

## 雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查

陳惠章 鄭守訓

南部檢驗站

### 摘要

行政院衛生署94年公告修訂「動物用藥殘留標準」，其中乃卡巴精(Nicarbazin)於雞之肌肉、肝、腎、脂(含皮)之殘留容許量為0.2 ppm。

本計畫依據89.02.22衛署食字第89008985號公告之高效液相層析法分析雞肉、雞內臟、烏骨雞肉及烏骨雞內臟中乃卡巴精之殘留量。均質後檢體以乙腈萃取，經過濾，以正己烷除去油脂後減壓濃縮，再以鹼性氧化鋁淨化，最後利用高效液相層析儀分析定量，並以液相層析串聯質譜儀確認。

本計畫於94年3至4月間在台灣地區傳統市場及超市等地抽驗市售雞肉、雞內臟、烏骨雞肉及烏骨雞內臟檢體共40件，經檢測結果，有7件含量超過殘留容許量0.2 ppm，與規定不符，不合格率17.5%。其中10件雞肉中有1件殘留量0.30 ppm，與規定不符，不合格率10%；15件雞內臟中有6件殘留量介於0.22~1.10 ppm，與規定不符，不合格率40%；另12件烏骨雞肉及3件烏骨雞內臟均符合規定。本調查結果於94年8月2日發布新聞在案。

**關鍵詞：**乃卡巴精(nicarbazin)、雞肉、雞內臟、烏骨雞肉、烏骨雞內臟、高效液相層析法(high performance liquid chromatography)、液相層析串聯質譜法(liquid chromatography / tandem mass spectrometry)

### 前言

動物用藥之使用，目的在防治家禽及家畜之疾病，進而促進家禽及家畜之生長而達到增產目的。近年來由於動物用藥之大量使用造成肉品殘留藥物之問題，引起農政、衛生主管機關及一般消費者之關切<sup>(1)</sup>。乃卡巴精於齧齒動物，急性毒很低，但高劑量的毒性係因phenylurea被乙醯化，導致在腎臟內引起沈澱結晶而傷害到腎臟<sup>(2)</sup>。

乃卡巴精係4,4-dinitrocarbanilide (DNC)

與2-hydroxy-4,6-dimethyl -pyrimidine (HDP) 之1:1錯合物(complex)。其檢驗方法有Differential- pulse polarography、比色法、氣相層析法<sup>(1)</sup>、高效液相層析法<sup>(1,3)</sup>、高效液相層析串聯質譜法<sup>(4,5,6)</sup>等。Differential-pulse polarography及比色法，感度低、缺乏選擇性、再現性也差；氣相層析法之感度較佳，實驗過程必須做加熱分解反應，步驟繁雜；高效液相層析法之感度及選擇性均相當不錯，再現性亦佳<sup>(1)</sup>。行政院衛生署89.2.22衛署食字第89008985號公告「食品中動物用藥殘

## 雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查

留量檢驗方法-乃卡巴精之檢驗」<sup>(3)</sup>係採用高效液相層析法。

動物用藥乃卡巴精係一合成抗菌劑<sup>(1)</sup>，依行政院農業委員會94年公告之『含藥物飼料添加物使用規範』<sup>(7)</sup>，該抗菌劑可於雞飼料中添加，作為雞之球蟲病預防劑，使用量100 ~ 200 ppm，停藥期5日<sup>(7)</sup>。本計畫依據衛生署公告之檢驗方法進行市售雞肉、雞內臟、烏骨雞肉及烏骨雞內臟中乃卡巴精之調查，其殘留情形提供農政單位參考並輔導農民，以確保雞類產品之安全，維護大眾健康。

### 材料與方法

#### 一、檢體來源：

本調查所檢測之檢體係民國94年3月至4月間抽驗自新竹縣、彰化縣、嘉義縣、嘉義市、台南市、高雄縣、花蓮縣、台東縣及澎湖縣等縣市之傳統市場及超市等。其中雞肉10件、雞內臟15件(包括肝6件、睪丸1件、肫6件、腸1件、心1件)、烏骨雞肉12件及烏骨雞內臟3件(肝1件、肫2件)，共計40件，如表一。

