

市售食品中殘留抗生素之分析

洪其璧 李志恒 許鳳麟 謝榮添
詹榮弘 曾可 柯錫津

摘 要

本實驗工作利用一具有定性定量之寒天凝膠電氣泳動及抗菌譜之抗生素系統分析法，並配合國家標準乳品中抗生素檢驗法，檢驗牛乳、獸肉、蛋類及魚類等市售食品，結果發現牛肉、豬肝、魚類和牛乳均有極高的抗菌物質陽性率，其中部分抗生素並經定性定量。

Summary :

A qualitative and quantitative method of Systematic analysis of antibiotics via agar gel electrophoresis and antimicrobial spectrum, together with a national Standard method for detecting antibiotics in milk, were employed in this study for the examination of milk, Meat, egg and fish from markets in Taiwan area. The results indicated high incidence of antimicrobial substances residuing in beef, pork liver, fish and milk. Moreover, part of the antimicrobial substances were identified and quantitated in terms of specific antibiotics.

前 言

抗生素可能經由如下的任一途徑而殘留於食品中：(一)食品中的某些微生物可能在發酵過程中產生抗生素⁽¹⁾。(二)為促進家畜(禽)的生長，提高飼料利用率而將抗生素添加於飼料中⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽¹²⁾。(三)以抗生素來治療或預防動物疾病⁽¹⁾⁽²⁾。(四)為食物保鮮的目的而添加抗生素，例如使用 Tetracyclines 作為魚類及家禽肉類的防腐保鮮⁽¹⁾⁽²⁾。(五)植物病害的控制，例如 Streptomycin 及 Oxytetracycline 用來防治細菌性疾病，Griseofulvin 用來防治黴菌性疾病⁽²⁾。這些殘留在食品中的抗生素可能會導致不良的結果。例如：直接的毒性〔包括致癌性 (Carcinogenesis) 或致畸性 (Teratogenesis)〕⁽¹⁾⁽⁵⁾，過敏反應⁽¹⁾⁽⁵⁾，耐性菌增生⁽¹⁾，R 因子 (R-factor) 的轉移而使治療失效⁽¹⁾⁽¹⁹⁾等問題，為此 FAO/WHO 等國際衛生組織乃呼籲慎用抗生素⁽¹⁾。

台灣地區由於地理及氣候的因素，牛隻極易罹患乳房炎⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾，用抗生素治療的情形極為普遍，因之乳汁中殘留抗生素自是難免⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾，而目前本省飼料中添加抗生素遠超過歐美各國所限制的使用量⁽¹²⁾，畜產品殘留抗生素的可能性極大⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾；另外值得注意的是，本省的水產養殖業甚為發達，用抗生素(例如 Chloramphenicol 及 Tetracyclines 用來治療各種魚的細菌性疾病)及抗菌物質(例如 Furazolidone 用於防治鰻魚的赤鰓病)的機會相當多⁽¹⁹⁾；因而將這些

食品受抗生素及抗菌物質污染的情形作一番評估，以為管理的依據，實在是刻不容緩的事情。

鑑於目前用於食品中殘留抗生素的分析法，不外乎 Cup and Plate method⁽⁸⁾或 TTC test⁽⁹⁾，只能測出抗菌物質的存在，無法達到定性定量的要求，甚且無法將抗生素及其他抗菌物質區分出來，因此我們自行發展一利用寒天凝膠電氣泳動及抗菌譜合併應用的系統分析法⁽⁶⁾(Systematic Analysis of Antibiotics via Agar Gel Electrophoresis and Antimicrobial Spectrum，簡稱 AGE/AS 法)，經確定其定性定量能力及靈敏度後，配合國家標準乳品中抗生素檢驗法⁽¹⁶⁾(China National Standard，簡稱 CNS 法)，來檢驗牛乳、獸肉(包括牛肉、豬肉及豬肝)、雞蛋和魚類(包括養殖魚類和捕撈魚類)四類市售食品的殘留抗生素及其他抗菌物質，一方面用以檢討 AGE/AS 方法的可靠性，並藉以反映市售食品中殘留抗生素及其他抗菌物質之情況，以作為抗生素使用及管理的參考。

