

結論

我們日常生活中充斥著許多塑膠製品，目前全世界各種用於工業包裝與可食物接觸之不同包裝材質所占之比例如頁 24 圖表示，由此圖可知生物可分解的製品占 58.1%，而其中用於工業包裝的約占生物不可分解 41.9%，即使是生物可分解的製品比較多，但大部分消費者為了方便及經濟的關係還是大量使用一次性的石油基質的塑膠包裝製品，使用完雖可回收再利用，但大部分都丟掉當垃圾焚燒，如此造成環境生態的汙染及溫室效應的惡化。另外，當一次性的塑膠製品被隨意丟棄，經過風吹日曬雨淋，就會脆化、裂解成為塑膠微粒，此塑膠微粒——美國國家海洋暨大氣總署（NOAA）將之定義為小於 5 mm 的塑膠物質，會順著土壤流入河川、大海中，影響海洋生物，然後透過食物鏈進入人體；而除了遺棄的塑膠製品會產生塑膠微粒外，用來去角質的保養品也含有塑膠製成的微珠（microbeads）成分，而這種體積極小的微珠是一種塑膠微粒，也是河川與海洋的生態殺手之一。

因此，為了保護我們身體的健康及保護我們生存的地球，最佳方式是要使用綠色環保材質製成的可持續使用食品包裝製品及能回收和再利用的塑膠製品，並自動自發的減少一次性食品包裝製品的使用，甚至不要使用一次性的塑膠製品，自行準備水壺、餐具與購物袋，從源頭做到垃圾減量。相信大家都是相當地關切環境汙染議題與塑膠微粒所造成的影響，為了環境生態與後代子孫，也為了自己健康著想，大家都願意犧牲一點生活的便利，而這也是讓環境得以永續的一個方法，讓後代子孫都能夠享用大自然提供的資源。♣



▲當一次性的塑膠製品被隨意丟棄，經過風吹日曬雨淋，就會脆化、裂解成為塑膠微粒，並會順著土壤流入河川、大海中，影響海洋生物，然後透過食物鏈進入人體。

註：

1. Aviat *et al.*, 2016. Microbial Safety of Wood in Contact with Food: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 15(3): 491-505.
2. Anne-Marie Revol-Junelles *et al.*, 2005. Behavior of *Escherichia coli* Cells and *Bacillus cereus* Spores on Poplar Wood Crates by Impedance Measurements. *Journal of Food Protection*. 68(1): 80-84.
3. <http://tw.packsourcing.com>
<https://www.groupe-lacroix.com>

農作物農藥殘留風險說明會摘要

文／出版部、王熙宇（藥毒所助理研究員）、鄭惠元（藥毒所資深試驗分析員）
圖片來源／出版部、安通國際事業股份有限公司



財團法人中華民國消費者文教基金會（以下稱消基會）於 2023 年 4 月 21 日辦理臺北農產運銷股份有限公司參訪活動，並邀請行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所（以下稱藥毒所）、行政院農業委員會農糧署及財團法人林堉璘宏泰教育基金會、安通國際事業股份有限公司以及 10 名各大專院校大學學生代表共同參與，由藥毒所專家林韶凱博士簡介農藥殘留風險，並由消基會摘要重點提供讀者參考。

農藥登記流程

種植糧食作物為什麼需要使用農藥呢？除了減少作物病蟲草的危害，還能提高農作物產量及品質。據國際作物永續發展協會（Crop Life Organization）統計，使用農藥可提高農作物產量 10 ~ 20%，甚至能提高勞動生產率、降低生產成本等。但若不當使用農藥，可能使農作物有農藥殘留超量的風險，也可能產生抗藥性或非目標生物危害等難題；政府機關為保護農業生產及生態環境，防除有害生物，防止農藥危害，加強農藥管理，健全農藥產業發展，

並增進農產品安全，特制定《農藥管理法》，以管理農藥的使用。

一種新的農藥自研究開發、申請核准使用、登記上市，約需花費新臺幣 90 億元。農藥核准使用的申請作業初期由藥毒所審查，廠商需填具申請書、檢附農藥標準規格檢驗合格證明文件、理化性與毒理試驗、田間試驗資料及其他相關資料等；經藥毒所初審及內部專家會議通過之資料文件及評估報告，再經行政院農業委員會動植物防疫檢疫局邀集各領域專家學者組成的農藥技術諮議會審核，核准通過後，發給農藥許可證並公告該農藥田間使用方法（《農藥管理法》相關條文內容節錄請參文末 BOX）。合法登記的農藥商品標示上，可使用的農作物種類採正面表列方式，使用者須依標示使用方法施用農藥，以免種植的農作物農藥殘留違規。