#### 二、試藥、材料及器具：

##### (一) 試藥

乃卡巴精(nicarbazin)對照用標準品(Sigma, U.S.A.)。甲醇(BDH, England)、乙腈(LAB-SCAN, Thailand)、正己烷(LAB-SCAN, Thailand)均採用LC級；二甲基代甲醯胺(N,N-dimethyl-formamide, Merck, Germany)採用GR級；鹼性氧化鋁(70~230 mesh) (Merck, Biomedicals, Germany)採用層析級。

##### (二) 材料

濾膜：孔徑0.22 μm，Nylon材質(ChromTech, U.S.A.)。

##### (三) 器具

1. 容量瓶：100 mL、50 mL、5 mL

表一、台灣地區各縣市衛生局送驗市售雞檢體情形

地區別	縣市別	抽樣件數				合計
		雞肉	雞內臟	烏骨雞肉	烏骨雞內臟	
北部	新竹縣	2	0	2	0	4
中部	彰化縣	0	4	0	1	5
南部	嘉義市	2	1	2	1	6
	嘉義縣	0	3	0	0	3
	台南市	2	0	2	0	4
	高雄縣	0	2	0	0	2
東部	澎湖縣	2	0	2	0	4
	花蓮縣	2	3	2	1	8
	台東縣	0	2	2	0	4
	合計	10	15	12	3	40

(PYREX)。

2. 分液漏斗：250 mL (PYREX)。

3. 濃縮瓶：500 mL (PYREX)。

4. 玻璃層析管柱：內徑1.0 × 20 cm玻璃管柱(PYREX)。

#### 三、儀器與設備

(一) 高效液相層析儀(High Performance Liquid Chromatograph)系統包括：

1. 溶媒輸送系統：Shimadzu LC- 10 ATVP Pump (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan)

2. 光二極體陣列檢出器(Photodiode Array Detector)：Shimadzu SPD- M 10 A (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan)

3. 脫氣裝置：GASTORR GT- 103 (Lab-Quatec Co., LTD., Japan)

4. 層析管：Lichrospher 100 RP-18, 5 μm, i.d. 4 mm × 25 cm (E. Merck, Darmstadt,

F. R. Germany)

5. 積分器：SISC 32 中文版3.1 電腦積分器，訊華公司。

(二) 液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)包括：

1. Waters Micromass Quattro Premier™ MS System

2. 層析管：Cosmosil 5 C18-MS Waters, 5 μm, i.d. 2 mm × 150 mm (Nacalai Tesque Inc., Kyoto, Japan)

(三) 檢體萃取系統包括：

1. 攪拌均質器(Blender)：統領牌果菜調理機，型號：WTI-168A，ROC。

2. 均質機(Homogenizer)：Nissei AM-3 (Nihonseiki Kaisha Ltd., Tokyo, Japan)

(四) 減壓濃縮裝置(Rotary evaporator)系統包括：

1. Büchi 461 Water bath

2. Büchi RE 121 Rotavapor

3. Büchi 168 Vacuum/ Distillation Controller

4. Sibata Circulating Aspirator WJ-20

(五) 鹼性氧化鋁淨化管柱：內徑1.0 × 20 cm，下端鋪玻璃棉之玻璃層析管柱，內填充鹼性氧化鋁10 g，在管柱上端再鋪玻璃棉。

#### 四、標準溶液之調製：

取乃卡巴精對照用標準品約100 mg，精確稱定，置於容量瓶中，以乙腈定容至100 mL，作為標準原液，使用時再以乙腈稀釋，供作標準溶液。

#### 五、移動相溶液之調製：

(一) 高效液相層析儀用：

乙腈與去離子水以50：50 (v/v)之比例混勻後以濾膜過濾，取濾液作為移動相溶液。

(二) 高效液相層析串聯質譜儀用：

乙腈與去離子水以60：40 (v/v)之比例混勻後以濾膜過濾，取濾液作為移動相溶液。

#### 六、檢液之調製：

(一) 萃取

取檢體細切，以攪拌均質器均質後，取檢體約10 g，精確稱定，置於均質機中。加入乙腈50 mL，攪拌均質1分鐘後，抽氣過濾，殘渣再以乙腈50 mL同樣操作二次。最後再以乙腈30 mL清洗殘渣，合併濾液於分液漏斗中，加入以乙腈飽和之正己烷75 mL，振盪10分鐘。收集乙腈層，移入濃縮瓶中，於40°C水浴減壓濃縮至乾，以二甲基代甲醯胺5 mL溶解後，供淨化用。

