

酵素處理對茶葉可溶分之影響¹

陳 英 玲²

摘 要

陳英玲 · 1985 · 酵素處理對茶葉可溶分之影響 · 臺灣茶業研究彙報 4 : 73~80。

利用含有纖維分解酵素 (cellulase) 及浸軟酵素 (macerozyme) 之酵素液各0.3 % 在 40°C 下對茶葉進行泡浸 5 小時, 以萃取茶葉內之可溶分, 可以避免在高溫抽取時所引起的氧化作用, 並可增加抽出率約 10 %, 同時比較不同來源的纖維酵素, 發現 *Aspergillus niger* 菌株來源的纖維分解酵素較其他來源者, 具有較高之分解率, 本試驗並以同樣之酵素液作用包種茶、烏龍茶、紅茶及綠茶等各類茶並對其可溶分之化學成分加以分析, 發現酵素液對各類茶均有高浸泡率之效果。此種處理也許可應用於茶精的製造上。
關鍵字：酵素處理, 纖維分解酵素, 浸泡率。

一、前 言

由於近年來逐漸發展茶精工業, 在茶精的製造上茶葉可溶分的萃取是重要工作之一, 在以往的熱水萃取中時間過久則茶湯中的物質發生氧化, 產生不快之味, 時間縮短則可溶分的萃取不完全, 因此現行茶精製造法可溶分之抽出率為 18 ~ 20 %, 本試驗以纖維分解酵素及浸軟酵素處理茶葉, 研究在低溫下抽取茶葉可溶分的方法, 以避免茶湯內之物質發生氧化, 且能充份抽取茶葉中之可溶分, 以提高茶葉之利用率。

二、試驗材料及方法

(一)試驗項目：

1. 測試酵素處理茶葉的最適宜條件—酵素用量、處理溫度及時間。
2. 酵素處理後的茶葉抽出液, 行下列重要化學成分之分析：
(1) 可溶分、(2) 咖啡因、(3) 游離總胺基酸、(4) 茶單寧、(5) 還原糖。
3. 不同來源之纖維分解酵素及浸軟酵素對茶葉可溶分抽出之比較。

1. 本計劃承農委會農建—2·2—產—80—(4)計劃經費補助。

2. 臺灣省茶業改良場助理研究員·臺灣省 桃園縣 楊梅鎮

(二)試驗方法：

1. 酵素處理最適濃度、溫度、時間之測定：

處理方式—以手採一心二～三葉青心大布包種茶10克(磨碎)，加水100毫升後添加纖維分解酵素及浸軟酵素之混合液。

(1)上述二種酵素各0, 0.1, 0.3, 0.6, 1.2%在40°C下振盪5小時。

(2)上述二種酵素各0.3%在40°C下振盪1, 2, 3, 5, 7, 10小時。

(3)上述二種酵素各0.3%在20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C下振盪五小時。

(1)(2)(3)之處理經殺菁後，以三層紗布過濾茶渣，濾液視為酵素分解後抽出之可溶分及被酵素分解出來的細胞小顆粒，經離心分離分為可溶分及細胞小顆粒。

茶葉可溶分之抽提效率及酵素之作用效率，以下列兩種方式表示之：

$$(a) \text{ 浸泡率 (Infusion percentage) } = \left[(10 - S) / 10 \right] \times 100$$

S = 茶渣量。克。

$$(b) \text{ 分解力 (Decomposition rate) } = \left[(S' - S) / 10 \right] \times 100$$

S = 酵素處理區的茶渣量。克。

S' = 對照區的茶渣量。克。

2. 包種茶、綠茶、紅茶及烏龍茶以酵素處理對可溶分萃取之影響，試驗步驟如下：纖維分解酵素及浸軟酵素各以0.3%在40°C下處理上述各種茶葉5小時後經殺菁、離心過濾、分析下列各重要成分。

(1)可溶分—將抽提液蒸乾定量⁽⁴⁾。

(2)咖啡因—以四氯化碳抽出以Kjeldahl法定量⁽⁴⁾。

(3)總游離胺基酸—以Fluorescamine法定量⁽²⁾。

(4)茶單寧—以酒石酸法定量⁽⁴⁾。

(5)還原糖—以Hanes法定量⁽⁴⁾。

3. 不同來源之纖維酵素包括 *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* 及 Onozuka R-10 三種微生物之抽出酵素，均購自日本養樂多製藥公司，比較其對茶葉可溶分抽出之影響。