材 料 與 方 法

1 材料：

- (1)選常用抗生素 20 種(見表 1)，用 AGE/AS 法(詳見 2 項方法)分別作牛乳、獸肉、雞蛋及魚類殘留抗生素濃度標準曲線圖。另外用 CNS 法(詳見 2 項方法)將牛乳中之殘留抗生素作一比較及對照。
- (2)從台北市及全省分別抽購市售各種廠牌鮮乳，直接作 AGE/AS 法及 CNS 法操作。
- (3)從台北各市場抽購牛肉、豬肉及豬肝，經預處理(取 20 克檢體，先行切碎後，置於研鉢中，加入 10 毫升的 Phosphate buffer Solution, PH 7.0 (PBS 7.0)，研碎後，置於離心機中，1,0000 rpm，20 分鐘，離心後取上清液)，作 AGE/AS 法及 CNS 法操作。
- (4)從台北市各市場抽購雞蛋檢體，經預處理(雞蛋去除蛋殼後，以果汁機打成乳狀液)，以乳狀液直接作 AGE/AS 法及 CNS 法。
- (5)從台北市各市場抽購魚類檢體(包括養殖魚類及捕撈魚類)，經預處理(如同牛肉的處理法)後；作 AGE/AS 法及 CNS 法。

2 方法：

(1) AGE/AS 法

A、寒天凝膠板的製備及電泳

- ①取高級寒天 (Agar Noble, Difco) 3.45 克於 230 毫升的 PBS 7.0 中，加熱使之溶解，放冷至約 60℃。

- ②在玻璃板(40 cm×21 cm×0.5 cm)上置一鋼框(內徑38 cm×20 cm),先用少許已溶解的高級寒天封固(Sealing),再放入樣品縫製作器(Slit-maker, 每排有七個樣品縫,共有三排21個樣品縫,每個樣品縫19.5 mm×3 mm),再將其餘的高級寒天倒入框內,俟其冷卻凝固,移去Slit-maker及鋼框。
- ③將製備好的寒天凝膠板,放在電泳槽上,用Micropipette將抗生素標準液或檢體加入樣品縫中(每個樣品縫加入量125 μl/Slit),電泳槽兩邊皆注入0.05 M PBS 7.0 1.5公升,以濾紙為塩橋(Salt bridge),每行的樣品縫皆用一個樣品縫加入Trypan Blue (0.125%)為指示劑。
- ④以恒溫槽(Coolnics Circulator, Komatsu - Yamato)維持溫度於20℃,開始電泳,控制電流在600 mA,電壓300 V。
- ⑤俟Trypan Blue泳動4公分時關掉電源,取出寒天凝膠板,經紫外燈(Universal UV Lampe, CAMAG, Type TL-900)照射紫外線(254 μm)兩分鐘滅菌。

B. Bioautography

- ①供試菌種懸浮液的製備:菌種在33℃斜面培養24小時,用無菌生理食鹽水洗入裝有20毫升培養基(Agar medium 1, Difco)的三角瓶中,復於33℃培養24小時,再用無菌生理食鹽水洗出,利用Spectrophotometer (Bausch and Lomb Spectronic 20)在600 mμ,以無菌生理食鹽水稀釋至Transmittance 30%,用三角瓶裝貯於4℃,於一星期內使用。實驗中所用的供試菌種有七: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763, *E. coli* ATCC 10536, *Bacillus cereus* var. *mycoides* ATCC 11778, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228。
- ②供試菌種寒天凝膠之製備:取滅菌過的試管加入15毫升的培養基(Agar medium 1, Difco),溫度控制在50℃左右,再加入0.4毫升的ATCC 6633菌液(或者是ATCC 6538 P 0.35毫升, ATCC 9341 0.35毫升, ATCC 9763 0.35毫升, ATCC 10536 0.35毫升, ATCC 11778 0.1毫升, ATCC 12228 0.35毫升),混合均勻後取4毫升置於塑膠培養皿(內徑8.7 cm, 高2 cm)底層,再用培養基(Agar medium 1, Difco) 8毫升作上層,俟其凝固後切成37 mm×1.5 mm的長條,

於電泳後一小時內移置在泳動完畢的寒天凝膠板上,於每一樣品縫之兩側與樣品縫方向垂直放置七種供試菌種寒天凝膠,然後於33℃培養24小時,觀察是否有抑制帶出現,記錄其抑制帶中心點及抗菌帶長度,並與已知抗生素之電泳距離及抗菌譜標準曲線比較。

- (2) CNS 法 (China National Standard) — 乳品中抗生素鑑定法。本法係由A.O.A.C的 Methods of Analysis: Penicillin - Official Final Action Qualitative Field Disk Assay (7)修飾而來,菌種使用: *Bacillus subtilis* ATCC 6633, 以濾紙片沾牛乳檢體置於五個不同濃度之供試菌種培養基中,於2.5至3小時之間觀察,以抑制圈的有無來判定是否含有殘量抗生素。我們除了用本法檢查牛乳外,並用於檢驗其他三種食品。

結果與討論

1 四類食品中抗生素濃度標準曲線之製作:

將常用的20種抗生素(表1),加在脫脂乳、豬肉汁、雞蛋汁及魚汁中,作成各種濃度的溶液,利用AGE/AS法求得其泳動中心點及抑制帶長度,製成已知抗生素之電泳距離及抗菌譜標準曲線,並將其靈敏度,與FAO/WHO的限量標準⁽¹⁾比較如表2與表3,其中牛乳並用CNS法對照於表2。