(二) 淨化

取第六.(一).節之淨化用溶液，注入預經二甲基代甲醯胺15 mL潤洗過之鹼性氧化鋁管柱內，俟管柱上部之二甲基代甲醯胺溶液將流盡時，再以二甲基代甲醯胺10 mL分二次清洗原濃縮瓶，洗液注入管柱，流出液棄之。再以甲醇15 mL注入管柱沖提，最初沖提液6 mL棄之，收集續沖提液，於40°C水浴中減壓濃縮至3~4 mL，以移動相溶液溶解並定容至5 mL，經濾膜過濾後，供作檢液。

#### 七、鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各20 μL，分別注入高效液相層析儀中，參照下列條件進行液相層析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及光二極體陣列檢出器吸收圖譜比較鑑別之，再依下列計算式求出檢體中乃卡巴精之含量(ppm)：

$$\text{檢體中乃卡巴精含量(ppm)} = \frac{C \times V}{M}$$

## 雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查

C：由標準曲線(圖一)求得檢液中乃卡巴精之濃度( $\mu\text{g/mL}$ )。

V：檢體最後經淨化定容之體積(mL)。

M：取樣分析檢體之重量(g)。

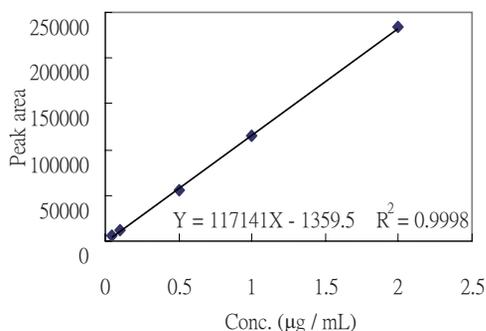
高效液相層析測定條件：

紫外光檢出器：波長340 nm。

移動相溶液：依第五節所調製之溶液。

移動相流速：1.0 mL/min。

本檢驗方法之檢出限量為0.02 ppm。



圖一、乃卡巴精標準品之標準曲線

### 八、高效液相層析串聯質譜儀(LC/MS/MS)確認：

將檢出乃卡巴精之檢液以高效液相層析串聯質譜儀確認，比較標準品與檢體所得離子m/z 137及107波峰之滯留時間及其面積比之相對比率，若檢體的離子相對比率介於標準品的離子相對比率，25%誤差範圍，即確認為檢體內含有乃卡巴精成分。

高效液相層析串聯質譜儀測定條件：

(一) 進樣系統：

1. 層析管：Cosmosil 5C<sub>18</sub>-MS Waters (2.0 × 150 mm)
2. 移動相：CH<sub>3</sub>CN：H<sub>2</sub>O= 60：40 (v/v)
3. 溫度：30°C
4. 流速：0.2 mL/min
5. 注入量：5  $\mu\text{L}$

(二) 質譜儀條件：

1. 離子源：電灑離子化負離子(Negative ion electrospray ionization, ESI-)
2. 儀器參數：
  - (1) 毛細管電壓：2.5 kV
  - (2) 離子源溫度：80°C
  - (3) 進樣錐電壓：30 V
  - (4) 溶劑揮散溫度：150°C
  - (5) 碰撞能量：40 eV
  - (6) 樣品錐內氣體流速：100公升/小時
  - (7) 溶劑揮散之氣體流速：500公升/小時
  - (8) 偵測模式：多重反應偵測模式 (Multiple Reaction Monitoring model)
  - (9) 偵測離子：母離子為m/z 301，子離子為m/z 137及107。

