

# 茶葉中兒茶素類萃取及純化之研究

陳英玲 阮逸明

## 摘 要

兒茶素類是茶葉中對人類具有生理活性的物質之一。本試驗利用 PVPP(polyvinylpyrrolidone) 吸附法，極性吸附法及親和性吸著等三種方法分別嘗試分離茶葉中的粗兒茶素類。結果顯示親和性吸著法能成功地分離出粗兒茶素類，尤其對酯型兒茶素類具有較高之專一性。萃取出之兒茶素類經脫鹽及冷凍乾燥後，可得粗兒茶素粉末。由於酯型兒茶素類具較高之抗氧化活性，故在抽取時宜選擇酯型兒茶素含量之茶樹品種以得到較多之產物。

未來的研究方向為兒茶素類之大量抽取，及個別酯型兒茶素類之分離，期能擴大兒茶素類在食品加工上之利用。

**關鍵字：**茶葉、粗兒茶素、萃取、純化

## 前 言

茶在我國最初是作為藥材使用，至西漢初期（西元前二〇〇年）才漸轉為日常飲料。因此飲茶在中國已有數千年歷史，亦形成一種獨特的文化。更由於茶中含有多種保健及機能性成份，所以茶又稱為「保健飲料」。

茶湯中的一般營養成分包括維生素及礦物質。這些物質雖很珍貴，但以我們今日食品多樣化的生活水準，不難從其他食物中充分攝取。所以現今研究者對茶葉成分的探討焦點集中於茶葉中具生理功效的物質。

咖啡因（佔乾重 2 ~ 4%）及兒茶素類（俗稱茶單寧，佔乾重 10 ~ 30%）是茶中重要的兩種生理活性成分。有些研究報告甚且認為它們具有藥效的功能。其中以兒茶素類為茶中特有成分，且為茶湯中的主要成分（佔可溶分 40 ~ 50%）其對人體的功效頗受研究人員的重視。

兒茶素類為多元酚類之一種，具有苦澀味。在茶湯中對滋味的影響頗大。茶中之兒茶素類主要由 EC(Epicatechin)，ECG(Epicatechin gallate)，EGC(Epigallocatechin) 及 EGCG(Epigallocatechin gallate) 四種所組成。其中 EC，EGC 為游離型兒茶素而 ECG 及 EGCG 為酯型兒茶素。在茶湯中可與咖啡因結合而減緩咖啡因對人體之刺激作用。根據國內外學術刊物歸納兒茶素類對人體的生理效應有下列數點：

- (一)抑制油脂氧化及減緩衰老<sup>(1,11,12)</sup>。
- (二)除臭<sup>(2)</sup>。
- (三)抑制血壓上昇與降低血糖<sup>(4,7)</sup>。
- (四)降低血液中膽固醇及低密度脂蛋白的含量<sup>(3,9)</sup>。
- (五)抗菌及改變中體腸內微生物之分佈相。
- (六)抗癌及抗突變<sup>(6,9)</sup>。
- (七)抗輻射及紫外線照射<sup>(5)</sup>。

由於兒茶素類功能廣泛，本試驗利用有機溶劑抽取及純化茶中之兒茶素類，以供食品加工業之用。

## 試驗材料與方法

### 一、粗兒茶素類與咖啡因之分離

- (一)以 PVPP(polyvinylpolypyrrolidone) 吸附法分離：茶湯以 PVPP 吸附兒茶素類，經水清洗後以 0.1N KOH 溶離出兒茶素類，並快速中和至 pH6.5。並以

Amberlite 進行脫鹽及脫燥。

(二)以固相萃取法管 (Solid phase extraction) 分離：

1. 以極性之 Aminopropyl 管柱分離：

茶湯以醋酸乙酯萃取後之有機層通入 Aminopropyl 管柱，再以極性之水及氯化鈉水溶液洗出兒茶素類。

2. 以親和性之 PBA(phenyl-bronoic acid) 管柱分離：

茶湯在 pH6.5 下通入 PBA 管柱，經清洗後，以 pH3 緩衝液溶離出兒茶素類，並快速中和至 pH6.5。溶離出之兒茶素類溶液經 C-18 管柱脫鹽後，乾燥成產物。

