

禽畜水產食品中動物用藥Quinolone類之殘留量調查

王信斌 賴宣陽 陳信志 周秀冠

中部檢驗站

摘 要

Quinolone類抗菌劑為目前廣泛使用於家禽與水產品中之抗菌劑動物用藥。為了監視禽畜類產品與水產品中quinolone類抗菌劑之殘留情形，由各縣市衛生局於96年3月至7月間，自超級市場、大賣場與傳統市場抽樣禽畜產品及其加工品、水產品共62件，包括鵝肉5件、雞肉10件、雞內臟10件、烏骨雞肉10件、禽畜加工品4件、雞精1件、香魚10件及吳郭魚12件；另消費者文教基金會抽樣雞精17件，共計79件，以衛生署公告之高效液相層析法（high performance liquid chromatography, HPLC）檢測quinolone類抗菌劑之殘留情形，不符合規定之樣品再以液相層析串聯質譜儀（liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS）進行確認，結果於4件烏骨雞肉檢體中檢出恩氟喹啉羧酸（enrofloxacin），檢出濃度範圍為0.007~0.267 ppm，其餘檢體則未檢出殘留藥劑。檢出不合格之檢體及供貨來源，已函知轄區衛生局與農政單位依「動物用藥品管理法」為適當之處置，並加強源頭養殖戶之用藥管理。

關鍵詞：quinolones、動物用藥、高效液相層析法、液相層析串聯質譜儀

前 言

喹諾酮（Quinolone）類抗菌劑是合成的化合物，對革蘭氏陰性菌和革蘭氏陽性菌皆有抗菌能力。在化學結構上，為含有1-substituted-1,4-dihydro-4-oxopyridine-3-carboxylic moiety的組成，自1962年首項產品（nalidixic acid，那利得酸）問世以來⁽¹⁾，至今已有十餘種之多，目前常用的如danofloxacin（大安氟喹啉羧酸）、enrofloxacin（恩氟喹啉羧酸，又名恩諾沙星）等。因為這些藥劑對家畜禽的黴漿菌感染、大腸菌症、及養殖魚類的弧菌症等具有療效，所以被廣泛使用於家禽禽與水產養殖魚類。

喹諾酮類抗菌劑雖然可以控制家畜禽與水產養殖時病菌的問題，但若養殖業者用藥不當，例如未遵守藥品的停藥期，或任意將原料藥直接添加於飼料或飲水中，而使上市販售的畜禽或水產品殘留藥物，不僅對人類的安全衛生造成不利

影響，還有可能誘發細菌產生抗藥性，使欲治療人類疾病所可以選擇的抗菌藥物種類變少，甚至無適當的藥物可用。為防止藥物的濫用及加強管理，農業委員會於85年即公告此類抗菌劑為動物用毒劇藥品品目⁽²⁾之一，另依據農業委員會公告之動物用藥品使用手冊⁽³⁾規定，可使用於動物之quinolone類抗菌劑有danofloxacin、enrofloxacin、flumequine、nalidixic acid、ofloxacin及oxolinic acid等6種，其它則不可使用。

行政院衛生署於97年3月公告之「動物用藥殘留標準」⁽⁴⁾，規定danofloxacin、flumequine、oxolinic acid及sarafloxacin等4種quinolone類抗菌劑之殘留容許量（表一），表中未列出者為不得檢出。

為監視市售畜禽類與水產品中quinolone類抗菌劑的殘留情形，分別於90年、94年及95年抽驗市售畜禽類及水產品樣品，依行政院衛生署公告檢驗方法「食品中動物用藥殘留量檢驗方法

表一、行政院衛生署公告之禽畜與水產品中Quinolone類殘留標準

藥品名稱		殘留部位	禽畜種類	殘留容許量 (ppm)
學名	中文名稱			
Danofloxacin	大安氟喹啉羧酸	肌肉	牛、雞	0.2
			豬	0.1
		肝、腎	牛、雞	0.4
		肝	豬	0.05
		腎		0.2
		脂	牛、豬、雞	0.1
Flumequine	氟滅菌	肌肉、肝	牛、豬、綿羊、雞	0.5
		腎		3
		脂		1
		肌肉 (含皮)	鱒魚、魚*	0.5
Oxolinic acid	歐索林酸	肌肉 (含皮)	魚*	0.05
		肌肉	蝦*	0.05
Sarafloxacin		肌肉	雞、火雞	0.01
		肝、腎		0.08
		脂		0.02

