

水產飼料之抗生物質污染調查

吳豐成、陳敏隆、陳麗靜、黃靖雯、蔡櫻慧、許秀枝、葉信利
海水繁養殖研究中心

台灣四面環海，位居亞熱帶地區，由於氣候和環境條件適合養殖漁業的發展。台灣的水產養殖是國內農業生產結構上重要一環，其面積在 2003 年約 950 千公頃，年產量及產值分別 95 萬公噸及 325 億元。近年來，台灣的水產養殖產業為了快速獲利，其經營模式大都朝向單一及高密度養殖方式發展，這種方式需要大量的飼料投入，造成水質環境污染及養殖生物之病害疫情頻傳，迫使養殖業者使用抗生素來治療疾病；另養殖業者也常於飼料中添加低劑量的抗生素，以預防疾病、促進生長及改善飼料利用效率等，由此可知抗生素在水產養殖的發展中扮演著非常重要角色。水產食品安全是目前國際消費市場關心的首要課題，2003 年 8—10 月間，台灣輸歐盟之吳郭魚被檢出氯黴素殘留遭退運事件，同年 12 月間，輸日鰻魚也因殘留磺胺劑而被退回。台灣加入 WTO 後，水產貿易已面臨強烈的競爭壓力與嚴峻考驗，國際上對水產品品質的要求也日漸嚴苛。因此本研究研發以液相層析串聯質譜儀 (LC-MS/MS) 分析飼料磺胺劑，以監測及掌握國內水產飼料添加抗生物質之狀況。

本計畫樣品以磷酸二氫鉀溶液萃取，萃取液以固液萃取管柱純化及濃縮後，再以 50% 甲醇溶解及過濾，濾液以 LC-MS/MS 進行分析 (表 1)。量測不確定度評估，磺胺二甲氧嘧啶 (SDM) 擴充不確定度 ($U_{(Cs)}$) 為 0.37 ng/g，磺胺一甲氧嘧啶 (SMM) 為 0.36 ng/g，磺胺二甲嘧啶 (SMT) 為 0.28 ng/g。而在重覆檢測之標準誤差評估，SDM 為 0.34 ng/g，SMM 為 0.34

ng/g，SMT 為 0.25。添加標準品 (10—30 ng/g) 之絕對回收率 (Recovery (abs))，SDM 為 74—89%，SMM 為 72—84%，SMT 為 73—91%。相對回收率 (Recovery) 則在 95—105%。依據 ISO-11843 評估分析方法的檢測能力 (CC_{α} 及 CC_{β})，SMT、SMM 及 SDM 之 CC_{α} 分別為 10.65、10.60 及 10.71 ng/g ($\alpha = 5\%$)；而 SMT、SMM 及 SDM 之 CC_{β} 分別為 11.1、11.2 及 11.2 ng/g ($\beta = 5\%$)。經選擇性、精密度、準確度、線性等方法確認，顯示本研究使用之 LC-MS/MS 分析三種磺胺劑是可行的，其檢測範圍 5—30 ng/g。

表 1 以 LC-MS/MS 分析飼料磺胺劑之各項分析指標因子

| | SDM | SMM | SMT |
|----------------------|--------|--------|--------|
| $U_{(Cs)}$ (ng/g) | 0.37 | 0.36 | 0.28 |
| SE (Repeat) | 0.34 | 0.34 | 0.25 |
| Recovery (abs)(%) | 74-89 | 72-84 | 73-91 |
| Recovery (%) | 95-105 | 95-105 | 95-105 |
| CC_{α} (ng/g) | 10.65 | 10.60 | 10.71 |
| CC_{β} (ng/g) | 11.10 | 11.20 | 11.20 |
| 檢測範圍 (ng/g) | 5-30 | 5-30 | 5-30 |

SDM SMT
SMM