

國外研習茶精生產技術報告

阮逸明¹張連發²

緒 言

茶精(Instant Tea)是將茶葉所含的水溶性成分先抽出，再經過濃縮、乾燥而成具有原茶風味的粉末或粒狀物，可用熱水或冰水迅速沖調的新興產品，不但沖調方便且品質均一，更可配合自動販賣機自動供應銷售，極適合餐飲業者及公司行號供應消費者，及員工飲用。

第二次世界大戰結束後，咖啡精(Instant Coffee)的研製發展及市場開拓曾引起一陣熱潮；在1950年代中葉這般熱潮轉移到茶精的研製，初期有許多製造咖啡精的設備與技術，被引用來研製茶精，但由於茶葉的化學組成分不同於咖啡，因此其設備與技術仍逐漸被修改，而使得茶精之生產技術更趨於專業化。

世界主要茶葉生產國—印度，1966年茶精生產量僅30公噸，而1977年已增至601公噸，增加20倍，但其發展於1975年始急劇展開。日本於1959年開始研製茶精，1962年已有成品上市，近年來更有公司行號以自動販賣機銷售茶精沖調之飲料或供給員工自由飲用，免除傳統茶葉沖泡處理茶渣之麻煩。非洲主要茶葉生產國肯亞於1975年設廠生產茶精外銷英、美等國，年產茶精100~200公噸，可見茶精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。

茶葉消費型態以美國為例，早期(1945年以前)為散裝茶(Loose Tea)所充斥(佔80%以上)，1945年後小袋茶(Tea Bag)急速發展，至1960年小袋茶消費量佔60%，自從1960年茶精急速發展後至1975年茶精及以茶精為基質而添加其他風味料之混合冰茶(Iced Tea Mixed)佔總消費量的45%，而與小袋茶平分秋色(小袋茶佔49%)，散裝茶僅6%，可見今後美國茶葉消費型態，茶精及混合冰茶將佔有重要地位。

本省年產茶葉二萬四千公噸至二萬八千公噸，其中約有副茶六千公噸，目前該項副茶皆以極低之價格銷售國外做為提煉茶精之原料，亦有部份茶商將副茶摻雜於正茶，致降低外銷茶之品質，或發生「不對樣」之糾紛，若成立茶精生產中間示範工廠，誘導業者投資發展茶精生產事業，則可利用綠茶副茶配合省產之茉莉花做茉莉花茶精，其銷售價格必能提高，又本省特產茶葉包種茶、烏龍茶亦可提煉成茶精而增加其外銷量，本省茶葉種類多加上種類繁多產量豐富的園藝作物，可研究開發各種不同風味的添加茶精(混合冰茶)如薄荷綠茶精、洛神紅茶精、及菊花綠茶精等。

本場於民國60年，年終技術檢討會時首度推出與食品工業發展研究所合作研製成功的紅茶精及茉莉花茶精，甚獲各界好評，並鼓勵業者投資設廠生產，但業者不敢冒險，寄望政府投資先設立小型中間示範工廠，一面繼續研究開發各種茶精新產品，一面誘導並訓練業者投資生產。經本場前吳場長振鐸多方奔走，復蒙食品工業發展研究所馬所長保之博士之支持，終獲經濟部之同意列入七十年科技發展專案計劃，又蒙農林廳前許廳長文富及省議員之支持撥款配合成立茶精生產中間示範工廠與食品工業發展研究所合作研究茶精之製造，工廠預定71年底可完工，72年初進行生產機械之按裝試車後即可展開各項茶精之研製工作。

1、2. 台灣省茶業改良場副研究員、助理。

建廠經過

一、廠房建築：

新建茶精生產中間示範工廠由本場提供平面簡圖，委託省住宅及都市發展局設計，為二層樓建築共計990平方公尺（不含地下室面積），包括原料貯存及調配室、包裝材料貯存室、包裝室、操作室、品管室、化驗室、儀器分析室、及陳列室等。包裝室及貯存室並設有溫度、濕度調節系統，溫度保持23～25℃，濕度保持在RH 65%以下。該項工程已委託住都局於本（71）年2月23日順利發包，預定年底可興建完成。

