



水質對茶湯中兒茶素類穩定性之探討

文 / 製茶課 戴佳如*、楊美珠
(* 電話：03-4822059 轉 617)

兒茶素類是茶葉中最主要的多元酚類成分，約佔多元酚類成分總含量的 75~80%。綠茶中主要兒茶素類為 (-)-epigallocatechin gallate (EGCG)、(-)-epicatechin gallate (ECG)、(-)-epigallocatechin (EGC) 和 (-)-epicatechin (EC)，這些表型兒茶素類能變成它們的表異構物，也就是非表型兒茶素類，如 (-)-gallocatechin gallate (GCG)、(-)-catechin gallate (CG)、(-)-gallocatechin (GC) 和 (±)-catechin (C)。臺灣主要茶樹栽培品種個別兒茶素類含量多寡依序為 EGCG、EGC >>> GC、EC > ECG、C，其中酯型兒茶素中之 EGCG 和游離型兒茶素類 EGC 含量最多，約佔總兒茶素類 70% 以上。

茶湯的化學組成會受到沖泡水溫、沖泡時間、茶水比例和水質等因子的影響，在本場先前的試驗研究結果亦顯示，高 pH 及高離子濃度的水質會造成茶湯中總個別兒茶素含量的下降，為了進一步了解沖泡水質對茶湯中兒茶素類穩定性之影響，以逆滲透水 (pH 6.17、硬度 1.16mg/L) 與自來水 (pH 7.98、硬度 92.4mg/L) 沖泡之綠茶茶湯進行穩定性測試，分析時之樣品皆保存在 4°C 狀態下，每隔六小時取樣分析，連續分析 18 小時，結果如表一所示，以逆滲透水沖泡之茶湯，GC、EGC、EC、EGCG、GCG、ECG 三次測定值變化不大，顯示其茶湯兒茶素類穩定性佳；而以自來水沖泡之茶湯，GC 含量有上升趨勢，EGC、EGCG 和 GCG 呈現逐漸下降的趨勢，EC 和 ECG 測值變化不大，顯示自來水沖泡之茶湯，其溶液中 EGC 和 EGCG 即使保存在 4°C 狀態下，含量仍逐漸減少，而自來水沖泡之茶湯 GC 和 GCG 含量皆較逆滲透水高，應是 EGC 和 EGCG 發生表異構化作用所造成的。

為了更進一步了解兒茶素類在以煮沸之自來水沖泡的綠茶茶湯中的變化情形，將沖泡好之茶湯立即以 HPLC (高效能液相層析儀) 分析，每 4 小時取樣分析，連續分析 20 小時，其變化趨勢如表二所示，GC、EGC、C、EGCG、GCG 隨著時間的增加，測值逐漸下降，而 EC 和 ECG 穩定性較佳，至 20 小時時仍保有 99.50% 和 98.66%，此與相關文獻之試驗結果相同，綠茶兒茶素類在 pH > 6.5 的溶液中是不穩定的，EGCG 和 EGC 會優先被破壞，而 EC 和 ECG 則是相對比較穩定，亦有研究報告指出，兒茶素類在綠茶飲料中的穩定性為 EC = ECG > EGCG = EGC。本試驗中 EGC 和 EGCG 測值逐漸下降，但其表異構物 GC 和 GCG 卻不增反減，可能是除了表異構化作用之外，還伴隨著其他反應的發生，如氧化作用



或降解作用。

因此，若以自來水沖泡之茶湯，為避免茶湯中兒茶素類含量下降，宜儘速飲用完畢，若以弱酸性及硬度較低之水質沖泡之茶湯，未飲用完可放置冰箱冷藏，在低溫狀態下，兒茶素類具有較好之穩定性，但基於安全衛生考量，仍建議不要放置超過一天。

表一、不同水質對綠茶熱泡茶湯中個別兒茶素類穩定性之影響

水質	GC	EGC	EC	EGCG	GCG	ECG	總兒茶素類
第一次測定							
逆滲透水 (RO)	27.2	221.0	56.4	344.4	5.21	55.1	709.3
自來水	46.9	124.8	42.7	193.3	10.8	45.5	464
第二次測定							
逆滲透水 (RO)	27.9 (102.6)	214.5 (97.1)	56.5 (100.2)	345.2 (100.2)	5.32 (102.1)	55.8 (101.3)	705.2 (99.5)
自來水	49.7 (106.0)	115.5 (92.6)	41.7 (97.7)	174.8 (90.4)	10.2 (94.4)	45.8 (100.7)	437.7 (94.3)
第三次測定							
逆滲透水 (RO)	26.2 (96.3)	216.8 (98.1)	57.0 (101.1)	345.3 (100.3)	5.22 (100.2)	56.0 (101.6)	706.5 (99.6)
自來水	49.9 (106.4)	102.2 (81.9)	41.3 (96.7)	155.3 (80.3)	9.78 (90.6)	45.0 (98.9)	403.5 (87.0)

備註：1. 括弧內的值為與第一次測定值比較之百分比

2. 單位：mg/L

表二、自來水對綠茶熱泡茶湯中個別兒茶素類含量穩定性之變化

小時	C	GCG	GC	ECG	EC	EGC	EGCG	總兒茶素類
0	10.01	14.53	29.21	40.92	50.05	172.4	298.3	615.4
4	9.85	14.49	30.96	41.04	49.84	169.0	290.5	605.7
8	9.56	14.44	24.32	41.30	49.60	162.8	275.6	577.6
12	9.16	14.50	23.20	41.34	49.22	152.5	255.2	545.1
16	8.91	13.11	23.76	40.91	49.25	142.6	239.8	518.3
20	8.77	12.84	23.98	40.37	49.80	132.3	224.3	492.4