

貝類中奈米塑膠微粒萃取及分析方法開發

Extraction and Analytical Method Development for Nanoplastics from Shellfish

陳美仔(Mei-Yu Chen)¹, 林俐忻(Li-Hsin Lin)², 蕭伊倫(I-Lun Hsiao)^{1,2*}

¹ 臺北醫學大學食品安全碩士學位學程

² 臺北醫學大學食品安全學系 ilunhsiao@tmu.edu.tw

摘要

隨著塑膠製品使用普及，愈來愈多的塑膠廢棄物被製造並流入到海洋環境中，而使海洋生態受到影響，奈米塑膠微粒(1-999 nm)已在海水中被檢出，且被證實會不斷累積在生態鏈中，濾食性貝類因以浮游生物為食，故曾經攝食而將海洋中之奈米塑膠微粒攝入體內，近期研究已檢出貝類海鮮中含有奈米塑膠微粒，但研究數據尚少，因此本研究目的為開發一海鮮(牡蠣、蛤蜊、鳳螺)中奈米塑膠微粒萃取方法且利用尼羅紅染色(Nile red staining)搭配奈米顆粒追蹤分析儀(Nanoparticle tracking analysis, NTA)之螢光模式測定塑膠微粒的顆粒數目濃度及二次粒徑大小。本研究在海鮮基質消化方法部分，分別以酵素法(蛋白酶(Corolase 7089)搭配脂肪酶(Lipase)及十二烷基硫酸鈉(Sodium dodecyl sulfate, SDS))及鹼消化法(25 % 四甲基氫氧化銨(Tetramethylammonium hydroxide pentahydrate, TMAH))進行海鮮消化後發現，以酵素法進行消化之效率較佳，具有較少的殘餘顆粒數以及最小顆粒粒徑，經酵素法消化完成後以攪拌加壓過濾法並搭配 2.7 μm 玻璃纖維濾膜去除微米級塑膠微粒及未消化完全之大顆粒，而後利用切向流過濾濃縮樣品及去除小分子基質，檢測在三種海鮮消化液中加入 200 nm 螢光聚苯乙烯(polystyrene microspheres, PS)利用切向流過濾後之回收率達 88-124 %。測定尼羅紅染色(Nile red staining)之染色條件發現，在室溫進行染色時不同大小及塑膠種類的奈米塑膠微粒(100 nm PS、150 nm PS、200 nm PS、300 nm PS、196 nm 聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethylmethacrylate, PMMA)、418 nm 三聚氰胺-甲醛樹脂(Melamine resin, MF)、168 nm 聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene terephthalate, PET)、183 nm 聚氯乙烯(Polyvinyl chloride, PVC)、220 nm 聚丙烯(Polypropylene, PP)之染色率介於 5-67 % 之間，以 70 °C 進行染色雖然可以讓部分奈米塑膠微粒之染色率增加，但精密度較室溫染色低，未來將利用以上開發之海鮮奈米塑膠微粒檢測方法進行市售海鮮(牡蠣、蛤蜊、鳳螺)中之奈米塑膠微粒含量檢測。

關鍵字：奈米塑膠微粒、貝類、尼羅紅、切向流過濾、奈米顆粒追蹤分析儀

Keywords : Nanoplastics、Shellfish、Nile red、Cross flow filtration、Nanoparticle tracking analysis