

台中地區市售雞肉及雞肝中抗生素 殘留量的季節性變動情形之調查

阮喜文¹⁾ 施宗雄²⁾

摘要：本調查之目的在瞭解台中地區市售雞肉及雞肝中兩種抗生素 - 配尼西林及四環素 (Penicillin and Tetracycline) 殘留量的季節性變動情形，本調查共分春 (2-4月)、夏 (5-7月)、秋 (8-10月)、冬 (11-1月) 四季，調查期間自 1981年5月至1982年4月。採樣對象包括雞胸肉、雞腿肉及雞肝，於每季中各採樣 120個，並採用 Cylinder-Plate Method 測定。其調查結果如下所述：

- 一、雞胸肉中各季節之抗生素陽性數為：春季 1 個 (0.83%)，夏季 12 個 (10%)，秋季 16 個 (13.33%)，冬季 16 個 (13.33%)。
- 二、雞腿肉中各季節之抗生素陽性數為：春季 4 個 (3.33%)，夏季 18 個 (15%)，秋季 11 個 (9.17%)，冬季 13 個 (10.83%)。
- 三、雞肝中各季節之抗生素陽性數為：春季 6 個 (5%)，夏季 13 個 (10.83%)，秋季 44 個 (36.67%)，冬季 7 個 (5.83%)。

前 言

著者 (1979) 曾調查測定中部地區各類畜產品中兩種抗生素 (Penicillin and Tetracycline) 之殘留情形。在另一篇報告中 (1981) 並曾探討熱處理對於市售禽肉及禽肝中抗生素殘留之影響。其調查月份在 1 月至 8 月間。為了進一步探討市售畜產品中抗生素之殘留量是否有季節性之變化，因此，本試驗將調查期間共分春、夏、秋、冬四季，調查對象針對受抗生素污染較嚴重的雞肉 (雞胸肉、雞腿肉) 及雞肝，每季中之樣品數各為 120，藉以瞭解目前台中地區市售雞肉在各個季節中

受抗生素污染之情形，以提供各衛生機關之參考，維護全體國民之健康。

本試驗之調查時間：自民國 70 年 5 月至 71 年 4 月。

材 料 與 方 法

一、試驗材料

(一) 試驗菌 (田中等, 1967; 傅, 1982)

1. 配尼西林: *Sarcina Lutea* ATCC 9341。

2. 四環素: *Bacillus cereus* var. *mycoides* ATCC 11118。

(二) 雞肉、雞肝。

1) 國立中興大學畜牧學系講師。

2) 國立中興大學畜牧學系教授。

3) 本文於 71 年 12 月 6 日收到。

三 試驗方法

應用 Grove and Randall (1969) 及田中等 (1967) 之圓筒平板法 (Cylinder-Plate Method) 加以測定雞肉及雞肝中殘留之抗生素，其測定方法如下：

(一) 試驗菌之培養

將配尼西林及四環素之試驗菌分別培養於 1 號培養基，經 18 ~ 24 小時發育後，於 4°C 冰箱保存。

(二) 試驗菌液之製備

取試驗菌新發育菌落接種於試管內之 1 號斜面培養基，於 30 ~ 37°C 恆溫箱培養 18 ~ 24 小時，配尼西林試驗菌以 3 號液體培養基 1 ~ 1.5ml，四環素試驗菌以滅菌蒸餾水 1 ~ 1.5ml 沖洗得菌液注入培養瓶，並使均勻覆蓋於 1 號固體培養基表面，經 30 ~ 37°C 恆溫箱培養 18 ~ 24 小時，配尼西林者以 3 號液體培養基約 8ml，四環素者以滅菌蒸餾水約 15ml 洗得細菌混懸液 (Suspension) 作為試驗菌液，分裝後保存於 4°C 冰箱，供二個月之用。

(三) 試驗菌液稀釋

取試驗菌原液，以滅菌蒸餾水稀釋，用 1 號培養基於 30 ~ 37°C 培養 48 小時後，計算每 ml 原液所含菌數，並以滅菌蒸餾水將原液稀釋至每 ml 所含菌數為 1×10^5 ，於 4°C 冰箱中保存備用。