二、機械購置：

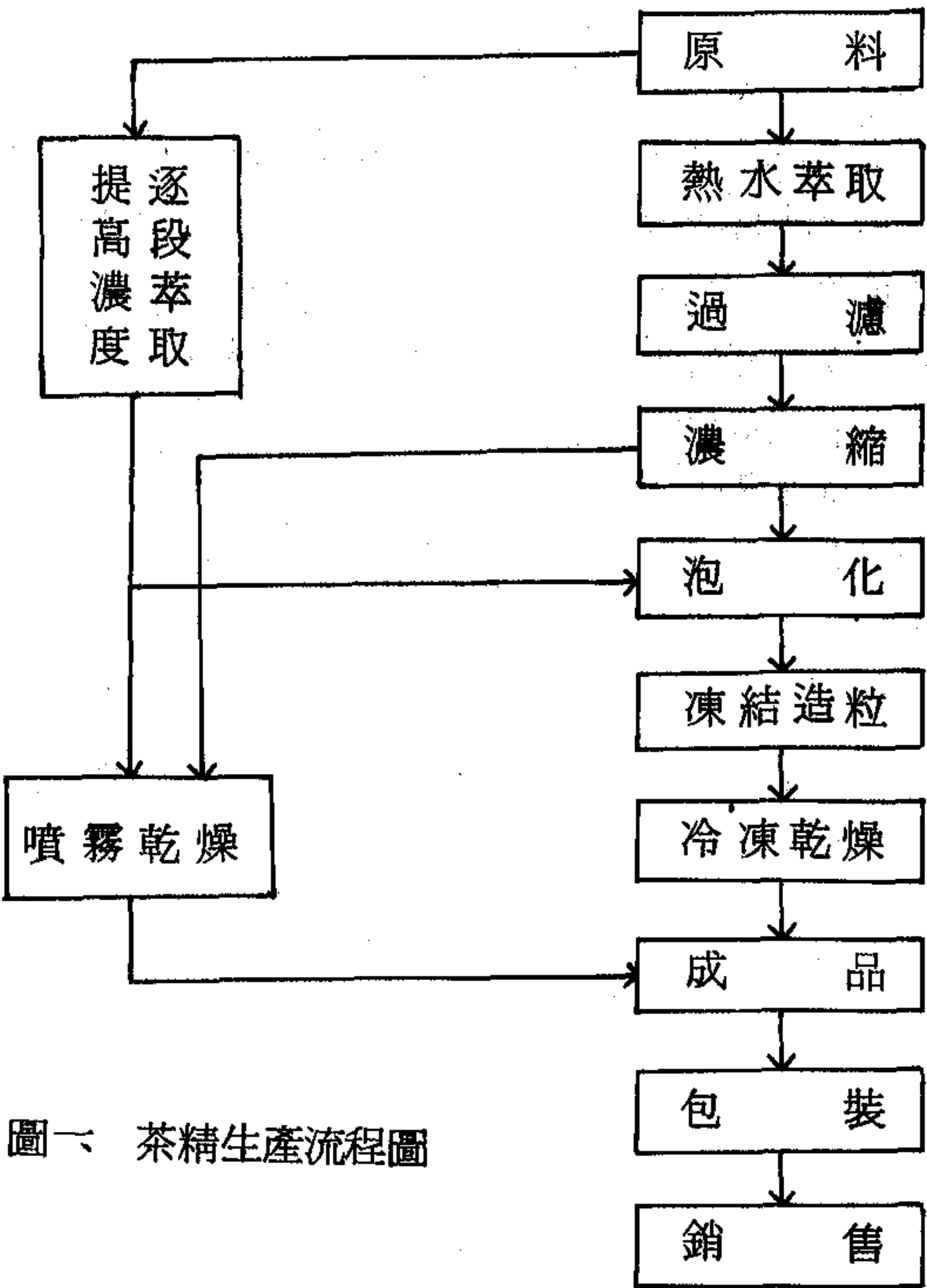
為配合試驗需要及機械性能比較，以利將來選擇適當之機種及製造方式，推廣至民間，帶動本省茶精工業之發展，分別由本場向丹麥ATLAS公司採購茶精生產機械及由食品工業發展研究所向日本共和真空株式會社採購茶精生產機械設備各一套，同時按裝在本場，以便從事茶精生產比較試驗，預定72年初可按裝完成。

研習報告

本人於70年9月15日至10月17日前往丹麥及瑞典又於71年元月7日至2月4日偕同本課張連發先生前往日本研習茶精生產技術及其機械操作維護訓練，研習項目包括茶精之抽取，抽出液之濃縮，濃縮液之泡化，造粒技術及凍結乾燥，成品包裝等理論之研討及工廠實際操作之研習、對茶精之製造及其機械之操作及維護有深入的瞭解，對本場即將成立茶精生產中間示範工廠之規劃及操作管理有實質的幫助，茲將在丹麥及日本研習之心得敘述如后：

一、茶精生產流程：

茶精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，茲綜合各種茶精生產之流程列如圖一所示，以供參考。



圖一 茶精生產流程圖

三茶精之萃取：

茶精之萃取，係指利用溶劑（一般利用熱水）將茶葉中的可溶分抽出，成品品質的高低與萃取的技術有密切的關係，萃取時須注意下列各項因素：(1)原料的品質(2)原料的粒度(3)萃取溫度(4)萃取時間。

茶精萃取方式可分為下列三種：

(1)浸出式 (Batch extraction)

浸出式萃取法是將茶葉放入容器內以熱水長時間浸出可溶分，此種萃取方式猶如茶葉之沖泡，抽出不完全，抽出率不高。

(2)澆滲式 (Semi-continuous percolator-battery extraction)

