



# 安全、快速、低成本 農殘分析新方法——QuEChERS簡介

文圖/凍頂工作站 黃玉如  
(電話：049-2753960轉接)

QuEChERS為近年來所發展出的新樣品前處理技術，QuEChERS為Quick、Easy、Cheap、Effective、Rugged和Safe等六個英文字組合而成，讀音為"catchers"。此前處理方法具有快速、簡單、便宜及安全等優點，文中將先簡單介紹其發展歷程與目前應用現況，以提供對此前處理技術有興趣者參考。

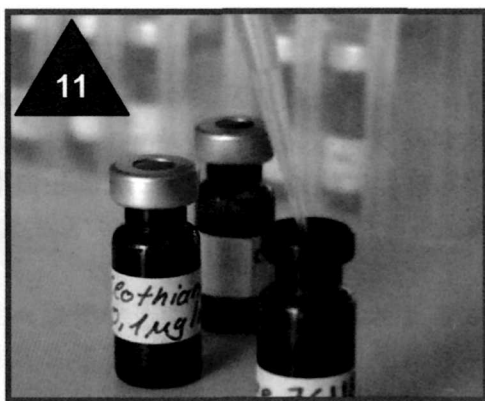
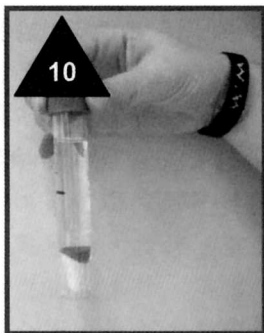
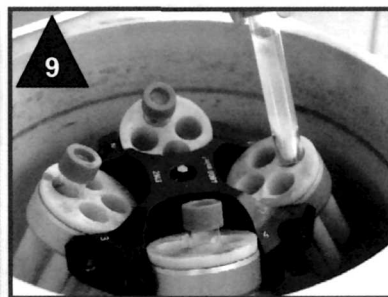
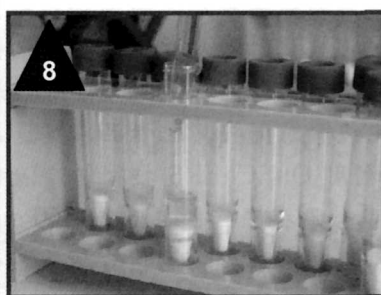
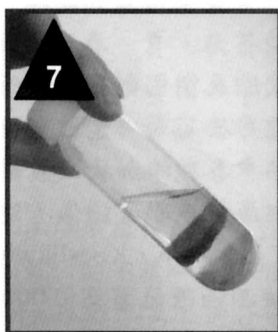
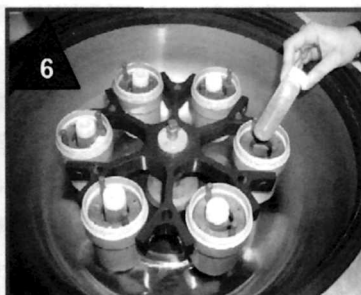
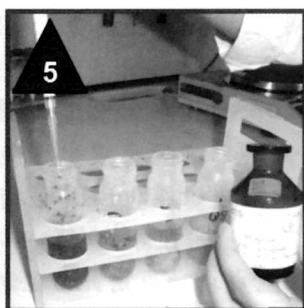
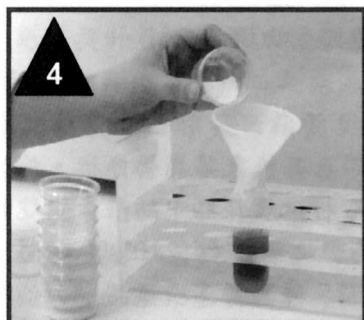
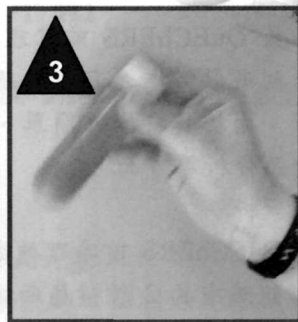
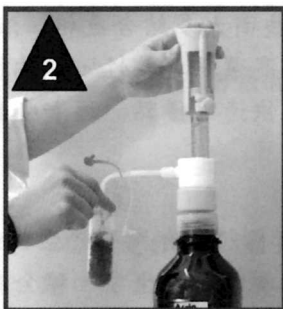
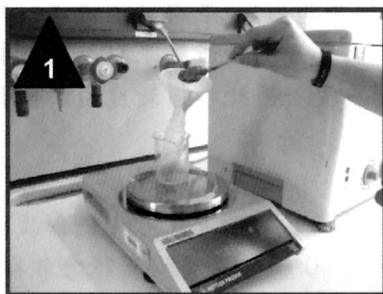
## 前言

分析技術開發的主要目的，是提供一個分析方法或技術，解決各領域所面臨的問題。一個完整的分析方法，通常包含採樣、樣品前處理、儀器分析及數據處理等部分，而樣品前處理是其中最耗時，也是影響分析結果最重要的環節。一般來說，完成樣品前處理步驟所花費的時間，通常佔整體分析時間的60%以上，由此可知其重要性。而分離與鑑定為分析化學中兩大重要步驟，樣品前處理技術將直接影響這兩個步驟之成敗。