*：本標準所列之魚及蝦種種類係指行政院農業委員會訂定之動物用藥品管理法之水產動物用藥品使用規範指定對象水產動物。

註：表中未列者為不得檢出。

— Quinolone類多重殘留分析」⁽⁵⁾，進行7種quinolones (oxolinic acid、nalidixic acid、flumequine、piromidic acid、danofloxacin、enrofloxacin、sarafloxacin) 之檢測，檢驗不符合規定之樣品再以液相層析串聯質譜儀 (liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS) 進行確認⁽⁶⁻⁸⁾。結果如表二所示，不合格比率，禽類為7.5%~37.5% (皆為烏骨雞肉及其內臟)，不符合項目皆為enrofloxacin；魚類 (香魚) 不合格比率為2.6%~30.0%，其中3件不合格項目為oxolinic acid，另3件為enrofloxacin。如比較近二年 (94年與95年) 的資料，禽類的不合格率自37.5%下降至7.5%，但是魚類的不合格率則自2.6%上升至18.2%。顯示禽類與水產品仍存在quinolone類抗菌劑的殘留問題。

表二、90、94及95年度禽畜類與水產品中quinolone類殘留檢測結果

年份	檢體類別	檢驗件數	不合格件數 (比率)	不合格項目
90	禽畜類	53	13 (24.5%)	enrofloxacin
	魚類	10	3 (30.0%)	oxolinic acid
94	禽類	16	6 (37.5%)	enrofloxacin
	魚類	39	1 (2.6%)	enrofloxacin
95	禽類	40	3 (7.5%)	enrofloxacin
	魚類	11	2 (18.2%)	enrofloxacin

96年度持續針對禽類與水產品進行quinolone類抗菌劑的殘留監測，由各地衛生局抽取市售禽畜類與水產品，樣品除了95年的產品類別外，禽畜類增加禽畜加工品及雞精，水產品則增加吳郭魚，以及消費者文教基金會抽樣的17件雞精，總共79件。依據行政院衛生署91年公告檢驗方法「食品中動物用藥殘留量檢驗方法— Quinolone類多重殘留分析」⁽⁵⁾檢驗7種quinolone類抗菌劑，以瞭解其殘留情形，俾能保障消費者之健康。

材料與方法

一、檢體來源

本調查之檢體係由各縣市衛生局，於96年3至7月間自超級市場、大賣場與傳統市場等地，抽樣鵝肉5件、雞肉10件、雞內臟10件、烏骨雞肉10件、禽畜加工品4件、雞精1件、香魚10件及吳郭魚12件，以及消費者文教基金會會同本局抽樣的17件雞精，總共79件檢體，各縣市衛生局抽驗件數如表三。

二、檢驗方法

依據行政院衛生署公告「食品中動物用藥殘

表三、各縣市衛生局抽樣檢體類別及件數分配

縣市區 件數	檢體	鵝肉	雞肉	雞內臟	禽畜加工產品	烏骨雞	香魚	吳郭魚	合計
基隆市	2	—	—	—	—	—	2	—	4
台北市	—	—	—	—	—	—	2	2	4
台北縣	—	—	—	—	—	—	2	—	2
新竹縣	—	2	—	—	—	2	—	2	6
新竹市	—	2	2	—	—	—	—	—	4
苗栗縣	—	2	—	—	—	—	—	—	2
台中市	—	—	—	—	—	2	—	—	2
彰化縣	—	—	—	—	—	2	2	—	4
雲林縣	—	—	2	1	—	—	—	2	5
嘉義縣	1	—	—	—	—	—	—	—	1
嘉義市	—	—	2	—	—	—	—	—	2
台南縣	—	2	—	—	—	—	—	2	4
台南市	—	—	2	3	2	—	—	—	7
屏東縣	2	—	—	—	—	—	—	—	2
宜蘭縣	—	—	—	—	—	—	2	—	2
花蓮縣	—	—	2	—	—	—	—	2	4
台東縣	—	—	—	—	—	2	—	1	3
連江縣	—	2	—	—	—	—	—	1	3
合計	5	10	10	4	10	10	10	12	61

註：1.另雞精17件由消費者文教基金會會同本局抽取各廠牌各型產品，及1件由雲林縣衛生局抽取。

2.雞內臟包括雞心4件、雞胗3件、雞肝3件。

3.禽畜加工產品包括貢丸1件、香腸2件、培根1件。

留量檢驗方法—Quinolone類多重殘留分析」⁽⁵⁾進行檢驗，另以液相層析串聯質譜儀法，對疑似檢出quinolones之檢體進行確認。

三、試藥

(一)氫氧化鈉、甲酸、磷酸、正丙醇、十二碳基硫酸鈉(sodium dodecyl sulfate, SDS)、偏磷酸及磷酸二氫鈉為Merck公司(Germany)試藥特級。

(二)甲醇、乙腈及正己烷均採用液相層析級，購自Merck公司(Germany)。

(三)Quinolone類標準品：enrofloxacin(ERFX，純度99.8%)、danofloxacin(DNFX，純度99.9%)、sarafloxacin hydrochloride