澆滲式萃取法是將茶葉放入數個（一般為4～6個）可密閉之長筒狀容器內，再用熱水不斷循環依次萃取可溶分，逐漸提高萃出液可溶分之含量，使達到所要求之濃度；同時於萃取時依次更新容器內之茶葉，以便連續萃取。

(3)逆流式連續萃取 (Countercurrent continuous extraction)

此種萃取方式係使茶葉與溶劑（熱水）連續不斷相對通過（即茶葉在溶劑中逆流而過）而將可溶分抽出，係目前最進步，採用最廣的萃取方式。但需消耗大量溶劑，且萃出液需經過濃縮才能達到要求之濃度。

此次研習，丹麥ATLAS 公司係採用NIRO ATOMIZER 公司出品之逆流式連續萃取裝置，其機械設計平面圖如圖二所示。日本共和真空株式會社係採用寺田作所出品之澆滲式萃取裝置，其機械設計平面圖如圖三、圖四所示。比較兩種萃取方式以 ATLAS 公司所採用之逆流式連續萃取法較為節省人力及時間，成品品質亦較佳。茲將逆流式連續萃取法原廠實際操作記錄列如表一以供參考。

表一 茶精逆流式連續萃取原廠操作記錄

試 驗 編 號	1	2	3	4	5	6
轉 數 / 小 時	180	360	360	450	257	360
萃 取 時 間 (分)	25	12	12	10	—	—
萃 取 溫 度 (°C)	81	81	81	81	81	82
	85	85	88	88	89	96
	91	94	96	96	96	95
供 茶 量 公 斤 / 小 時	9.68	13.6	14.3	17.7	14.3	20.7
抽 出 量 公 斤 / 小 時 (乾 物 量)	3.18	4.59	5.07	5.25	3.76	5.48
抽 取 率 (%)	32.9	33.6	35.4	29.9	26.3	26.4

日本共和真空株式會社採用澆滲式萃取裝置之性能及使用注意事項分述如后：

- (1)抽出用水槽之水位，由所附之水位計自動控制，水位之高低，可由外側之水位管看出其水位，倘控制器失效，多餘之水可由上方之溢流管流出，此時須關閉給水頭。
- (2)抽出用水係利用蒸氣加熱，其水溫及加熱用蒸氣之供給係自動控制。
- (3)起動循環幫浦，須先確認抽出用水槽之水位是否合乎標準，並注意循環管內空氣必須事前排除，否則

幫浦易受損。

- (4)循環幫浦標準壓力為每平方公分2.5公斤，若須增加壓力可調節迴流管路之壓力調節鈕。
- (5)變速刻度由0－13.5，回轉數由每分鐘120轉至400轉，平常用於9的位置。
- (6)開始抽出操作時須注意每個抽出槽上面所附壓力計通管上開關之開啓及關閉。
- (7)操作完畢，清潔抽出槽，須先將槽底之排水口及上方之通氣口打開，排出剩餘之抽出劑後再開啓底門清出茶渣。

三 萃出液之濃縮：

茶精成品香氣之高低除受原料、萃取溫度及時間、乾燥過程之影響外，濃縮技術亦為重要因素，於濃縮過程如何保存原有之香氣或如何回收其香氣，乃茶精生產過程影響其品質的關鍵所在。在丹麥研習所使用的機械為瑞典ALFA-LAVAL所製造的離心式蒸發濃縮機，抽出液於低溫（50℃）低壓下蒸發濃縮，茲將該離心式蒸發濃縮機之性能規格說明如後：

項	目	說	明
型	式	CT－1B	
最	大 蒸 發 量	50kg / 小 時	
	(50℃)		
蒸	氣 消 耗	1.1kg / 1kg H ₂ O	
電	力	3.1KW	
離	心 力	200 g	
試	料 最 高 黏 度	20,000 CP	
濃	縮 液 最 高 濃 度	85 % D.S	

在日本研習係採沸滲式萃取法，於萃取時逐漸提高萃出液之濃度至所要求之標準，故萃出液不須再濃縮。

四 泡化 (Foaming)

茶精製造過程泡化之目的在於增加其易溶性以及降低其密度使其體積增加，便於包裝及適應一般沖泡之習慣。泡化時一般使用氮氣做為起泡劑，泡化後必須保持低溫並馬上凍結，以免氣體因熱走失而消泡。茶葉因含有絨毛、臘質及茶單寧等化學成份於低溫下生成之高分子聚合物致使泡化較咖啡困難，因此如何克服泡化之困難為今後研製茶精時應努力之目標。

五 凍結造粒：

濃縮液泡化後必須馬上凍結造粒，ATLAS 公司出品之鼓形凍結機可配合泡化裝置使用，先將已泡化之抽出液噴在轉動之鼓形凍結器上，使成薄膜並瞬間凍結，再以刮刀將凍結之抽出液刮下貯於冰櫃以便乾燥前造粒。薄膜之厚度可藉調整鼓形凍結器的轉速噴灑量或刮刀與鼓形器之距離而調整之。

