

藥物食品檢驗局調查研究年報（暨藥物食品檢驗研究研討會論文專輯）5: 36-39, 1987
Ann. Rept. FDB (A Proc. Symp. Exam. Res. Fd. Drug) 5: 36-39, 1987

飼料添加物與畜產品中的藥物殘留

劉朝鑫

國立臺灣大學獸醫學系

摘要

抗生素或抗菌劑在畜產上的應用主要是以飼料添加物的方式使用。我國目前核准使用的飼料添加物，分為五類共64種，即一、抗菌劑32種，二、抗球蟲劑及驅蟲劑20種，三、抗黴菌劑8種，四、抗氧化劑3種及五、荷爾蒙劑1種。本文主要討論這些飼料添加物的特性，及其使用與畜產品中藥物殘留的問題。

緒言

所謂飼料添加物是指「以補充禽畜的營養，促進其生長，提高飼料效率，保持並增進健康，防止飼料品質的降低等目的而微量（大都在0.5%以下）添加於飼料的物質」¹。補充禽畜營養的物質有維生素類、無機鹽類及飼料級蛋氨酸、離氨酸等。促進生長，提高飼料效率，保持並增進健康的物質有抗生素類，合成抗菌劑類及荷爾蒙類等。防止飼料品質降低的物質有抗黴菌劑類及氧化劑類等物質。

我國有關飼料添加物的法令有：飼料管理法第三條第五款說明飼料添加物的定義。其條文為「提高飼料效用，促進家畜、家禽、魚類發育，或保持其健康，而附加於飼料之物」。飼料管理法施行細則第二條第五款對於飼料添加物的種類有很多詳細的列舉。其條文為「包括抗生素類、維生素類、荷爾蒙類、砷類、無機鹽類、飼料級蛋氨酸、離氨酸、乳酸菌類、酵素類及飼料用香料等」。飼料添加物使用規範²，規定政府核准使用的飼料添加物之用量、用途、用法及停藥期。74年10月9日修訂本中，核准使用的飼料添加物，分為五類共64種，即一、抗菌劑32種，二、抗球蟲劑及驅蟲劑20種，三、抗黴菌劑8種，四、抗氧化劑3種，五、荷爾蒙劑1種。

飼料添加物之功用

飼料添加物的功用很多，其中以促進生長，提高飼料效率及保持健康最重要。通常如果不特別指明，則所謂飼料添加物即指使用於此等目的之狹義之飼料添加物而言。本文以下所指之飼料添加物即指此等飼料添加物。

飼料添加物可以促進禽畜生長約5~20%，提高飼料效率約5~35%，視飼料添加物的種類，禽畜的種類、週齡，飼料的成分及飼養環境等而異。以養豬事業在台灣使用飼料添加物前及使用後10年的經濟效益如下³：

一、促進密集式養豬的成功，每戶的養豬頭數由約2~10頭進步到50頭以上，甚至企業養豬在5萬頭以上，增加土地利用效率。

二、促進生長的結果，縮短飼養期間。過去一頭豬飼養到90公斤體重平均需時8-10個月，現在進步到5-6個月，因而可使生產頭數每年增加70萬頭。

三、提高飼料效率，每生產1公斤豬肉由需要飼料約5公斤降低到約3.3公斤。

四、控制傳染病，因而減少死亡率約10-20%，提高育成率。

五、由上述二、三、四所獲得的經濟效益，減少生產成

飼料添加物與畜產品中藥物殘留

本 35%，即可減少消費者之負擔 35%。

但是飼料添加物的功用，最重要的是能夠促成禽畜的密集飼養。如果現在完全不使用飼料添加物，則飼養頭數急速降低的結果，由於畜產品的缺乏，畜產品價格會高漲數倍，而不是僅增加 35% 生產成本。因為降低生產成本 35% 是以密集飼養為前提。因此飼料添加物在畜牧生產上的供獻是可以肯定的，問題在於如何適當地使用，以減少其可能引起的問題。一般而言，飼料添加物的使用可能引起的問題有畜產品中藥物殘留的問題及抗藥菌傳播的問題。

影響飼料添加物殘留於畜產品之因素

使用飼料添加物並不必然發生藥物殘留於畜產品的問題。禽畜經口攝取飼料添加物後，有些不易吸收，即使吸收的飼料添加物，在動物體內會受到代謝或排泄。此點飼料添加物與食品添加物之間有本質上的不同，後者是直接添加於食物中，不可避免地會進入人類的口中。因此影響飼料添加物之吸收或排泄的因素，即可影響其在畜產品之殘留。下面討論此等因素。

一、飼料添加物的種類。

許多抗生素飼料添加物不容易從腸道吸收，例如氨基糖苷類的新黴素，鏈黴素及康黴素等，其吸收量僅在 3% 以下⁴，97% 以上不吸收而從糞便排出。又人體極少使用的多肽抗生素，如枯草菌素，可利斯汀、純黴素及恩黴素等亦幾乎不吸收⁵。此等非吸收性抗生素做為飼料添加物，當不致引起在畜產品中之殘留問題。