## 二、個別兒茶素之分離：

經 PBA 管柱純化之粗兒茶素溶液，通入 Sephadex-LH20 管柱，並以水清洗未吸附之物質。再分別以 55,65,75 之酒精度溶液溶離出兒茶素類，並以分液接收器定時收集。收集液以 HPLC 定性分析。

# 結果與討論

## 一、以不同萃取方式分離茶湯中之兒茶素

(一)以 PVPP 吸附法分離粗兒茶素類

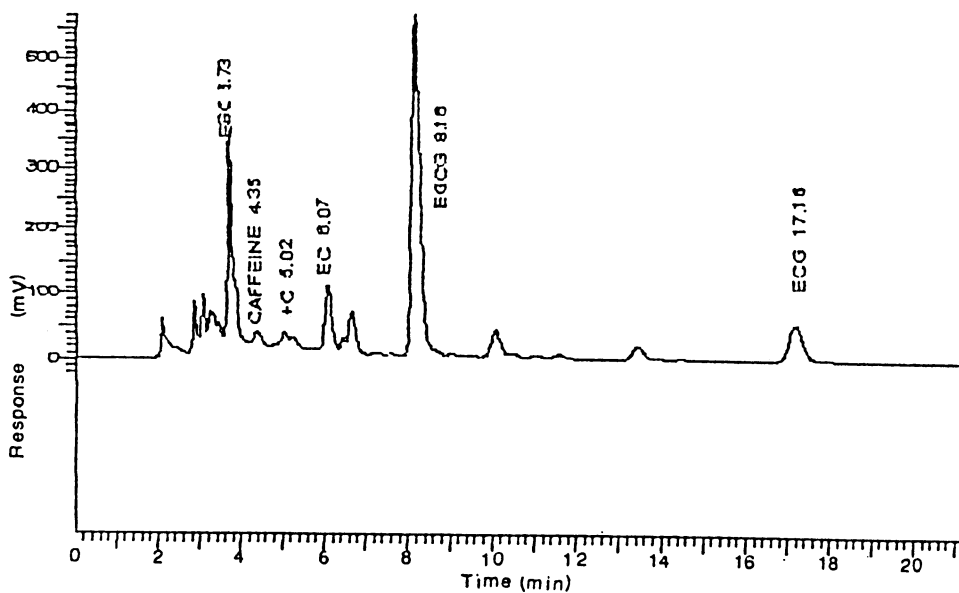
以 PVPP 吸附茶湯，以 0.1N KOH 洗出兒茶素類後，再行中和回收率約 40% (表一)，該法能成功的附去茶湯中的咖啡因，由於使用強鹼溶離，產品有氧化物或分解物產生 (圖一)，產物顏色偏紅。

表一：以 PVPP 分離兒茶素類之回收評估

Table 1: The yield of catechins purified by PVPP

	Componenta(mg)						Total Catechins	Caffeine
	EGC	EC	C	EGCG	ECG			
Tea liquor	670.56	182.53	48.71	708.54	105.88	1716.22	450.80	
Amberlite	185.47	16.346	21.58	284.17	82.59	737.27	1.21	
Yield(%)	27.65	89.55	44.30	40.10	78.00	42.95	0.26	

EGC:Epigallocatechin      C:Catechin      ECG:Epicatechin gallate  
 EC:Epicatechin      EGCG:Epigallocatechin gallate