由表2可以得知,在牛乳中的殘量抗生素,AGE/AS法和CNS法的靈敏度很接近,但有些則AGE/AS法勝過CNS法甚多(例如Bacitracin及Spiramycin的情況),這是由於CNS法只用一種*Bacillus subtilis* ATCC 6633菌種,而AGE/AS卻用了七種菌種所致,但是兩個方法較FAO/WHO限量而言,靈敏度仍嫌不夠。

就表3的魚類殘量抗生素而言,AGE/AS法的Oxytetracycline (OTC)及Chlortetracycline (CTC)的最低靈敏度分別為0.4 ppm和0.1 ppm,按美國、英國和日本所訂的冰中魚類防腐限量CTC及OTC皆為5 ppm⁽²⁾而言,靈敏度是足夠的。

從表3之肉類靈敏度可以發現,AGE/AS法大部分可以檢出FAO/WHO所訂的限量,可說AGE/AS法極適於用來檢驗肉類。

對雞蛋而言,由表3看出,AGE/AS法仍須改進其靈敏度,始可用於雞蛋的檢驗。

2 肉類中殘量抗生素分析:

在台北市各市場分別抽購了牛肉74件,豬肉111件,豬肝30件,檢驗結果列於表(4~6)。三種檢體中,以豬肉的陽性率最低,只有一件含Erythromycin 0.12 ppm,此一含量且在FAO/WHO的容許量0—0.3 ppm之內⁽¹⁾,可知豬肉受抗生素污染的情況極低,而豬肝的30件中,有三件為陽性

，其中兩件分別含有 Penicillin G 0.36 ppm 及 0.24 ppm，超出 FAO/WHO 限量的 0—0.06 ppm 甚多，此種豬肝及豬肉陽性率的差距，可能是由於肝臟為體內代謝之總部，較易殘留抗生素所致⁽¹⁵⁾。至於牛肉，CNS 法和 AGE/AS 法合併，陽性率高達 54.05%，值得我們注意，其中的 Penicillin G, Erythromycin, Oxytetracycline, Ampicillin 含量均在 FAO/WHO 限量內，只有一件含 Streptomycin 1.6 ppm 超出限量的 0—1.0 ppm。許多無法確定的抗菌物質，是否為磺胺藥 (Sulfa drug) 或呋喃類 (Furans) 抗菌物質，須作進一步追查。

3. 牛乳中殘量抗生素分析

從台北市及全省共抽購市售鮮乳 279 件，檢驗結果如表 7 所示，其中含有 Penicillin G 的有兩件 (皆為 0.024 ppm) 超出限量的 0—0.006 ppm 甚多，OTC 一件，含量 0.3 ppm 也超出 0—0.1 ppm 的容許量，CNS 法及 AGE/AS 法兩者合併的陽性率，台北市有 6 件為 8.33%，全省有 41 件為 19.8%，合計平均為 16.85%；此結果較曾氏的北市 17.12%⁽¹⁰⁾ 及全省 23.076%⁽¹¹⁾ 為低，但較美國、加拿大、英國等仍偏高⁽¹¹⁾，應加以注意。陽性件數中有多件無法確定為何種抗菌物質，除磺胺藥外，應注意是否有添加防腐劑或清潔劑污染的可能性。

4. 雞蛋中殘量抗生素分析

雞蛋的檢驗結果如表 8 所示，從台北市各市場共抽購 254 件，利用 AGE/AS 法及 CNS 法檢驗，發現兩者的 *Bacillus Subtilis* ATCC 6633 菌種皆有受抑制現象，且其陽性件數一致，陽性率高達 97.24%，但須用控制組 (雞隻餵飼不含抗生素的飼料) 的雞蛋檢查結果，仍然發現相同的抑制現象，是否雞蛋本身即含有抗菌物質 (例如某些脂肪酸具有殺菌作用)，值得進一步研究，因此我們不將 *Bacillus subtilis* 的受抑制情形計算在內，在此情形下，只有一件可以測出含 Chlortetracycline 0.3 ppm，但此含量較容許量的 0—0.05 ppm 高出甚多。

5. 魚類中殘量抗生素分析

在台北市各市場抽購的 150 件魚類檢體中，養殖魚類佔 67 件，捕撈 (海洋) 魚類佔 83 件，CNS 法及 AGE/AS 法兩者合併，陽性率達 22.67%，但能確定為抗生素者只有 No 108 的蝦沙魚，含 CTC 0.3 ppm，未超出美英等國所訂之 5 ppm⁽²⁾ 標準。養殖魚類有 24 為陽性，佔養殖魚類總數的 35.82%。而捕撈魚類有 10 件為陽性，佔海洋魚類總數的 12.05%。由於養殖魚類用於飼養的餌料中多含有 Furans 等類藥品，而其他如磺胺藥、孔雀綠、弗馬林 (formalin) 等又常用於治療魚病⁽²²⁾，因此結果所顯示的抗菌物質種類之繁雜及陽性率之偏高，自是意料中事；但海洋魚類的 12.05% 陽性

