

澳洲及其主要貿易國豬肉殘留物檢驗標準與 澳洲 2005-2006 肉類殘留物檢測結果

編譯：闕雅文

一、前言

農產品的殘留物可能影響人們之健康，所謂的農產品殘留物包括農耕使用、或畜牧使用之化學藥品或藥物殘留、或是因自然或人為的環境污染物殘留，如重金屬污染等。豬肉的殘留物近日在台灣掀起軒然大波。台灣衛生署日前委託正興檢驗所，在高雄海關檢驗日前從美國進口的冷凍豬肉，驗出兩批進口冷凍豬肉含有「瘦肉精」的殘留量偏高，遭海關退運。瘦肉精是 beta 乙型受體素的俗稱，加在豬飼料裡供豬長期食用，會讓豬隻只長瘦肉不長脂肪，使豬隻體型健美；人類如果誤食，會產生心悸等不良影響，農委會列為禁用藥物。衛生署近期將依食品衛生法規定加強檢驗市售肉品是否含有「瘦肉精」，且其檢驗標準為「不得使用、不得檢出」，除了進口肉品外，國內生產的肉類製品也要依相同標準檢驗，相關產品若被檢出有瘦肉精，就會依食品衛生法規定開出新台幣三萬元到十五萬元不等罰單，並令產品下架、銷毀、退運。顯見農產品殘留物對消費者而言影響消費者健康安全，對生產者而言更影響農產品的銷售與貿易，為一相當重要的議題。

澳洲為農業外銷大國，澳洲政府從 1961 年開始即每年舉行國家農產品殘留物抽樣調查（National Residue Survey），並隨時留意世界各主要貿易國對農業殘留物之相關規範，以確保消費者的安全，同時更是要確保澳洲農產品能符合主要貿易國的規範，以順暢澳洲農產品之貿易。澳洲政府在豬隻殘留物檢測之經驗、抽檢結果、及其所整理之各國規範，可為國內相關單位參考。本文即簡介澳洲農部彙整之世界主要貿易國對豬肉殘留物的相關規範，並列出澳洲 2005-2006 年豬肉殘留物檢測結果。

二、澳洲及其主要貿易國豬肉殘留物標準

澳洲的農產品殘留物標準主要由兩個機構制訂，為澳洲及紐西蘭食品標準機構（Food Standards Australia New Zealand, FSANZ）、及澳洲殺蟲劑及畜牧用藥管理機構 Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority (APVMA)。並由澳洲農部（Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry）的農產品與健康部門（Product Integrity, Animal and Plant Health Division）負責執行國家農產品殘留物抽樣調查（National Residue Survey）。

澳洲的國家農產品殘留物抽樣調查（National Residue Survey）自 1961 年即

開始實施，檢測肉類、穀類、蔬果、魚類、及動物飼料產品。主要檢測範圍包括農藥、動物用藥、及環境污染之殘留物。以豬肉為例，澳洲肉類產品必需符合澳洲標準（Australian Standard）方能於澳洲境內販售，然而外銷產品需符合外銷國之殘留物標準。而農產品檢測之目的，一方面是為了保障消費者之健康安全、另一方面是為了順暢貿易進行，因此澳洲農部整理相當完整的主要貿易往來國之農產品殘留物標準，做為執行國家農產品殘留物抽樣調查執行的重要參考，其所彙整之世界各主要貿易國豬肉殘留物標準，包括澳洲標準、WHO 標準、加拿大（CANADA）、歐盟（EU）、日本（JAPAN）、韓國（KOREA）、及美國（USA）標準，如表一所示。

表一中合成代謝及未授權物質（ANABOLIC and UNAUTHORISED SUBSTANCES），除了禁用藥品（Prohibited）化合物為肌肉內含量標準外，主要設定為肝臟（liver）內含量標準、動物用藥與污染物（VETERINARY DRUGS and CONTAMINANTS）中 Aminoglycosides、Beta-lactams、Cephalosporins、Lincosamides、Macrolides、及 Sulfonamides、Tetracyclines 七種物質則檢驗腎臟內含量，dimeridazole、florfenicol、thiamphenicol 三種物質是檢驗肌肉內含量。驅蟲劑（Anthelmintics）及胺基甲酸鹽、除蟲菊、及殺蟲劑（Carbamates, pyrethroids & other insecticides）是檢驗脂肪內含量。Non-steroidal anti inflammatory、Chemical elements、Mycotoxins 是檢驗肝臟（liver）內含量標準、Organochlorine compounds、及 Organophosphates 則多檢測脂肪或肌肉內含量，各國之最大可容許含量標準值，詳見表一所示。