(四) 標準稀釋液之製備

1. 配尼西林：

取 Benzylpenicillin (Sodium) BP (力價為 1667 IU/mg) 30mg，以 1% 磷酸鹽緩衝液溶解成 50ml，得濃度為 1000IU/ml 之原液，分裝後保存於冰箱內供一週之用。另取滅菌蒸餾水稀釋原液成濃度為 0.2、0.1、0.05、0.025、0.0125 和 0.0063 IU/ml 之六種稀釋

液，其中 0.05IU/ml 為修正濃度，0.0125 IU/ml 為最低反應濃度，而 0.0063IU/ml 為陰性反應濃度。

2. 四環素：

將乾燥器內保存之四環素標準試劑 (力價為 996 $\mu\text{g}/\text{mg}$) 稱取 50.2mg，以 0.01N HCl 溶解成 50ml，得濃度為 1000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 之原液，貯於 4°C 冰箱中供一週之用。另取滅菌蒸餾水稀釋原液成 3.2、1.6、0.8、0.4、0.2 和 0.1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ ，再以 3 倍量之 0.1M 磷酸鹽緩衝液稀釋成濃度為 0.8、0.4、0.2、0.1、0.05 和 0.025 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 之標準稀釋液，取 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 為修正濃度，0.05 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 為最低反應濃度，0.025 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 為陰性反應濃度。

(五) 平皿培養基之製備

1. 配尼西林：

以 1 號培養基 10ml 為底層 (Base layer)，4 號培養基 9ml 加入 1 ml 稀釋菌液為種層 (Seed layer)。

2. 四環素：

以 8 號培養基 10ml 為底層，8 號培養基 9ml 加入 1 ml 稀釋菌液為種層。

(六) 標準曲線之製作

於平皿培養基上按 60° 圓心角放置 6 枚不銹鋼圓筒，各圓筒與圓心角距離約 2.3 mm，將不相鄰之 3 枚圓筒注入抗生素之修正濃度 (配尼西林為 0.05 IU/ml，四環素為 0.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$) 至筒口為度，剩下 3 枚注入其餘 5 種標準稀釋液之任何一種，每一濃度作 3 個平皿培養基，令為一組，計五組，共 15 個平皿培養基，於 30 ~ 37°C 培養 16 ~ 24 小時。

將圓筒及液體倒除，反置平皿於菌落計數器上，以微米測定尺精細測定抑制圈直徑至 0.1mm，計算每組九個修正濃度抑制圈直徑平均值及每一標準稀釋液九個

抑制圈直徑平均值，令為校正點 (Correction Point)，用該值與九個修正濃度抑制圈直徑平均值之差額來調整各標準稀釋液抑制圈直徑平均值。若校正點之值大於某組修正濃度之平均值，則將兩者差值加上該組之標準稀釋液抑制圈直徑平均值，即得該稀釋液抑制圈之校正值；若小於某組修正濃度之平均值，則自該組標準稀釋液抑制圈直徑平均值中減去差值，即得該標準稀釋液抑制圈之校正值，再參考直線迴歸法 (俞，1975) 及利用本校電算中心直線迴歸程式 (蔡，1982) 求出其標準曲線圖。

(t) 試驗步驟

1. 初步試驗 (Preliminary test)

將雞肉及雞肝弄成醬並混合均勻後，以鑷子鉗取樣品，塞滿圓筒並加數滴 1% 磷酸鹽緩衝液，為簡便計，每一平皿置 10 個圓筒 (即每次可作九個樣品，一個對照組)，取樣後之樣品復置 4°C 冰箱保存。將平皿培養於 30 ~ 37°C，16 ~ 24 小時後取出觀察有無抑制圈產生，有抑制圈者為陽性反應。

2. 鑑定試驗 (Confirmatory test)

取初步試驗為陽性反應之剩餘樣品，注入平皿培養基上 6 枚不銹鋼圓筒之不相鄰 3 枚內，剩下 3 枚注入抗生素之修正濃度，每一陽性樣品作二平皿培養基，於 30 ~ 37°C 培養 16 ~ 24 小時後測定抑制圈直徑。