(SRFX，純度98.6%)購自Riedel-de Haën公司(Germany)；nalidixic acid(NA，純度100.7%)、oxolinic acid(OXA，純度>99.0%)及flumequine(FMQ，純度99.0%)購自Sigma公司(St. Louis, MO, U.S.A.)；piromidic acid(PMA)購自MP Biomedicals公司(Germany)，共計7種quinolones標準品。

四、器具及裝置

(一)均質機(Process homogenizer)：SMT Co. Ltd., Tokyo, Japan。

(二)旋渦混合器：Vortex-Genie 2 Mixer (Scientific Industries, Inc., NY, U.S.A.)。

- (三)酸鹼度測定器 (pH meter) : Mettler-Toledo International Inc., Switzerland。
- (四)超音波震盪器 : Ultrasonics Model-5510 (Branson Co., U.S.A.)。
- (五)抽氣過濾裝置 : 包括抽氣瓶250 mL及布赫納漏斗 (Büchner funnel)。
- (六)濃縮瓶 : 250 mL及100 mL。
- (七)分液漏斗 : 250 mL。
- (八)固相萃取匣 : Bond Elut C18, 200 mg, 3 mL (Varian Associated Inc., CA, U.S.A.)。
- (九)真空固相萃取裝置 : Supelco visiprep DL (Supelco Co., Ltd., U.S.A.)。
- (十)減壓濃縮裝置 (Rotary evaporator) : Büchi 461 water bath, Brinkmann Ltd., Switzerland。
- (十一)濾紙 : Whatman No. 1, 直徑11 cm。
- (十二)濾膜 (Syringe filter) : Nylon 材質, 0.45 μm , 13 mm, Titan Inc., TN, U.S.A.。

五、儀器設備

- (一)高效液相層析儀 (High performance liquid chromatograph, HPLC) : Hitachi (Hitachi High-Technologies Corporation) 產品, 包括 Hitachi L-2130溶媒輸送系統, 串聯FL-2485螢光檢出器 (fluorescence detector) 及DAD L-2455光二極體陣列檢出器 (photodiode array detector), 資料處理為Scientific Software公司之EZChrom Elite軟體, 做為數據攫取與積分處理。
- (二)液相層析串聯質譜儀 (Liquid chromatograph/tandem mass spectrometer, LC/MS/MS) : Alliance 2695液相層析儀系統附Waters Micro-mass Quattro Premier質譜儀 (Waters Corporation, Milford, MA, U.S.A.), 安裝MassLynx軟體。

六、試劑之配製

- (一)0.05 M磷酸二氫鈉緩衝溶液之調製 :
稱取磷酸二氫鈉6.9 g, 加水950 mL溶解, 以磷酸調整pH值至2.5, 再加水至1000 mL。

- (二)萃取溶液之配製 :

取0.3%偏磷酸溶液與乙腈以1 : 10 (v/v)混合。

- (三)標準溶液之配製 :

精確稱取NA、OXA、FMQ、PMA及SRFX各約10 mg, 分別以0.01 N氫氧化鈉 : 甲醇 (2 : 8, v/v) 溶液溶解並定容至100 mL; 另取ERFX與DNFX各約10 mg, 分別以甲醇溶解並定容至100 mL, 供作標準原液 (100 mg/L)。使用時再量取上述各標準原液共置於容量瓶中, 以移動相溶液稀釋成一系列各種不同濃度之混合標準溶液。

- (四)高效液相層析儀移動相溶液之配製 :

取0.05 M磷酸二氫鈉緩衝溶液650 mL, 加10%十二碳基硫酸鈉溶液10 mL, 混合均勻, 再加入乙腈350 mL, 混合均勻, 以濾膜過濾, 取濾液供作移動相溶液, 臨用前以超音波震盪脫氣。

- (五)液相層析串聯質譜儀移動相溶液之配製 :

取甲醇、去離子水與1%甲酸溶液以60 : 35 : 5 (v/v)之比率混合均勻, 以濾膜過濾, 取濾液供作移動相溶液, 臨用時以超音波震盪脫氣。

七、檢液之製備

檢液之製備依據檢驗方法「食品中動物用藥殘留量檢驗方法—Quinolone類多重殘留分析」⁽⁵⁾, 以流程圖說明如圖一所示。

八、鑑別試驗及含量測定

分別量取檢液與標準溶液各20 μL , 注入高效液相層析儀中, 依照下列分析條件, 就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間比較鑑別之, 再依下列計算式求出檢體中各動物用藥之含量 (ppm) :

$$\text{檢體中各動物用藥之含量 (ppm)} = \frac{C \times V}{M}$$

C : 由標準曲線求得檢液中各動物用藥之濃度 ($\mu\text{g/mL}$)