表一：澳洲及其主要貿易國豬肉最大可容許殘留物含量（Maximum Residue Limits, MRLs）

物質種類	化合物	基質	澳洲	WHO	加拿大	歐盟	日本	韓國	美國	
合成代謝及未授權物質（ANABOLIC and UNAUTHORISED SUBSTANCES）										
A1	二苯乙烯甙（Stilbenes）									
		dienoestrol	肝臟 （liver）	未設定* （not set）	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		diethystilboestrol		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		hexoestrol		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
A3	固醇類（Steroids）									
	Corticosteroids	betamethasone	肝臟 （liver）	未設定	未設定	未設定	0.002	P(0.002)	未設定	未設定
		dexamethasone		0.1(eo)	未設定	未設定	0.002	P(0.04)	未設定	未設定
A4	二羥基苯內酯（Resorcylic acid lactones）									
		zeranol	肝臟 （liver）	未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.002)	未設定	未設定
A5	乙二型擬交感神經作用劑（Beta agonists）									
		cimaterol	肝臟 （liver）	未定義 (not defined)	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		clenbuterol		未定義	未設定	未設定	未設定	未檢測 （not detected）	未設定	未設定
		mabuterol		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定

		ractopamine		0.2	未設定	0.12	未設定	0.04	未設定	0.15
		salbutamol		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
A6	禁用藥品 (Prohibited compounds)									
		chloramphenicol	肌肉 (muscle)							
動物用藥與污染物 (VETERINARY DRUGS and CONTAMINANTS)										
B1	殺菌劑 (Antibacterials)									
	Aminoglycosides	apramycin	腎臟 (kidney)	2.0(eo)	未設定	0.1	未設定	P(0.06)	未設定	0.1
		dihydrostreptomycin		0.3(eo)	1.0	未設定	1.0	1.0	1.0	2.0
		gentamycin		未設定	5.0	0.4	0.75	5.0	5.0	0.4
		neomycin		T10.0	10.0	10.0	5.0	10.0	10.0	7.2
		streptomycin		0.3(eo)	1.0	未設定	1.0	1.0	1.0	2.0
	Beta-lactams	amoxycillin		0.01(eo)	未設定	未設定	0.05	P(0.04)	未設定	未設定
		ampicillin		未設定	未設定	0.01(et)	0.05	P(0.009)	0.01(m)	0.01(et)
		benzyl penicillin G		0.06(eo)	0.05	0.05(et)	0.05	0.05	0.05	zero(et)
		cloxacillin		未設定	未設定	未設定	0.3	P(0.3)	未設定	未設定
	Cephalosporins	ceftiofur		未設定	6.0	5.0	6.0	6.0	6.0	0.25
		cefuroxime		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		cephalonium		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
	Lincosamides	lincomycin		0.2(eo)	1.5	0.5(肝臟)	1.5	p(1.5)	未設定	0.6(肝臟)
	Macrolides	erythromycin		0.3(eo)	未設定	0.1(et)	0.2	P(0.05)	0.1(m)	0.1(et)

		tilmicosin		1.0(eo)	1.0	未設定	1.0	1.0	1.0	7.5(肝臓)
		tylosin		0.2(eo)	未設定	0.2	0.1	P(0.05)	0.2(m)	未設定
	Sulfonamides	sulfadiazine		0.1(eo)	未設定	0.1(et)	0.1	P(0.1)	未設定	未設定
		sulfadoxine		0.1(eo)	未設定	0.1(et)	0.1	未設定	未設定	未設定
		sulfafurazole		未設定	未設定	未設定	0.1	未設定	未設定	未設定
		sulfamerazine		未設定	未設定	0.1(et)	0.1	P(0.1)	0.1(m)	未設定
		sulfamethazine/ sulfadimidine		0.1(eo)	0.1	0.1(et)	0.1	0.1	0.1	0.1(et)
		sulfamethoxydiazine		未設定	未設定	未設定	0.1	未設定	未設定	未設定
		sulfapyridine		未設定	未設定	0.1(et)	0.1	P(0.1)	未設定	未設定
		sulfaquinoxaline		未設定	未設定	未設定	0.1	P(0.1)	0.1(m)	未設定
		sulfathiazole		未設定	未設定	0.1(et)	0.1	P(0.1)	未設定	0.1(et)
		sulfatroxazole		0.1(eo)	未設定	未設定	0.1	P(0.1)	未設定	未設定
	Tetracyclines	chlortetracycline		0.6	1.2	4.0	0.6	1.2	0.1(m)	12.0
		doxycycline		未設定	未設定	未設定	0.6	P(0.05)	未設定	未設定
		oxyteracycline		0.6	1.2	1.2	0.6	1.2	0.6	12.0
		tetracycline		未設定	1.2	0.25	0.6	1.2	0.25(m)	12.0
	Nitroimidazoles	dimeridazole	筋肉 (muscle)	0.005	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
	Other	florfenicol	筋肉 (muscle)	0.5	未設定	0.25	0.30	P(0.2)	未設定	0.5
		thiamphenicol		未設定	未設定	未設定	0.05	P(0.02)	0.5	未設定

