁採摘進廠後，首先必須先經日光萎凋以加速茶菁水份散失，同時藉日光熱能加熱茶菁溫度，藉以活化多元酚氧化酵素及促進半發酵茶製造所必須之化學反應。

由於日光萎凋深受天候影響，溫度太高(超過 40℃)或溫度太低(低於 25℃)皆不宜製造高級半發酵茶，因此如何以現代食品加工機具引用於日光萎凋，以解決天候不良所造成之影響，或統一控制製造條件以求自動化生產設備之整合，本場最近乃積極從事有關這方面之研究。

經試驗結果顯示，以不同熱源取代日光萎凋之製茶品質顯示仍以日光萎凋所得製茶品質最佳，但以混合光或紅外線萎凋亦可製得比傳統熱風萎凋為佳之品質，下表所示：

表二 不同光熱取代日光萎凋之製茶品質

萎 凋	處 理	水 色	香 味	評 語
日 光		14	42	微香、甘醇
混 合 光	(35±2℃)	13.5	37	活性、微澀、青味
混 合 光	(33±2℃)	14	38	濃冽、微澀、稍苦
混 合 光	(30±2℃)	14	40	微香、味濃
熱 風	(32±2℃)	14	36	微澀、帶青
紅 外 線	(33±2℃)	14	37	青澀

由於紅外線照射有加熱均勻，可直接穿透物質及熱傳迅速、加熱效率高和可直接操作控制等優點，且大幅縮短加熱所需時間，因此引用紅外線萎凋機取代日光萎凋為可行方向之一。目前本場已初步研製一台紅外線萎凋機，有關這方面的試驗亦刻正進行中。

2. 室內萎凋：自動溫濕度控制室內萎凋設備。

室內萎凋為半發酵茶製造之第二步驟，如何在恆溫恆濕下控制室內萎凋發酵與是否可得高品質成茶具有密切關係，因此本場自民國75年起即從事有關此方面研究。經綜合多次試驗結果顯示，恆溫恆濕自動設備配合大型除濕機兩台所得製茶品質明顯提昇。如下表所示：

表三 利用自動溫濕度控制室內萎凋之製茶品質

處 理	外 觀	水 色	香 味	葉 底	總 分
無日光萎凋，置於 空調室內萎凋	12.5	16.0	30.0	8.0	66.5
無日光萎凋，置於 自然狀態萎凋	12.5	15.5	28.5	7.0	63.5
經日光萎凋後，置 於空調室內萎凋	12.5	15.0	29.5	8.0	65.0
經日光萎凋後，置 於自然狀態萎凋	12.5	15.5	28.0	7.0	63.0

3. 攪拌：半發酵茶攪拌機械之試驗。

半發酵茶製造過程中，茶菁經萎凋及靜置一段時間後，每隔 1.5小時左右，即應進行攪拌工作，已往皆以手工來攪拌，不但費時費力，同時易造成攪拌不均，直接影響成品之品質，又由於半發酵茶在攪拌當中所費勞力甚多，而利用機械來代替手工攪拌，可節省勞力，同時茶菁翻動亦可均勻。

目前半發酵茶一般引用之攪拌機有4種，分別為：

- (1)淺盤式攪拌機。
- (2)迴轉式六角型攪拌機。
- (3)振動式茶葉自動攪拌機。
- (4)竹編成圓型迴轉式攪拌機。

製茶技術研究開發

經本場試驗結果顯示，四種機型目前仍以第 4 種機型所製成品為佳，第 4 種竹器編成圓型迴轉式攪拌機能夠使攪拌均勻，同時可控制時間，機器本身附有四個活動輪，可減少佔空間，並使操作更趨簡化，在目前還沒有更完善之攪拌機械可代替之前，竹器編成圓型迴轉式攪拌機可說是較適合目前半發酵茶之攪拌機械。

4.炒菁：半發酵茶炒菁機械之改良試驗。
炒菁目的乃便酵素不活化，停止發酵作用再進行，為使炒菁機溫度達到均勻，炒菁適度，以便提高產品品質，同時節省勞力，降低生產成本，本場已完成於炒菁機筒內聯接溫度計，以測量其炒菁時之溫度，同時接線路至控制箱，設立溫度自動控制裝置，使操作及維護容易。

5.揉捻：茶葉揉捻過程自動化控制之研究。
揉捻過程為半發酵茶製造瓶頸，亦為最為耗費人力與工資之步驟，而茶葉揉捻過程自動化控制之研究，可以解決農村勞力不足，同時降低茶葉生產成本，增加茶農收益。本場已利用現代工業技術配合連續式製茶機械，生產自炒菁後直接由振動輸送機輸送於揉捻機上方之分配裝置，自動分配進料，進行揉捻工作，並採取計量、計時、自動揉捻，以配合連續式一貫作業機械之運用，達到省時、省力之目的。

另外對半球型之半發酵茶製造，目前亦有油壓式布球揉捻機可配合，此二者確可達到節省人力之目的。

6.乾燥：應用紅外線乾燥部分發酵茶之研究。
傳統熱風乾燥方式，常因控制不當，而導致製成茶葉常帶有青澀味，香氣不足及短期劣變之現象。紅外線熱能因可均勻浸透茶葉內部，可有效地解決在乾燥技術上的缺陷。據本場應用紅外線乾燥機之研究結果顯示，比較傳統茶葉乾燥方式（包括炭焙籠、電焙籠，甲、乙種乾燥機與遠紅外線乾燥方式、對乾燥包種茶品質及效率之影響，結果顯示利用遠紅外線乾燥茶葉其官能品質佳，乾燥時間亦可大幅縮短，同時乾燥亦較均勻。另以現行乾燥設備改裝成紅外線乾燥機，本場亦已初步完成此乾燥系統，同時可立即投入製茶生產行列，此有助於本省部發酵茶乾燥品質與技術之提昇。結果如下表所示：

表四 不同乾燥方式對包種茶品質之影響

	官 形狀10%	能 色澤10%	品 水色20%	質 香味60%	成 續 共計100%
炭 焙 籠	7	7	13.3	41.8	69.2
電 焙 籠	7	7	13.7	41.6	69.2
乙種乾燥機	7	7	14	40.9	68.9
甲種乾燥機	7	7	13.2	41.7	68.9
紅外線乾燥機	7	7	13.8	44.7	72.5

7.半發酵茶製造一貫作業機械化之整合
雖然半發酵茶各單元製造機械及所需條件之控制目前大抵皆已完成，然而各單元之間的整合及一貫作業機械化至今仍遇到許多困難，因此如何利用現代化自動控制系統整合這些機械是為目前積極待辦事項，對於不發酵茶綠茶及全發酵紅茶製造機械之整合，比較起來半發酵茶一貫作業技術上還較困難。又由於一貫作業機械化所雖能大幅提高產能及節省勞物力，但所帶來副茶大量增加之問題亦為應注意事項。因此未來研究方向乃以利用近代發展之省力化機具及新型機具，配