六 凍結乾燥：

凍結乾燥乃在高度真空下，將食品所含水份在結冰狀態下，不溶化為液體而直接由固態昇華為氣體，使食品之水份去除而達到食品乾燥之目的。此次研習之重點即在於研習凍結乾燥之操作維護及研討凍結乾燥之理論，凍結乾燥時其真空度之高低影響茶精成品外觀的色澤很大，因此如何調整控制適當的真空度為將來訓練茶精生產技術人員之重點。

向日本共和真空株式會社購買之凍結乾燥機，包括凍結乾燥室（內含凍結除水器），排氣系統（真空系統）、熱媒循環系統、冷凍裝置、及操作控制盤等，茲分別說明如下：

(1)凍結乾燥室：

凍結乾燥室所使用的材質為SS-41，一部份使用SUS 304，外部覆以絕緣材料，凍結乾燥室內設有六個鋁製棚架，其中五個供凍結乾燥用，一個供溫度補正用。凍結乾燥室底部設有凍結除水裝置，棚內設有冷媒及熱媒之循環回路，有效使用凍結乾燥面積為3.26平方公尺。

(2)排氣系統（真空系統）：

排氣系統（真空系統）由真空幫浦及凍結除水器所組成，主要功能在於除去擬凍結乾燥物之水份而達到凍結乾燥的目的，凍結除水器，一次最高凝結量為50kg，凍結溫度為 -60°C ，真空幫浦排量每小時300立方公尺。

(3)熱媒循環系統：

熱媒循環系統是於凍結乾燥時，將熱媒循環送至棚中提高棚溫及品溫，促進乾燥之進行。循環路線為：熱媒幫浦→加熱器→棚→熱媒幫浦。加熱器採電熱加熱式，並裝有溫度控制器，以設定及控制棚溫及品溫。

(4)冷凍裝置：

冷凍裝置的功用有二，一為棚冷却而將擬乾燥的物品先凍結。一為凍結除水器之冷却，以便凍結由擬凍結乾燥物品昇華之水氣，不使水氣逸入真空幫浦，而達成凍結乾燥之目的。所用的冷凍機為半閉密型二段式壓縮機，冷媒為R-22。

(5)操作控制盤：

上面配有供運轉操作及監視用的各種儀錶及控制按鈕等。

茶精製造法初步研究

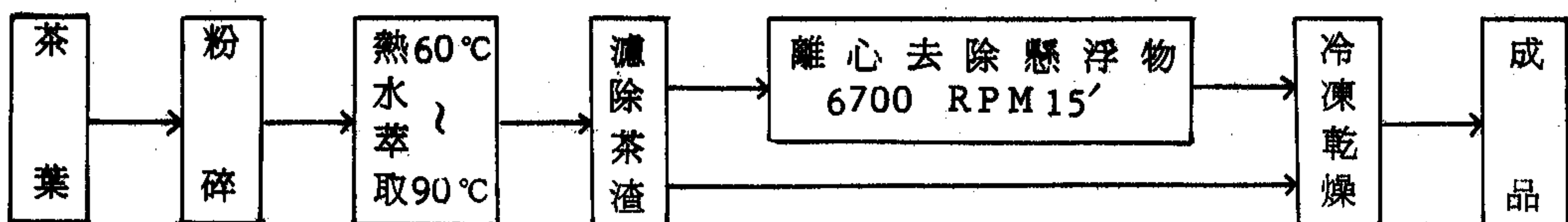
利用本課現有之小型冷凍乾燥機，從事紅茶、包種茶等純茶精及洛神紅茶，檸檬紅茶等添加茶茶精之製造法研究，以作為將來茶精生產中間示範工廠運轉研製茶精之參考。茲將初步結果分述如下：

(一)本試驗所使用之小型冷凍乾燥機性能規格如下：

- (1)型式：Labconco Freeze Dry 3, Model 75200,
- (2)尺寸：19"×28"×37"（寬×深×高）。
- (3)凝冰室 $\frac{1}{2}$ "接頭4個；最高凝冰量為3公升。
- (4)凝冰室溫度連續指示，溫度可達 -65°C 。
- (5)真空幫浦抽氣率100—150 L / 1min；真空度可達0.1 microns (1×10^{-4} Torr)。
- (6)所需電力：110伏特；15Amp；50 / 60 Hz。