其他動物用藥（OTHER VETERINARY DRUGS）										
B2a	驅蟲劑（Anthelmintics）									
	Macrocyclic lactones	abamectin	脂肪(fat)	0.02(mf)	未設定	未設定	未設定	P(0.02)	未設定	未設定
		doramectin		0.1(mf)	0.15	0.01(m)	0.1	P(0.15)	0.15	0.16(肝臟)
		emamectin		0.002(m)	未設定	未設定	未設定	P(0.002)	未設定	未設定
		eprinomectin		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.1)	未設定	未設定
		ivermectin		0.02(mf)	0.02	0.015(肝臟)	0.02	0.02	0.02	0.02(liver & m)
		moxidectin		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.5)	未設定	未設定
B2c	胺基甲酸鹽、除蟲菊酯、及殺蟲劑(Carbamates, pyrethroids & other insecticides)									
	Synthetic pyrethroids	bifenthrin	脂肪(fat)	2.0(mf)	未設定	未設定	未設定	P(1.0)	未設定	1.0
		bioresmethrin		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.5)	未設定	未設定
		cyfluthrin		0.5	未設定	5.0	0.05	P(4.0)	未設定	10.0
		cyhalothrin		0.5(mf)	未設定	0.2(m)	0.5	P(0.4)	未設定	未設定
		cypermethrin		0.05(mf)	0.2(m)	未設定	0.2	P(0.2)	0.2(m)	0.05
		deltamethrin		0.1(mf)	0.5(m)	未設定	未設定	P(0.5)	0.5(m)	0.05
		fenvalerate (esfenvalerate)		1.0(mf)	1.0(m)	未設定	0.2	P(1.0)	1.0(m)	1.5
		flumethrin		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.005)	未設定	未設定
		permethrin		1.0(mf)	1.0(m)	未設定	0.5	P(1.0)	1.0(m)	3.0
B2e	非固醇類抗發炎藥物（Non-steroidal anti inflammatory）									

		flunixin	肝臟 (liver)	未設定	未設定	未設定	0.2	P(0.2)	未設定	未設定
		ketoprofen		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		oxyphenlbutazone		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		phenylbutazone		未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		tolfenamic acid		0.1	未設定	未設定	0.4	P(0.3)	未設定	未設定
其他物質及環境污染物（ OTHER SUBSTATANCES and ENVIRONMENTAL CONTAMINANTS ）										
B3a	有機氯（ Organochlorine compounds ）									
		aldrin / dieldrin	脂肪(fat)	0.2E(mf)	0.2E(m)	0.2	0.2	P(0.2)	0.2(m)	0.3
		chlordan (oxychlordan)		0.2E(mf)	0.05E(m)	0.1(m)	0.05	P(0.05)	0.5(m)	0.3
		DDT and metabolites		5.0E(mf)	T5.0E(m)	1.0	1.0	P(5.0)	5.0(m)	5.0
		endosulfan		0.2E(mf)	0.1(m)	0.1(m)	0.1	P(0.1)	0.1(m)	0.2
		HCB		1.0E(mf)	未設定	未設定	未設定	P(0.6)	未設定	0.5
		HCHs(BHC) (except γ-HCH)		0.3E(mf)	未設定	0.1(m)	0.3	未設定	未設定	未設定
		heptachlor (heptachlor epoxide)		0.2E(mf)	0.2 E(m)	0.2	0.2	P(0.2)	0.2(m)	0.2
		lindance(γ-HCH)		2.0E(mf)	0.1(m)	2.0	0.02	P(0.1)	2.0(m)	4.0
		PCBs		0.2	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	3.0