MRL、ADI、ARfD 之定義？

最大殘留容許量（Maximum Residue Limit，簡稱 MRL）是指農藥在符合農藥使用原則下，所殘留在食品或農產品中之最高殘留限量，而在

此限量內，國人長期接觸對自身健康不會造成任何影響。MRL 的制定是以行政執法為目的，提供政府追蹤管理農民用藥的情形，以確認農民在田間有無正確使用農藥、遵守安全採收期規定，並非人體健康的危害界限。

每日可接受攝取量 (Acceptable Daily Intake, 簡稱 ADI) 即每人每日每公斤體重對特定物質的可容許攝入量，人體終其一生每日持續攝入食品中該物質，而不會對人體健康產生影響的參考劑量。其經動物實驗結果獲得無可見毒害劑量 (NOAEL [註 1])，再除以不確定因子 (通常為 100 [註 2]) 會得出 ADI 值。由於 ADI 是總量管制，因此對一種農藥的毒性評估，其攝入量還要同時納入可能殘留該農藥的其他作物，再估算出總和，成為「理論最大每日攝取總量」 (Theoretical Maximum Daily Intake, 簡稱 TMDI) 和「估算每日攝取總量」 (註 3)，一般來說會將攝取總量控制在 ADI 的 80% 之內，因為需要考量除了食物以外的其他來源，如水、空氣等。

急性參考劑量 (Acute Reference Dose, 簡稱 ARfD) 即短時間內每人每公斤體重對特定物質的可容許攝入量，人體在短期 (24 小時內或更短) 大量攝入食品中該物質，而不會對人體健康產生影響的參考劑量。這個參考劑量也是經動物實驗結果獲得無可見毒害劑量 (NOAEL)，再除以不確定因子 (通常為 100) 所得，差別在於急性參考劑量主要參考單次攝入的急毒性試驗相關指標，與 ADI 值持續性的重複攝入不同，因此個別作物須分別估算急性攝入量，並且須低於急性參考劑量。

而農藥在被核准登記前，MRL 的評估草案還須經衛生福利部食品藥物管理署 (以下稱食藥署) 進行審查。農藥 MRL (單位: mg/kg 或 ppm) 是如何訂定的呢? 主要是依據田間試驗作物在符合優良農業操作條件下所產生的農藥殘留量結果，再依照國人的飲食習慣進行攝食暴露風險評估 (註 4)，對同一農藥在不同類別農產品中，將所有訂定殘留容許量標準最高值，和各類別農產品攝入量相乘，最後加總取得「理

論最大每日攝取總量」，再除以國民平均體重 (60 kg) 後，攝取總量以不超過該種農藥 ADI 的 80% 為原則，以確保長期食用 MRL 以下的農藥不會對健康造成危害。同時也參考國際間標準，最終在新核准農藥使用的農產品上訂定合宜的 MRL，可作為蔬果等農產品農藥殘留量管制依據。

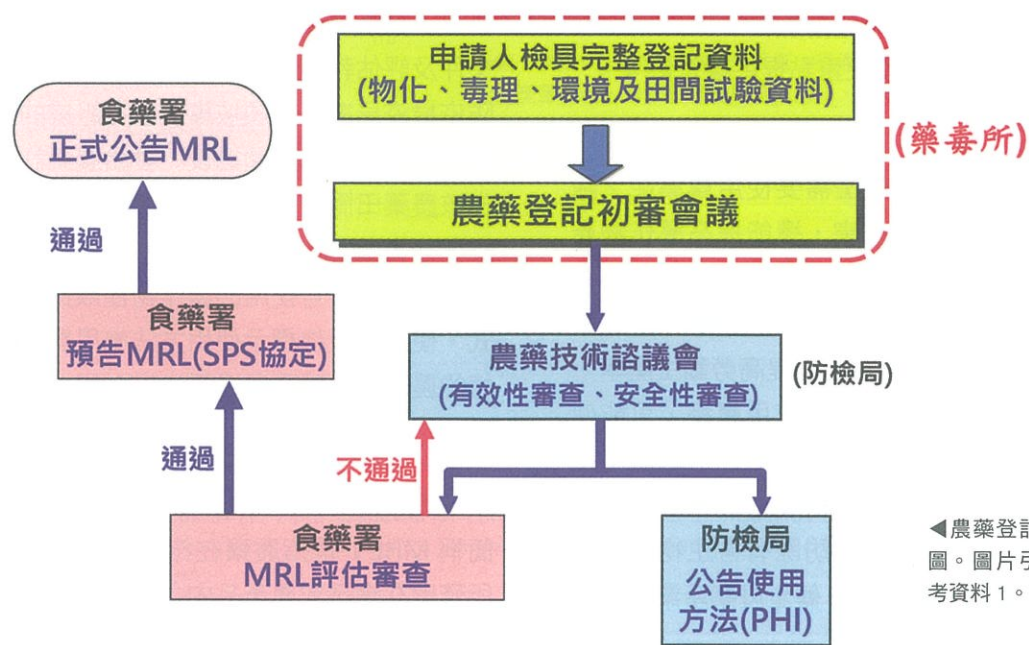
由於 MRL 的制定是確認農民在田間有無正確使用農藥、遵守安全採收期規定，數據需採用符合優良農業操作條件下產出的殘留值，因此在多數情況下並不會採用監測資料來制定 MRL。另外，MRL 的訂定評估，會以農作物無水洗 (但需要去掉附著的泥土及作物乾枯殘渣等)、無去皮、無烹煮，或人類有生之年每天都食用該農產品等最大農藥攝入風險來模擬攝食情境，同時也會持續追蹤國際間是否有新的研究發現來進行修正與調整。