檢體 5 g

↓ 加入萃取溶液（0.3%偏磷酸溶液：乙腈，1：
10, v/v）30 mL均質3分鐘

濾紙過濾

↓ 加入乙腈飽和之正己烷50 mL振盪5分鐘
↓ 取下層液，加正丙醇5 mL

於40°C減壓濃縮至乾

↓

殘留物以純水10 mL溶解

↓

倒入預先以甲醇10 mL及純水10 mL潤洗之C18固
相萃取匣

↓ 以甲醇與0.05 M磷酸二氫鈉緩衝溶液（7：3，
v/v）10 mL沖提

沖提液於40°C減壓濃縮至乾

↓

殘留物以移動相1.0 mL溶解

↓

經過濾後注20 µL入高效液相層析儀

圖一、食品中quinolone類殘留分析流程

V ：檢體經淨化後定容之體積（mL）

M ：取樣分析檢體之重量（g）

檢出含quinolones且不符合規定之檢液，再以
液相層析串聯質譜儀並依歐盟2002/657/EC⁽⁹⁾之規
定（表四）進行確認。

九、高效液相層析儀之分析條件

(一)層析管：Cosmosil 5C18-AR-II Waters, 4.5 µm,

表四、質譜技術之相對離子強度容許範圍

Relative intensity* (% of base peak)	Ion ratio tolerance (CI-GC-MS, GC-MS ⁿ , LC-MS, LC-MS ⁿ) (relative)
> 50%	± 20%
> 20%~50%	± 25%
> 10%~20%	± 30%
≤ 10%	± 50%

* Relative intensity = $\frac{\text{Peak area of second transition product}}{\text{Peak area of transition product}} \times 100\%$

i.d. 4.6 mm × 250 mm, Nacalai Tesque
Inc., Kyoto, Japan。

(二)檢測波長：

1. 光二極體陣列檢出器（photodiode array detector）：偵測波長為260 nm（NA）與286 nm（PMA）。
2. 螢光檢出器（fluorescence detector）：激發波長327 nm/放射波長367 nm（OXA及FMQ）；激發波長278 nm/放射波長442 nm（DNFX、ERFX及SRFX）。

(三)移動相流速：1.0 mL/min。

(四)注入量：20 µL。

十、液相層析串聯質譜儀分析條件

(一)進樣系統：

1. 層析管：Atlantis C18, 3 µm, 2.1 × 100 mm, Waters Inc., Ireland
2. 溫度：30°C
3. 移動相流速：0.25 mL/min
4. 注入量：10 µL

(二)質譜儀條件：

1. 離子源：電灑離子化正離子（positive ion electrospray ionization, ESI⁺）
2. 毛細管電壓：2.8 kV
3. 離子源溫度：120°C
4. 進樣錐電壓：25~30 V
5. 溶劑揮散溫度：300°C
6. 碰撞能量：15~35 eV
7. 樣品錐內氣體流速：100 L/hr
8. 溶劑揮散之氣體流速：500 L/hr
9. 偵測模式：多重反應偵測（multiple reaction monitoring, MRM）模式，偵測離子條件如表五。

結果與討論

一、標準品之層析圖譜

本計畫依據衛生署公告檢驗方法「食品中動物用藥殘留量檢驗方法- Quinolone類多重殘留分析」進行分析，其中2種標準品以紫外光檢出器檢

表五、Quinolone類抗菌劑之多重反應偵測模式之偵測條件

Compound	Precursor ion (<i>m/z</i>)	Product ion (<i>m/z</i>)	Cone voltage (V)	Collision energy (eV)
nalidixic acid	233	187	25	25
		215		15
oxolinic acid	262	216	25	30
		244		20
flumequine	262	202	30	25
		244		20
piromidic acid	289	243	25	30
		271		20
danofloxacin	358	255	30	35
		340		20
enrofloxacin	360	245	30	20
		316		18
sarafloxacin	386	299	30	30
		368		25

測，NA偵測波長設定為260 nm，PMA偵測波長設定為286 nm；另6種標準品以螢光檢測器檢測，激發與放射波長分成二階段，第一階段0～13分鐘，激發波長327 nm，放射波長367 nm，此階段偵測之成分有OXA、NA及FMQ；第二階段13～30分鐘，激發波長278 nm，放射波長442 nm，偵測成分有DNFX、ERFX及SRFX。7種quinolone類標準溶液之液相層析圖譜如圖二所示。

