

澳洲植物產品殘留物調查

編譯：沈振峰、闕雅文

一、前言

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，此一工作主要是由編制於澳洲農漁林業部(Australian Government Dept. of Agriculture, Fisheries and Forestry, (DAFF))下之國家殘留調查單位(National Residue Survey, NRS)負責規劃執行。此一國家殘留調查單位主要的任務是監控澳洲特定動物(肉、蛋、蜂蜜及魚)、植物(穀物、油籽及園產品)產品中各類農藥、動物用藥及環境污染物的殘留。澳洲 NRS 殘留調查透過各個品質保證計畫，協助各參與產業進入主要國外及國內市場。此外 NRS 亦對澳洲政府提供產品殘留狀況之建言並積極參與國內、外食品管理相關委員會如：聯合國 Codex Alimentarius Commission。本文簡介澳洲 2005-2006 年植物產品殘留監測計畫及其檢測之結果。

二、澳洲植物產品殘留調查之相關名詞定義(Plant Definitions)

欲瞭解澳洲植物產品殘留監測計畫及其檢測結果，首先需熟悉該計畫之相關重要名詞定義。澳洲植物產品殘留監測計畫之重要名詞，包括：最大濃度(Maximum level, ML)、最大殘留限制(Maximum residue limit, MRL)及外來殘留限制(Extraneous residue limit, ERL)。而這些限制與規範均遵從載於澳洲紐西蘭食品標準法典中澳洲標準規範，其中 MRLs 是專為在澳洲已註冊使用的農用化學物而設，其主要提議機構為澳洲殺蟲劑及動物用藥管理局(Australian Pesticides & Veterinary Medicines Authority, APVMA)。APVMA 所建議在食品中的 MRLs，經澳洲紐西蘭食品標準機構(Food Standards Australia New Zealand, FSANZ)及澳洲紐西蘭食品管理行政會議(Australia New Zealand Food Regulation Ministerial Council, ANZFRMC)審核通過即可登錄於澳洲紐西蘭食品標準法典中。ERLs 列於法典中獨立分開的清單中。MLs 的設立是為提供一有效風險管理的功能，僅針對會造成飲食暴露於特定污染物的食品而設，主要為保護公共健康及安全。各名詞之詳細定義依序說明如次：

1. 最大濃度(Maximum level, ML)

最大濃度(ML)是存在食品、農產品及飼料中污染物的最高濃度。此類污染物通常是金屬、天然毒素或是一些已經停止使用但可能長期存在環境中的農用化合物。對單一產品，最大濃度(ML)通常表示成毫克/公斤(mg/kg, milligrams per kilogram)或是百萬分之一(ppm, parts per million)。

2. 最大殘留限制(Maximum residue limit, MRL)

最大殘留限制(MRL)定義為對存在於食品、農產品及動物飼料中的殘留物，法律上允許或認可的最高殘留濃度。其源自於官方授權對一些農用或動物用化學物質的安全使用。最大殘留限制(MRL)同樣以毫克/公斤(mg/kg, milligrams per kilogram)或是百萬分之一(ppm, parts per million)來表示。

3. 外來殘留限制(Extraneous residue limit, ERL)

外來殘留限制(ERL)是指針對存在於食品、農產品及動物飼料中的殺蟲劑，法律上允許或認可的最高殘留濃度。此殺蟲劑殘留並非因直接(或間接)使用殺蟲劑所致，而是源自於外部環境污染所致。澳洲即有針對一部分特定的產品中；一些有機磷殺蟲劑的殘留設立相關的外來殘留限制(ERLs)，例如：滴滴涕(DDT)及地特靈(dieldrin)。外來殘留限制(ERL)同樣以毫克/公斤(mg/kg, milligrams per kilogram)或是百萬分之一(ppm, parts per million)來表示殘留濃度。

4. 無感應濃度(No observable effect level, NOEL)

無感應濃度(NOEL)是指在實驗動物試驗中，未產生毒性感應的最大劑量。對某一物質而言，其 NOEL 通常表示毫克/公斤·天。

5. 輸出收穫間隔(Export harvest interval)

輸出收穫間隔(Export harvest interval)是一建議的最短時間間隔，此間隔是指自最後使用某種化學產品至農作物、植被或源自植物的食品起算，到進一步殘留測試及/或收穫、銷售/供應該農作物、植被或源自植物的食品為止的時間。

三、澳洲植物計畫(Plant Programme)

澳洲植物計畫的主要工作項目包括：樣品採集(Sample Collection)、化學物-產品的選擇(Chemical - commodity Selection)、及樣品追溯(Traceback of Samples)等，其中化學物-產品的選擇，則包括殘留來源(Sources of Residues)及環境汙染物(Environmental Contaminants)，依序說明如次：

1. 樣品採集(Sample Collection)