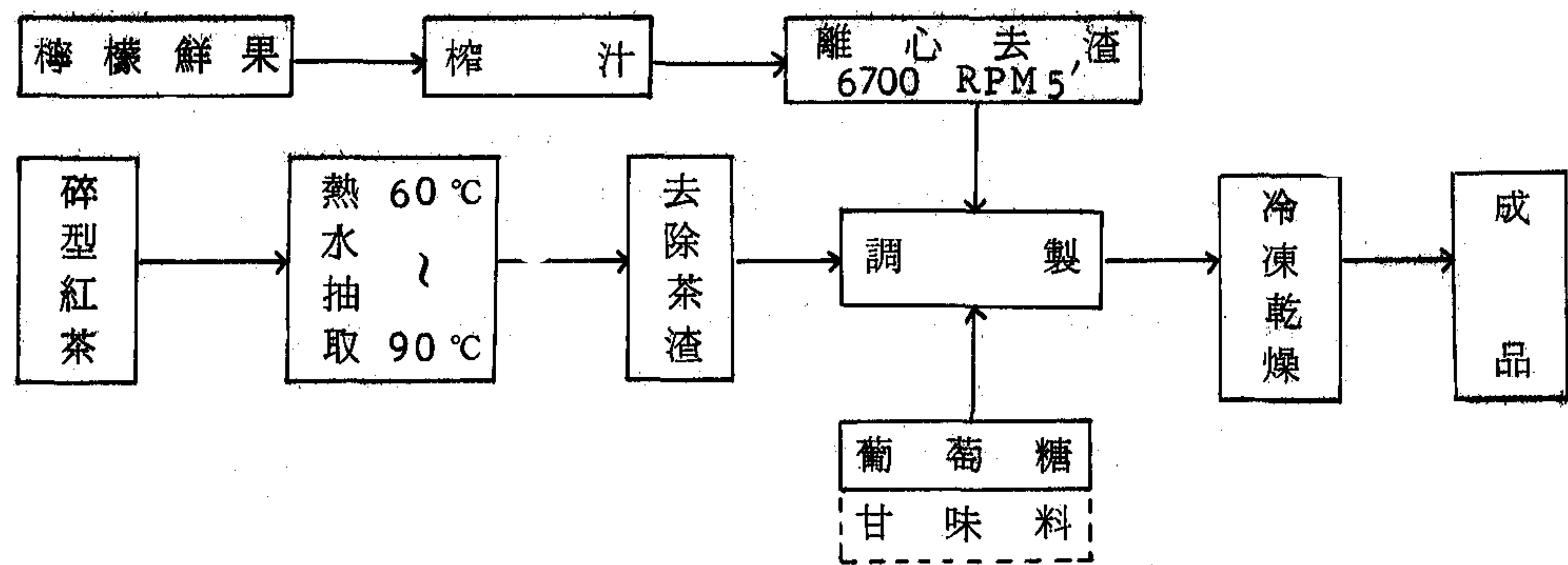
(二)各種茶精之試製流程如下所列：

(1)純茶精之製造流程為：



(2)洛神紅茶精之製造流程同純茶精之製造，僅將原料改為洛神紅茶。

(3)檸檬紅茶精製造流程為：



(三)成品品質鑑定結果：

(1)原料經萃取濾去茶渣，再經離心（ 6700 RPM 15'）取澄清液所製成之成品滋味淡薄且水色帶黃（指紅茶而言），品質極差，故萃出液濾渣後不宜使用離心法去除懸浮物，宜利用其他技術或設備使湯液達到澄清而仍保持其滋味及水色。此為今後研製茶精重要課題之一。

(2)利用小型冷凍乾燥機試製之茶精，測定湯液 PH 值之結果如表二所示。

表二 各類茶精湯液 PH 值測定結果

類 別	PH 值	備 註
包 種 原 茶	5.50	1.各種茶精冲調量為每杯0.5 公克惟 Nes-tea 為 5.5 公克（含糖）。 2.原茶冲泡量為每杯 3.0 公克。 3.檸檬紅茶精 1、2、3 係於紅茶抽出液 70ml 中分別加入 24ml；30ml；18 ml 的檸檬汁再冷凍乾燥而成，不加糖。
包 裝 茶 精 1	5.50	
包 裝 茶 精 2	5.55	
紅 茶 原 茶	5.05	
紅 茶 精 1	5.12	
紅 茶 精 2	5.08	
檸檬紅茶精 1	3.12	
檸檬紅茶精 2	2.97	
檸檬紅茶精 3	3.19	
洛 神 紅 茶 原 茶	2.93	
洛 神 紅 茶 精	3.36	
Nes tea 檸檬紅茶	2.88	

(3)製造檸檬紅茶精時若加入葡萄糖其冷凍乾燥成品極易凝結成塊，故加糖之檸檬紅茶精製造法有待進一步的研究。

(4)本試驗所用之抽取設備，仍利用市面上所售之咖啡烹煮器，故抽取率較低；紅茶僅達14~15%；包種茶17~18%；洛神紅茶18%。

討論及建議

一利用澆滲式萃取茶精，需要較多人力且操作繁雜，本省將來發展茶精工業不宜採用此種萃取方式，宜採用連續逆流式萃取法，以節省勞力及萃取時間，降低生產成本。

二萃出液宜先過濾或利用化學處理法，除去微細之懸浮物再凍結乾燥，以免成品湯液混濁不澄清而降低其商品價值，故如何改進去除懸浮物之技術，使成品沖調後水色澄清而不降低其滋味，為今後研製茶精重要課題之一。