二、調查結果與往年之比較

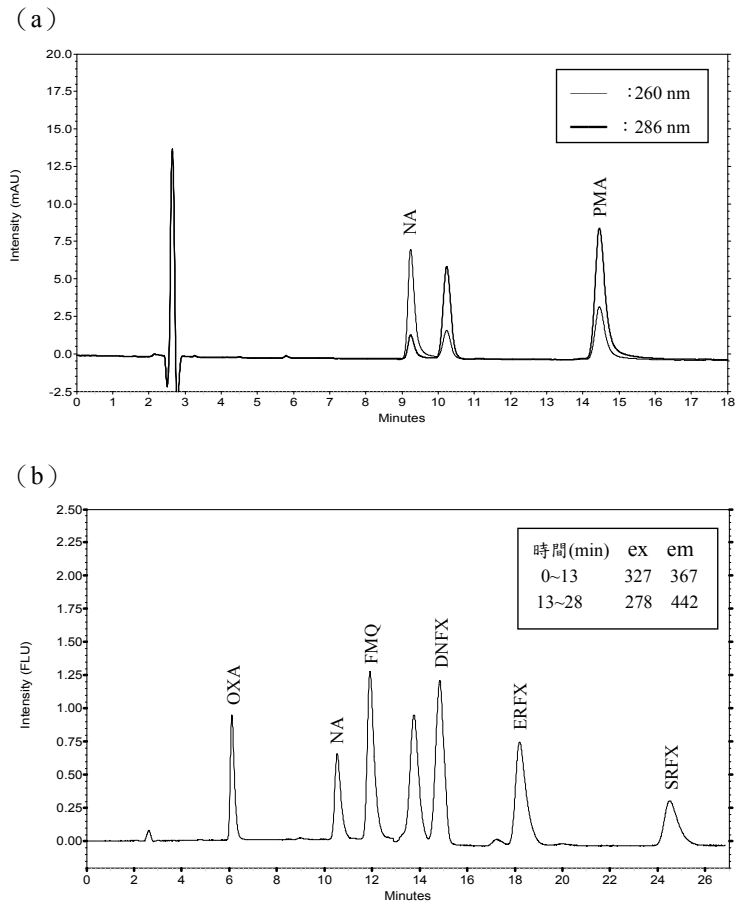
96年度共抽驗79件禽肉及其內臟、禽類加工品與水產品等各類市售品，檢驗7種quinolone類抗菌劑的殘留。結果於4件烏骨雞樣品中檢出enrofloxacin，其餘樣品皆未檢出quinolone類抗菌劑殘留。此4件烏骨雞依規定為不得檢出⁽⁴⁾，檢出濃度範圍為0.007～0.267 ppm，不合格率為5.1%（表六），圖三是檢出殘留enrofloxacin之烏骨雞檢體的高效液相層析圖譜。該4件不合格檢體再以LC/MS/MS進行確認（圖四），並依據歐盟2002/657/EC⁽⁹⁾之規定（表四），比較檢液與標準溶液之子離子含量比率來鑑別，結果該4件樣品皆確認含有enrofloxacin。

與本局最近二年市售調查比較^(7,8)。禽類部

分：鵝肉與雞肉及其內臟皆未檢出quinolone類抗菌劑，96年加驗的4件禽畜加工品與18件雞精亦未檢出。烏骨雞（含內臟）部分，94年度有6件檢出enrofloxacin（0.01～0.40 ppm），不合格率為37.5%；95年度3件檢出enrofloxacin（0.014～0.438 ppm），不合格率為30.0%。96年度則4件檢出enrofloxacin（0.007～0.267 ppm），不合格率為40.0%，比前二年稍微增高。魚類部分：94年度於8件香魚中，1件檢出enrofloxacin（0.127 ppm），不合格率為12.5%，其餘鰻魚、吳郭魚等10種魚類31件樣品皆未檢出。95年度檢驗11件香魚，2件檢出enrofloxacin（0.118及0.167 ppm），不合格率為18.2%。96年度10件香魚與12件吳郭魚皆未檢出quinolone類抗菌劑。

本次調查結果，魚類、雞肉及其製品皆未檢出quinolone類抗菌劑，惟烏骨雞仍檢出常見的enrofloxacin，且不合格率尚比往年高，可見部分飼養烏骨雞業者未遵守動物用藥之相關規定，未來仍需持續監控。依衛生署之規定，enrofloxacin在畜禽類與水產品皆不可殘留，農業委員會公告之「動物用藥品使用手冊」規定⁽³⁾，enrofloxacin只可使用於犬、貓、豬及牛對微生物引起的感染，並應遵守停藥期，雞不得使用。

禽畜水產食品中動物用藥Quinolone類之殘留量調查

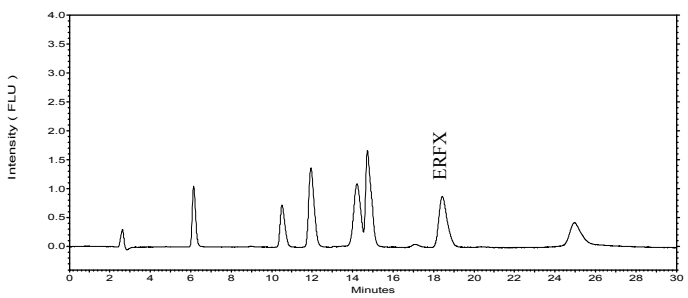


圖二、Quinolone類標準品之液相層析圖：(a)以UV偵測之2種quinolones層析圖，偵測波長為細實線260 nm，粗實線286 nm。(b)以螢光偵測之6種quinolones層析圖，使用二組不同螢光波長(0~13分鐘：ex 327 nm/em 367 nm；13~28分鐘：ex 278 nm/em 442 nm)