## 結果與討論

### 一、調查結果

依據行政院衛生署94年公告「動物用藥殘留標準」，雞的肌肉、肝、腎、脂(含皮)中乃卡巴精殘留容許量為0.2 ppm<sup>(8)</sup>。依此標準，本(94)年度之調查結果：於40件檢體中共有16件檢出乃卡巴精，佔40.0%，其中7件含量超過0.2 ppm，與規定不符，不合格率17.5%。於10件雞肉中檢出3件(30%)，殘留量0.03~0.30 ppm，其中1件超過0.2 ppm，不合格率10%；15件雞內臟中檢出7件(46.7%)，殘留量0.06~1.10 ppm，其中3件雞肝及3件雞肫超過0.2 ppm，不合格率40.0%；12件烏骨雞肉檢出5件(41.7%)，殘留量0.03~0.19 ppm，均符合規定；3件烏骨雞內臟檢出1件(33.3%)，殘留量0.03 ppm，符合規定(如表二)。7件不符規定檢體之乃卡巴精，含量範圍介於0.22~1.10 ppm(如表三)，其高效液相層析圖譜如圖二~五。經高效液相層析分析檢出乃卡巴精者，

表二、台灣地區市售雞檢體檢出乃卡巴精情形

檢體類別	抽樣件數	檢出件數 (%)	殘留範圍 (ppm)	不合格件數 (%)
雞肉	10	3 (30.0)	0.03~0.30	1 (10.0)
雞內臟 <sup>a</sup>	15	7 (46.7)	0.06~1.10	6 <sup>c</sup> (40.0)
烏骨雞肉	12	5 (41.7)	0.03~0.19	0 (0.0)
烏骨雞內臟 <sup>b</sup>	3	1 (33.3)	0.03	0 (0.0)
合計	40	16 (40.0)	0.03~1.10	7 (17.5)

a：包括肝6件、睪丸1件、肫6件、腸1件、心1件。b：包括肝1件、肫2件。c：包括肝3件、肫3件。

表三、不合格檢體名稱及含量

編號	抽驗縣市	檢體種類	含量(ppm)
1	新竹縣	雞肉	0.30
2	嘉義市	雞肝	0.60
3	花蓮縣	雞肫	0.30
4	高雄縣	雞肝	1.10
5	高雄縣	雞肫	0.56
6	嘉義縣	雞肫	0.22
7	嘉義縣	雞肝	0.55

再經光二極體陣列檢出器(如圖六~八)及高效液相層析串聯質譜儀確認(如圖九~十二)，結果確定檢出乃卡巴精。各縣市檢驗結果，新竹縣符合規定件數3件，不符合規定件數1件；彰化縣符合規定件數5件；嘉義市符合規定件數5件，不符合規定件數1件；嘉義縣符合規定件數1件，不符合規定件數2件；台南市符合規定件數4件；高雄縣不符合規定件數2件；澎湖縣符合規定件數4件；花蓮縣符合規定件數7件，不符合規定件數1件；台東縣符合規定件數4件(如圖十三)。

## 二、國內外乃卡巴精限量標準之比較

各國對於雞檢體(包括雞的肌肉、肝、

腎、皮、脂計算)中乃卡巴精含量訂定有限量標準，美國(America)<sup>(9)</sup>及加拿大(Canada)<sup>(10)</sup>為4 ppm，澳洲(Australia)及紐西蘭(New Zealand)為0.5 ppm<sup>(11)</sup>，日本(Japan)<sup>(9)</sup>、歐盟(European Union)<sup>(12)</sup>及本國<sup>(8)</sup>為0.2 ppm(如表四)。

## 三、80及94年度雞檢體中乃卡巴精調查結果之比較

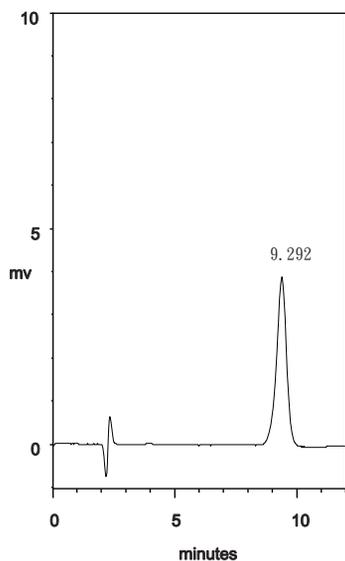
本局於80年度進行市售雞肉、雞蛋及雞內臟中乃卡巴精之調查，102件檢體中檢出29件(如表五)，由80及94年度之調查結果，顯