率中，只有一件可確定為抗生素，是否添加其他防腐劑或抗菌物質，頗饒興趣，雖然魚類中含抗生素較少，但是其他抗菌物質的殘留卻也不容忽視⁽¹⁾。

結 論

鑑於現行的食品中殘量抗生素分析法無法達到定性定量的要求，甚至於無法區分抗生素或者其他抗菌物質，我們利用自行發展的 AGE/AS 方法來檢驗四種食品，就這四種食品的檢驗結果，我們可以發現，AGE/AS 方法已初步發揮其定性定量的能力，但除了抗生素外，尚有許多抗菌物質無法確定，而這些未知的抗菌物質除了磺胺藥、Furans 類藥品、防腐劑、清潔劑外，是否還有些是抗生素 (或其他抗菌物質) 的代謝物，必須進一步就抗生素或其他抗菌物質在有關食品之使用情形作一調查，研究各藥物之代謝動態，並利用 AGE/AS 方法之定性定量能力求得與食品殘留物之關係，以追蹤來源。但是不管如何，抗生素及抗菌物質污染食品的嚴重性則為一不爭的事實。鑑於我國對食品的管理一直沒有將抗生素及抗菌物質列在管制範圍內，如此下去，食品受污染的情形只會越來越嚴重，因此我們希望政府能正視此一問題，早日將食品中殘留抗生素及抗菌物質作一限量規定，以維全民健康。

參 考 文 獻

- (1) Twelfth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 1968. Specifications for identity and purity of food additives and their toxicological evaluation: Some antibiotics. World Health Organization Technical Report Series, 1969, No. 430.
- (2) The public health aspects of the use of antibiotics in food and feedstuffs Report of an expert committee. World Health Organization Technical Series 1963, No. 260.
- (3) J. S. Kiser. A Perspective on the Use of Antibiotics in Animal Feeds Journal of Animal Science, Vol. 42, No 4, 1058~1072, 1975.
- (4) Thomas, H. Jukes. Public Health Significance of Feeding Low levels of Antibiotics to Animals. Adv. Appl. Microbiol. 16:1~54, 1973.
- (5) William Hewitt: Clinical implications of the presence of drug residue in food. Federation Proc. 34: 202-204, 1975.
- (6) Chi-Byi Horng and Hsi-Chi Ko: Systematic Analysis of Antibiotics Via Agar Gel Electrophoresis and Antimicrobial Spectrum. Development of Methodology. Pro. Nat. Sci. Council, No. 10, Part. 2: 321~334, 1977.
- (7) Penicillin-Official Final Action Qualitative

- Field Disk Assay. Methods of Analysis. A.O.A.C. 12th edition. (1975) pp : 272 - 273
- (8) Grove, D.C. and W.A. Randall (1969) : Assay methods of antibiotics, a laboratory manual, Medical Encyclopedia Inc. New York, N.Y.
- (9) Neal, C.E. and Calbert, H.E. (1966). The Use of 2,3,5-triphenyl-tetrazolium Chloride as a test for antibiotic substances in milk. J. Dairy. Sci. 38:629.
- (10) 曾弘智、陳立治：台灣地區畜產品衛生安全性之研究，第二報，牛乳中抗生素之殘留及消長關係，中華農學會報 85 : 45 - 56 (1974)
- (11) 曾弘智、張國英、陳立治：台灣牛乳中抗生素之鑑定試驗，台大農學院研究報告 9(2) : 46 - 72. (1968)
- (12) 曾弘智：飼料中抗生素之研究，中華農學會報新 99 : 46 ~ 57 (1977)
- (13) 曾弘智、陳立治、林高塚：台灣地區畜產品衛生安全性之研究，第三報：雞蛋中抗生素之殘留與消長關係，中華農學會報新 89 : 36 - 47. (1975)
- (14) 曾弘智等：第五報：鴨蛋中抗生素之殘留與消長關係，中華農學會報新 95 : 47 - 57. (1976)
- (15) 曾弘智等：第一報：食肉組織中抗生素殘留及消長關係，中華農學會報新 84 : 113 - 123 (1973)
- (16) 乳品檢驗法—抗生素之鑑定，中國國家標準 (CNS) 總號 3453 類號 N299.
- (17) 邱朝齊等 (1973) : 台灣省乳牛乳房炎調查報告，台灣省乳業發展小組 61 年度試驗研究計劃成果報告 pp 8-17.
- (18) 王銘堪等 (1950) : 台灣省乳牛罹患乳房炎情形調查報告。台灣省農林廳畜牧科。
- (19) 水產養殖要覽：水產養殖與水產藥，漁牧科學雜誌社，民國 66 年初版。

