

壹、前言

咖啡的來源已無從稽考，諸多傳說之一指出，咖啡原產地位於衣索比亞西南部的咖法省高原地區，據說是一千多年前 1 位牧羊人發現羊吃了一種植物後，變得非常興奮活潑，因此發現了咖啡。人們最初咀嚼這種植物果實用以提神，後來烘烤磨碎摻入麵粉做成麵包，作為勇士的食物，以提高作戰的勇氣；不過這些傳說故事都缺乏歷史文件佐證，只出現於後世的旅遊傳記中，是無法考究真正的咖啡起源。

臺東地區位於世界咖啡帶的範圍，即南北迴歸線之間。其環境的氣候適合種植咖啡樹，有清新的空氣、潔淨的水源及無污染的土壤。近年來，臺東種植不少的咖啡樹，也發展出不同於傳統的麝香貓咖啡豆。

咖啡對人體有相當多的好處，對健康也有許多幫助。舉例來說，能提高心臟機能，使血管擴張，血液循環良好；促進腎臟機能，幫助體內將多餘的鈉離子排出體外，在利尿作用提升下，咖啡因約在兩個小時左右就會被排泄掉。

咖啡是目前被人類使用最久卻又誤解最多的飲料，許多最新的研究報告顯示，在許多方面，咖啡因對人體並沒有過去想像中有健康的危害；反之，咖啡中一些的成分對於人體有很多的保健功效，例如，綠原酸具有美容的功效 (Luthria & Mukhopadhyay, 2005)，以及多種酚酸 (Konishi, Zhao, & Shimizu, 2006)。

目前有已有許多分析方法，針對不同烘焙、產地、沖泡方式等變因 (Duarte, Abreu, Menezes, Santos, & Gouvêa, 2005) 進行探討咖啡中物質變化，林淑瑗等人 (2009) 以分光光度計探討不同烘焙方法咖啡之研究。最普遍分析咖啡的方式有高效能液相層析儀 (High Pressure Liquid Chromatography, HPLC)、(Bispo Veloso, Pinheiro, De Oliveira, Reis, & De Andrade, 2002; Frank, Blumberg, Kunert, Zehentbauer, & Hofmann, 2007; Pinelli, Ieri, Vignolini, Bacci, Baronti, & Romani, 2008; Saito, Gosmann, Saffi, Presser, Richter, & Bergold, 2007)、分光光度計及毛細管電泳 (Meinhart et al., 2010; Petr et al., 2008; Zhu, Qi, Li, & Chen, 2008)，其中 HPLC 需要大量的高純度有機溶劑，使實驗成本變高且費時，不符合現代綠色檢測之需要。因此本實驗針對市面上許多不同沖泡的咖啡方式，開發簡便之毛細管電泳微胞電動偵測技術，希望能檢測咖啡中的各種化合物以提供消費者之參考。

貳、材料與方法

一、藥品與溶劑

實驗所使用之標準品和其他藥品包含咖啡因 (caffeine, C)、綠原酸 (chlorogenic acid, CGA)、阿魏酸 (ferulic acid, FA)、咖啡酸 (caffeic acid, CA) 和菸鹼酸 (nicotinic acid, NA)、磷酸二氫鈉 (sodium dihydrogen phosphate, NaH_2PO_4)、磷酸三鈉 (trisodium phosphate, Na_3PO_4) 及十二烷基硫酸鈉 (sodium dodecyl sulfate, SDS) 皆購自美國 Sigma-Aldrich 公司。

磷酸氫二鈉 (di-Sodium hydrogen phosphate, Na_2HPO_4) 及氫氧化鈉 (sodium hydrogen), 購自德國 Riedel-de Haën 公司。甲醇 (methanol) 購自美國 J. T Baker。

二、標準品與緩衝溶液配製

咖啡因、綠原酸、阿魏酸、咖啡酸和菸鹼酸，以甲醇 (methanol) 配製成濃度 0.01M 作為母液 (stock solution)，之後再以二次去離子水稀釋到實驗所需要的濃度，溶液平常避光保存於 4°C。

磷酸鹽緩衝溶液 (phosphate buffer solution) 以等濃度之磷酸二氫鈉和磷酸氫二鈉；磷酸氫二鈉和磷酸三鈉分別調整所需要的 pH 值，配製成 50 mM 之磷酸鹽緩衝溶液之母液；十二烷基硫酸鈉以二次去離子水配製成 200 mM 母液，加入不同比例的甲醇。電泳的緩衝溶液以二次去離子水稀釋混和好的磷酸鹽緩衝溶液、十二烷基硫酸鈉和甲醇配製成所需的濃度。

三、毛細管電泳實驗流程

本實驗探討波長、緩衝溶液的 pH 值、濃度、SDS 濃度及甲醇的比例對分析物分離之影響，尋找出最佳化條件偵測真實樣品裡化合物的含量。

玻璃毛細管總長度為 60 公分，有效長度為 48 公分。新的毛細管以 0.1 M 的氫氧化鈉、100 mbar、注射 30 分鐘，即可完成活化的動作。每天在一開始進行實驗之前，以氫氧化鈉 1000 mbar 注射 10 分鐘、二次去離子水 1000 mbar 注射 10 分鐘，最後再用緩衝溶液 1000 mbar 注射 10 分鐘，即可進行實驗。每一次進行電泳實驗時，先以 1000 mbar、0.1 M 氫氧化鈉沖洗 1 分鐘、1000 mbar、二次去離子水沖洗 1 分鐘、再以緩衝溶液 1000 mbar、注射 5 分鐘、進樣時間為 6