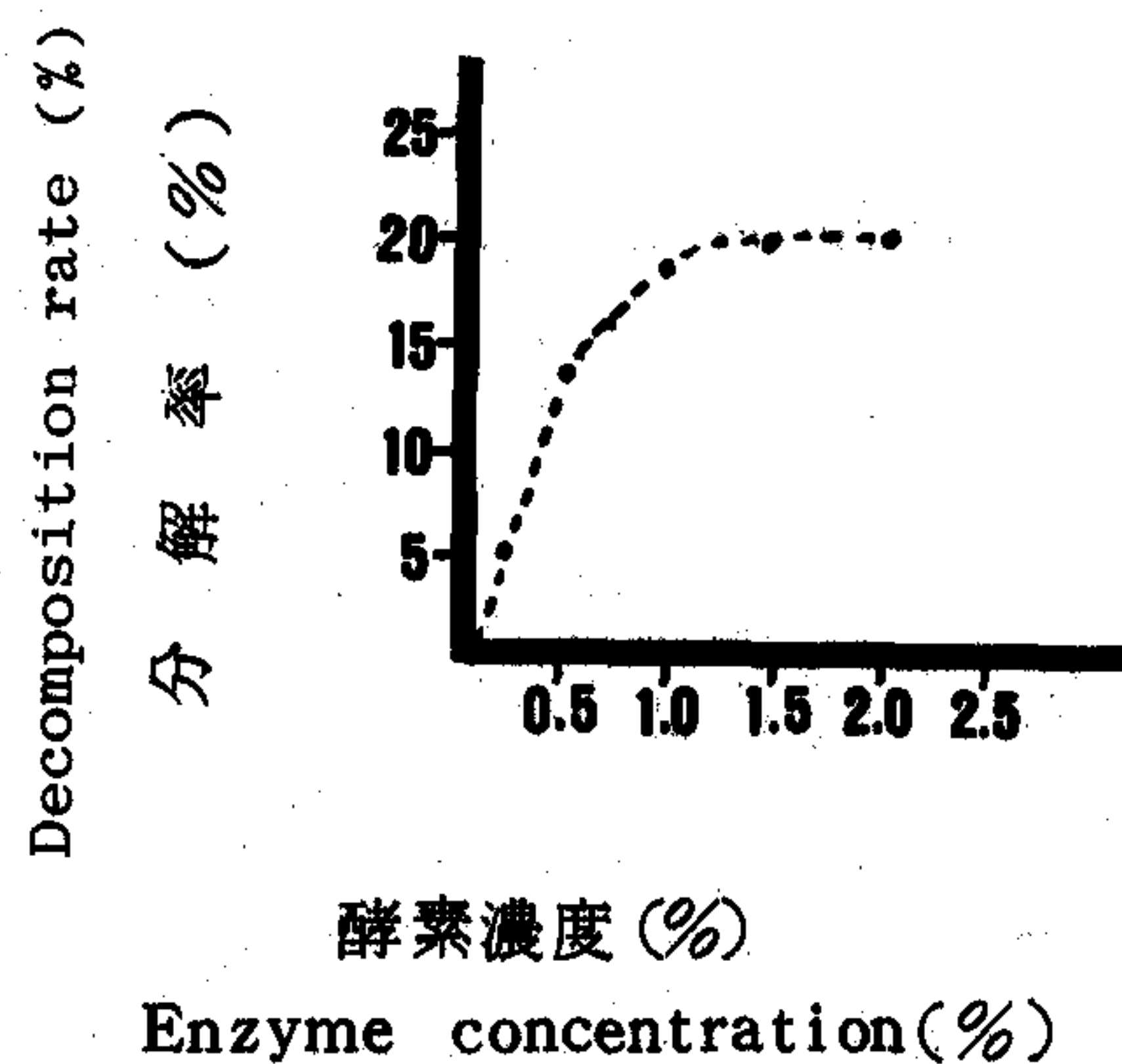
三、結 果

(一)酵素作用條件之測定：

表一：不同酵素濃度處理對茶葉之茶渣量及浸泡率之影響。

Table 1: Effect of enzyme concentration on the leaf-dregs and infusion percentage of tea.