合電腦操作自動化系統之建立，整合這些單元機具，以達新式半發酵茶一貫作業機械化之目的。

(二)茶葉加工(多樣化產品的開發)

茶葉的加工除了以傳統方式製成各種不同發酵程度的茶類外，基於下列幾點理由，茶葉多樣化產品的開發研製，為目前茶葉試驗研究重點工作方向之一。

- (1)因應近年來市售各種飲料蓬勃興起，如運動飲料、碳酸飲料、果汁飲料....等，飲料市場之各種五花八門新產品不斷興起，而茶葉消費不僅一直未見增長且一直侷限於傳統消費方式，缺乏變化花樣及新鮮感，因而逐漸失去市場競爭能力。如何解決茶葉目前面臨飲料市場多重競爭壓力之危機，積極開發茶葉多元化消費型態為解決方法之一。
- (2)解決近年來本省茶園作業自從實施機採後造成副茶(茶角、茶梗)大量增加之問題，利用該等經濟價值利用甚低之副茶，研製成較高經濟價值的新產品，以提高農民收益。
- (3)解決目前由於新興茶區不斷興起，而茶葉外銷驟減，內銷可能過剩飽和之危機。
- (4)因應現代化工業社會忙碌緊張的生活，開發研製簡速方便、易沖易泡的茶葉新產品，有助於不同消費者的需求。

基於上述理由，本場近年來已陸續不斷開發出各種茶葉加工新產品，期以利用這些新產品增進茶葉消費，提高茶葉經濟利用價值及解決茶葉目前可能滯銷之危機。

1.果茶之開發研製：

果茶之由來：

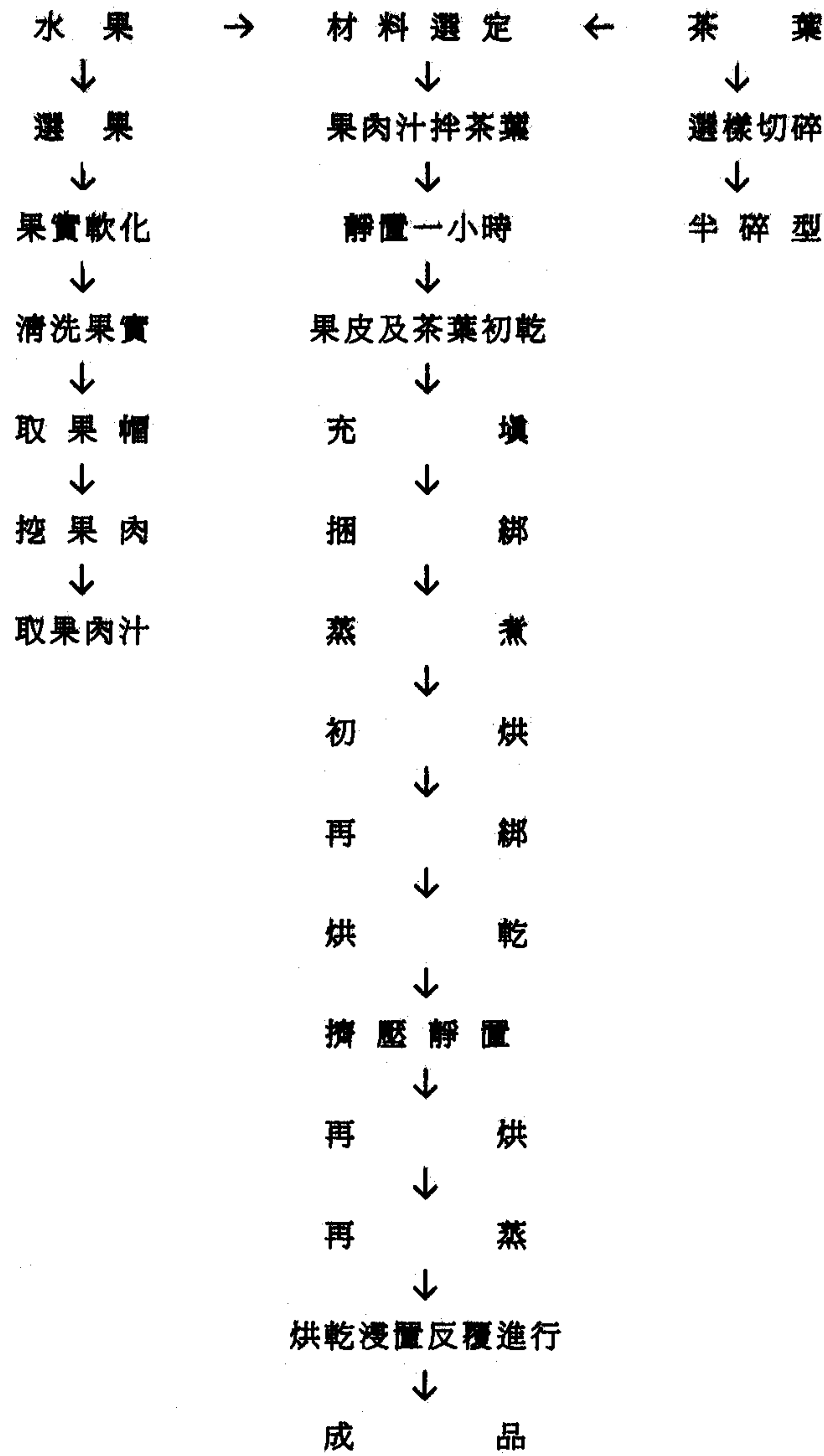
果茶為本省客家莊流傳已久之特色茶，其成品果粒外形漆黑身繫紅或白色繩索成扁形，經切碎沖泡飲用時具有特殊風味，故深受老一輩人士所喜愛，本省目前桃園、新竹、苗栗、台東、花蓮等縣山區有客家人的地方大都有零星製造，惟因產製過程繁複，受氣候影響，且缺乏以現代化加工技術整合，故一般製作不僅浪費人力且成本高，又不符合現代化食品衛生安全要求標準及缺乏完善之食品保存性，所以一般消費市場對果茶認識不多。然果茶為一植物性健康飲料，同時一般亦深信果茶具相當藥理作用，再配合本省水果產量豐富，及引用以副茶為原料，果茶之開發研製不僅可解決副茶出路，同時亦可解決本省水果盛產期滯銷及降價之壓力，是為兼具多重優點之新產品。

果茶之製作：

本場台東分場於民國 74、75、76年針對果茶如何省工製造方法進行研究，及探討如何改進包裝，增進貯藏性，和進行成本分析，目前已獲至相當成果。

製茶技術研究開發

果茶製造流程如下圖：



果茶省工製作法之改進：

果茶省工製造方法取檸檬、袖子、柑桔、晚審西亞、鳳梨、蘋果、蕃石榴、芒果、百香果、葡萄柚等水果為材料，捨傳統及改良式果茶製造法，直接將供試之水果切(剝)開製作，其方法因水果種類及處理方法不同可分為三種：