表1

抗
Am
B
Clo
Chl
Chl
Dihy
Eryt
Kana
Leuc
Neom
Nobo
Nysta
Olend
Oxyte
Penic
Strept
Spiral
Tetra
Tylos
Polym

*1: 藥

*2: 1

*3: B

8

調

*4: B

*5: P

*6: 脫

陰

以

表1：抗生素標準液的製備

抗 生 素 *1	起 始 溶 媒 (Initial Solvent)*2	稀 釋 劑 (Diluent)
Ampicillin Trihydrate	Purified water	脫脂乳液、蛋汁、肉汁、魚汁*6
Bacitracin	B. 1 *3	"
Cloxacillin	B. 1	"
Chloramphenicol	Ethanol	"
Chlortetracycline. HCL	0.1 N HCL	"
Dihydrostreptomycin Sulfate	B. 3 *4	"
Erythromycin	Methanol	"
Kanamycin sulfate	B. 3	"
Leucomycin sulfate	Ethanol	"
Neomycin sulfate	B. 3	"
Noboviocin sulfate	Ethanol	"
Nystatin	Dimethylformamide	"
Olendomycin Phosphate	Methanol	"
Oxytetracycline. HCL	0.1 N HCL	"
Penicillin G, Sodium	B. 1	"
Streptomycin sulfate	Purified water	"
Spiramycin	Ethanol	"
Tetracycline. HCL	0.1 N HCL	"
Tylosin tartrate	PBS. 7.0 *5	"
Polymyxin B sulfate	Purified water	"

*1：藥物食品檢驗局第二組例行檢驗所用的二級標準品 (Secondary standard)

*2：Initial Solvent：將抗生素溶解至1000r (oru)/cc的濃度。

*3：B. 1：buffer No 1.1 % PH6.0 在1公升的水中溶解2.0 克的Dibasic potassium Phosphate及8.0克的monobasic potassium phosphate用18 N phosphoric acid或10 N Potassium hydroxide調節PH至 6.0 ± 0.05

*4：B.3：Buffer No.3 0.1 M PH8.0 在1公升的水中溶解16.73 克的Dibasic potassium phosphate及0.523 克的monobasic potassium phosphate用18 N Phosphoric acid或10 N Potassium hydroxide調節PH至 8.0 ± 0.1

*5：PBS. 7.0：0.05 M Phosphate buffer solution PH 7.0

取 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 107.442 克溶於6000 cc 的水中，次取 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 31.202 克溶於4000 cc 的水中，兩者相混，同B.3 調解PH至 7.0 ± 0.1

*6：脫脂乳液 (Skim milk, Difco)，取10 克溶於100cc 的水中，以AGE/AS 法及CNS 法測定皆為陰性。蛋汁、肉汁、魚汁皆同檢體的處理法，以AGE/AS 及CNS 法測定為陰性。

以上四種稀釋劑分別用作為牛乳、雞蛋、獸肉、魚類標準曲線的標準液。'

表 2：AGE/AS 法及 CNS 法對牛乳中各種抗生素的最低靈敏度 (threshold sensitivity) 與 FAO/WHO 限量標準之比較 (單位：ppm)

	AGE/AS 最低靈敏度	CNS 最低靈敏度	FAO/WHO 限量(1)
Ampicillin	0.05	0.1	0-0.006
Bacitracin	0.08	60	0-1.2
Cloxacillin	2.0	2.0	0-0.006
Chloramphenicol	4.0	6.0	—
Chlortetracycline	0.2	0.2	0-0.02
Dihydrostreptomycin	3.0	2.0	0-0.2
Erythromycin	0.09	0.4	0-0.04
Kanamycin	1.0	1.0	—
Leucomycin	0.3	4.0	—
Neomycin	4.0	2.0	0-0.15
Novobiocin	0.4	15	0-0.15
Nystatin	10	—	0-1.1
Olendomycin	1.5	3.0	0-0.15
Oxytetracycline	0.3	0.5	0-0.1
Penicillin G	0.03	0.02	0-0.006
Polymyxin B	20	—	0-2
Streptomycin	2.0	2.0	0-0.2
Spiramycin	6.0	70	—
Tetracycline	0.3	0.4	0-0.1
Tylosin	0.8	3.0	0-0.2

表 3：AGE/AS 法對魚類、肉類、雞蛋中各種抗生素的最低靈敏度與 FAO/WHO 限量標準比較 (單位 ppm)