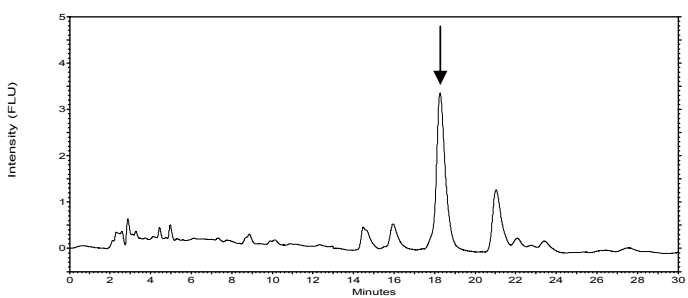
表六、禽畜及水產品中quinolone類抗菌劑殘留量調查結果

檢體類別	檢驗件數	合格件數	不合格件數	不合格比率 (%)	檢出項目及濃度範圍 (ppm)
鵝肉	5	5	0	0	—
雞肉	10	10	0	0	—
雞內臟	10	10	0	0	—
禽畜加工產品	4	4	0	0	—
烏骨雞	10	6	4	40.0	enrofloxacin 0.007~0.267
香魚	10	10	0	0	—
吳郭魚	12	12	0	0	—
雞精	18	18	0	0	—
總計	79	75	4	5.1	enrofloxacin 0.007~0.267