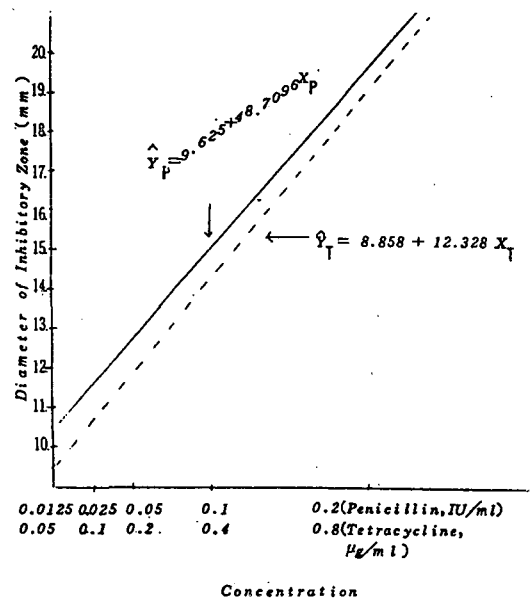
3. 濃度測定

以校正點調整鑑定試驗 6 個修正濃度抑制圈直徑之平均值和 6 個樣品抑制圈直徑平均值而得樣品校正值，將該值於標準曲線上劃出對應點，即得樣品貯於 4°C，24 小時後之抗生素濃度，再按修正濃度貯於 4°C，24 小時後之消長情形，換算

而得採樣時樣品之抗生素濃度。

結果與討論

雞肉及雞肝中配尼西林及四環素之標準曲線圖如圖一所示。各季節中雞肉及雞肝之抗生素殘留情形如表一所示。各季節之雞肉及雞肝中配尼西林及四環素殘留量分佈情形分別如表二、表三所示。表中季節之夏季為 1981 年 5 月至 7 月，秋季為 1981 年 8 月至 10 月，冬季為 1981 年 11 月至翌年 1 月，春季為 1982 年 2 月至 4 月。



圖一 雞肉及雞肝中抗生素標準曲線圖

Fig. 1. Standard curve of antibiotics in chicken and chicken liver

由表一得知，此次調查期間 (民國 70 年 5 月至 71 年 4 月) 各季節中市售雞肉及雞肝受抗生素污染情形以秋季最嚴重，其次為夏季，再其次為冬季，污染最少者為春季。如將雞肉及雞肝合併計算，每季 360 個樣品中，各季受抗生素污染之

台中地區市售雞肉及雞肝中抗生素殘留量的季節性變動情形之調查

表一 各季節中雞肉及雞肝之抗生素殘留情形

Table 1. Antibiotic residues in chicken and chicken liver at various seasons

Sample's variety		Chicken breast		Chicken leg		Chicken liver	
Sum of samples/season		120		120		120	
		Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage
Penicillin	Summer	7	5.83	16	13.33	13	10.83
	Autumn	5	4.17	5	4.17	9	7.50
	Winter	12	10.00	8	6.67	4	3.33
	Spring	1	0.83	4	3.33	3	2.50
Tetracycline	Summer	5	4.17	4	3.33	0	0.00
	Autumn	11	9.17	7	5.83	40	33.33
	Winter	6	5.00	6	5.00	3	2.50
	Spring	0	0.00	0	0.00	3	2.50
Peni.+Tetra.	Summer	0	0.00	2	1.67	0	0.00
	Autumn	0	0.00	1	0.83	5	4.17
	Winter	2	1.67	1	0.83	0	0.00
	Spring	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	Summer	12	10.00	18	15.00	13	10.83
	Autumn	16	13.33	11	9.17	44	36.67
	Winter	16	13.33	13	10.83	7	5.83
	Spring	1	0.83	4	3.33	6	5.00

表二 各季節之雞肉及雞肝中配尼西林殘留量分佈情形

Table 2. Distribution of Penicillin residues in chicken and chicken liver at various seasons

Season	Residue(IU/g)	Chicken breast		Chicken leg		Chicken liver	
		Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage
Summer	< 0.025	2	1.67	0	0.00	1	0.83
	0.025-0.1	2	1.67	8	6.67	5	4.17
	> 0.1	3	2.50	8	6.67	7	5.83
Autumn	< 0.025	3	2.50	3	2.50	0	0.00
	0.025-0.1	2	1.67	2	1.67	8	6.67
	> 0.1	0	0.00	0	0.00	1	0.83
Winter	< 0.025	8	6.67	6	5.00	1	0.83
	0.025-0.1	4	3.33	2	1.67	3	2.50
	> 0.1	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Spring	< 0.025	1	0.83	4	3.33	3	2.50
	0.025-0.1	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	> 0.1	0	0.00	0	0.00	0	0.00