- ①鮮果切成細條狀，直接以茶葉混合法：如蘋果(含皮)、蕃石榴、柑桔，將切成細條之水果與茶葉直接混合，靜置(三小時)後蒸煮一次，即進行烘乾烘乾時以日曬法及烘箱乾燥法(80℃)交進行，待乾燥度達40-50%時再置於甕中悶置2-3天後取出，繼續烘乾至乾燥為主。惟乾燥後之成品不宜即刻取出飲用，應用靜置 2-3個月再飲用，其風味較醇和可口，其中以蕃石榴香味最佳再次為柑桔，依次則為蘋果，惟蘋果烘乾後香味較濃貯藏後其香氣容易揮發為其缺點。

(2)鮮果剝皮，取果肉汁與茶葉充分混合後經靜置後，將剝去之果皮與拌果肉汁後之茶葉分別蒸一次後即進行烘乾，烘乾過程乃以日曬法及烘箱(80℃)交互進行者為宜，在進行烘乾時，果皮在半乾時需再蒸煮一次，如此可避果皮之辛辣味及避免發霉法適合製作之果類以柑桔、柚子、檸檬、鳳梨、葡萄柚等。其品質特性為柑桔、柚子、檸檬不宜立即飲用，宜再貯存一個月以上飲用為佳，貯存時以置於甕中加蓋密封貯存效果最好。

(3)取果肉汁以果汁機打碎拌茶葉後經蒸煮靜置，以日曬或低溫烘乾；本法製作之果類以蕃石榴、芒果為主，但成品因糖分過高容易潮濕，成品須密封低溫貯藏，且不適於茶袋包裝為其缺點，但風味甚佳。

上述省工製造方法製作之果茶，其品質與傳統法或改良法製作之成品相較略，就品質風味而言，以改良最優，依次則為傳統法、省工法之最大優點為製作成本較低，可省去一半之製作時間及人力法，對降低成本甚具效益。

改良式果茶小袋包裝：

為了符合現代化食品衛生安全要求標準及易沖易泡，本場並將一般果茶改以碎型方式，配合茶袋包裝方式生產，目前所製產品普遍受消費市場肯定與歡迎，是為頗具潛力的改良式產品。

果茶展望效益：

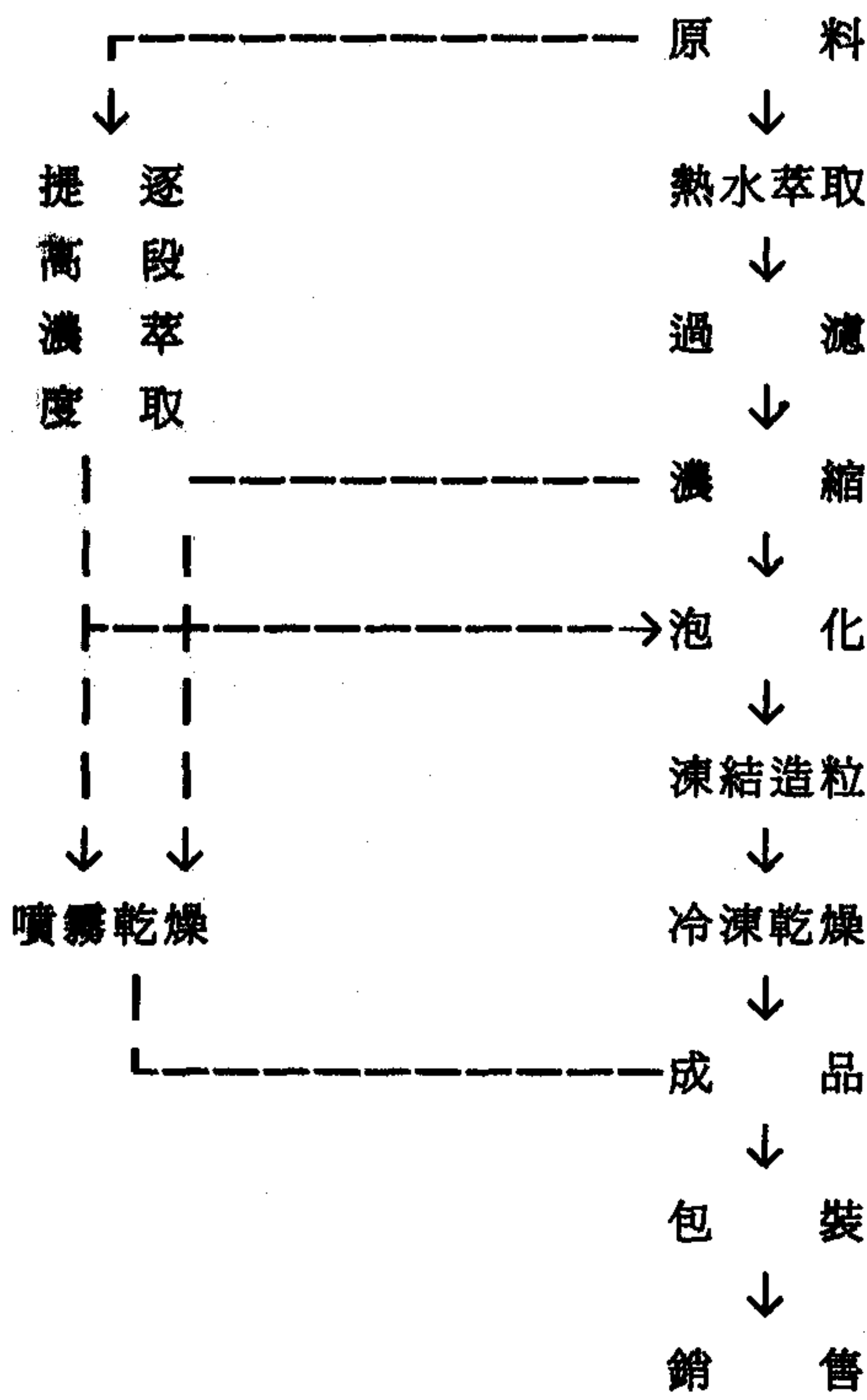
- (1)粗製茶在精製過程中，有百分之五至百分之十的副茶（茶粉、末等）本省年生產粗製茶 23,000公噸，約有2,000噸的副茶這些副茶目前每公斤，僅值新台幣二〇元左右，價值低、且銷路有限，而部份副茶正可利用加工果茶之用，可解決副茶之出路，同時提高附加價值。
- (2)製造果茶原料、茶葉及水果各約佔五〇%(水果包括柑桔、檸檬、柚子、葡萄、柚子)，除促銷茶葉外，同時可利用本省水果盛產期加工製造，亦可解決水果盛產滯銷及降價的壓力。
- (3)純植物性健康飲料食品，為當今文明世界各國追求的目標歐美各國曾開發植物性健康飲借，甚受消費者重視，尤以近年來，日本積極開發此種健康飲料食品甚為成功，最明顯的例子，易開罐烏龍茶大量供應市場，而果茶略帶果酸與烏龍茶的風味，更適合日本人的口味，如能配合市場需要促銷，市場潛力更大。
- (4)果茶屬涼性飲料，本省處於亞熱帶、夏天較長對涼性飲料需求更大，自本產品開發製造方法以機械代替人工後，產能提高、衛生條件改善以及利用袋茶小包裝出售後，已普獲省內泡沫紅茶店及咖啡店的熱愛而有逐漸打入家庭市場之趨勢，經數年試銷階段，年消費量已達 300,000公斤左右，效益已達伍千萬元以上，展望將來積極性拓展內外銷，相信其產銷數量必然大幅提高，直接對本省果農、茶農穩定產銷裨益甚大。