B3b	有機磷（Organophosphates）									
		chlorfenvivphos	脂肪(fat)	未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.2)	0.2(m)	未設定
		chlorpyrifos		T0.5(mf)	0.02(m)	未設定	未設定	P(0.02)	0.02(m)	未設定
		chlorpyrifos-methy 1		0.05(mf)	未設定	未設定	0.05	P(0.2)	未設定	0.5
		coumaphos		0.5(mf)	未設定	0.5	meat	未設定	未設定	1.0
		diazinon		0.7(mf)	2.0(m)	未設定	0.7	P(2.0)	0.7(m)	未設定
		ethion		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.2)	0.2(m)	0.2
		famphur		未設定	未設定	未設定	未設定	P(0.1)	未設定	未設定
		fenitrothion	肉（meat）	T0.05(m)	0.05E(m)	未設定	未設定	P(0.05)	0.05(m)	未設定
		fenthion		0.5(m)	未設定	未設定	未設定	P(0.1)	0.1(m)	0.1
		malathion(maldiso n)	脂肪(fat)	1.0(mf)	未設定	未設定	未設定	P(2.0)	未設定	4.0
		phosmet		0.1(m)	未設定	未設定	未設定	P(0.2)	未設定	0.2
		temephos		未設定	未設定	未設定	未設定	P(3.0)	未設定	未設定
		trichlorfon		0.1	未設定	未設定	未設定	p(0.1)	0.1(m)	未設定
B3c	化學元素（Chemical elements）									
		cadmium	肝臟 （liver）	1.25	未設定	未設定	0.5	未設定	未設定	未設定
		lead		0.5(eo)	0.5(eo)	未設定	0.5(eo)	未設定	未設定	未設定
		mercury		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定

B3d	黴菌毒素(Mycotoxins)									
		zearalenone	肝臟 (liver)	未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		α -zearalenol		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		β -zearalenol		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定
		β -zearalenol		未定義	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定	未設定

註：單位說明:all residue value are in mg/kg

符號說明: (m)meat, (mf)meat in the fat, (et) edible tissue, (mbyp)meat by product, (eo) edible offal, (E) extraneous MRLs, (P) Provisional MRL, (T) temporary

MRL and (IT) negotiated import tolerance

* 未設定通常代表零耐藥量(zero tolerance applies)

資料來源：Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry(2007)

三、澳洲 2005-2006 年肉類殘留物檢測結果

2005-2006 年澳洲共抽樣了 14,272 件肉類產品，其中有 2,871 件為豬肉。在 14,272 個所有肉類樣本上總共執行了 187,947 項檢測，曾發現了 17 個殘留物超過澳洲標準，其中有 12 種金屬殘留量超過澳洲標準。

澳洲殘留標準主要是針對可食用組織部位的殘留物檢測，但仍有一部份殘留物監測執行在不可食用的部分，以監控一些化學物的非法或不恰當的使用。有些環境污染物（如：金屬物）在某些物種的特定部位則尚未建立標準。

對不可食用部位的檢測，共有 199 件樣品被檢出有化學殘留，其中有 93 件是豬尿檢體中測出含有 ractopamine，其為一經註冊、用於提昇豬隻飼效之動物用藥，其他 106 件檢測分別為牛(9 件)、羊(2 件)尿中的賀爾蒙類(hormones)及牛糞(95 件)中的 zearalenone 代謝物。其中牛、羊尿中的賀爾蒙類可能為內生性產生而牛糞中 zearalenone 代謝物則可能是飼料中含有 zearalenone 的原因。只有在具備足夠理由基礎相信藥物被不當使用時才會進一步進行追溯調查。澳洲肉類的檢測項目及結果簡述如下：

1. 驅蟲劑(Anthelmintics)

共有三類驅蟲劑受到監測：macrocyclic lactones、benzimidazoles 及 salicylanilides。測試樣品來自牛、羊、豬、山羊、馬及家禽，曾有三件山羊肝臟樣品測出具有 mexidectin 殘留(0.005 mg/kg-0.012 mg/kg)，由於並無山羊肝臟中 mexidectin 的殘留標準，此結果被認為是違反規定。

2. 抗生素(antibiotics)

抗生素類藥物用於家畜，主要是防止其受到微生物如細菌、原生動物或黴菌的感染而造成一系列的疾病。抗生素類藥物監測包含數個分析及取樣體系，一般抗生素類藥物篩檢主要是先分析鑑定腎臟中殘留藥物的類別，確認殘留藥物的類別後再進一步以特定之液相或氣相層析方法進行確認及定量之分析。一般篩檢的項目主要有腎臟中殘留的 sulphonamides、肌肉中殘留的 chloramphenicol，篩檢的樣品來自牛、羊、豬、山羊、馬及家禽，其中對豬肉的樣品還增加測定 dimetridazole 的殘留。僅有兩件小牛腎臟樣品違規被檢出含抗生素類藥物高於澳洲標準，兩家製造商依違規情形分別被寄出勸告及警告信件。