表四、各國於雞檢體中設定乃卡巴精殘留標準

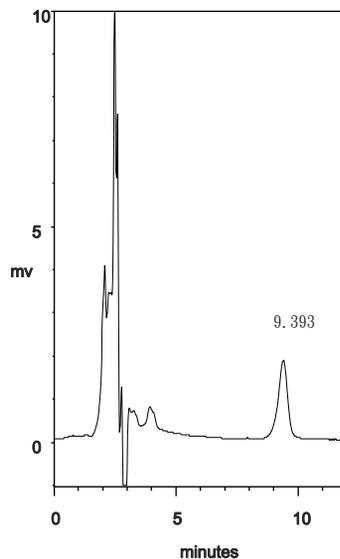
國別	殘留標準(MRL) (ppm)
美國	4.00
加拿大	4.00
澳洲	0.50
紐西蘭	0.50
日本	0.20
歐盟	0.20
中華民國	0.20

註：殘留標準以雞的肌肉、肝、腎、脂(含皮)計算。

雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查



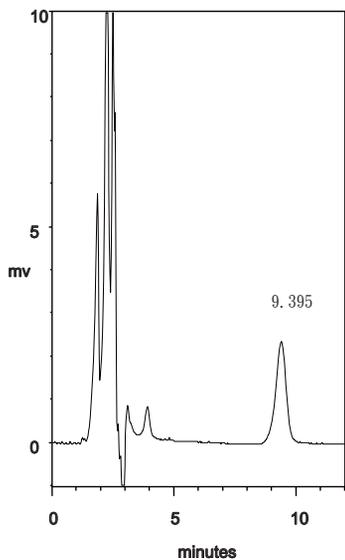
圖二、乃卡巴精 (Nicarbazine) 標準品1.0 µg/mL 之高效液相層析圖譜



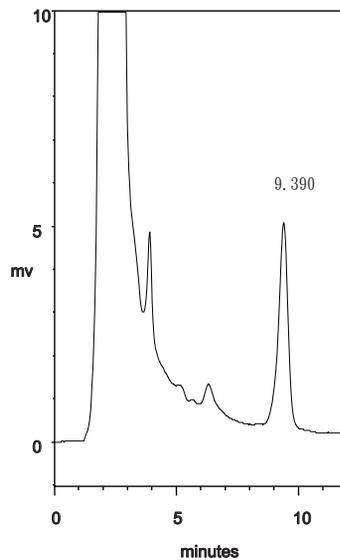
圖四、不合格雞肫檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之高效液相層析圖譜

示雞內臟之檢出率及含量皆屬最高，80年度

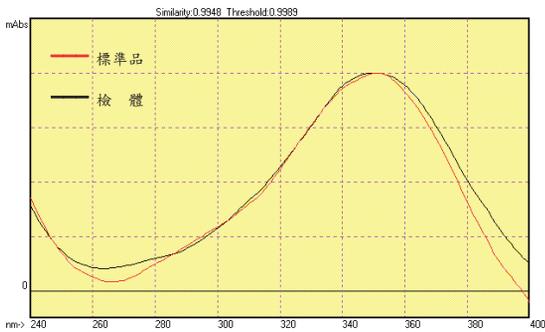
之調查結果，檢出量為4.01~16.00 ppm，其中



圖三、不合格雞肉檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之高效液相層析圖譜



圖五、不合格雞肝檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之高效液相層析圖譜



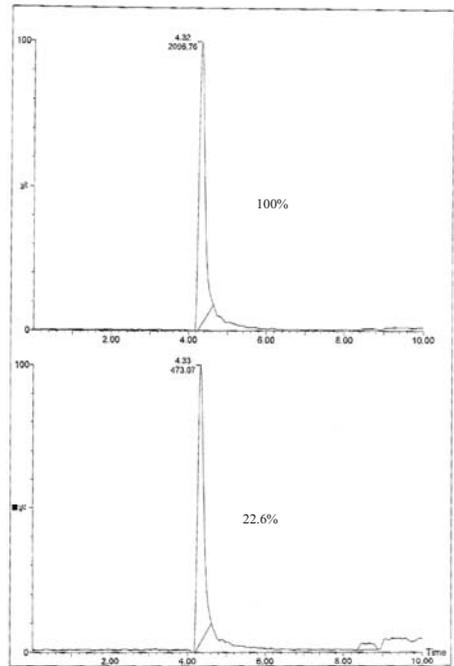
圖六、不合格雞肉檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之光二極體陣列檢出器分光光度掃描圖譜