2. 速溶茶：

速溶茶是將茶葉中的水溶性成份抽出後，經濃縮、乾燥而成的粉末或粒狀產物，是一種具有原茶風味的新興產品，沖調方便，可用熱水或冰水迅速沖調，並可配合自動販賣機自動供應銷售，已逐漸受速食餐飲業者所重視及消費者所喜愛。

世界主要茶葉生產國一印度，於1966年速溶茶生產量僅30公噸，至1977年已增至601公噸，增加20倍。日本於1959年開始研製速溶茶，1962年已有成品上市，近年來雖已有數家廠商生產供應，但仍供不應求尚需由國外輸入。非洲主要茶葉生產國一肯亞於1975年設廠生產速溶茶，外銷英、美等國，年產速溶茶100-200公噸，可見速溶茶之發展已逐漸成為發展茶葉之潮流，以提高茶葉之經濟價值。速溶茶生產目前雖已商業化，但各廠牌皆將生產技術列為機密不願公開，但其生產流程大同小異，茲綜合各種速溶茶生產之流程例如右圖所示，以供參考。

製茶技術研究開發



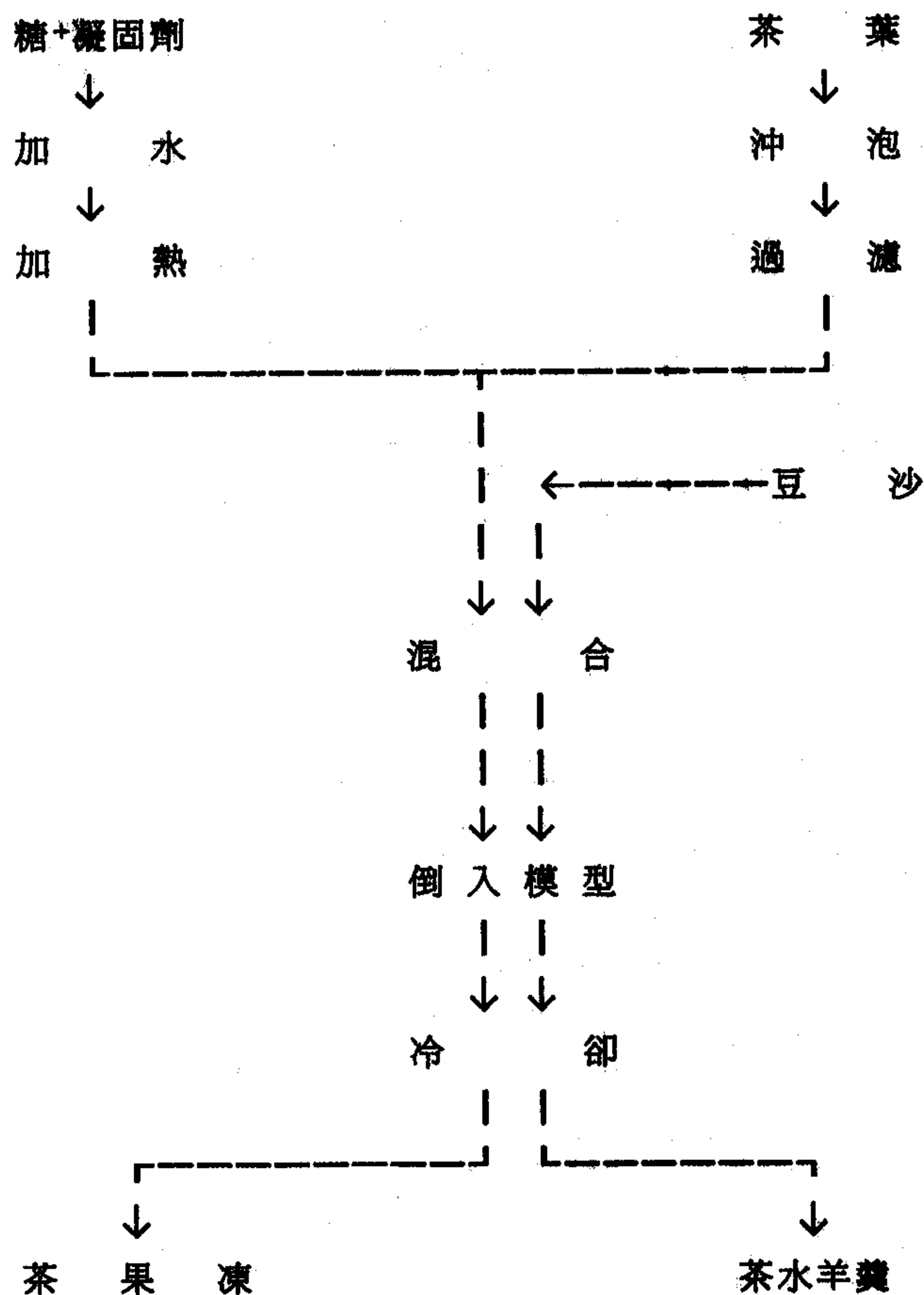
本場於民國72年完成速溶茶生產機械設備按裝試車即開始速溶茶之研製。所試製之速溶包種茶及速溶紅茶無論水色或滋味皆不亞於其他國家之產品，唯在貯放期間或開瓶後消費期間極易吸濕結塊而喪失商品價值，近一年來本場經試驗改良結果發現添加10%糊精可有效提高溶茶的抗濕性，已突破吸濕結塊之瓶頸，有利本省速溶茶商業化的生產；又本場為克服以副茶所產製的速溶茶，其香味較差的缺點，已完成研製添加速溶茉莉花茶及速溶檸檬紅茶的技術，此生產技術即可轉移民間，以適應消費者口味多樣化的需求。

速溶茶展望：
速溶茶以其易沖易泡，可隨身攜帶方便簡速之優點，極符合現代化工商業社會之需求。又速溶茶亦以副茶為基礎原料，可隨意研製成各種調味速溶茶，是為頗具多樣變化性之產品。

3. 茶果凍及茶水羊羹：
所謂果凍 (Fruit Jelly)，一般是以水果加水或不加水煮沸，壓出並過濾果汁，再配合以適量糖、酸及果膠，而使得冷卻時發生凝膠化(gel)作用者，稱之。茶果凍(Tea Jelly)即是以茶湯添加以適量糖、酸及凝固劑(或稱安定劑，例如果膠、洋菜、海藻抽出物、愛玉粉)製造成具有茶特殊風味的果凍。