三凍結乾燥時真空度之控制與茶精成品之色澤關係密切，故所使用之凍結乾燥機宜裝設真空度控制及調整裝置，以利品質之控制，以凍結乾燥法製造茶精成本較高且能源消耗大，宜發展噴霧乾燥法以降低生產成本。

四茶葉提煉成茶精，其香氣、滋味皆不及沖泡之茶葉，因此不宜發展純茶精，而須研究發展調味茶精，以茶為基質而添加其他風味料，如檸檬紅茶精、牛奶紅茶精、薄荷綠茶精、洛神紅茶精、菊花綠茶精等。

預期效益

成立茶精生產中間示範工廠，其預期效益為：

一改變我國製茶工業型態，促進茶精工業之發展，使茶精生產之研究不再局限於實驗室階段，而能進入大規模實驗，使業者實際明瞭茶精之製造程序，以引發其投資興趣，而達成茶精生產工業化之目標。

二中間示範工廠之產品可供試銷，以調查產品之可接受性，做為將來大量投資之參考。

三有利於將來商業化建廠資金需求，投資效益及實際生產成本之評估，以減少民間投資之風險及財力物力之浪費。

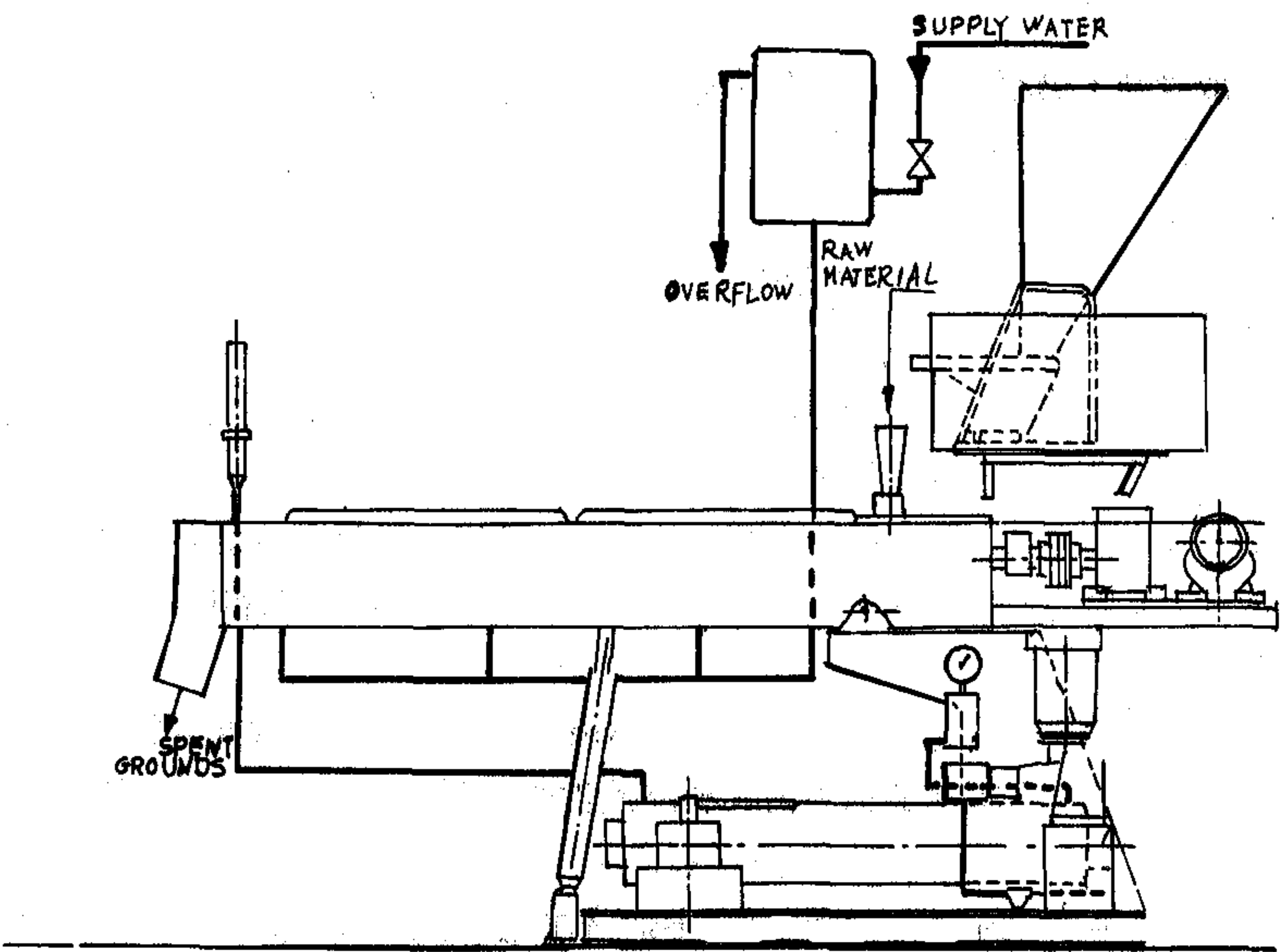
四可利用本省種類繁多產量豐富的園藝作物研究開發各種不同風味的添加茶精（混合冰茶），以供商業化生產之參考，減少民間開發新產品所需之財力、人力間接降低生產成本，使其產品更具有競爭力。