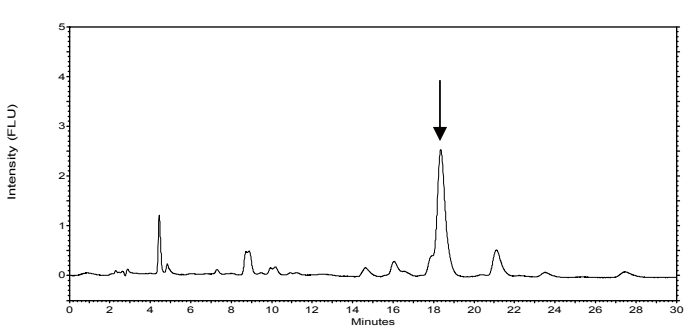
(a) 標準品



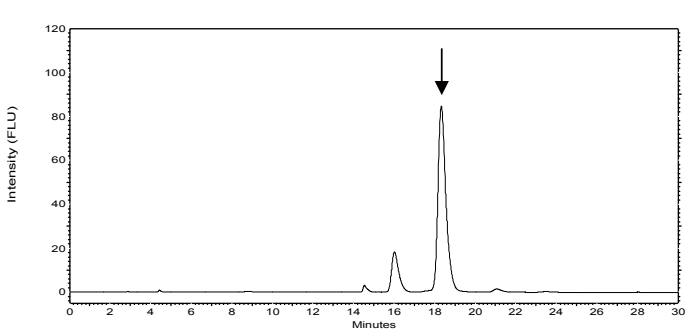
(b) 彰化縣



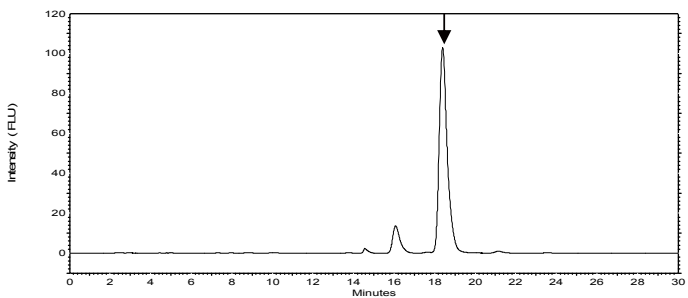
(c) 新竹縣
01



(d) 新竹縣
02

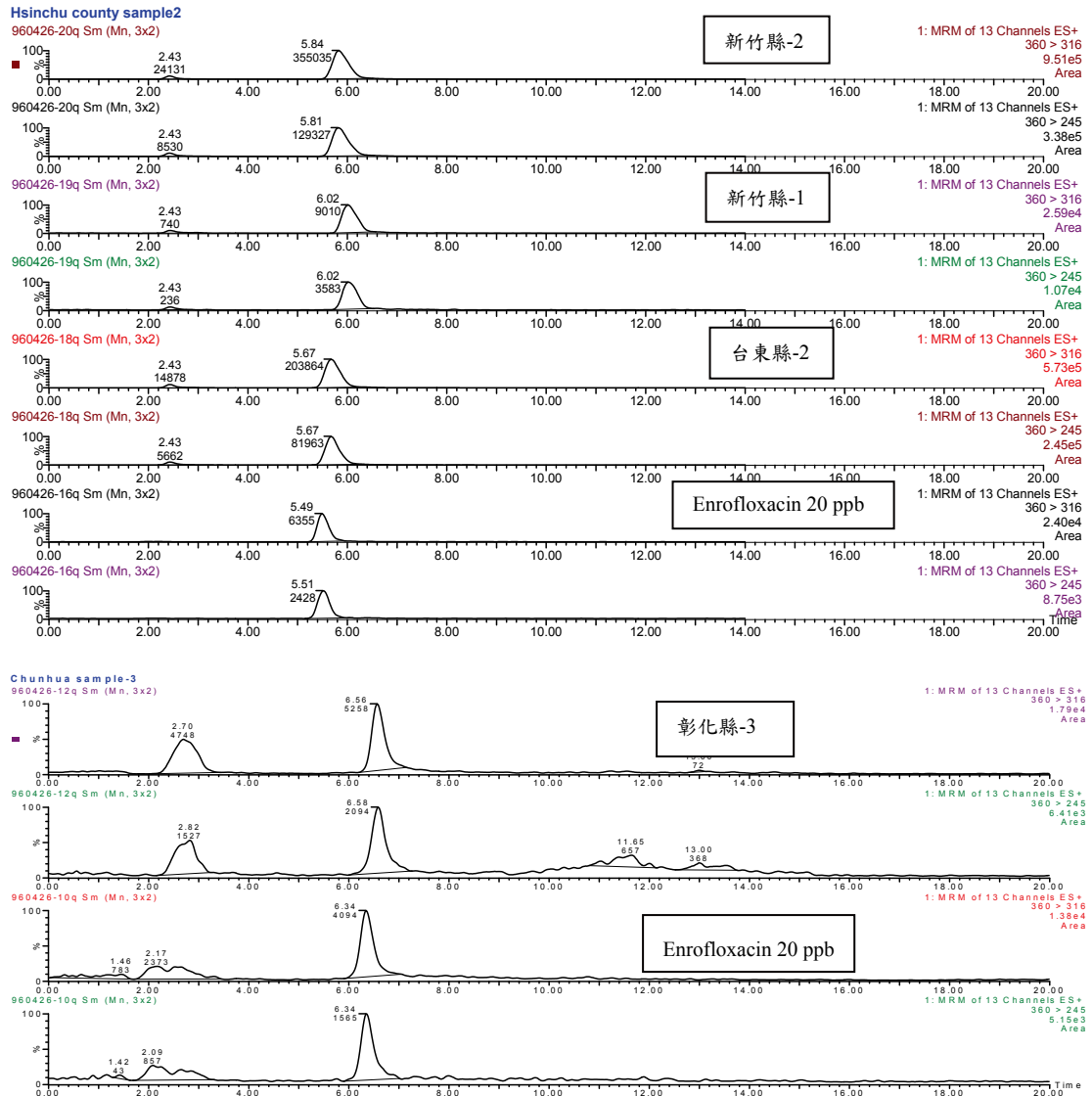


(e) 台東縣



圖三、檢出殘留enrofloxacin之烏骨雞檢體之高效液相層析圖。(a) 標準品，(b)～(e) 不符規定之檢體

禽畜水產食品中動物用藥Quinolone類之殘留量調查



圖四、利用液相層析串聯式質譜儀確認含有enrofloxacin之烏骨雞檢體之多重反應偵測層析圖

三、不合格檢體之追蹤處理

對於4件不符合規定之烏骨雞樣品，本局於檢驗完成後隨即發函轄區衛生局與農業委員會動植物防疫檢疫局，以進行後續之查處與輔導工作。其中2件之供貨來源為同一家實業股份有限公司，管轄之雲林縣衛生局於96年7月再行抽樣複驗，結果未再檢出quinolone類抗菌劑。另1件樣品來自牧場，雲林縣衛生局已函請雲林縣家畜疾病防治所

卓辦。尚有1件樣品來自高雄縣之養殖戶，高雄縣政府依違反「動物用藥管理法」處六千元罰鍰，並加強輔導改善。

四、風險評估

Enrofloxacin不具致癌性及畸胎反應，急性毒性低，臨床症狀包括昏睡、發抖、抽筋、呼吸困難及運動失調，副作用為結晶尿及心肌症⁽¹⁰⁾。由於使用enrofloxacin，可能引起畜禽消化道中細菌