本場為促銷茶葉，擴大茶葉消費型態及迎合消費者求新求變多樣化口味需求，新近已開發成功各種不同茶類之茶果凍、茶水羊羹。

茶果凍及茶水羊羹製造流程：



茶果凍及茶水羊羹展望：

市售一般果凍最大缺點為普遍添加人工色素，而茶果凍不僅不必添加人工色素，且所製成品清晰、透明、亮麗，形狀變化多端，可隨個人喜好選擇成型，口味更是千變萬化，例如：洛神葵紅茶果凍、文山包種茶果凍、金萱茶果凍、紅茶果凍、烏龍茶果凍……等，甚至可以多種茶類混合調製，不僅層次分明的色澤甚為美觀，而且口味獨特，更可以添加些櫻桃、水蜜桃裝飾，實為一可口的天然健康食品。而果凍製作材料成本低廉，且製法非常簡易，不僅適合家庭自製，更可以工廠大量生量。又果凍為一不被人體消化吸收之食品，是亦為一有效節食減肥食品，很符合現代國民普遍營養過剩要求減肥之休閒食品。

4. 茶糖之研製：

糖果食品人皆喜愛，近年來糖果市場中軟糖更受消費市場青睞，本場為擴大副茶利用價值積極開發以不同茶葉（綠茶、包種茶、烏龍茶、紅茶及添加茶）製造具有茶風味及配合水果風味之各種不同型態的軟糖及牛奶糖，以改變茶葉的消費形態，提高副茶經濟價值。

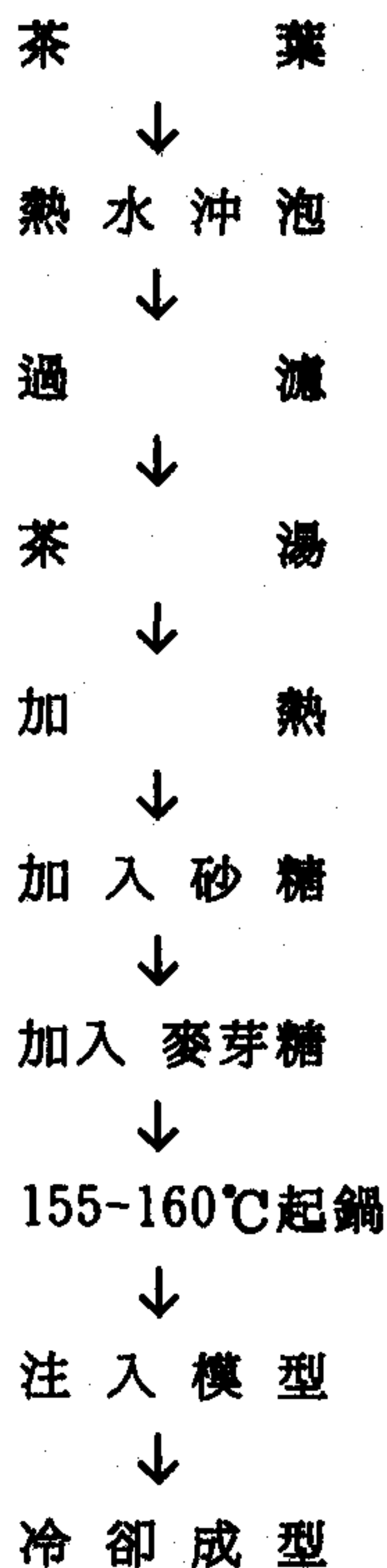
目前所製之各種軟硬糖，經一般嗜好調查分析結果顯示，普遍深獲好評，尤其茶軟糖之研製更為成功。有關茶糖研製必須注意事項有如下：