酵 素 濃 度 (%) Enzyme concentration (%)	0	0.1	0.3	0.6	1.0	2.0
茶 渣 量 (克) Tea-dregs (g)	6.28	5.58	5.12	4.78	4.53	4.20
泡 浸 量 (%) Infusion percentage (g)	37.2	44.2	48.8	52.2	54.7	58



圖一：酵素濃度對茶葉分解率之影響

Fig 1. : Effect of enzyme concentration on the tea leaf decomposition rate.

表二：酵素液泡浸時間對茶葉之茶渣量及浸泡率之影響

Table 2 : Effect of infusion time on the amount of tea dregs recovered and infusion rate.

時 Time	間 (小時) (hr)						
		1	2	3	5	7	10
酵素處理區	茶 渣 量 (克) tea-dregs (g)	5.52	5.40	5.34	5.23	5.10	4.93
	泡 浸 率 (%) infusion percentage (%)	44.8	46	46.6	47.7	49	50.7
對 照 區	茶 渣 量 (克) tea-dregs (g)	6.54	6.40	6.40	6.30	6.28	6.25
	泡 浸 率 (%) infusion percentage (%)	35	36	36	37	37.2	37.5

表三：酵素液泡浸溫度對茶渣量及泡浸率之影響

Table 3 : Effect of infusion temperature on the amount of tea-dregs recovered and infusion rate.

溫 度		(°C)					
Temperature		(°C)	20	30	40	50	60
酵素處理區	茶 渣 量	(克)					
	Tea-dregs	(g)	5.37	5.39	5.13	4.94	5.58
	With Enzyme						
對 照 區	泡 浸 率	(%)					
	Infusion percentage (%)		42.7	46.1	48.7	50.6	44.2
	Check						
	茶 渣 量	(克)					
	Tea-dregs	(g)	6.58	6.42	6.28	6.25	6.25
	泡 浸 率	(克)					
	Infusion percentage (g)		34.2	35.8	37.2	37.5	37.5

由以上結果知茶葉泡浸程度

由以上結果知茶葉泡浸程度隨酵素濃度之增加而提高，但以酵素濃度在0.6%以上，泡浸漸趨平衡，故其處理濃度以0.3%～0.6%為宜，而處理條件則以40°C～50°C，五小時為適當。

(二)酵素處理各茶類之結果：

表四：酵素液處理對綠茶、包種茶、烏龍茶及紅茶化學成分之影響。

Table 4 : Effect of enzyme treatment on the chemical components of green, pouchong, oolong and black tea.

單位(%)

化學成份 Chemical component	茶處理 Tea Treatment	綠茶 Green Tea	增加百分率 Percentage increase	包種茶 Pouchong Tea	增加百分率 Percentage increase	烏龍茶 Oolong Tea	增加百分率 Percentage increase	紅茶 Black Tea	增加百分率 Percentage increase
可溶分 Soluble solids	酵素處理法 With Enzyme	46.70	49	39.68	45	34.29	53	32.38	57
	對照區 Check	31.37		27.44		22.47		20.62	
總胺基酸 Total amino acid	酵素處理法 With Enzyme	2.96	30	3.02	24	2.98	20	3.02	6
	對照區 Check	2.28		2.44		2.48		2.85	
茶單寧 Tea Tannin	酵素處理法 With Enzyme	12.54	41	10.38	22	8.94	28	8.58	38
	對照區 Check	8.08		8.49		6.96		6.24	
咖啡因 Caffeine	酵素處理法 With Enzyme	2.38	61	2.35	53	1.88	65	1.86	45
	對照區 Check	1.48		1.54		1.14		1.28	
還原糖 Reducing Sugar	酵素處理法 With Enzyme	4.84	554	3.69	495	2.84	381	2.58	353
	對照區 Check	-.74		0.62		0.59		0.57	

由表四中各茶類在酵素處理後以還原糖增加比率最大，原因有二：(1)由於酵素之作用增加了茶葉中所含還原糖之抽出(2)由於酵素之分解作用，使細胞壁之多醣類分解，放出還原糖。

(三)不同來源纖維分解酵素之比較：

每一處理含有不同來源之纖維素分解酵素及浸軟酵素各為0.3%，溫度40°C 震盪5小時。處理條件結果如表5。

表五：不同來源之纖維分解酵素對茶葉成分泡浸率之影響

Table 5 : Effect of enzymes from various sources on infusion percentage of tea components.