五可供訓練培育茶精生產技術人才之用，奠定茶精工業發展之基礎。

誌

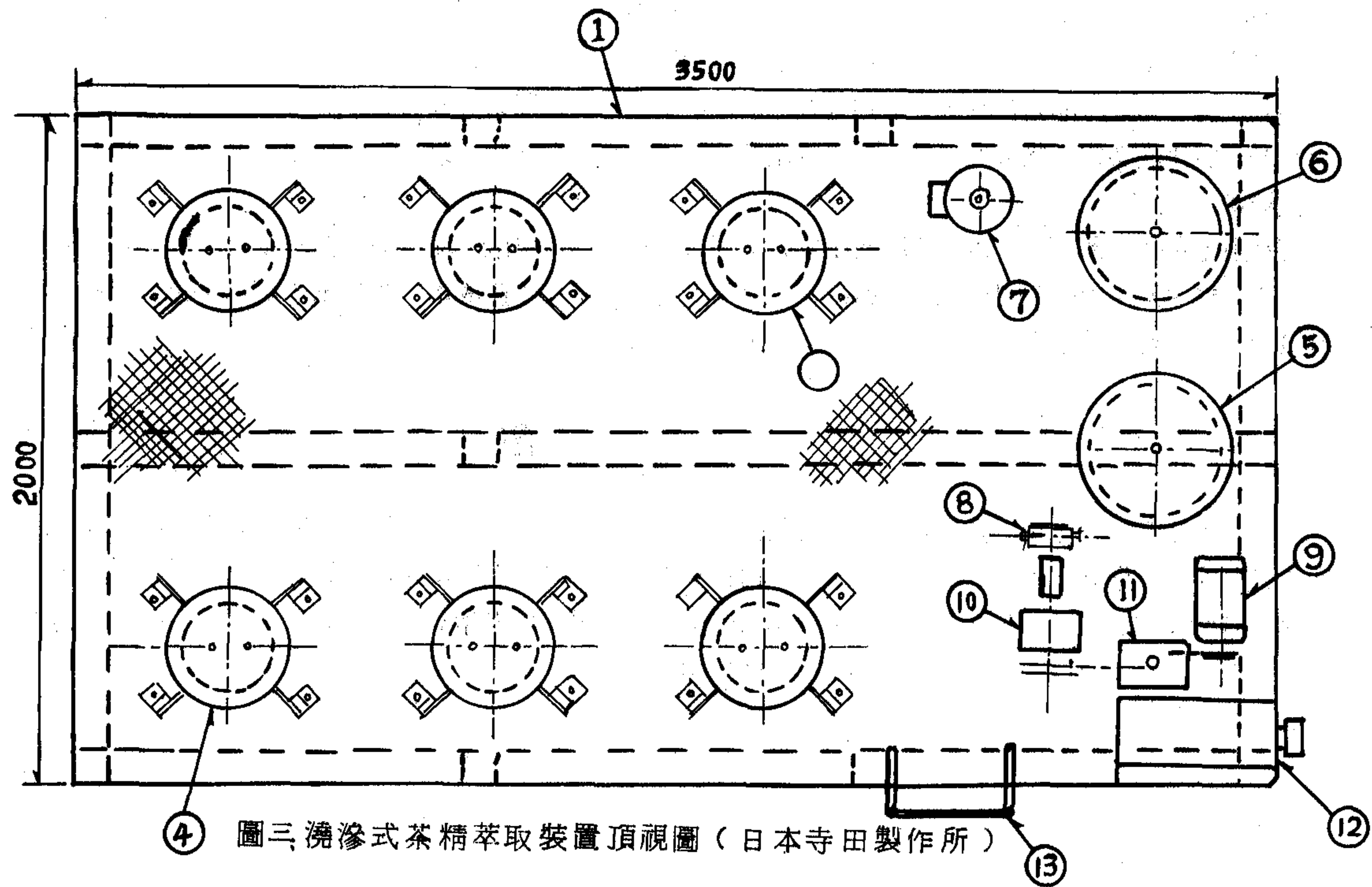
謝

本茶精生產中間示範工廠、建廠經費及生產機械設備購置費用，承蒙食品工業發展研究所馬所長保之博士及吳前場長振鐸，鼎力支持，多方奔走，得以獲經濟部及省府之支持撥款，執行期間復蒙食品工業研究所李副所長錦楓，周主任介夫及本場總務室何主任，課員吳振登先生（現調任農業局專員）在行政業務上給予妥善配合，得以克服種種困難，均此一併致謝。