- ①茶湯易因高溫加熱而使得茶葉香氣揮發逸失，故須以 Brix 4 的茶湯製成的茶糖成品較濃郁香醇。

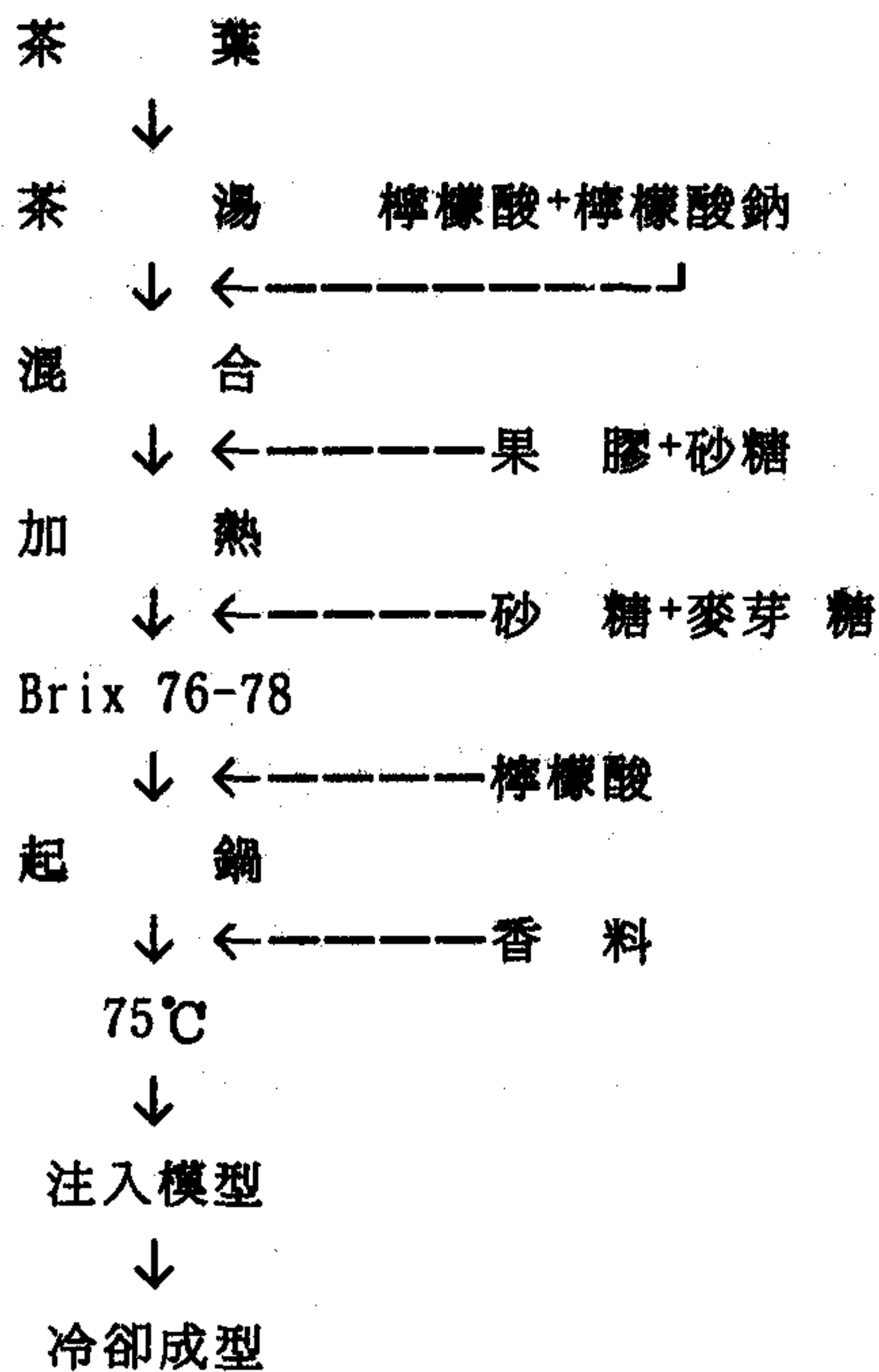
製茶技術研究開發

- ②茶葉以粉末型態製造茶糖，成品茶味濃厚，但茶粉仍帶微顆粒，致使口感欠佳，且色澤黑暗，不亮麗。
- ③以濃縮茶湯 (30 Brix) 製造茶糖，成品茶滋味濃厚略帶苦味，唯須增加濃縮設備，且濃縮液不耐久貯。
- ④以速溶茶製造茶糖，則因速溶茶本身香氣即嫌不足，故茶糖成品香氣更嫌不足，且成本較昂。
- ⑤以0.20% 桔子香精製造帶有桔子風味之茶糖，頗受歡迎，而添加些許檸檬酸以可以改進茶糖成品色澤較亮麗。本試驗結果亦有助於促進茶葉消費及增加副茶利用多元化。

茶葉硬糖製造流程



茶葉果膠軟糖



5. 添加茶類之研製：

添加茶：

添加茶，或謂加味茶、加料茶、香味茶、草藥茶，主要是將茶葉加工添加具有特殊風味的園藝作物或藥用作物之花、果、莖、葉等可食用部分，或將果汁液以噴霧器噴灑於茶葉上，調製成各種兼具茶香及草果香特殊風味之飲料。由於添加茶類具有特殊風味，亦頗為飲茶者所喜愛，消費量與日漸增，尤其是部分慣飲紅茶的歐美地區更是十分風行，深為時下一般青少年喜愛。本省目前消費市場亦有大量添加茶進口，且與年劇增。

調製添加茶類的幾項原則：

業者在調製添加茶時，必須堅守幾項原則：

- (1) 不得添加對人體有害的物質；業者必須對添加料的性質有所認識，不可添加有毒物質，必須為食品級的添加物，且使用量必須在其允許範圍內。

- (2) 草藥茶之藥效功能須經過實驗證明，不能以「想當然爾」的方式為之。
- (3) 注重包裝，須在包裝上標明添加物成分及保存期限。
- (4) 添加茶之價格應合理，不得以劣等茶高價出售，藉以獲取暴利。
- (5) 兼具茶香及草果香。
- (6) 添加茶之推廣，除供應國內市場外，更應以國外市場為主要拓展目標，以爭取外匯，發展台茶。

一般添加茶之調製可分為幾方面來討論：

(1) 添加材料之來源：

- ① 園藝作物：水果、花、草之根、莖、葉、果實等可食用之部分。
- ② 草藥作物：具有藥效功能之草藥，因而稱之草藥茶(Herb Tea)。
- ③ 食品級香精：天然或人工合成香精。

(2) 添加材料之型態：

- ① 固態：將所要添加之原料直接添加於茶葉中混合調製，於茶葉著香後去除此添材料或去除亦可。
- ② 液態：將原料以汁液之型態利用噴霧器直接噴灑於茶葉中調製，或將結晶之果汁液與茶葉混合調製。

(3) 添加時期：

- ① 揉捻中：在茶葉製作過程中的揉捻時期添加後，再揉捻。
- ② 發酵前：在茶葉製作過程中茶葉尚未發酵前添加後再發酵。
- ③ 在茶葉製作過程中發酵後乾燥前添加。
- ④ 乾燥中：茶葉製作的半乾燥時期添加後，再乾燥。
- ⑤ 乾燥後：茶葉製成成茶後添加，一般以此時期及乾燥中添加調製較為簡便且不失茶味。

(4) 添加量：

隨消費者口味而添加，但必須兼具茶香及草果香。

(5) 銷售型態：

- ① 傳統方式：以直接沖泡飲用。
- ② 茶袋包裝(Tea Bag)。
- ② 速溶茶(Instant Tea)。
- ③ 罐裝飲料。

添加茶展望：

台灣省茶葉改良場自民國六十六年開始研究添加茶的製造，主要是利用副茶以提高其經濟價值，促進茶葉消費。近年來，添加茶風行於世界各國，由於口味上的千變萬化頗能迎合青少年求新求變的心理，而深受青少年所喜愛，消費量急劇上升；但綜觀市售之添加茶，大都是由歐美進口，本省自產的則微乎其微，因此為提高茶農收益及迎合市場所需，本場乃積極開發各種新口味之添加茶，先後研製成的有甜菊紅茶、檸檬紅茶、玫瑰紅茶、洛神紅茶、薄荷綠茶、茉莉花茶、甘草紅茶、薄荷紅茶、菊花紅茶、薄荷包種茶、蘋果紅茶、柑桔紅茶、百香果紅茶、果茶等，以供業者生產添加茶之參考。其實以中國人聞名世界的中國菜的作菜技巧，配合本省豐富的園藝作物及草藥資源，用來做「調味茶」，只要美味可口，迎合消費者的嗜好，調入什麼作料都不妨大膽一試，相信必能再創茶葉銷售的新高點。

5. 其它副產品之開發：

除了上述果茶、速溶茶、茶果凍…等之開發研製外，易開罐冷熱飲茶亦為近年來本場主要研究開發產品之一，目前已被飲料業者預測為在兩年內最有可能替代運動飲料的產品。其所遭遇到

製茶技術研究開發

最大的問題在於儲藏過程中之混濁與沈澱現象，目前已逐漸被克服，而茶葉枕、茶抗氧化劑之提煉、茶色素、茶除臭劑、清潔劑、茶香味料等皆為未來茶葉新產品開發研製之方向。

(三)確立茶葉評審技術

茶是一種嗜好品，色香味及外觀是決定品質的重要因素，目前仍靠人之官能鑑定，尚無科學儀器可以衡量，故如何指導從事茶業工作者，正確鑑定茶葉品質的方法，辨別優點與缺點，據以改進，是發展本省茶業，提高製茶品質，改進製茶技術之重要課題。而為確立茶葉評審技術與方法，有關茶葉評審人員之如何選擇、訓練及培育是亦為當務之急。

1.科學化的茶葉評審人才甄試：

本場為因應此項業務之發展，乃以科學化之品評測驗方式甄選出一批具有高感度穩定性佳，再現性和持久性皆良好的優良茶葉品評人才，以能準確而客觀的辨別出茶葉品質，負擔起茶葉品質鑑定工作之重任。為求能真正甄選出優秀的評茶人才，本場先後曾嘗試過多種測驗方法，經多次之測驗與研討，已獲得一套較佳之測試方法，其優點為：