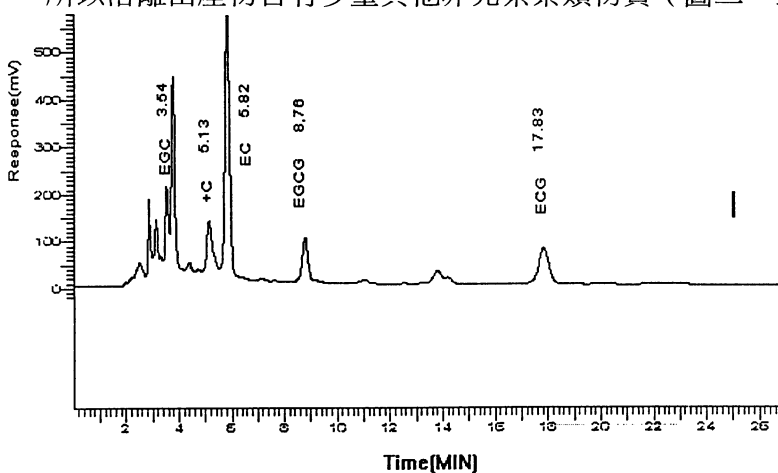


圖一：以PVPP萃取兒茶素類之分析圖譜

Fig1 : The chromatogram of tea catechins extracted by PVPP.

(二)以 Amino-propyl 管柱分離茶湯中之兒茶素類：

以 Amino-propyl 管柱分離茶湯中之兒茶素類，雖然亦能成功的去附茶湯中的咖啡因，但因 Amino-propyl 管柱分離原理為吸附茶湯中比醋酸乙酯極性大的物質，所以溶離出產物含有多量其他非兒茶素類物質（圖二、三、四）。

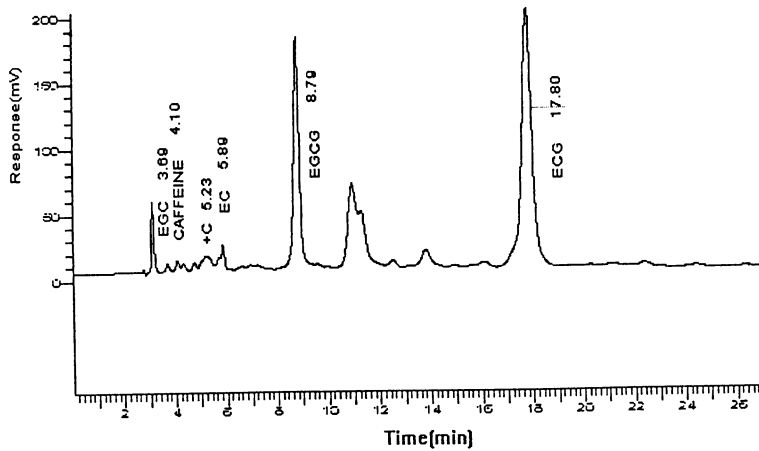


圖二：以Amion-propyl管柱萃取兒茶素類之分析圖譜

A：水溶離之兒茶素產物

Fig2 : The chromatogram fo tea catechins extracted by amino-propyl column.

A：catechins eluted by water

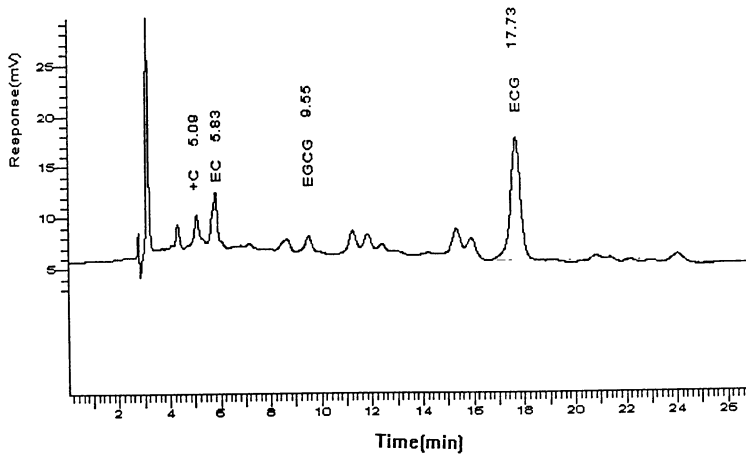


圖三：以Amion-propyl管柱萃取兒茶素類之分析圖譜

B：以0.5N NaCl溶離之兒茶素產物

Fig3: The chromatogram fo tea catechins extracted by amino-propyl column.