在澳洲，樣品採集的比率主要是根據農產品的生產規模或是為了符合進入海外市場的要求。樣品採集的要求是由 NRS 提出，再將此要求轉達到各樣品採集點(sample collection points)。

在對植物產品的不定期監測計畫中，經授權之政府官員、NRS 人員及產業品質控制人員在適當的場所採集穀物及園產品的樣品。如：穀物出口終點站、國

內穀物機關、麵粉廠、加工廠、包裝廠、油籽壓榨廠及批發市場等。樣品採集的工作安排因接受測試的產品不同而有所不同，但 NRS 的方法總是包括降低任何取樣偏差的程序。

出口穀物的樣品於裝船後採集點，當大批穀物要離開時，樣品多由自動化採樣設備採集。小麥樣品(因被磨粉)則不定期採集於國內之麵粉廠。麵粉及麥糠樣品則由所採集的小麥樣品產生，此兩部分的測試結果提供了殘留物相對濃度的資料。穀物的樣品亦採集於運送者至國內終端使用者如：大飼料製造廠、麥芽製造廠、飼育場、油籽加工廠及食用燕麥加工廠。

穀物及園產品的樣品經包裝後立即直接運送至適當的實驗室，至少有兩個不同的實驗室執行各種穀物及園產品的分析，其中第一個實驗室負有樣品登錄及傳遞樣品至其他實驗室的責任。

2. 化學物-產品的選擇(Chemical – commodity Selection)

化學物-產品組合的選擇主要是根據風險量表(risk profiles)，具有最高風險的化學物-產品組合會被挑出納入 NRS 殘留監測計畫當中。在發展風險量表時，其所考慮的主要因素包括：

- 國際上及/或國內對該化學物-產品組合可能產生公眾危害的觀念或看法。
- 在產品中發生殘留的機率(誤用的可能性；持續存於農作物、動物及環境中、使用程度及使用方式)。
- 該化學物-產品組合在之前殘留監測結果及程度。
- 澳洲殘留標準及貿易夥伴市場進入要求。
- 是否有適當採樣及分析方法。

一些進口國家有時會要求分析一些特定化學物(該國特別關心者)。因此在其殘留監測計畫中，NRS 會測試一些在澳洲並未註冊使用的化學物。

主要監測之化學物的選擇，包括殘留來源(Sources of Residues)及環境汙染物(Environmental Contaminants)，說明如次：

(1) 殘留來源(Sources of Residues)

NRS 殘留監測計畫的結果有助於澳洲政府審核目前已註冊農用化學物的使用情況，目前可能被測出之化學物包括：

- 殺真菌劑(fungicides)；用於控制植物及植物產品上由真菌引起的疾病。
- 殺蟲劑(insecticides)及殺蹣劑(acaricides)；用於控制昆蟲及蹣等作物害蟲以保護農作物，亦用於控制穀物設施及器械上的昆蟲。
- 燻蒸劑(fumigants)；用於保護穀物、土壤消毒等。
- 除草劑(herbicides)；用於在播種前及作物生長期間控制雜草。

其它殘留來源包括植、動物非故意的暴露於澳洲不再註冊的化學物下，此類化學物包括一些有機氯殺蟲劑(organochlorine, OC)及一些多氯聯苯(polychlorinated biphenyl, PCB)化合物。這些化合物可長時間停留在土壤中，家畜

可能偶然攝入或因直接接觸而受到污染。

(2) 環境污染物(Environmental Contaminants)

在此環境污染物(Environmental Contaminants)一詞是指那些存於天然環境中會對農業生產造成污染的化學物。此類化學物包括一些金屬、天然產生的黴菌毒素(mycotoxin)及一些持久性有機污染物。有機氯殺蟲劑(OCs)後來被歸屬於殺蟲劑，但亦可視為環境污染物，因為過去它們曾被當成殺蟲劑使用而存在環境中。

3. 樣品追溯(Traceback of Samples)

為清楚定義食品中允許的殘留量標準而制定相關的標準。當樣品被測出殘留高於澳洲標準或是殘留行動水準(residue action level)，測試實驗室會立刻知會NRS，NRS隨即通知相關的州或地區政府管理當局，州或地區政府管理當局人員則追查其殘留來源。其後的行動則取決於在何種產品中測出何種殘留物，此行動原則皆詳述於州或地區政府管理當局的法令。行動的內容從對較輕微的問題予以簡單的勸告，對有問題的殘留來源進行隔離封鎖到對發生嚴重污染問題時則予以告發，相關的追溯行動及發現亦會知會NRS。

四、澳洲 2005-2006 年植物產品殘留物檢測結果

澳洲 2005-2006 年植物產品殘留物檢測分為穀物計畫(Grain Project)及園產品計畫(Horticulture Project)兩類型檢測標的，抽樣與檢測結果簡列如次：

1. 2005-2006 年穀物計畫(Grain Project)