的抗藥性，消費者可能經由食用或接觸畜禽而感染具抗藥性細菌。為管制該藥品的使用，美國於2005年9月12日禁止使用enrofloxacin治療家禽疾病，我國行政院農業委員會於94年5月16日亦公告停止製造及輸入口服液劑及飲水散劑劑型之fluroquinolones 類動物藥品的措施，enrofloxacin則僅准以注射方式治療對微生物引起的感染⁽³⁾。

FAO/WHO聯合食品添加物專家委員會(JECFA)評估enrofloxacin每日最大允許攝取量(ADI)為每公斤體重2 μg ⁽¹¹⁾，以體重60 公斤成人換算，每日可接受攝取量上限為120 μg ，本次調查檢出enrofloxacin之烏骨雞肉最高殘留量為0.267 ppm，如以每日食用100 g計算，即每日攝入enrofloxacin 26.7 μg ，僅為每日可接受攝取量的22%，不至於對民眾健康產生影響。

結 論

本調查共檢測79件禽畜產品(雞、鵝、烏骨雞)及其加工品(雞精、貢丸、香腸、培根)、水產品(香魚、吳郭魚)中oxolinic acid、danofloxacin、enrofloxacin、sarafloxacin、nalidixic acid、piromidic acid及flumequine等7種quinolones 抗菌劑，採用HPLC搭配紫外光與螢光檢出器，依公告之檢驗方法進行檢測，檢出不合格的樣品再以LC/MS/MS多重反應偵測模式進一步鑑別之，以確認其成份。結果有4件烏骨雞肉檢出不得殘留之enrofloxacin，檢出濃度範圍為0.007~0.267 ppm，不合格率為5.1%，顯示部份業者仍未遵守動物用藥之相關規定，本調查結果已提供有關單位做為行政管理之參考，以加強對業者之源頭管理及輔導，維護消費大眾食用之安全。

參考文獻

1. 呂玉鳳。2002。奎諾酮類抗菌劑臨床使用之回顧。臺安藥訊 6(3)。[<http://www.diacare.com.tw/html/modules/news/article.php?storyid=2010>].
2. 行政院農業委員會。1996。動物用毒劇藥品品目。85.12.18 85農牧字第85050653A號公告。
3. 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局。2006。動物用藥品使用手冊。[<http://www.baphiq.gov.tw/public/Data/741117495471.doc>].
4. 行政院衛生署。2008。動物用藥殘留標準。97.03.17衛署食字第0970400541號令修正。
5. 行政院衛生署。2002。食品中動物用藥殘留量檢驗方法—Quinolone類多重殘留分析。91.08.12衛署藥檢字第0910049817號公告。
6. Su, S. C., Chang, M. H., Chang, C. L., Chang, P. C. and Chou, S. S. 2003. Simultaneous determination of quinolones in livestock and marine products by high performance liquid chromatography. J. Food and Drug Anal. 11(2): 114-127.
7. 周珮如、李蕙芳、徐麗嵐、周曉蕙、蘇淑珠及周薰修。2006。禽畜水產品中動物用藥Quinolone類之殘留量調查。藥物食品檢驗局調查研究年報，24: 345-356。
8. 陳信志、賴宣陽及周秀冠。2007。食品中動物用藥Quinolone類之殘留調查。藥物食品檢驗局調查研究年報，25: 267-275。
9. Commission Decision 2002/657/EC: Implementing Council Directive 96/23/EC concerning the performance of analytical methods and the interpretation of results, Official Journal of the European Union No. L 221, 17.08.2002 pp. 16-17.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Enrofloxacin (WHO Food additives Series 34). [<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v34ie05.htm>].
11. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Residues of certain veterinary drugs in foods, a summary of the conclusions of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) at its 48th meeting. Geneva, 18-27 February 1997.

A Survey of Quinolone Residues in Livestock and Marine Products

HSIN-PIN WANG, CHIUAN-YANG LAI, HSIN-CHIH CHEN
AND HSIU-KUAN CHOU

Central Regional Laboratory

ABSTRACT

Quinolone antibacterial drugs are widely used in livestock and marine keeping. In order to monitor quinolone residues in these foods, a survey was conducted from March to July, 2007. A total of 79 samples were collected by local health bureaus and Consumers' Foundation, Chinese Taipei (CFCT), which included goose meat, chicken meat and offal, black-boned chicken meat, livestock processed foods, chicken extracts, sweet fish, and tilapia. All samples were analyzed for seven quinolone antibacterial by a HPLC method, which was promulgated by the Department of Health in 2002. The results showed that banned enrofloxacin was founded in four black-boned chicken meats at concentrations ranging from 0.007 to 0.267 ppm. These four noncompliant samples were further confirmed by liquid chromatography/tandem mass spectrometer (LC/MS/MS). Owners of the samples were fined according to the Veterinary Drugs Control Act and/or instructed to follow the good veterinary practice as required by local enforcement authorities.

Key words: food, quinolones, veterinary drug, HPLC, LC/MS/MS