圖七、不合格雞肫檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之光二極體陣列檢出器分光光度掃描圖譜



圖八、不合格雞肝檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之光二極體陣列檢出器分光光度掃描圖譜



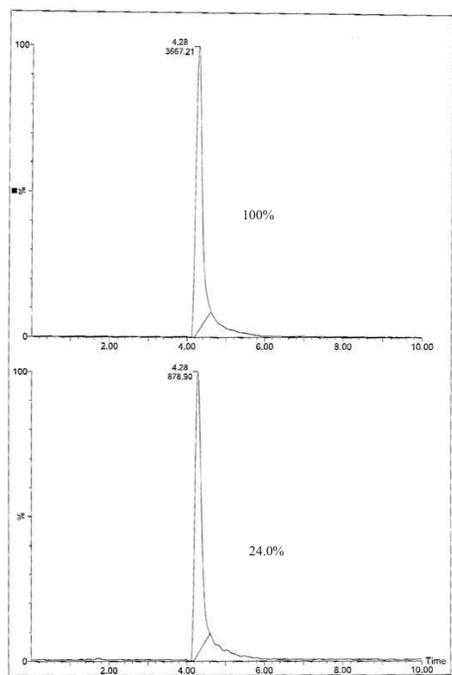
圖九、乃卡巴精 (Nicarbazine) 標準品之高效液相層析串聯質譜層析圖

有2件檢體含量分別高達15.01及16.00 ppm<sup>(1)</sup>。94年度調查結果，檢出1件檢體含量達1.10 ppm，超過殘留容許量0.20 ppm之5.5倍。乃卡巴精，急性毒性低，其副作用包括胎兒骨骼生長遲緩且異常彎曲、腎水腫。依據聯合國農糧組織及世界衛生組織之評估，其ADI值(每日安全攝取量)為400微克(μg) / kg體重<sup>(2)</sup>，若以體重60公斤的人計算，即每人每日安全攝取量為24 mg，而本調查雞肝檢體最高殘留量為1.1 ppm，依每日飲食指南<sup>(3)</sup>，成人均衡飲食建議量約120 g，則乃卡巴精之攝取量為132 μg，尚不足ADI的1/100，故無安全顧慮。

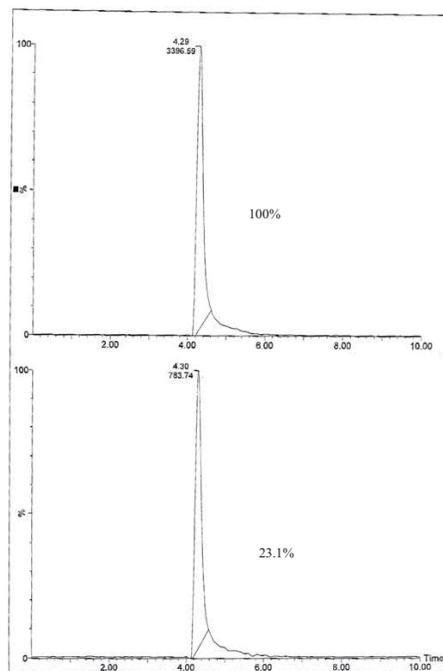
#### 四、規定不符檢體之後續追蹤及改善情形

經檢驗結果與規定不符之檢體，已由衛生局依法進行處理。其中新竹縣的雞肉檢

雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查



圖十、不合格雞肉檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazin) 之高效液相層析串聯質譜層析圖