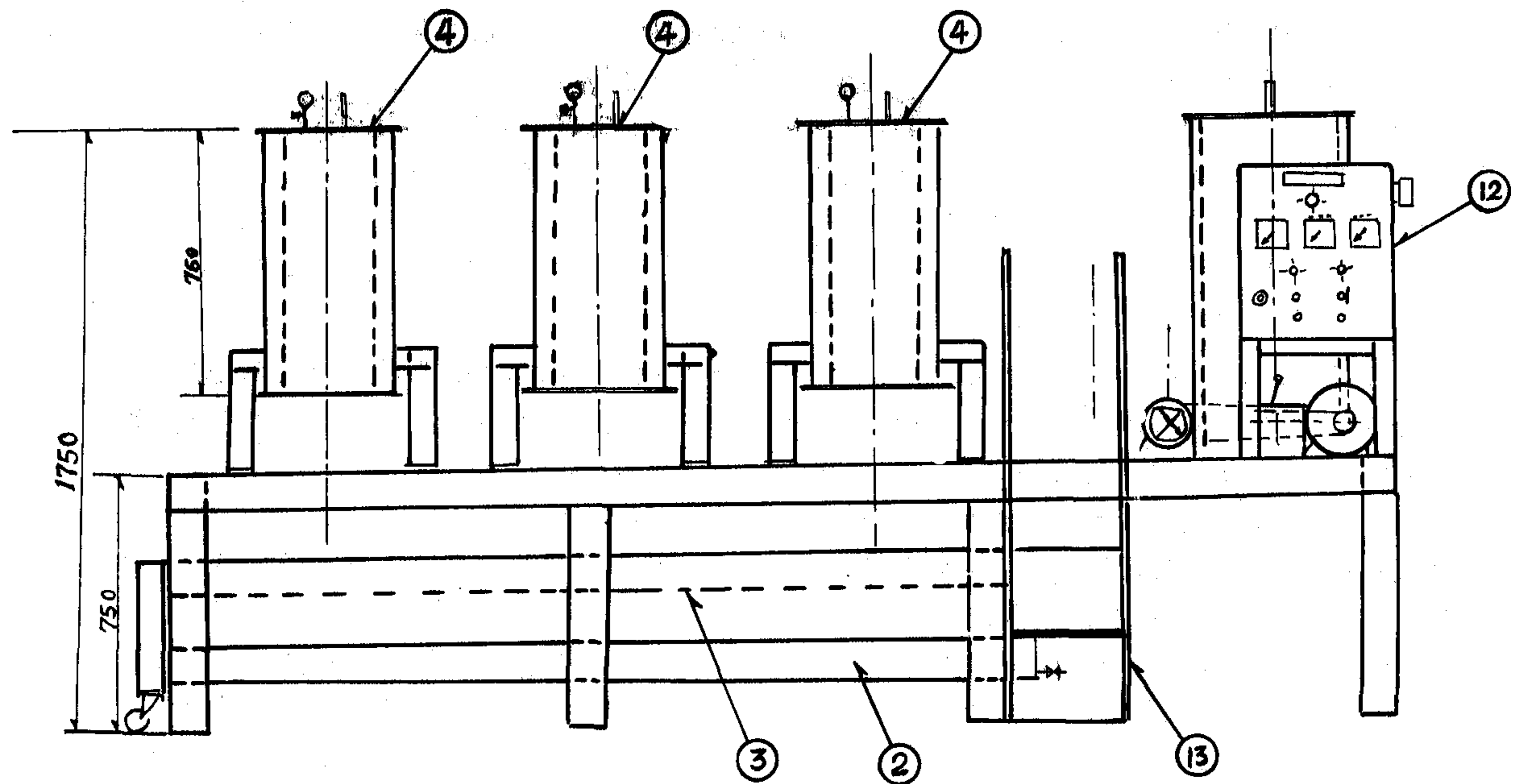


圖二逆流式連續茶精萃取裝置正視圖

(丹麥 NIRO ATOMIZER 出品)



圖三滲漉式茶精萃取裝置頂視圖 (日本寺田製作所)



圖四澆滲式茶精萃取裝置正視圖（日本寺田製作所）

澆滲式茶精萃取裝置圖示說明：

代 號	品 名	材 質	個 數	備 註
1	台 架	SS - 41	1	
2	廢 液 槽	SUS304	2	
3	茶 渣 承 接 網	SS - 41	2	
4	抽 出 槽	SS - 41	6	
5	抽 出 用 水 槽	SS - 41	1	
6	熱 水 槽	SS - 41	1	
7	熱 水 循 環 幫 浦	SS - 41	1	0.08KW
8	抽 劑 供 給 幫 浦	SUS304	1	
9	馬 達		1	0.4KW
10	減 速 機		1	
11	變 速 機		1	
12	控 制 盤		1	220V 60Hz 1.5KVA
13	梯 子	SS - 41	1	