四環黴素用做飼料添加物的兩種，氯四環黴素與羥四環黴素雖然在腸道的吸收很迅速，但並不完整，前者僅吸收約 30%，而後者約 60~80%⁶。其排泄主要從尿中排泄，部份從胆汁中排泄，非常迅速。在雞飼料中添加 500 ppm，攝食後 24 小時在血液中及組織中即無法檢測出，增加到 1,000 ppm 時，在 24 小時及 48 小時從肝臟中可檢測出微量以外，在血液中及其他組織中均無法檢測出⁷。

巨環類抗生素用做飼料添加物的，如史黴素、北里黴素、泰黴素等，從腸道的吸收極為迅速。在雞飼料中添加此類抗生素，在攝食後 1 小時血中及

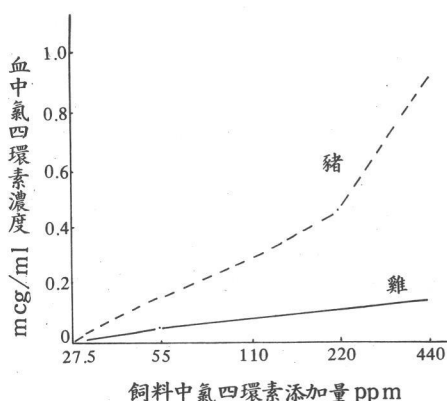
組織濃度達到高峰，隨即下降，到 6~12 小時又會呈現另一高峰，顯示有腸肝循環，且在 48 小時仍可檢測出，而且巨環類抗生素在體內之分佈，組織濃度比血中濃度高⁸。此類飼料添加物就比較容易殘留於組織中。

二、動物的種類。

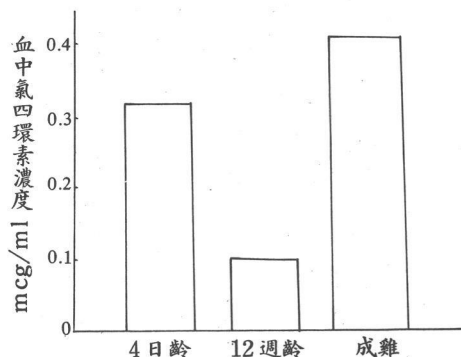
飼料添加物在雞體內之吸收比在豬少，而排泄則比在豬快。換言之，以相同的飼料添加物以相同的用量添加於飼料中，則其在雞體內血中及組織中分佈的濃度較在豬低，故其殘留性較低。圖一表示以同用量的氯四環素添加於飼料中餵飼雞與豬時血中濃度之比較，可知在豬體內的吸收顯著高於雞⁹。此種差異主要由於雞的腸道較短之故。

三、動物的年齡。

一般而言，飼料添加物在成熟的動物體內的吸



圖一 雞與豬飼料中氯四環素的添加量與血中濃度 (Brown 等, 1959)

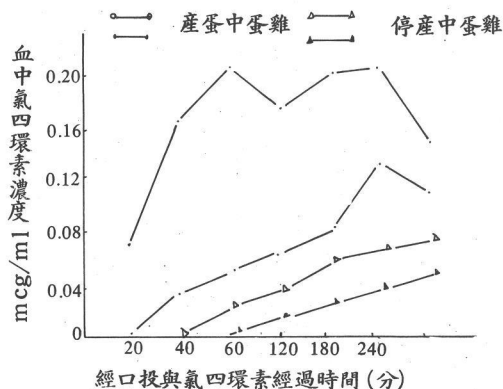


圖二 氯四環素添加於雞飼料中 220ppm 時不同齡雞血中濃度之比較 (Brown 等, 1959)

收比在幼小動物體內良好。以雞而言，飼料添加物在成雞的血中濃度最高，孵化4日齡至13日齡間次之，14日齡至12週齡最低⁹。圖二是在將氯四環黴素以220ppm添加於飼料中餵飼不同齡的雞時的血中濃度。此種差異是由於每公斤體重的飼料攝取量不同所致。目前一般肉雞供人食用時約為7~8週齡，屬於飼料添加物吸收最低，即殘留最少之時期。

四動物的生理狀態。

飼料添加物的吸收會受到動物生理情況的影響，其中荷爾蒙的影響最明顯，尤其是動情素。所以雌雄有不同的吸收。就雞而言，飼料添加物的吸收在蛋雞體內比在肉雞體內高。就蛋雞而言，產蛋中的蛋雞對於飼料添加物的吸收，比在停產中的蛋雞為高。圖三表示經口給予同量氯四環黴素(10mg)後，產蛋中蛋雞與停產中蛋雞血中濃度之比較，產蛋中蛋雞血中濃度顯然比停產中蛋雞為高。



圖三 產蛋雞與停產雞血中氯四環素濃度比較 (Filson, 1965)

五飼料中的成分。

某些飼料添加物會受到飼料成分的影響而降低效果。例如飼料成分中二價陽離子，尤其是Ca²⁺容易與四環黴素類抗生素形成螯合物，降低血中及組織中分佈濃度。依據試驗，在蛋雞飼料中添加羥四環黴素110ppm，在含鈣量為1.2%時與0.18%時，蛋雞血中濃度後者約為前者之2.2倍⁹。因此此類抗生素在動物組織內之殘留亦會受到飼料中鈣含量之影響。