	魚 類 *	肉 類	雞 蛋		
	AGE/AS 最低靈敏度	AGE/AS 最低靈敏度	FAO/WHO 限 量(1)	AGE/AS 最低靈敏度	FAO/WHO 限 量(1)
Ampicillin	0.1	0.05	0—0.06	0.05	0—0.018
Bacitracin	0.08	0.08	0—0.7	0.08	0—4.8
Cloxacillin	4.0	2.0	0—0.06	2.0	0—0.018
Chloramphenicol	6.0	4.0	—	4.0	—
Chlortetracycline	0.1	0.1	0—0.05	0.2	0—0.05
Dihydrostreptomycin	4.0	4.0	0—1.0	6.0	0—0.5
Erythromycin	0.2	0.2	0—0.3	0.2	0—0.3
Kanamycin	1.5	1.0	—	1.0	—
Leucomycin	0.6	0.4	—	0.4	—
Neomycin	4.0	4.0	0—0.5	4.0	0—0.2
Novobiocin	0.4	0.4	0—0.5	0.4	0—0.1
Nystatin	20	20	0—7.1	15	0—4.3
Olendomycin	2.0	1.0	0—0.3	1.5	0—0.1
Oxytetrycline	0.4	0.2	0—0.25	0.2	0—0.3
Penicillin G	0.08	0.06	0—0.06	0.04	0—0.018
Streptomycin	4.0	2.0	0—1.0	2.0	0—0.5
Spiramycin	6.0	8.0	—	6.0	—
Tetracycline	0.1	0.2	0—0.5	0.4	0—0.3
Tylosin	0.6	0.8	0—0.2	0.8	0—0.2
Polymyxin B	15	25	0—5	25	0—5

* FAO/WHO 並未規定魚類的抗生素限量(1)

* FAO/WHO 並未規定魚類的抗生素限量(1)

表 4：台北市牛肉檢體檢查結果

市場名稱	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及AGE /AS 兩者 皆陽性件數	備註
南 松	2	1(6)	1(6)	1(6)	No 6 penicillin G 0.012 ppm
永 春	2	2(9,10)	2(10,13)	1(10)	No 10 penicillin G 0.018 ppm.
成 德	2	1(14)	2(14,15)	1(14)	No 13[+12.5 ATCC 9341(21)]*B
橫科路攤販	1	1(17)	—	—	No 14[+37.3 ATCC 6538p(7) ATCC 6633(10)]
建 成	2	1(19)	—	—	No 15[+14.0 ATCC 9341(22)]
永 樂	2	—	1(25)	—	No 25[+5.5 9341(3)]
大 龍	4	1(29)	1(31)	—	No 31[+9.0 9341(18)]
晴 光	4	—	1(39)	—	No 39[— 44.0 ATCC 9341(8)]
東 園	1	1(83)	—	—	No 84 penicillin G 0.024 ppm
新 富	1	1(84)	1(84)	1(84)	No 46[—31.0 ATCC 6538p(13) ATCC 6633(11)]
中 山	3	—	1(46)	—	No 48 Erythromycin 0.1 ppm.
建國北路	1	—	1(48)	—	No 49 Erythromycin 0.3 ppm.
朱 崙	1	—	1(49)	—	No 50 Streptomycin 1.6 ppm. 及 Erythromycin 0.1 ppm.
坡 心	2	1(51)	1(50)	—	No 56 [+45. ATCC 11778(5)]
新 光	1	1(52)	—	—	No 102[+48.0 ATCC 11778(2)]
東 門	4	2(55,56)	1(56)	1(56)	No 58[+11.0 ATCC 11778 (10)]
復 興	3	—	1(102)	—	No 60[— 21.0 ATCC 11778 (10)]
南 門	6	5(57,58,60, 61,62)	3(58,60,62)	3(58,60,62)	No 62[—11.8 ATCC 6538P (10), ATCC 6633 (5)]
龍 口	3	3(63,64,65)	—	—	No 68 oxytetracycline 0.07 ppm.
自 強	2	1(66)	—	—	No 70 Chloramphenicol 3 ppm.
水 源	1	1(68)	1(68)	1(68)	No 71 oxytetracycline 0.25 ppm.
景 美	1	1(69)	—	—	No 73 Ampicillin 0.02 ppm.
木柵集英街	1	1(70)	1(70)	1(70)	No 80 penicillin G 0.012 ppm.
西 寧	3	3(71,72,73)	2(71,73)	2(71,73)	
西 門	4	1(77)	—	—	
城 中	1	1(80)	1(80)	1(80)	
台北市其它市場	16	—	—	—	CNS 及 AGE/AS 兩法合併陽性件數 總計 40 件，陽性率 54.05 %。
總 計	74	30	23	13	
百 分 率 (%)	100	40.54	31.08	17.57	