B : catechins eluted by 0.5N NaCl



圖四：以Amion-propyl管柱萃取兒茶素類之分析圖譜

D：以1N NaCl溶離之兒茶素產物

Fig4: The chromatogram fo tea catechins extracted by amino-propyl column.

D : catechins eluted by 1N NaCl

(三)以 PBA 管柱分離茶湯中之兒茶素類：

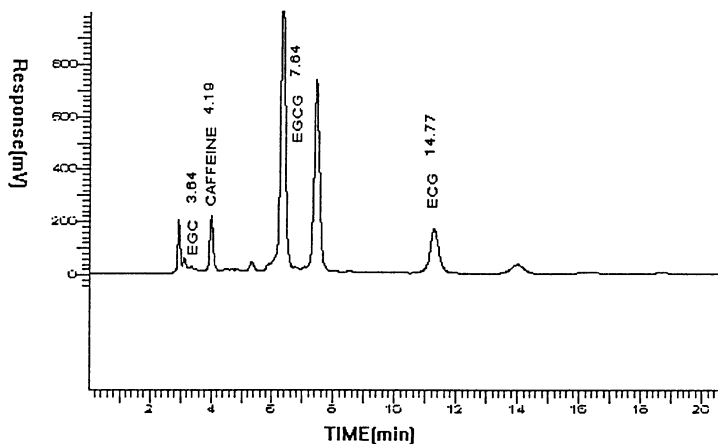
PBA 是利用分子結構中具有同一平面上兩個 -OH 基及 -NH<sub>2</sub> 基者即被吸附<sup>(10)</sup>。基於此一原理 PBA 可吸附兒茶素類而分離出咖啡因，兒茶素類的回收率約為40%（表二），而由定性分析圖譜（圖五）可知絕大部份產物（以 UV 280nm 檢測）均為兒茶素類。

表二：由PBA管柱萃取粗兒茶素類含量

Table2:Content of tea catechins by PBA column extraction

	%(dry weight)
EGC	23
+C	0.5
EGCG	14.6
EC	1.5
ECG	0.5
Total catechins	39.6
caffeine	0.01

catechins:caffein=39.60:0.01(w/w)



圖五：以PBA管柱萃取兒茶素類之分析圖譜

Fig5: The chromatogram of tea catechins extracted by PBA column.

#### (四)兒茶素類分離法之評估：

由於兒茶素類為不穩定物質，在常溫下容易氧化且在鹼性溶中發生變色而分解，故在三種分離方法中以Amino-propyl 吸附法沒有酸鹼改變，產品破壞最小，但是根據其產物定性分析圖譜（圖二、三、四）顯示含非兒茶素類的雜質頗多，失去本試驗之分離目的，故予以放棄。