- ①測驗方法快速，方便且亦能準確的測試出評審員之品評能力。
- ②比較節省人力，物力且較不佔時間、空間，為針對茶葉品評能力而測試。
- ③利用電腦和統計方法快速準確的計算品評成績，可以很快的遴選出人才。

本測驗方法主要包括三項目，分別為：

- ①順位測驗。
- ②淘汰測驗。
- ③拼對測驗。

各項測驗所佔分數比例分別為順位60%，淘汰20%，拼對20%，合計成績總分最高100分。

順位測驗的意義主要目的，乃測試評審員對茶葉品質好壞之辨別能力及是否具有高穩定度之品鑑成績。即其再現性與持久性均必須良好，方能勝任一般實際的茶葉品質鑑定工作。

淘汰測驗主要目的乃，測試評審員對有異味或不當添加茶類之辨別能力。

拼對測驗之主要目的，為測試評審員對相同茶樣於一群茶樣中之辨別能力。

由於本測驗方式乃以科學化方法甄試，同時測試結果再以電腦統計分析成績，又此三項測試包括實際一般茶葉品質鑑定可能發生之情況，故以此測驗方式選出之人才，加以訓練，相信當能勝任評茶工作。

2.結合多變量統計分析做為茶葉品評員分類與品質鑑定

雖然近代食品科技與食品儀器分析技術具有長足之進步，部分食品之品質鑑定亦可由儀器分析來取代或輔助，然由於茶葉成分複雜，及半發酵茶品質著重香氣之特徵，目前主要仍依賴人為之官能分析法。而近年來有關食品品評學的發展，為了解決此一困難，應用多變量統計分析技術，結合人為的官能分析或儀器分析結果可解決部份此問題，應因多變量統計分析可提供如下目的：

- ①辨別不同產品或處理之差異，及評估品評員之品評能力。
- ②做為不同原料、產品、廠牌、處理、品評員及官能屬性分類之手段。
- ③做為產品品質預測歸類之工具。
- ④提供吾人於官能分析基本知識之瞭解。

下圖為本場利用多變量統計分析之類叢分析歸類選擇相似的品評員，而以判別分析技術則可提供品種或等級……等產品的判別，如下表為吾人應用判別分析結合化學成分判別品種製成之包種茶。再則新近開發出的一種食品品評方法一定量描述分析法，本法以：描述"加"定量的方法品評出一產品的官能特性，再經嚴密的統計分析程序，可以準確的評斷出一產品的官能特徵，如苦味、澀味、甘味、香氣強度……等，以此法則可補足現行傳位茶葉官能分析法之不足，而達到確

切瞭解製茶品質之特徵。

結 語

多年生經濟作物的茶樹，台灣茶區自大陸引種栽植至今，已有一百二十多年之輸出歷史，台茶之發展自烏龍茶開始、至1881年又開發包種茶，1903年起從事於紅茶之生產，而至1949年為綠茶生產之始端，但近十多年來由於客觀環境之變遷，本省茶葉之內外銷，受環境因素顯示，以台茶發展之第二期包種茶為產銷之主流。

本省茶區處於亞熱帶氣候，過去政府所釐訂產製計劃，多能配合全年氣候與國內外市場之供需實況，春、秋、冬季節生產綠茶及包種茶，而氣溫稍高之夏季茶期則生產紅茶與烏龍茶。自本省光復後茶葉之生產量從光復前最高峰之17,000噸(民國6年)，經過政府、茶界與生產者之共同配合，年粗製茶量已有28,000噸(民國62年)之良實蹟，外銷量亦曾達23,000噸(民國62年)之多。這顯示台茶在良好產製生產奠定之基礎上，發揮了土地單位利用率與生產性，光復後一段漫長的時間，台茶生產量之百分之八十為外銷，內銷量約為百分之二十，在這段過程中，本省茶界各大茶廠對台茶確有很大的貢獻。

惟近十多年來，本省工商業急速發展，形成舊有產茶縣市茶園面積之遞減及農村勞力之缺乏，再加上國內外經濟結構之大幅改變，外銷茶葉生產成本不敵低度開發國家之成本，而遭致近年來外銷茶(約84噸)之消沉狀況，各製茶工廠承受甚大之壓力，歇業者亦已逐見其形，為挽回目前外銷劣況，增加恢復外銷量計，對於栽培之省力化、製造之省力與一貫化，茶葉新產品之開發以及開闢新市場等認為係當今配合產銷之主要課題。