(1) 樣品採集

在 2005-2006 年期間，共有 4241 樣品從十種穀物產品被採集測試，如表一所示。另經過穀物栽種者同意，此穀物計畫預定擴大加入七種產品。並由澳洲穀物協會準備提議，此提議完成後將提交給農、漁、林業部長及國會秘書處。預期未來將可擴大抽樣範圍。

表一：穀類作物之抽樣項目與數量

商品	樣品數	商品	樣品數
小麥 (穀粒)	2,528	高粱	136
小麥(穀糠)	141	羽扇豆	89
小麥(麵粉)	139	野豌豆	40
大麥	902	燕麥	68
菜籽油	190	雜豆	8

資料來源：DAFF(2007)

(2) 檢測結果

穀類作物的檢測結果如表所示，其詳細測試結果見於國家殘留調查年度報告 (National Residue Survey Annual Report 2005 - 2006, page108-130)，於所有 4241 個樣品，其中只有四個樣品在殺蟲劑殘餘上未符合澳洲食品標準。以下並依據檢測之化學品，分項說明。

表二：穀類作物之檢測結果

商品	總樣品數	總分析數 ^a	農藥殘留 > 澳洲標準 (MRL/ERL)	殘留數 > 不可食用部位	環境污染物 > 澳 洲標準(ML)
穀粒	3 498	91304	2	0	0
麵粉、糠	280	9943	2	0	0
豆類	273	7732	0	0	0
菜籽油	190	5033	0	0	0

資料來源：DAFF(2007)

註： 1.nt 為未測試

2.大部份樣品不僅分析一種化學物，此欄所列為所有測試之化學物-商品組合。

i. 殺蟲劑(Pesticides)

有相當範圍的殺蟲劑應用於種植期間及收穫後穀物的保護。一項多重殘留篩檢分析被用於偵測此類在澳洲或是在海外市場註冊使用的化學物。主要含蓋的殺蟲劑種類為有機磷、合成除蟲菊精、氨基甲酸鹽類、昆蟲成長調整劑、其他殺蟲劑及一些殺真菌劑。此篩檢分析執行於所有 4241 個樣品，其中只有四個樣品未符合澳洲食品標準。

ii. 燻蒸劑(fumigant)

在報告期間，97 個樣品自多重殘留篩檢測試實驗室被隨機選出並轉交給磷化氫(phosphine)測試實驗室以分析磷化氫的殘留。若磷化氫被測出大於或相等於 0.002 mg/kg 時，其原始樣品則執行進一步的分析以決定殘留的組成未反應之磷化氫及/或吸附之磷化氫。並無測試結果違規或是高於 20% MRL。

iii. 有機氯(Organochlorines)

此測試涵蓋一範圍之化學物，過去曾廣泛應用於農業並會長期存於環境之中。除了測試此類較老的有機氯殺蟲劑之外，測試方法亦包括了安殺番(endosulfan)，一種相對較不環境持久性經註冊使用之有機氯。報告期間並無任何穀物樣品被測出有機氯殘留。

iv. 環境污染物(Environmental Contaminants)

環境污染物的測試共執行了 159 個樣品。報告期間並無任何穀物樣品被測出有環境污染物。

2. 2005-2006 年園產品計畫(Horticulture Project)

(1) 樣品採集(Sample Collection)

在 2005-2006 年期間，共有 562 個樣品從五種園產品被採集，如表三所示。

表三：園產品之抽樣項目及數量

商品	樣品數
蘋果和洋梨	318
澳洲古桃	120
洋蔥	94
藍莓	30
總數	562

資料來源：DAFF(2007)

(2) 檢測結果

一些農作物保護劑曾被測試於蘋果、藍莓及洋梨的樣品，所有測試結果皆低於相關的澳洲標準，如表四所示。

表四：園產品之檢測結果

商品	總樣品數	總分析數 ^a	農藥殘留 > 澳洲標準 (MRL/ERL)	殘留數 > 不可食用部位	環境污染物 > 澳 洲標準(ML)
蘋果和洋梨	318	13038	0	0	nt
洋蔥	94	5505	0	0	nt
澳洲古桃	120	1920	0	0	nt
藍莓	30	156	0	0	nt

資料來源：DAFF(2007)

註： 1.nt 為未測試

2. 大部份樣品不僅分析一種化學物，此欄所列為所有測試之化學物-商品組合。

五、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，其中對於植物產品之檢測步驟包括：樣品採集、化學物-產品的選擇、及樣品追溯等，各項步驟與規範相當清楚明確，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, Plant Industry Information. [Online]
<http://www.daff.gov.au/agriculture-food/nrs/industry-info/plant>
3. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, Plant Programme. [Online]
<http://www.daff.gov.au/agriculture-food/nrs/industry-info/plant/programme>
4. Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 2007, NRS Annual Reports. [Online]
<http://www.daff.gov.au/agriculture-food/nrs/publications/annual-reports#0506>
5. 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