理想的樣品前處理技術，應具有溶劑使用量少、操作簡便、花費便宜、萃取效率高、具選擇性、易與其他分析方法搭配及具廣泛應用性，並同時可進行分析物之萃取與濃縮且適合現場採樣及分析等特性，若同時能縮短樣品處理時間則更佳。目前常用的樣品前處理技術有液液相萃取法、固相萃取法、超臨界流體萃取法、固相微萃取法、液相微萃取法等，這些前處理方式多為萃取各種基質中有害之小分子化合物，雖各有其優點，大多仍無法完全達到樣品前處理之特性，因此，前處理方法開發仍持續發展中。

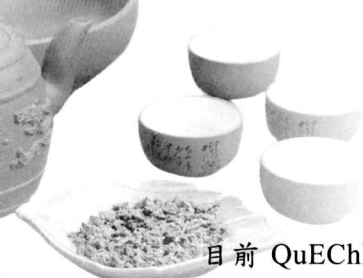
## 發展歷程

QuEChERS最早為2002年6月由美國農業部門Anastassiades等人於European Pesticide Residues Workshop (EPRW) 會議中首先提出此前處理技術。2003年Anastassiades等人將此技術發表於AOAC期刊上，主要為解決蔬果中多重農藥殘留檢測的問題，並可同時檢測不同極性或種類之農藥。由其發表之文章中可知，此萃取方式主要可分為三大步驟：(1) 均質：將固體樣品，利用均質器將樣品顆粒細小化，以增加樣品接觸表面積。(2) 萃取：以乙腈進行液液微萃取，因乙腈易藉由鹽析效應與水分離，故採用此溶劑。而此處所謂的「液液微萃取」，主要是因為樣品均質化後，樣品顆粒變細小，如此與溶劑之間的接觸表面積變大，藉此提高萃取效率。(3) 淨化：去除乙腈萃取液中之共萃物。將乙腈萃取液加入含有硫酸鎂及一級二級胺等固相吸附劑之離心試管中，藉由手上下搖晃或是劇烈混合器搖晃等方式，利用吸附劑除去雜質，並給予一名稱為「分散式固相萃取法」。由其萃取過程可知，此萃取過程為液液微萃取法加上固相萃取法之淨化所結合而成的新萃取方式，並藉由搖晃及離心等簡單的實驗方法達到萃取之目的。其前處理之萃取方法流程圖如下圖所示。



QuEChERS前處理方法之流程圖

(步驟說明：1. 秤取適量樣品。2. 加入萃取溶劑。3. 激烈震盪。4. 加入萃取試劑。5. 加入內標。6. 離心。7. 吸取上清液。8. 加入吸附劑淨化。9. 離心，10. 吸取上清液。11. 分裝上機分析。)



## 應用現況

目前 QuEChERS 前處理技術大多結合氣相、液相層析質譜/串聯質譜儀進行檢測，主要是利用質譜術之高靈敏及高選擇之特性，能夠提供良好的分析結果以及待測物之定性分析。由於具有操作簡單、快速等優點，逐漸受到重視，因此被廣泛應用於生化、環境、食品分析等方面。

### 1. 生化分析

QuEChERS 前處理技術目前已有應用於生物組織樣品的研究文獻；例如，測定牛腎臟組織中的 2 種盤尼西林和多種抗生素、豬全血中 40 種醫用藥物及雞肉中 41 種動物用藥等，其回收率幾乎均超過 70%，且偵測極限符合歐盟 2002/657/EC 規範的要求。由此可知，QuEChERS 前處理技術，已成功地應用於生物樣品分析。

### 2. 環境分析

農藥經噴灑後常殘留於土壤或水樣之中造成環境汙染，目前已有多篇文獻將 QuEChERS 前處理技術應用於環境水樣與土壤中有機磷、有機氯等農藥分析。例如，Martin 和 Padilla-Sanchez 等人，利用 QuEChERS 技術分析土壤樣品中的三鹵甲烷類、氯酚類、烷基酚類、硝基酚類及甲基酚類等化合物，其回收率在 65 - 103% 之間，偵測極限範圍 0.006 - 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，並成功地應用此方法於 15 種真實土壤樣品中，偵測到微量 2,4,6-三氯酚及 4-tert-辛烷酚。

### 3. 食品分析

食品為人類生活中不可或缺之能量來源。近年來，三聚氰胺及塑化劑等事件所造成的恐慌，使得食品安全越來越受到重視。目前此方法除已應用於蔬果中農藥殘留檢測外，另有越來越多文獻針對此技術應用於其他食品或農產品中各種添加物或農藥殘留等進行分析。Dagnac 等人，利用 QuEChERS 技術結合液相層析串聯質譜儀，進行生牛乳中 46 種農藥殘留檢測，其偵測極限範圍為 6.4 - 360  $\text{ng}/\text{L}$ ；此外，Koesllkwiwat 等人，也針對米類食品中苯氧醋酸類殘留藥物進行分析，其偵測極限範圍為 0.0005 - 0.01  $\text{mg}/\text{kg}$ 。

## 結語

由於具有快速、簡單、便宜及安全等優點，QuEChERS 前處理技術已逐漸受到重視。本場凍頂工作站及南投農藥檢驗站，辦理茶葉農藥殘留檢驗多年，目前亦積極發展，以 QuEChERS 前處理技術結合氣相及液相層析串聯質譜儀，建立茶葉中多重農藥殘留檢測方法，期能與國際檢驗方法齊驅，提供茶產業更優質的農藥殘留檢測服務。