農藥殘留容許量標準訂定總結

在訂定農藥殘留容許量標準前，必須經過

農藥田間藥效/藥害試驗，建立正確的農藥使用方法，後續再依照此優良農業操作執行的農藥殘留消退試驗殘留量，作為農藥殘留容許量與安全採收期的建議依據 (請參下右圖示)。將前述各參數綜合評估後，進一步制定《農藥殘留容許量標準》，衛福部於 2008 年以行政院衛生署衛署食字第 0970407974 號令訂定發布，15 年間已經多次改動，現有條文共 7 條 (請參文末 BOX)，而最近一次修訂是 2023 年 2 月 17 日以衛生福利部衛授食字第 1111304043 號令修正。其採取滾動式調整的原因主要有幾點考量: 1. 更嚴謹並與國際研定方式的一致化; 2. 藥劑的禁用、淘汰和新研發; 3. 蔬果作物病蟲害防治的需求; 4. 儀器效能及檢驗技術的精進。

因不同國家農藥核准使用方法及核准作物不同，以及各國飲食習慣不同，故農藥禁用與否與殘留容許量標準亦有差異，國內上市前之農產品有農委會農藥殘留監測體系監管 (查詢頁面示意圖請參下左圖)，而上市後及進口農

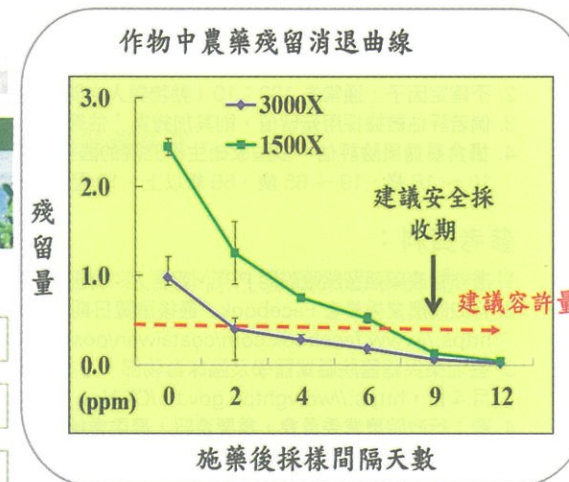


◀農藥登記審查流程图。圖片引用自：參考資料 1。

行政院農業委員會農糧署
AGRICULTURE AND FOOD AGENCY
COUNCIL OF AGRICULTURE - TAIPEI, TAIWAN

農糧業務

- 111年稻米農藥殘留檢驗結果
- 110年稻米農藥殘留檢驗結果
- 109年稻米農藥殘留檢驗結果
- 108年稻米農藥殘留檢驗結果
- 109年質譜快檢宣導單張
- 107年稻米農藥殘留檢驗結果
- 台灣農產品主要外銷(地區)殘留農藥容許量標準
- 最近三年田間及集貨場蔬果農藥殘留抽驗資料
- 學校午餐生鮮蔬果食材農藥殘留抽驗資料



▲田間農藥殘留消退試驗結果參考圖。圖片引用自：參考資料 1。

◀「農作物農藥殘留監測結果」可至行政院農業委員會網站的檢驗資訊專區中查詢。



產品部分則有賴食藥署進行市售及邊境檢驗為國人食安把關。

若讀者希望再多了解關於《農藥殘留容許量標準》規定，可至食藥署的食品藥物消費者專區整合查詢服務網站來搜尋（請參右圖示），也提醒大家，農作物經過適當的食前處理如：清洗、去皮、去殼、去蒂、蒸煮、風乾、發酵等過程，可更大程度去除農藥殘留風險、提升蔬菜水果的食用安全。