茶葉之試驗研究及推廣為茶業改良場之主要業務，今後本場擬加強配合推行之重點工作方向認為有下列幾點：

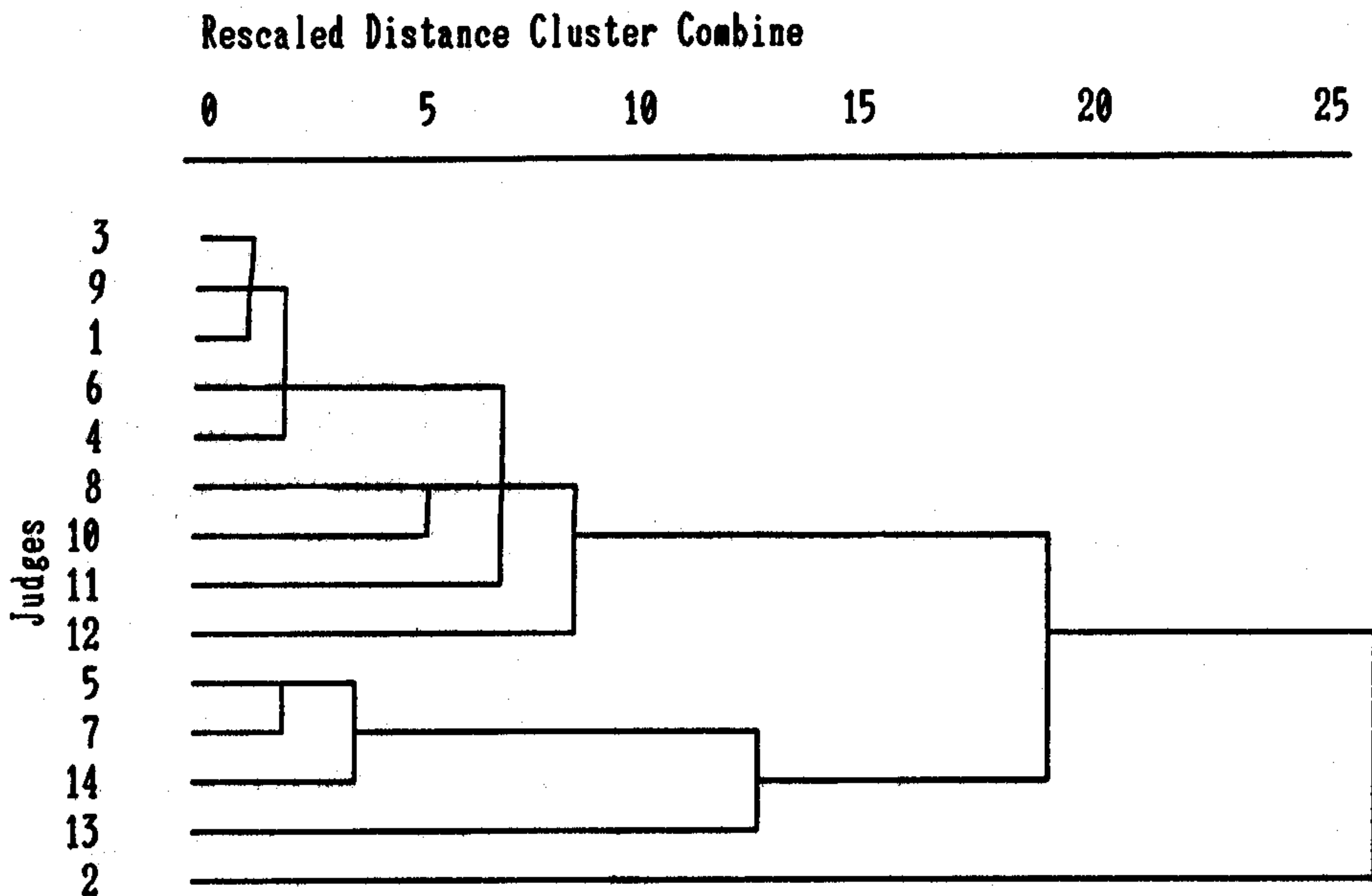
1. 引進高科技之育種技術，以往本場所選育之優良茶樹新品種，都沿用族群選拔或以人工什交等舊有育種技術所選育者，近年來育種科技方面有很大之進步，如基因重組，放射線處理等高科技，在茶樹育種方面應可引用，藉以突破現有之育種瓶頸。
2. 加強茶樹之生理遺傳、解剖之研究，本場過去對這方面之研究試驗較少今後應多網羅增加這方面之人才，藉以強化本項試驗研究。
3. 加強茶樹省力化栽培管理、機械化作業以及機械採收之試驗研究與推廣工作，期以降低單位生產成本，增加經營者之農業所得。
4. 加強茶樹病蟲害之生物防治，安全用藥與性費洛蒙防治之應用研究，以減少農藥使用率。
5. 利用近代發展之省力化機具及新型機具，配合電腦操作自動化系統之建立整合單元機具，以達新式半發酵茶等一貫作業機械化之目的。
6. 茶葉加工多樣化新產品的開發，為應近年來市售各種飲料蓬勃興起，茶葉消費仍侷限於傳統消費方式，缺乏變化花樣及新鮮感，而易失市場之競爭力，為解決目前市場多種競爭壓力之危機，諸如果茶、速溶茶、茶果凍、茶水羊羹、茶糖果、添加茶、易開罐冷熱飲茶均為主要研究開發之新產品，另外如茶葉枕、茶抗氧化劑之提煉、茶色素、茶除臭劑、清潔劑、茶香料等亦應列為未來茶葉加工多樣化新產品開發之研究方向。
7. 茶之色香味過去及現在仍靠人之官能加以鑑定，而尚無科學儀器可以衡量、為提高與改進製茶製茶品質、確立茶葉評審技術與方法亦為當務之急。
8. 加強茶葉中並要化學成份與茶葉品質之相關研究及探討，以使用電腦輔助茶葉官能評審。
9. 加強與國內外科技單位及大學之合作研究，本場現有人力與設備為配合現代茶葉之試驗研究工作能加速推進，在高科技研究方面須和國內外科技單位及大學院校繼續加強合作研究工作

製茶技術研究開發

上面向各位所做報告及檢討，僅以本場立場所提之淺見再，今後為配合茶葉之產、製、銷作業、有關產、製新科技之開發與試驗研究方向，懇請製茶工業界各先進及有關單位、多多指點並提供高見，以供本場從事茶作試驗研究之藍本。

參考資料

1. 陳正輝，1988，應用紅外線乾燥部份發酵茶之研究(計畫報告)。
2. 陳英玲，1988，不同光熱取代日光萎凋對製茶品質之影響(計畫報告)。
3. 邱瑞騰，茶改場75、76、77、年報，應用自動溫濕度控制工程於高級半發酵茶製造探討對茶葉品質之影響及經濟效益評估。
4. 張連發，茶改場72年報，半發酵茶攪拌機械之試驗。
5. 張連發，茶改場72年報，半發酵茶炒菁機械之試驗。
6. 張連發，1989，茶葉揉捻過程自動化控制之研究(計畫報告)。
7. 張清寬，茶改場75、76、77年報，果茶加工製造法研究。
8. 阮逸明等，茶改場74、75、76、77年報，速溶茶之研製。
9. 張如華，77年茶改場幻燈教材參考資料，茶果凍及茶水羊羹製作。
10. 張如華，1988，茶糖之研製(計畫報告)。
11. 阮逸明、張如華等，茶改場73、74、75年報，添加茶之研製。
12. 邱再發，1986茶訊，茶葉品評能力測驗簡介。



圖示. 14個品評員之類叢分析

Figure. Cluster analysis of the 14 judges on the basis of taste aromas

RESEARCH AND DEVELOPMENT ON TECHNOLOGY OF TEA MANUFACTURE

Tsai-Fua Chiu

Summary

Paochung tea, one kind of partially fermented teas, is not only a special product in Taiwan but also the most important tea for exportation. However, facing the complication of tea processing, labour intensive, instability of tea quality as well as the latent pressure of seasonal glut and the competition from the related tea products from mainland China, the production and marketing of Paochung tea has gradually become difficult. In solving afore-mentioned problems, it is suggested that the following strategies should be taken.

1. Upgrading input material for tea processing:

The high quality of the input material guarantees the product of quality tea. Acquisition of good green leaves firstly lies on the appropriate selection of the tea cultivar which is considered to be the most important factor determining tea quality. Better green leaves for the production of superior teas also largely depend on better fertilizer management and cultural operations.

2. Improving tea processing technique:

Nowadays, the development of tea manufacture machines with labour saving is an urgent point to reduce tea processing cost. We already have some outcomes in the improvements of each tea processing step. The problem is how to combine and apply the research results to develop an automatic, integrated system for tea manufacture. This is especially useful for the advancement of foreign markets due to the fact that a big, automatic and integrated system for tea processing would provide stable tea quality and decrease production cost.

3. Developing tea products with multiplicity:

The best way to relax the pressure created by latent overproduction is to make a large variety of tea products more available so that the growth of tea marketing can be expected. Of these, the promotion of instant tea and fruit tea can settle the selling channels of low-grade tea; whereas flavoured and canned teas can further enhance tea consumption.

4. Establishing techniques of tea evaluation:

Although we make every effort to develop chemical methods of judging tea quality, the method of sensory tasting is still the most important way for the evaluation of tea quality. Indeed, a reasonable judging method of sensory tasting can assure the quality of tea and thus provide necessary criteria for tea grading which would add to the acceptance of teas as commercialized goods for international marketing. Application of tea taster's authority can additionally guide local tea-drinker's consuming habit, resulting in protecting domestic tea-market from menace by related products imported from other regions.