

# 利用 QuEChERS 搭配 UPLC-MS/MS 同時測定蔬菜和餅乾中新菸鹼類農藥、對羥基苯甲酸酯類及雙酚類化合物

## Simultaneous Determination of neonicotinoids, parabens, and bisphenols in vegetables and biscuits by ID-UPLC-MS/MS

黃鄒曉<sup>1</sup>，黃柏菁<sup>2</sup>，張榮偉<sup>3</sup>，陳鑫昌<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup> 國立臺灣大學食品安全與健康研究所 [r10851016@ntu.edu.tw](mailto:r10851016@ntu.edu.tw)

<sup>2</sup> 財團法人國家衛生研究院國家環境醫學研究所

<sup>3</sup> 國立陽明交通大學 環境與職業衛生研究所

<sup>4</sup> 東海大學化學系暨研究所 [hsinchang@thu.edu.tw](mailto:hsinchang@thu.edu.tw)

### 摘要

新菸鹼類農藥(neonicotinoids, NEOs)被廣泛應用於蔬菜種植，為一種系統性殺蟲劑，可能會殘留於植物體內或環境當中。在食品的包材中，雙酚類(bisphenols, BPs)化合物可能會通過遷移而污染食品。此外，對羥基苯甲酸酯類(parabens)則是一種廣泛用作加工食品中的防腐劑，同樣可能通過環境中的殘留進入植物體內。過往文獻指出，NEOs 可能影響哺乳動物之生殖以及大腦發育，parabens 和 BPs 則均具有潛在的內分泌干擾作用，被視為環境荷爾蒙。為瞭解台灣消費者通過食用蔬菜和餅乾暴露上述三類新興環境污染物之情況，本研究建立了一套基於 QuEChERS 搭配同位素稀釋-極致效能液相層析串聯質譜法(ID-UPLC-MS/MS)，同時測定樣本中 7 種 NEOs、9 種 parabens 和 5 種 BPs 之濃度分佈。

本研究依據國家攝食資料庫以及實地市場調查，收集餅乾樣本 28 件（包括 16 件無夾心餅乾以及 12 件有夾心餅乾），蔬菜樣本 35 件，後續將以優化之 QuEChERS 前處理方法結合 ID-UPLC-MS/MS 檢測樣本中 NEOs、parabens 和 BPs 之濃度。方法確效結果如下，21 種目標分析物之基質匹配檢量線在餅乾與蔬菜樣本中均呈良好的線性關係( $R^2 > 0.990$ )，偵測極限範圍分別為 0.001 – 0.370 ng/g（蔬菜）及 0.007 – 0.411 ng/g（餅乾）；蔬菜之同日間與異日間之準確度分別為 79.8% – 120.5% 和 87.3% – 118.5%，餅乾之同日間與異日間之準確度分別為 89.8% – 107.5% 和 90.8% – 115.7%；兩類樣品之精密度  $\leq 17.87\%$ ，基質效應精密度  $\leq 12.9\%$ 。現階段結果顯示，本研究所開發之分析方法滿足確效條件，後續將應用於檢測 28 件餅乾以及 35 件蔬菜樣本中 21 種目標分析物之濃度分佈情況，最後將利用所測得之目標分析物濃度進行風險評估計算，以評估台灣消費者經此類飲食之暴露風險。

關鍵字：雙酚類化合物、對羥基苯甲酸酯、新菸鹼類農藥、蔬菜、餅乾、QuEChERS  
Keywords: bisphenols, parabens, neonicotinoids, vegetable, biscuit, QuEChERS