飼料添加物使用規範中抗菌劑的殘留性

飼料添加物使用規範中核准使用的抗菌劑有32種，其中抗生素有22種，砷劑2種，磺胺劑2種其他合成抗菌劑6種。在抗生素22種中非吸收性的有12種，其中氨基糖苷類有Kanamycin, Neomycin, Spectinomycin, Streptomycin及Apramycin 5種，屬於多肽抗生素有Avoparcin, Bacitracin, Colistin, Flavomycin, Thiopeptin, Virginiamycin及Enramycin 7種。另外Penicillin經口攝取，大部份在胃中分解，吸收不大。其餘9種抗生素中，屬於巨環類抗生素的Kitsamycin, Spiramycin及Tylosin在組織中分佈濃度持續較長，但訂有5~7天停藥期，在此期間應全部可排泄。其餘6種抗生素分別為Chlortetracycline, Lincomycin, Oxytetracycline, Lasalocid, Salinomycin及Bicozamycin，依據使用量訂有0~3天之停藥期。如果遵守停藥期當不致殘留於畜產品中。

兩種砷劑之最高使用量在100ppm以下，停藥期均為5天。磺胺劑為Sulfamethazine及Sulfathiazole，其停藥期訂為15天。其他合成抗菌劑6種，分別訂有3~28天之停藥期。其中Carbadox之停藥期為28天，但Carbadox具有致癌作用，故受到社會之關切。美國有第拉尼條款(Delaney Clause)，禁止所有可能致癌性的物質殘留或混入食品中。但該條款之DES但書則准許動物用藥品或飼料添加物，如能提出數據證明不在食品中殘留，則排除於該條款之外。因為動物用藥品或飼料添加物都有一定的用量及一定的期間，故只要設定適當的停藥期並遵守，事實上可使食品中之殘留達到相對的零。Carbadox在豬體內迅速代謝成Quinoxaline-2-Carboxylic acid。豬在最後攝取Carbadox(55ppm)後24小時，除了肝臟以外的可食組織，Carbadox及Quinoxaline-2-Carboxylic acid均檢測不出(<0.01ppm)，但在肝臟中則可測出Quinoxaline-2-Carboxylic acid，其濃度在14天時為0.1ppm，28天時為0.03ppm¹⁰。Quinoxaline-2-Carboxylic acid則經證明不具有致癌性。因此將Carbadox之用量定為55ppm並限制使用至60kg止，而停藥期定為28天

，應該是安全的。

結 論

飼料添加物之使用在畜產事業有重要的經濟效益。政府制定飼料添加物使用規範，核准使用 64 種飼料添加物，並規定其用量，用途用法及停藥期。如能確實遵守各項規定，當能避免飼料添加物殘留於畜產品中。

參考文獻

1. 森本宏 . 1969 . 飼料ハンドブック . 第 1 版 , P.110 . 社團法人日本科學飼料協會 , 東京 , 日本 .
2. 行政院農業委員會 . 1985 . 飼料添加物使用規範 . 行政院農業委員會編印 , 台北 , 台灣 .
3. 曹昭志 . 1978 . 台灣飼料添加物市場概況及展望 . 中華農學團體六十七年聯合年會綜合議題討論 , pp7 ~ 10 . 中國畜牧學會印行 , 台北 , 台灣 .
4. 二宮幾代治編著 . 1980 . アミノグリコシド系抗生物質 . 家畜の抗生物質と化學療法 , 訂正第 3 版 , pp. 66 ~ 89 . 株式會社養賢堂發行 , 東京 , 日本 .
5. 二宮幾代治編著 . 1980 . ペプチド系抗生物質 . 家畜の抗生物質と化學療法 , 訂正第 3 版 , pp 124 ~ 125 . 株式會社養賢堂發行 , 東京 , 日本 .
6. 許永堅編著 . 1982 . 四環素類與氯黴素 . 藥理學下冊 , 改訂第三版 , pp.131 ~ 137 . 合記圖書出版社 , 台北 , 台灣 .
7. 二宮幾代治編著 . 1980 . テトラサイクリン系抗生物質 . 家畜の抗生物質と化學療法 , 訂正第 3 版 , pp. 56 ~ 65 .
8. 二宮幾代治編著 . 1982 . マクロライド抗生物質 . 家畜の抗生物質と化學療法 , 訂正第 3 版 , pp. 95 ~ 119 . 株式會社養賢堂發行 , 東京 , 日本 .
9. 小野浩臣 . 1970 . 畜産に用いられる抗生物質とその特性 . 畜産の研究 , 24 , 1359 ~ 1363 .
10. Ferrando, R., R. Truhaut, J. P. Raynaud. 1977. Principles of a full "relay toxicity" experiment and results conducted with Carbadox a feed additive used as growth promoter for growing swine. *Folia Veterinaria Latina*, VII, 333-340.