註：*A: 1(6): 1 表件數，括弧內的數字 6 表檢體編號，即第 6 號。

*B: No 13 [+12.5 ATCC 9341 (21)]: 表第 13 號檢體，其電泳後的抑制圈中心點為向正極 12.5 mm (以 Trypan blue 為指示劑) 抑制圈大小為 21 mm，具感受性的菌種為 ATCC 9341 *Sarcina lutea*，用此表示法的檢體為未確定之抗菌物質。

表 5：台北市豬肉檢體檢查結果

市場名稱	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及A- GE/AS兩 者皆陽性件數	備註
建成	6	—	1(20)	—	No.20 Erythromycin 0.12 ppm.
台北市其它市場	105	—	—	—	
總計	111	—	1	—	
百分率 (%)	100	0	0.90	0	

表 6：台北市豬肝檢體檢查結果

市場名稱	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及AGE /AG兩者 皆陽性件數	備註
松山	3	2(3.4)	2(3.4)	2(3.4)	No.3 [+9 . ATCC 9341(20) ATCC12228(16)] No.4 Penicillin G 0.36 ppm No.74 Penicillin G 0.24 ppm
西寧	1	1(74)	1(74)	1(74)	
台北市其它市場	26	—	—	—	
總計	30	3	3	3	CNS及AGE/AS兩者陽性件數一致 陽性率 10%
百分率 (%)	100	10	10	10	

表 7：台北市及台灣省市售鮮乳檢體檢查結果。

縣(市、區)別	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及AGE /AS 兩者皆 陽性件數	備 註
北 投	6	1 (30)	—	—	Na 61[+40.5 ATCC 11778(15)] Na 77,78 經隔夜觀察結果，發現檢體 周圍呈黃色，細菌無法生長。 Na 238 呈黃色，細菌無法生長。 Na 233 同 Na 238 情形。 Na 103[-39.5 ATCC 9341(5)] Na 118[+37.0 ATCC 6538P(14)]
大 同	6	1 (275)	—	—	
景 美	6	1 (45)	—	—	
延 平	6	1 (267)	—	—	
木 柵	6	1 (51)	—	—	
中 山	6	—	1 (61)	—	
台北市其它各區	72	—	—	—	Na 122 penicillin G 0.024 ppm. Na 124 penicillin G 0.024 ppm. Na 125 [-22.5 ATCC 11778(9)] Na 140[-28.5 ATCC 11778(7)] Na 141[-32.0 ATCC 11778(6)] Na 159 同 Na 238 情形 Na 175[+35.5 ATCC 6538P(13)] Na 176[+37.0 ATCC 6538P(14)] Na 179 Oxytetracycline 0.3 ppm. Na 180[-22.5 ATCC 11778(13)] Na 189[+9.0 ATCC 6538P(22.5)] Na 90[-22.5 ATCC 12228(9)]
宜 蘭	9	2(77,78)	2(77,78)	2(77,78)	CNS 及 AGE/AS 兩法合併，陽性件 數，總計 47 件，陽性率 16.85%。
基 隆	9	4(227,229) 230,238	1 (238)	1 (238)	
桃 園	11	3(215,217) 219	—	—	
台 北 縣	9	1 (233)	1 (233)	1 (233)	
屏 東	9	1 (101)	2(103,118)	—	
高 雄 市	11	1 (113)	—	—	
高 雄 縣	7	4(122,124) 125,126	3(122,124) 125	3(122,124) 125	
台 南 市	9	1 (132)	—	—	
台 南 縣	9	2(139,141)	2(140,141)	1 (141)	
嘉 義	9	2(145,187)	—	—	
雲 林	9	4(152,155) 182,183	—	—	
南 投	9	2(159,164)	1 (159)	1 (159)	
台 中 縣	9	—	1 (175)	—	
台 中 市	9	1 (169)	—	—	
彰 化	9	—	4(176,179) 180,189	—	
苗 栗	9	1 (205)	—	—	
新 竹	9	3(208,211) 212	—	—	
台東、花蓮	18	—	1 (90)	—	
總 計	279	37	19	9	
百 分 率 (%)	100	13.26	6.81	3.2	

表 8：台北市雞蛋檢體檢查結果

市場名稱	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及AGE /AS 兩者皆 陽性件數	備註
石 牌	8	*—	1 (250)	—	No 250 Chlortetracycline 0.3 ppm *CNS 法及 AGE/AS 法的 <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633 菌種皆有受抑制現象，但經控制組（雞隻餵飼不含抗生素之飼料）雞蛋檢察結果，亦發現相同的抑制現象，是否雞蛋本身即有抗菌性，須再作進一步的研究。
台北市其它市場	246	*—	*—	—	
總 計	254	0	1	—	
百分率 (%)	100%	0	0.39 %	0	

