

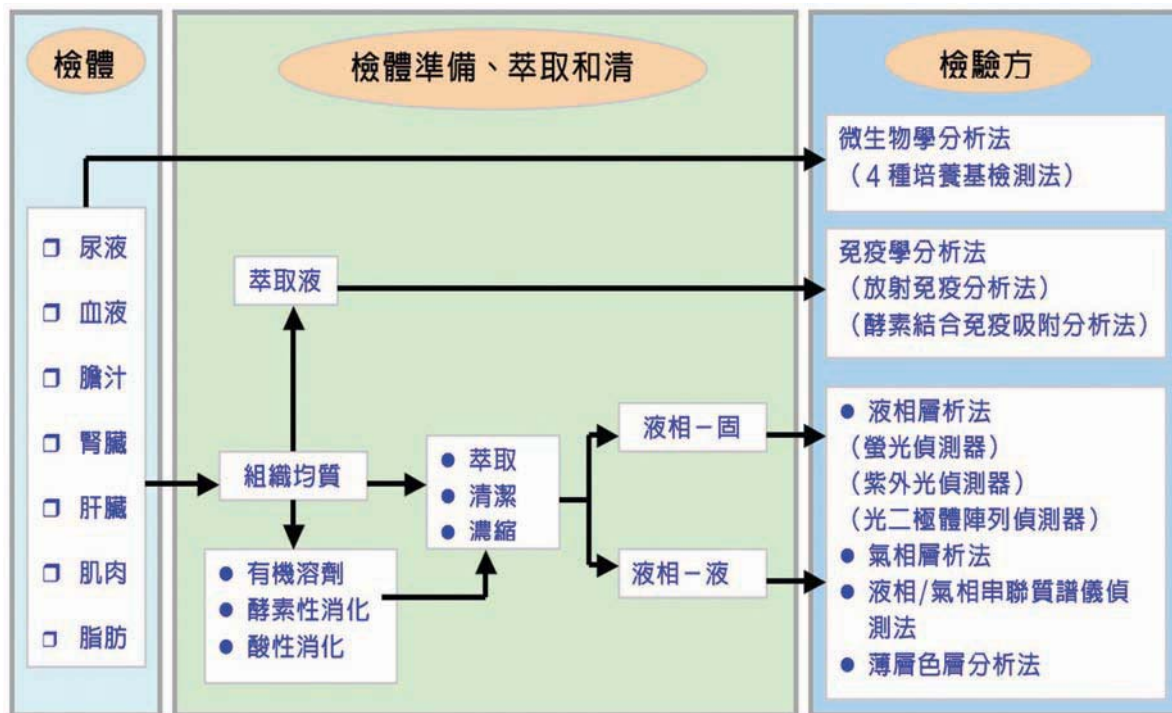
禽畜水產品抗生素 藥物殘留監測分析策略

抗生素根據化學構造分類，各有典型的核心構造作為特徵，各類的藥物依據其核心特徵所加入或移除的第二級化學結構再進一步作為區分；也可依據抵抗細菌種類之寬窄的活性範圍，或以功用機制作為細菌抑制劑或殺菌劑作為分類基礎。

大多數使用於產食性動物疾病的治療和預防藥物，主要分類為抗菌劑 (antibacterials)，驅蟲劑 (anthelmintics)，抗球蟲劑 (anticoccidials)，和抗原蟲劑 (antiprotozoals) 等；而且在於這些種類還包含很多次級種類，每種次級種類又含有許多不同的個別品項藥物。抗菌劑的次級種類有胺基配糖苷 (aminoglycosides) 與



aminocyclitols 類，amphenicols 類，內醯胺 (β -lactams) 類，巨環黴素類 (macrolides) 與林可醯胺 (lincosamides) 類，硝基呋喃 (nitrofurans) 類 (國內已禁用)，喹諾酮 (quinolones) 類，磺胺劑類 (sulfonamides) 與 diaminopyrimidine



畜禽水產品藥物殘留檢測分析圖

potentiators 類，四環黴素 (tetracyclines) 類以及其他化合物類等。

抗生素可以採用注射法 (靜脈內、肌肉內或皮下)、口服法 (飼料或水中)、局部法 (皮膚塗抹、噴灑)、和注入法 (乳房內和子宮內) 等方式投給動物，期望達成預防或治療動物疾病，以及作為生長促進劑、提高飼料利用與產量等 3 類目標；由於產食性動物多採群體飼養，難免會發生疾病須接受藥物治療，而常見造成藥物殘留違規的原因包括沒有遵守停藥期、治療紀錄不適當保存或不能適當地辨識已經投藥治療動物導致疏忽遺漏再次錯用藥物、飼料或食物的藥物污染，合法藥物的不正確使用或未許可藥物的非法使用、使用標識外用藥和未核准藥物類，以及飼料混合槽的清潔不當等；理論上，任何投藥方式全都可能導致違規的藥物殘留問題，也就是可能殘留在動物來源的食品如牛乳、肉和蛋等，或是排出體外污染危害食物鏈供應的公衛安全，甚至造成耐藥性菌株的環境安全問題，所以禽畜及飼料藥品業者等，均須特別予以重視。