表三 各季節之雞肉及雞肝中四環素殘留量分佈情形
Table 3. Distribution of Tetracycline residues in chicken and chicken liver at various seasons

Season	Residue($\mu\text{g/g}$)	Chicken breast		Chicken leg		Chicken liver	
		Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage	Positive samples	Positive percentage
Summer	< 0.1	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	0.1-0.4	5	4.17	4	3.33	0	0.00
	> 0.4	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Autumn	< 0.1	4	3.33	2	1.67	1	0.83
	0.1-0.4	7	5.83	5	4.17	23	19.17
	> 0.4	0	0.00	0	0.00	16	13.33
Winter	< 0.1	3	2.50	2	1.67	1	0.83
	0.1-0.4	3	2.50	4	3.33	2	1.67
	> 0.4	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Spring	< 0.1	0	0.00	0	0.00	2	1.67
	0.1-0.4	0	0.00	0	0.00	1	0.83
	> 0.4	0	0.00	0	0.00	0	0.00

情形分別為：夏季 43 個 (11.94%) 秋季 71 個 (19.72%)，冬季 36 個 (10.00%)，春季 11 個 (3.06%)。此可能受飼養者在各季節中用藥情形不同之影響，因台灣地區 5 月至 10 月間正是天氣炎熱季節，也是各種禽畜傳染病的繁衍時期，因此，各飼養者為了防疫或甚至治療，時常使用各種抗生素類藥劑，如飼養者沒有嚴格實施禁藥期，常會導致市售畜產品受到污染，而此次調查對象純粹是以飼養期間僅需 8 週~10 週之肉雞為主，因此抗生素之殘留以秋季及夏季較嚴重。

由表二、表三得知，各季節中雞肉及雞肝中抗生素殘留量之分佈情形，配尼西林之殘留量絕大部份在 0.025-0.1IU/g 間，四環素之殘留量絕大部份在 0.1-0.4 $\mu\text{g/g}$ 間。

YOSHIDA 等 (1971) 以 CTC 500 ppm 飼養肉雞，經二週後測定之殘留量為：血液 0.061 $\mu\text{g/g}$ ，肝 0.27 $\mu\text{g/g}$ ，胸肌 0.104 $\mu\text{g/g}$ ，經八週連續餵飼，則血中含 0.034 $\mu\text{g/g}$ ，肝 0.105 $\mu\text{g/g}$ ，

胸肌 0.055 $\mu\text{g/g}$ ，經停餵一天，則殘存於雞體中之 CTC 不復存在。陳等 (1973) 以 20-100ppm CTC 添加於飼料中餵飼 40 隻肉雞，經四週試驗，自第二週起開始屠宰，其後每隔一週屠宰一次，測其雞腎、肝、胸肌、血液、腦及骨髓等器官組織，均未見有其殘留存在。張 (1977) 以含 200 ppm 之 CTC 餵飼鴨隻，其肝、腎及胸肌等組織有 0.105-0.525 $\mu\text{g/g}$ 之殘留，但都在停藥後一天則無殘留存在。劉與黃 (1978) 對豬之試驗結果為：肉豬於屠宰前，依正常屠宰作業繫留一日後宰殺，則無虞經由餵飼 CTC 途徑所致之殘留。Katz et al. (1973) 以 25-200ppm 劑量之 CTC 餵飼肉雞，自初生至 11 週後，其肌肉殘留量自微量至 0.2 $\mu\text{g/g}$ ，其肝之殘留量為 0-0.29 $\mu\text{g/g}$ ，腎為 0.09-0.78 $\mu\text{g/g}$ ，於停餵抗生素 24 小時後，則其體內肌肉與內臟均無任何殘留。由上面之各報告指出，只要嚴格遵守屠宰前之禁藥期規定，則畜產品中應無抗生素之殘留存在。

根據省政府農林廳(1982)統計資料指出,民國70年雞隻屠宰頭數達到115,670,000隻為台灣光復以來之最高峯。另根據台灣畜牧獸醫事業(1981)指出,民國69年全國每人每年禽肉消費量為14.32公斤,其中雞肉約佔10.9公斤,可見雞肉為國人喜食之畜產品之一。為了防止抗生素在畜產品中之殘留,實有賴各禽畜生產者與衛生機關密切配合,嚴格遵守各種飼料添加物使用規範(1979),以維護全體國民之健康。

