

以 ID-UPLC-MS/MS 同時測定新菸鹼類農藥、對羥基苯甲酸酯類及雙酚類化合物在罐頭食品中之濃度

Simultaneous Determination of neonicotinoids, parabens, and bisphenols in canned food products by isotope dilution-UPLC-MS/MS

黃鄒曉^{1*}，黃柏菁²，張榮偉³，陳鑫昌^{4*}

¹ 國立臺灣大學食品安全與健康研究所 b0632049@gmail.com

² 財團法人國家衛生研究院國家環境醫學研究所

³ 國立陽明交通大學 環境與職業衛生研究所

⁴ 東海大學化學系暨研究所 hsinchang@thu.edu.tw

摘要

罐頭食品是一種市面上常見的加工產品，具有快捷、方便及安全等優勢，然而包材中的雙酚類(bisphenols, BPs)化合物可能會通過包裝遷移而污染食品。此外，新菸鹼類農藥(neonicotinoids, NEOs)和對羥基苯甲酸酯類(parabens)則存在於環境中並透過遷移或加工殘留於食物。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 均具有潛在的內分泌干擾作用，被視為環境荷爾蒙。為瞭解台灣消費者經食用罐頭產品後暴露上述三類新興環境污染物之濃度，本研究建立了一套同位素稀釋-極致效能液相層析串聯質譜法(ID-UPLC-MS/MS)同時測定罐頭樣品中的 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，收集罐頭產品共 33 件，以優化之 QuEChERS 前處理方法結合 ID-UPLC-MS/MS 檢測罐頭中 NEOs、parabens 和 BPs 之濃度。方法確效結果顯示，21 種目標分析物之基質匹配檢量線呈良好的線性關係($R^2 > 0.990$)，定量極限範圍分別為 0.001-0.281 ng/g (肉類罐頭)及 0.006-0.523 ng/g (非肉類罐頭)；肉類罐頭食品之同日間與異日間之準確度分別為 71.2%-119.8%和 77.3%-118.8%，非肉類食品之同日間與異日間之準確度分別為 73.7%-114.2%和 83.2%-115.4%；兩類樣品之精密度 $\leq 24.5\%$ ，基質效應精密度 $\leq 16.8\%$ 。15 件肉類罐頭樣本之定量結果顯示，BPs 中 BPA 具有最高檢出率(80.0%)，濃度範圍為 0.506–7.298 ng/g，其次為 BPF(73.3%)和 BPS(60.0%)；除 clothianidin 以外，其他 NEOs 均在肉類罐頭樣品中被檢出，最高濃度為 0.892 ng/g；所有肉類罐頭樣本均可檢出 ethyl paraben (EtPB)，濃度為 0.050–2.490 ng/g。對於 18 件非肉類罐頭，22.2%樣品中含有可定量之 BPA 和 EtPB，濃度分別為 0.337–21.544 ng/g 和 0.157–2.528 ng/g；NEOs 中僅在一蔬菜罐頭(imidacloprid, 0.085 ng/g)和一水果罐頭(acetamiprid, 1.802 ng/g)中檢出。本研究成功開發 ID-UPLC-MS/MS 分析方法並應用於檢測 33 件市售罐頭產品，結果顯示 BPA 在肉類和非肉類罐頭產品中的濃度最高，且在兩種罐頭食品中均觀察到 EtPB。未來研究將持續對樣品中的目標分析物進行風險評估，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、罐頭食品、QuEChERS

Keywords: bisphenols, parabens, neonicotinoids, canned food, QuEChERS