項目 Chemical components	酵 素 來 源 Enzyme source	<i>Asp. niger</i> cellulase	<i>Tri. viride</i> cellulase	Onozukar R-10 cellulase
可 溶 分 Tea soluble		40.54	39.64	39.88
總 胺 基 酸 Total amino acid		3.01	3.03	3.02
茶 單 寧 Tea tannin		11.78	10.32	11.56
咖 啡 啡 因 Caffeine		2.85	2.35	2.72
還 原 糖 Reducing sugar		4.72	3.60	3.58

由表五中以 *Asp. niger* cellulase 處理者其茶湯內還原糖含量增加最多，可知其水解力最強，但是 *Asp. niger* 及 *Tri. viride* 之 cellulase 不易大量購得，在本試驗中只能以 Onozuka R-10 之纖維分解酵素作試驗。

四、討 論

利用酵素分解茶葉的細胞壁作茶葉可溶分之萃取是為改善傳統萃取法中，因高溫引起氧化變化之情況而設計，其所使用之纖維分解酵素及浸軟酵素均為無毒可食用者，所萃取之茶湯亦無異味產生。在茶湯成份分析中，可溶分為茶葉成分可溶於水的物質，可溶分抽出愈多代表茶葉的利用率愈高，咖啡因、茶單寧及胺基酸三種成份在茶湯中以某種比例結合成複合物，是構成茶湯滋味的重要成份，而還原糖之分析可以了解酵素對茶葉細胞壁作用的情形。

酵素分解抽取之優點在於溫度低引起氧化變味的程度小，可增加茶葉之利用率，而缺點在於抽取

之時間過長，有待進一步尋找分解力更強之纖維分解酵素，以縮短抽取之時間。

誌 謝

本試驗承蒙台大農化系蘇仲卿教授指導，文成時又蒙蘇教授悉心斧正，在此致以最誠摯的謝意。

參 考 文 獻

1. 三沢豐、松原良、犬塚猛雄・1968・食品中應用纖維分解酵素處理之研究，日本食品工業學會誌 15:306～309。
2. 渡部育夫、石垣幸三・1980・利用フルオレサシン定量茶葉中之全胺基酸法，茶葉技術研究 59:23～26。
3. Chesson, A. 1980. Maceration in relation to the post-harvest handing and processing of plant material. I. Appli. Bacteriol. 48: 1-45.
4. Iwasa, K. 1975. Methods of chemical analysis of green tea. JARQ. 9: 161-164.
5. Scott. D 1975. Miscellaneous application of enzyme, In food science and technology. PP. 53-516. Academic press.

EFFECT OF ENZYME TREATMENT ON SOLUBLE COMPONENTS OF TEA

*Ying Ling Chen*¹

The effect of treatment with a mixture of cellulase and macerozyme on the extraction of solubles from tea leaves was examined. Optimal results were obtained when the concentration of the two enzyme was 0.3% each and the extraction carried out at 40°C for 5 hours. It was found that this treatment could avoid the oxidation of solubles that usually occurred in high temperature extraction, and the infusion percentage increased about 10%. When cellulase from various sources were compared, it was found that a preparation from *Asp. niger* gave the higher infusing efficiency. The enzyme treatment was effective toward all kind of tea tested, including Paochong tea, Oolong tea, Black tea and Green tea. The results of soluble extract analyses showed that the treatment could increase the extraction rate of solubles of these tea by about 50%. It is suggested therefore that such treatment may be applied to the manufacturing of instant tea.

Key words: Enzyme treatment, cellulase, macerozyme, infusion percentage.

1. Assistant Chemist, Taiwan Tea Experiment Station, Yangmei, Taoyuan Hsien, Taiwan, 324, R.O.C.