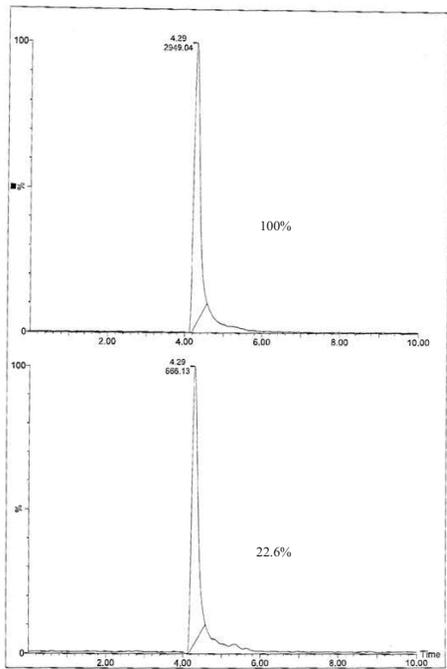
圖十一、不合格雞肫檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazin) 之高效液相層析串聯質譜層析圖

表五、本局80年度及94年度抽驗結果統計表

檢體類別	年 度	件 數	檢 出 (%) 檢 出 件 數	殘 留 量 (ppm)					
				0.02   1.00	1.01   2.00	2.01   3.00	4.01   5.00	7.01   8.00	15.01   16.00
雞 肉	80	30	10 (33.3)	6	3	1	0	0	0
	94	22	8 (36.4)	8	0	0	0	0	0
雞 內 臟	80 <sup>1</sup>	25	11 (44.0)	7	0	0	1	1	2
	94	18	8 (44.4)	7	1	0	0	0	0
雞 蛋	80	47	8 (17.0)	8	0	0	0	0	0
	94 <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—

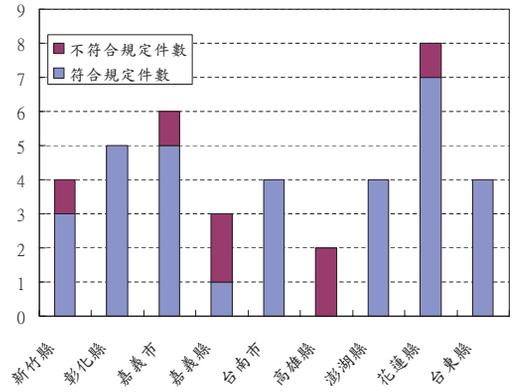
註1. 雞內臟部分80年度只抽購肝，94年度包括肝、睪丸、肫、腸、心。

2. 94年度未抽購雞蛋檢體。



圖十二、不合格雞肝檢體檢出乃卡巴精 (Nicarbazine) 之高效液相層析串聯質譜層析圖

體與嘉義市的雞肝檢體經查供貨來源係新竹市，已通知業者限期改善，並於94年6月20日再行抽驗檢體複驗，結果未檢出。花蓮縣的雞內臟檢體，經查供貨來源係宜蘭縣，宜蘭縣政府以處分書通知雞農，因違反「動物用藥品管理法」第32條之3第4項之規定，並依同法第40條第1項第11款處以罰鍰。高雄縣的雞肝及雞肫檢體，供貨來源係雲林縣，雲林縣政府以處分書通知雞農，因違反「動物用藥品管理法」第32條之3第4項之規定，並依同法第40條第1項第11款處以罰鍰。嘉義縣之雞肫檢體，供貨來源經查係屏東縣，已移送「屏東縣家畜疾病防治所」處辦。另1件雞肝檢體，因供貨來源為嘉義縣，已移送「嘉義縣家畜疾病防治所」處辦。



圖十三、各縣市送驗檢體之件數及檢驗結果比較圖

### 結 論

為了提供優良雞產品，養雞業者在飼養過程會使用特定動物用藥品，以提高飼料利用率，以及預防或治療動物疾病，但為了使藥物殘留符合規定，則應確實遵守動物用藥品相關規定，除了必須考慮年齡、劑量等之外，還必須遵守停藥期，如此才能確保雞產品安全衛生。本調查結果顯示，禽類之內臟藥物殘留問題較嚴重。消費者選購時，應避免選購來路不明的產品，盡量選擇優良產品如CAS或經屠宰衛生檢查者，以確保飲食的安全與衛生。

### 參考文獻

1. 蘇淑珠、徐敏銓、楊仕喜、蘇柳青、鄭秋真及周薰修。1993年。雞肉、雞蛋及雞肝中乃卡巴精之殘留分析。食品科學，20(3)：239-249。
2. International Programme on Chemical Safety World Health Organization. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food. (available at <http://www.inchem.org/>)