PVPP 及 PBA 兩種吸附法均可達到本試驗之目的，但是有其優缺點（表三）可按兒茶素類的用途而決定分離法。

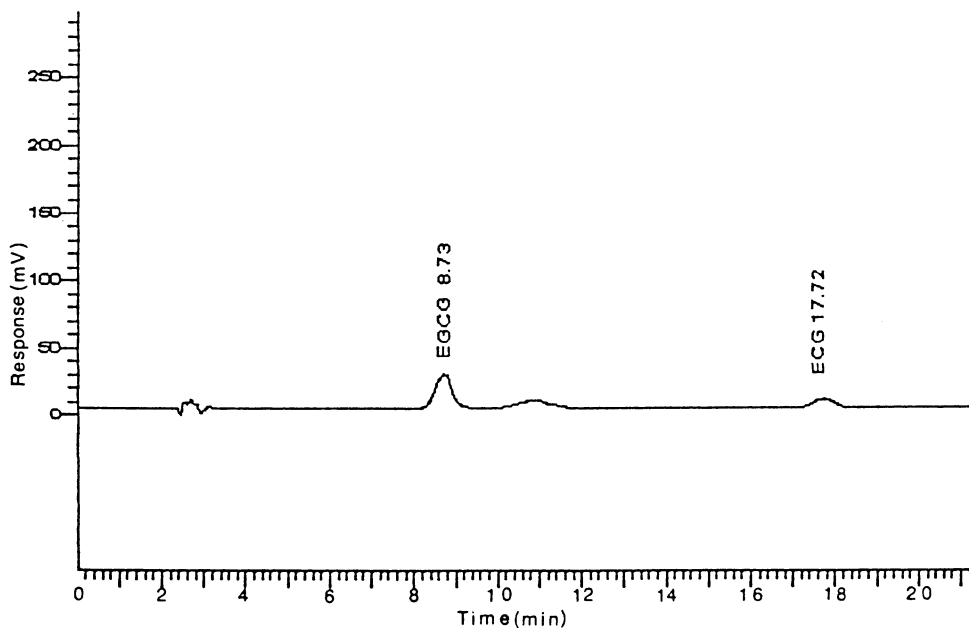
表三：PVPP及PBA兩種兒茶素分離法之比較

Table 3: The comparison of two extractive methods in tea liquor by PVPP and PBA.

抽取方法	優點	缺點	適用性
PVPP	樹脂可重複使用 價錢便宜	產物品質較低	一般食品添加物及健康食品
PBA	產物品質較高	分離管不宜重複使用 多次，消耗量。	個別兒茶素分離之前處理作 為藥用或其他高價值之用

## 二、個別兒茶素之分離

個別兒茶素的分離目前只有初步結果，其中 55% ，及 65% 酒精度之流洗液中，經 H.P.L.C 定性分析，均未發現兒茶素產物，在 75% 流洗液中可發現 EGCG 及 ECG 兩種酯型兒茶素類並有少許離質（圖六）未來研究工作，在 65% 及 75% 間找出可分離兩種酯型兒茶素的正確濃度。



圖六：以Sephadex-LH20純化個別兒茶素之分析圖譜

Fig6 : The chromatogram of individual catechins purified by Sephadex-LH20.

## 參考資料

1. 李敏雄等，1984. 農業化學會誌. 22,226-231.
2. 安田英之，1992. 食品工業 .35(18),28-23.
3. 竹尾忠一，1992. 食品工業 .35(17),32-40.
4. Hara, Y. et al., 1987. Nippon Nogeilagaku Kaishi, 61,803-813.
5. Hasan, M. et al., 1993. Proceed. of the Internat. Symp.on Green Tea. 35-46.
6. Heiburn, LK,et al., 1986. Brit. j. Cancer, 54, 677-783.
7. Isigaki, K. et al., 1991. Proceed. of the Internat. Symp. on Tea Sci., P.240-243. Aug. 26-29. (Japan).
8. Kinlen, LJ. et al., 1988. Brit. J. Cancer,58,397-401.
9. Lou, FQ. et al., 1989. Chin. Med. J., 102,579-583.
10. Nial, S. Van Horne, K.C., 1993. Sorbent extraction tech-nology, varian sample Preparation products., 90.
11. Sparnius, VL. et al., 1989. J. Nat. Cancer Inst. 61,493-496.
12. Wang, ZY. et al., 1988. drug metabo.and Disp., 16,98-103.



# Studies of the Extraction and Purification of Catechins in Tea

Ying-Ling Chen and I-Ming Juan

## Summary

Catechins in tea is one of the important compounds that have effective physiological activities on human bodies. Three methods were used to extract and purify catechins in tea liquor. The first method was made use of the absorption of polyvinylpyrrolidone(PVPP), the second the polar interactions of aminopropyl group and the third covalent retention of phenyl-boronic acid group. It was shown that the third method had best affinity formation occurred almost exclusively with diol, diamines or amino alcohol and successfully separated the caffeine and catechins in tea liquor. The powder of crude catechins could be obtained from those catechin extract which passed through the deaslt columns and freeze-drying. We should select the tea varieties to which have the higher contents of catechin gallate for extraction because the compound has higher antioxidant activities than that of simple forms.

To amplify the extractive quantity of catechins and to purify the individual catechins, especially catechin gallate, will be the future research priority. Expanding applications of catechins to the food industry is expected.

**Key words :** Tea, Catechins, Extraction, Purification.

---

Respectively, Director and Researcher , Taiwan Tea Experimental Station.