長
中
東
西
新
東
南
龍
雨
士
榮
北
台北市其
總
百分率
CNS
註：

表 9：台北市魚肉檢體檢查結果

市場名稱	抽購件數	CNS 陽性件數	AGE/AS 陽性件數	CNS及AGE /AS 兩者皆 陽性件數	備 註
永樂	*1 A3 B3 > 6	A1 (38)	A1 (38)	A1 (38)	No 38[-9.3 ATCC 6633(9.5)] No 45[-12.0 ATCC 6538p(13.5) ATCC 12228(2.4)]
湖光	A5 B0 > 5	A1 (46)	A3(45, 46, 47)	A1 (46)	No 46[-7.0 ATCC 6538p(9.5) ATCC 6633(6.5) ATCC 9341(12.5)] No 47[-8.5 ATCC 6538p(11) ATCC 12228(16)]
中崙	A2 B6 > 8	A1 (50) B1 (51)	*2 B5(51, 52, 54, 56, 57)	B1 (51)	No 56[-0.5 ATCC 6538p(10.5) ATCC 12228(15.5)] No 57[-1.0 ATCC 6538p(19) ATCC 12228(24)]
長春	A5 B4 > 9	A1 (60) B1 (62)	A4(59, 60, 61, 63) B2(62, 65)	A1 (60) B1 (62)	No 51[-1.0 ATCC 6538p(30) ATCC 6633(15) ATCC 9341(22) ATCC 12228 (35)]
中山	A4 B2 > 6	—	A4(68, 69, 70, 71)	—	No 52[-1.5 ATCC 6538p(13) ATCC 9341(8.5) ATCC 11778(7.5) ATCC 12228(25)]
東門	A5 B3 > 8	A1 (72)	—	—	No 54[+37.5 ATCC 6538p(20) ATCC 6633 (10) ATCC 9341(16) ATCC 12228(16)] No 59[+1.0 ATCC 6538p(5.5) ATCC 12228 (32)]
西寧	A3 B0 > 3	A1 (82)	—	—	No 60[-1.0 ATCC 6538p(10.5) ATCC 12228(22)] No 61[-5.5 ATCC 6538p(10) ATCC 12228 (31)]
新富	A2 B2 > 4	—	A1 (89)	—	No 62[-1.0 ATCC 6538p(17) ATCC 12228 (22)]及 [+32.5 ATCC 6633(19) ATCC 9341(25)]
東園	A1 B4 > 5	—	B2(91, 93)	—	No 63[-7.5 ATCC 6538p(10.5) ATCC 12228(13.5)]
南門	A4 B4 > 8	A1 (97)	A1 (97)	A1 (97)	No 65[-7.0 ATCC 6538p(9.5) ATCC 12228(12.5)]
龍口	A2 B3 > 5	A1 (106) B1 (108)	A1 (104) B1 (108)	B1 (108)	No 68[-3.5 ATCC 6538p(13) ATCC 12228 (11.5)] 及 [+36.5 ATCC 6538p(9) ATCC 6633(11)]及 [+27.5 ATCC 9341 (7)]
雨農	A2 B4 > 6	A1 (134)	—	—	No 69[-2.8 ATCC 12228(5.5)] No 70[-22.0 ATCC 9341(14)]及 [-25.5 ATCC 11778(9)]及 [-30.0 ATCC 12228(18)]
士林	A6 B3 > 9	A2(140, 147)	—	—	No 71[+25.5 ATCC 9341(9)]及 [+19.0 ATCC 12228(14)]
榮華街	A1 B0 > 1	A1 (148)	—	—	No 89[+12.0 ATCC 6538p(4)] No 91[+48.3 ATCC 9341(3.5)] [-30.5 ATCC 12228(5)]
北投	A2 B0 > 2	—	A1 (149)	—	No 93[-4.0 ATCC 6538p(14) ATCC 12228(8.5)] No 97[-6.5 ATCC 6633(7)] No 104[+47.0 ATCC 6633(4)]及 [+18.5 ATCC 12228(13)]
台北市其它市場	A20 B45 > 65	—	—	—	No 108 Chlortetracycline 0.3r/g 魚肉 No 149[-9.0 ATCC 6633(10.5)]
總計	A67 B83 > 150	A12 B3 > 15	A16 B10 > 26	A4 B3 > 7	
百分率 (%)	100 *	10.0	17.3	4.67	

CNS 及 AGE/AS 兩法合併，陽性件數總計 34 件，陽性率 22.67 %。

註：* 1：A 表養殖魚類數目 B 表捕撈魚類（海洋魚類）數目，其後為兩者數目之和。

* 2：表陽性件數之號碼。