註：

1. 試驗動物經農藥長期餵食後不會產生任何可見的不良效應之劑量稱為 NOAEL 值 (No Observed Adverse Effect Level)。
2. 不確定因子，通常為 100：10 (動物與人之間的差異) × 10 (敏感族群與一般人間的差異)。
3. 倘若評估數據採用殘留值，則其加總為「估算每日攝取總量」(Estimated Daily Intake, 簡稱 EDI)。
4. 攝食暴露風險評估，依國家衛生研究院的國家攝食資料庫數據，包含 0~3 歲 (≤ 3 歲)、3~6 歲、6~12 歲、13~15 歲、16~18 歲、19~65 歲、65 歲以上、19 至 ≤ 49 歲之育齡婦女等各年齡層之攝食量資料，目前可查詢到 2023 年度。

參考資料：

1. 農作物農藥殘留風險說明 PPT，報告人：林詔凱 副研究員，行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所，2023 年 4 月 21 日。
2. 行政院農業委員會 Facebook，最後瀏覽日期：2023 年 5 月 3 日，https://www.facebook.com/coataiwan/posts/1834256556899173:0?locale=zh_CN
3. 臺北榮民總醫院職業醫學及臨床毒物部，【農百科】何謂農藥「最大殘留容許量」？超標就等於中毒？最後更新日期：2017 年 5 月 4 日，<https://wd.vghtpe.gov.tw/CT/News!one.action?nid=3005&gcode=A03>
4. 圖：行政院農業委員會，重要資訊，農委會檢驗資訊專區，農作物農藥殘留監測結果，<https://www.afa.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=752>
5. 圖：衛生福利部食品藥物管理署，食品藥物消費者專區，整合查詢服務，食品，食品法規查詢，農藥殘留容許量標準，<https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?modelD=520&rand=184896790>
6. 全國法規資料庫，《農藥管理法》，最後瀏覽日期：2023 年 5 月 3 日，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=M0140012>
7. 全國法規資料庫，《農藥殘留容許量標準》，最後瀏覽日期：2023 年 5 月 3 日，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawHistory.aspx?pcode=L0040083>

作物類別：

農產品：

農藥中英文名稱：

共有 7595 筆搜尋結果

- 農藥殘留容許量
- 外源性農藥殘留容許量
- 得免訂定容許量之農藥
- 公告禁用農藥

項次	國際通用名稱	普通名稱	作物類別	容許量 (ppm)	備註
1	1-methylcyclopropene	1-methylcyclopropene	柿	0.01	生長調節劑
2	1-methylcyclopropene	1-methylcyclopropene	梨	0.01	生長調節劑
3	1-methylcyclopropene	1-methylcyclopropene	蘋果	0.01	生長調節劑
4	2,4-D	二-四地	甘蔗類	0.05	殺草劑
5	2,4-D	二-四地	杏仁	0.2	殺草劑
6	2,4-D	二-四地	柑桔類	2.0	殺草劑

《農藥管理法》

第 9 條

農藥之製造、加工或輸入，除本法另有規定及經中央主管機關公告不列管之農藥者外，應經中央主管機關核准登記，並發給許可證。

第 10 條第 1 項

農藥生產業或販賣業者依前條申請核准登記時，應填具申請書，並檢附農藥標準規格檢驗合格證明文件、理化性與毒理試驗、田間試驗資料及其他相關資料。

第 15 條

農藥許可證應記載下列事項：

- 一、許可證字號、登記年、月、日及有效期間。
- 二、生產業或販賣業者名稱、地址、負責人姓名及國外原製造工廠名稱、地址。
- 三、農藥普通名稱、廠牌名稱、劑型、物理性狀、有效成分及其他成分之種類及含量。
- 四、農藥使用方法及範圍。
- 五、其他經中央主管機關公告事項。

前項記載事項，非經中央主管機關核准，不得變更。

農藥標準規格變更時，有關農藥許可證應於變更後 6 個月內，申請變更登記。

第 16 條第 1 項

農藥許可證之有效期間為 5 年，於期滿前 6 個月內，得申請中央主管機關核准展延；每次展延期間，不得超過 5 年。

《農藥殘留容許量標準》

第 1 條

本標準依《食品安全衛生管理法》第 15 條第 2 項規定訂定之。

第 2 條

本標準所稱容許量及實測殘留農藥量，均以市售型態之重量為計算基準。

殘留農藥之檢驗包括農藥本身及其代謝產物在內。

第 3 條

動物產品除外之食品中農藥殘留量，應符合農藥殘留容許量標準表及外源性農藥殘留容許量標準表，詳如附表一及附表二。該表中未列者，均不得檢出。

第 4 條

附表三所列農藥之安全性高，得免訂容許量，毋需檢驗其殘留量。

第 5 條

農藥主管機關公告禁止使用之農藥，除另有規定外，不得檢出殘留量，其農藥名稱詳如附表四。

第 6 條

農藥殘留容許量標準表中之作物分類詳如附表五。

第 7 條

本標準自發布日施行。