目前常用的抗生素藥物殘留監測試

驗方法是根據目的而分類，全部都是僅只用於說明分析方法的特性，例如定性、定量、半定量、多重殘留、單一殘留、篩檢、屠宰前或屠宰後篩檢、確認、例行性和參考方法等，並不能解決實務上藥物殘留種類眾多可能性的分析問題，因此仍然需要建立檢測分析策略。



藥物殘留分析方法多半高度要求確實、敏感、自動化、快速和低成本，還要能應用於廣範圍的藥物和大量的檢體；執行分析計畫應該能夠定量殘存於食品用動物產品內的所有成分，並能夠正確辨識分析物的分子結構，同時產生很少的偽陰性和偽陽性，以便提供最滿意的分析方法，達到保護消費者、生產者和

國際貿易。

分析流程策略可以整合簡要的單純或多重分析法，排除各種潛在性藥物殘留食品需用的多重殘留分離篩檢方法，達成辨識和定量個別分析物的殘留。意即，結合不同方法依據檢測原則分類獨立使用，形成整合系統策略根據分析目標加以應用。整合系統需要完整涵蓋篩檢階段，中間階段和確認階段等。篩檢

階段使用方法的效能，應該具備低單位成本與大量檢體處理，以及預防偽陰性結果，足以提供一種可接受的百分比偽陽性結果。確認階段使用方法的效能，應該能夠預防偽陽性結果，常見屬於低量檢體處理和昂貴單位成本。中間階段使用方法的效能，應該達成暫時性辨識，而且能夠定量殘留的型態。

抗生物質藥物殘留檢測的微生物學試驗和族群特異性試驗（免疫學和感受體試驗等），在於成本、實用性和檢體處理數量等方面具有許多優點，而且處理程序簡單不需萃取，所以被視為適當的篩檢方法，具有定性和半定量的效能，主要採用目的為檢出殘留違反最高殘留容許量。因此，篩檢階段使用的方法能夠同時檢測許多不同種類的抗生素，但其特異性通常較低，僅可區別檢體中抗生素的殘留是否有違反殘留容許量，與藥物殘留濃度的建立呈現負相關性，是傾向於對陽性檢體提供便捷價值的檢測方法。雖然如此，篩檢後的懷疑檢體，仍然必須以複雜的定量過程加以確認，才能夠完成整個藥物殘留檢測系統的整體分析組合。

確認階段使用的方法常見應用於動物產品中藥物殘留分析，所有技術幾乎多半是一種層析分離技術與一種檢測儀器的組合，可以兼具定性和定量兩種功能；其中，層析系統並不能提供清楚的

成分辨識確認，因為檢測所獲得的訊號數據缺乏構造訊息，只提供判讀識別的標準滯留時間 (retention time)；因此，定量分析通常需要搭配使用特殊的儀器設備，例如液相層析結合紫外線、螢光和質譜儀等檢測儀器，或是氣相層析結合電子捕捉、紅外線和質譜儀等檢測器，甚至串聯質譜儀等方法，依據檢測試驗反應和標準曲線決定，檢測容許藥物殘留於各種檢體內的最高濃度，並需要判讀確認分析物殘留濃度低於或高於該限值，必須達成定量更低於最高殘留容許濃度的分析方法限值。定性分析通常使用於禁用藥物和違法使用動物藥物的檢測，常見屬於半定量法，可以檢測決定檢體內分析物在於扣除檢測試驗背景值後，判讀是否存在該藥物殘留違法的檢測值。

畜禽水產品檢體抗生素殘留的實驗室分析，在於檢測判定合法或違法的使用，分析結果是食品消費的品質保證整體方法的一部分，所以標準的運作步驟需要行政部門職責單位的嚴格要求，因為安全的品質不是一項選擇，而是義務。為了達成減少動物用藥物殘留的傷害及避免其影響食物鏈的可能性，動物從農場開始到最終產品的品質都應該藉由層層的密集管控與發展創新的方法策略，由實驗室訓練良好的檢驗人員執行檢測判定，以確實達成國人的食物安全品質保證。