誌 謝

本試驗之經費承蒙省政府農林廳補助,始克完成,謹此致謝。試驗中之菌種承蒙台灣大學獸醫系傅祖慧教授惠賜,並蒙農林廳畜牧科陳良仁股長及洪義雄先生之協助,及本校畜牧系同學何瓊瑛、陳立人、邱淑嬌之協助始能順利進行,本報告並蒙本校畜牧研究所副教授李淵百博士指教,謹此一併致謝。

參 考 文 獻

1. 阮喜文、施宗雄。1980。台灣中部市售豬肉抗生素殘留量之調查。中畜會誌 9(1-2):47~54。
2. 阮喜文、施宗雄。1981。熱處理對於畜產品中抗生素殘留量之影響。農林學報 30:91~102。
3. 施宗雄、阮喜文、洪連楙。1979。台灣中部市售畜產品抗生素殘留量之調查研究。與大畜牧系(未發表)。
4. 俞其海。1975。現代統計學。中國石油公司研究及訓練中心教材叢書。PP, 267-278。
5. 省政府農林廳、台灣區肉品發展基金會。1981。台灣畜牧獸醫事業。P.309。
6. 陳立治、曾弘智、陳志朗。1973。食肉組織中抗生素殘留及其消長關係。中華農學會報 新 84:113~123。
7. 張登欽。1977。抗生素在鴨組織之殘留及其消長。中華民國獸醫學會雜誌 3:41~48。
8. 傅祖慧。1982。日本、美國及我國的畜水產品殘留抗生物質檢查法。台灣區肉品發展基金會。
9. 經濟部。1979。飼料添加物使用規範。經濟部。
10. 台灣區雜糧發展基金會。1982。雜糧與畜產 108:76。
11. 劉正義、黃以珪。1978。台糧豬肉中氯四環素殘留量之調查研究。台灣糖業公司畜產研究所(未發表)。
12. 蔡永祥。1982。直線迴歸程式。福傳講習班筆記。
13. 田中信男、中村昭四郎。1967。抗生物質大要。東京大學出版社。PP. 23~28。
14. Grove, D. C., and W. A. Randall. 1969. Assay method of antibiotics. A laboratory review. Medical Encyclopedia Inc. PP. 50-52.
15. Katz, S.E., C. A. Fassbender, and J.J. Dowling. 1973. Oxy-tetracycline residues in tissue, organs, and eggs of poultry fed supplemented rations. J. AOAC. 56(1):77-81.
16. YOSHIDA, M., and S. YONEZAWA. 1971. Residues of dietary Chlorotetracycline and Spiramycin in blood, muscles and liver of growing chickens. Japan poultry Sci. 8(2):94-102.

A Survey on the Seasonal Changes of Antibiotic Residues in Market Chicken and Chicken Liver in Taichung Area

Shii-wen Roan¹⁾

Chung-hsung Shih²⁾

Summary

This survey was made to understand the seasonal changes of residues of two antibiotics (Penicillin and Tetracycline) in market chicken and chicken liver in Taichung area. This survey was carried out at four seasons including spring (February to April), summer (May to July), autumn (August to October), and winter (November to January). The period of this survey was from May, 1981 to April, 1982. The subjects studied were chicken's breast, leg, and liver. One hundred and twenty samples of each kind were tested at every season. The antibiotic residue was tested by Cylinder-Plate Method. The results were as follows:

(1) The antibiotic positive samples in chicken breast at various seasons were 1 sample (0.83%) in spring, 12 samples (10%) in summer, 16 samples (13.33%) in autumn, and 16 samples (13.33%) in winter.

(2) The antibiotic positive samples in chicken leg at various seasons were 4 samples (3.33%) in spring, 18 samples (15%) in summer, 11 samples (9.17%) in autumn, and 13 samples (10.83%) in winter.

(3) The antibiotic positive samples in chicken liver at various seasons were 6 samples (5%) in spring, 13 samples (10.83%) in summer, 44 samples (36.67%) in autumn, and 7 samples (5.83%) in winter.

國立中興大學 

-
- 1) Instructor, Department of Animal Husbandry, College of Agriculture, National Chung-Hsing University.
 - 2) Professor, Department of Animal Husbandry, College of Agriculture, National Chung-Hsing University.