## 雞肉及雞內臟中乃卡巴精殘留量之調查

- documents/jecfa/jecmono/ v041je13.htm).
3. 行政院衛生署。2000。食品中動物用藥殘留量檢驗方法-乃卡巴精之檢驗。行政院衛生署89.02.22衛署食字第89008985號公告。
  4. Yakkundi, S., Cannavan, A., Elliott, C.T., Lovgren, T. and Kennedy, D. G. 2001. Development and validation of a method for the confirmation of nicarbazin in chicken liver and eggs using LC-electrospray MS-MS according to the revised EU criteria for veterinary drug residue analysis. *The Analyst* 126(11): 1985- 1989.
  5. Matabudul, D. K., Lumley, I. D. and Points, J. S. 2002. The determination of 5 anticoccidial drugs (nicarbazin, lasalocid, monensin, salinomycin and narasin) in animal livers and eggs by liquid chromatography linked with tandem mass spectrometry (LC-MS-MS). *The Analyst* 127(6): 760- 768.
  6. Dubois, M., Pierret, G. and Delahaut, P. 2004. Efficient and sensitive detection of residues of nine coccidiostats in egg and muscle by liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. B Analyst Technol. Biomed Life Sci.* 813(1-2): 181-189.
  7. 行政院農業委員會。2005。含藥物飼料添加物使用規範。行政院農業委員會94.05.04農授防字第0941472332號令。
  8. 行政院衛生署。2005。動物用藥殘留標準。行政院衛生署94.04.15衛署食字第0940403032號令公告。
  9. 陳景川。2005。台灣地區水產品藥物殘留檢測現況。2005農畜禽水產食品中動物用藥殘留分析研討會論文集。
  10. Annex A - Extract from division 15 for the food and drug regulations-veterinary drugs. (available at <http://www.inspection.gc.ca/english/anima/meavia/mmopmmhv/chap5/annexae.shtml>)
  11. Maximum Residue Limit (MRL) Update. (available at <http://www.nzfsa.govt.nz/policy-law/legislation/food-standards/nz-food-standards-2005-mrl.pdf>)
  12. Richard, Y. and Alison, C. Too hard to swallow-the truth about drugs and poultry. (available at [http://www.soilassociation.org/web/saweb.nsf/oeff999544438cd73380256ae500390dd6/\\$FILE/SAtoohardtoswallow.pdf](http://www.soilassociation.org/web/saweb.nsf/oeff999544438cd73380256ae500390dd6/$FILE/SAtoohardtoswallow.pdf))
  13. 食品資訊網(available at [http://food.doh.gov.tw/chinese/health/health\\_2\\_1.htm](http://food.doh.gov.tw/chinese/health/health_2_1.htm))

# Survey on Nicarbazin Residue in Chicken Meat and Offal

HWI-CHANG CHEN, SHOU-HSUN CHENG

Southern Region Laboratory

## Abstract

Nicarbazin is widely used against coccidiosis in chicken farms but has been suspected to exert adverse effects on human. The maximum residue limit of nicarbazin in chicken meat and offal was set at 0.2 ppm by the Department of Health (DOH) in April 2005. Therefore, we conducted a survey on nicarbazin residues in chicken meat and offal from food markets islandwide between March and April, 2005. A total of 40 samples were collected and analyzed by the standard method promulgated by the DOH in 2000 using HPLC. The detection limit is 0.02 ppm. We also used HPLC/tandem mass spectrometry to make further confirmation. The results indicated that 17.5% of samples violated the regulation set by the DOH. Among them, one meat and six offal samples were found containing nicarbazin residues higher than the limit of 0.2 ppm. One out of ten chicken meat samples was detected with 0.30 ppm nicarbazin and six out of fifteen chicken offal samples with nicarbazin residues ranging from 0.22 to 1.10 ppm, whereas twelve black-bone chicken meat samples and three black-bone chicken offal samples were all in compliance with the regulation. Our survey denoted that the application of nicarbazin in chicken farm should be monitored for food safety.

Key words: Nicarbazin, Chicken meat, Black-bone chicken meat, offal, HPLC, HPLC/tandem mass spectrometry