3. 賀爾蒙(hormones)

來自牛、羊及馬的可食(肝)或不可食(糞便或尿)部位的樣品曾針對一定範圍之賀爾蒙生長促進劑(hormonal growth promotants, HGPs)進行監測分析。一些賀爾蒙生長促進劑已在澳洲註冊使用於牛隻。對於 AQIS(Australian Quarantine and Inspection Service)要求產品必須完全無賀爾蒙生長促進劑殘留的地區，已有特別的生產、分隔的安排措施。賀爾蒙可能在合法情形下產生殘留，在無賀爾蒙生長促進劑供應體系以外經適當處理之動物，或者內生性產生之賀爾蒙，亦或是動物攝入天然產生、類似賀爾蒙特性之化合物。

4. 其他動物用藥(Other veterinary drugs)

(1) 乙二型擬交感神經作用劑(β -agonists)

目前澳洲只有一種乙二型擬交感神經作用劑(ractopamine)註冊，其主要用於提高豬隻對飼料的利用效率。有 93 件豬尿的樣品曾被檢出含有低量的 ractopamine 殘留，但並無可疑的豬肉樣品被發現有神經作用劑的殘留。

(2) 非固醇類抗發炎藥物(Non-steroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)

在各類樣品中並無發現 flunixin, ketoprofen, oxyphenbutazone, phenylbutazone or tolfenamic acid 的殘留。

5. 殺蟲劑(Pesticides)

包括有機氯(organochlorines)、有機磷(organophosphates) 及人工合成除蟲菊精(synthetic pyrethroids)。除了家禽類，所有 2440 個肉類樣品均執行有機氯、有機磷及人工合成除蟲菊精的殘留測試，並無測出殘留之結果。

6. 苯甲基尿素及其他殺蟲劑(Benzoyl ureas and other pesticides)

殘留監測亦針對牛、羊樣品中苯甲基尿素蟲類生長控制劑，羊樣品中 dicyclanil 及 cyromazine(含其代謝物，melamine)進行鑑定分析。並無發現超過澳洲標準的案例。

7. 環境汙染物(Environmental contaminants)

此乃針對肝臟樣品中金屬物(如鎘、鉛及汞)執行殘留篩檢，有 8 件羊肝臟樣品中測得鎘殘留高於澳洲標準(1.25 mg/kg)，其殘留濃度範圍在 1.275 mg/kg 到 3.72 mg/kg 之間。鎘殘留經常在羊內臟中被發現，特別是在一些來自澳洲南部幾洲較老的個體。鎘殘留高過 2.5 mg/kg 曾被接受為採取追蹤調查的標準，8 件中僅有 1 件超過 2.5 mg/kg，追蹤調查的結果顯示最可能的汙染源為磷酸鹽肥料。

有 4 件肝臟樣品中測得鉛殘留高於澳洲標準(0.5 mg/kg)，其中 2 件是牛的樣品、1 件是羊的樣品、1 件是豬的樣品，其殘留濃度範圍在 0.52 mg/kg 到 0.71 mg/kg 之間。其中針對牛的樣品所採取的追蹤調查指出機油和電池為汙染源。井水亦曾執行鉛殘留篩檢，僅測得低於正常值之結果(<0.005 mg/l)。豬樣品的鉛殘留曾被發現是豬舍使用含鉛油漆汙染所致。

四、結語

農產品的殘留物影響消費者健康安全，更影響農產品的銷售與貿易，澳洲政府從 1961 年開始即每年舉行國家農產品殘留物抽樣調查，並隨時留意世界各主要貿易國對農業殘留物之相關規範，其殘留物檢測之經驗與所整理之各國規範，可為國內相關單位參考。

資料來源

1. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, National Residue Survey. [Online]
<http://www.daff.gov.au/agriculture-food/nrs>
2. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, NRS Annual Reports. [Online]
<http://www.daff.gov.au/agriculture-food/nrs/publications/annual-reports>
3. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, National Residue Survey2005-2006. [Online]
http://www.daff.gov.au/__data/assets/pdf_file/0009/182556/results_report_0506.pdf