

蔬果的成長

Q1 蔬果為什麼要噴農藥？對症下藥很重要。

- 當幼苗蔬果遭受到昆蟲咬食或感染細菌、真菌而不幸生病時，需要按照病症用藥。
- 臺灣氣候炎熱潮濕，植物有害生物繁殖快速，可耕種的平原又少，為供給足夠的糧食，就必須安全合理的使用農藥來保護蔬果，維持產量。
 - 當有害生物（病蟲草害）入侵，需先「正確診斷」確定病因，再對症下藥，不可盲目用藥。
 - 確認採取的防治措施（如：物理防治、耕作防治、生物防治、化學防治），使用正確的農劑，依農藥標示使用防護裝備，定時定量精準施藥，遵守推薦稀釋倍數、合理的施藥頻率、遵守安全採收期。
- 小知識—植物有害生物（Pest）：指昆蟲、細菌、真菌、病毒、寄生性植物、雜草等會直接或間接加害植物之生物。

- 健檢管理** 作物整合管理栽培，正確診斷。
- 對症下藥** 確認病因，採取正確防治措施。
- 精準施藥** 遵守農藥標示之稀釋倍數，合理的施藥頻率。

Q2 除了農藥，還可以怎麼防治病蟲害？細心照顧增強抵抗力。

- 植物的成長除了需要陽光、空氣、水和土壤外，針對幼苗的生長特性或生病狀況，給予需要的養分或治療，幼苗才會長得健康、茁壯。
- 種植前，可遵循臺灣良好農業規範（TGAP）生產作業流程，營造適合幼苗生長的環境，種植期間做好田間衛生管理、合理施肥、使用溫網室設施、生物防治及施用生物農藥等預防措施，讓植物有較強的抵抗力，降低有害生物的攻擊。

田間衛生管理—清除病源

當蔬果收成後，去除留在土壤上的殘枝敗葉，並用水淹死藏在土壤裡的害蟲，再讓太陽把土壤曬乾，同時也可曬死還殘存的害蟲或病菌。

生物防治—施放天敵

大部份的害蟲都有牠們懼怕的「天敵」，玉米螟是玉米的害蟲，牠的天敵赤眼卵蜂會產卵寄生在害蟲玉米螟卵裡面，把它當成養分，讓害蟲無法孵化。這是自然界一物剋一物的奧秘，這樣才能維持生態的平衡。

生物農藥—費洛蒙誘殺

一些昆蟲在特定的狀況，身體會發出特殊氣味「費洛蒙」傳達訊息，如求偶、警戒、聚集等。科學家破解費洛蒙的化學密碼後，利用化學合成及調配技術，仿製成「昆蟲性費洛蒙」誘引劑放在誘蟲器中誘捕想前來交配的雄性害蟲。費洛蒙屬於生物農藥類型中的「生化製劑」，優點是用量少、不碰到蔬果、無農藥殘留問題、對人類無害、不污染環境。

Q3 什麼是生物農藥呢？生物農藥安全性高對生態友善。

- 農藥大略分為生物農藥及化學農藥二類，生物農藥指由天然物質如動物、植物、微生物及其所衍生之產品，包括微生物製劑、天然素材農藥及生化製劑。生物農藥特性為專一性、安全性高，對環境生態友善程度高。
- 對付有害生物攻擊，整合性病蟲害防治管理（integrated pest management, IPM）是保護植物很重要的一項工作，以維護生態為出發點的防治方法。使用生物農藥並搭配使用黏紙誘殺、化學農藥及其他方法等，進行病蟲害防治，能發揮整合性防治管理最大功效，以減少使用化學農藥，提升農產品安全性與產量。

微生物製劑

蘇力菌、枯草桿菌等



天然素材

礦物油，如白粉病、蚜蟲防治



生化製劑

費洛蒙



Q4 農藥很毒嗎？農藥不等於毒藥。

- 很多人擔心蔬果上殘留肉眼看不見的農藥，以為防治害蟲的農藥一吃下肚就會中毒，事實上，只要蔬果的農藥殘留符合食品安全衛生管理法所定容許量管制標準，從蔬果所接觸到的農藥殘留量是很低的。
- 以食鹽為例，人體天天都會攝取食鹽，但若一次吃下大量的食鹽，超過身體負擔，就會造成傷害，因此只要把「量」拿捏好，在人體正常吸收及代謝下，影響人體健康的風險較小。
- 我國制定農藥管理法規，規範與管理農藥的合理使用並嚴格審查，為消費者、農民、勞工及環境的安全進行把關。

Q5 為什麼要發明農藥？



有害生物的攻擊速度很快

- 化學農藥尚未發明前，饑荒是一種無法避免的天災（例如1844-1845年因馬鈴薯欠收造成的愛爾蘭大饑荒），農夫僅能用手捉、火燒、水淹或使用煙薰、石灰、煙粉等有毒效的天然物對付有害生物，效果有限，趕不上有害生物的繁殖速度。

發明化學農藥有效殺死害蟲



- 19世紀化學農藥發明後，能有效殺死有害生物，尤其DDT是最著名的化學合成農藥，殺蟲效率好，對多種害蟲都有效，受到廣泛使用。
- 但在1962年調查發現DDT對生態的破壞很強，雖然已停用20年以上，但大部份生物的體內仍有DDT的殘留，這也是大家將農藥聯想到毒藥的原因。



政府對農藥的把關

- 新型農藥皆朝著用量少、效果快、容易分解、對人類和生態環境影響最小的方向做研發。
- 依規定，農藥在登記前，須事先進行評估試驗，通過相關安全評估，並經專家審查會議通過，才可依據登記方法使用，減少對人類和環境的傷害。



農藥管理環環相扣



輸入、製造、加工都要許可證



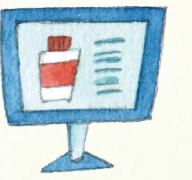
理化性、毒理及田間試驗資料須完備



用量與使用作物有規範



管理人員有執照，考取資格並持續受訓



農藥來源與流向，需如實申報、追蹤溯源

國產農漁畜產品教材-2024.9出版

編撰單位：農業部農業藥物試驗所
撰稿者：陳慈芬、陳妙帆、張瑞璋、翁懷慎 / 插畫與版面設計：梁渲插畫

Q6

噴灑的農藥會消失嗎？農藥會消退分解。

自然界的降解

- 雨露水：雨水和露水會把附著在農作物表面的農藥沖洗掉。
- 風吹：風能加速農藥的揮發。
- 日曬：陽光中的紫外線可破壞或分解農藥的化學結構，此外，日曬造成溫度升高，可使農藥揮發得越快。
- 氧化：空氣中的氧會和農藥結合，改變農藥原來的性質。

植物自己的解毒作用

- 植物體內的「酵素」或稱為「酶」，可自動分解農藥為沒有毒的成分。

人體的解毒機制

- 人類跟植物一樣有解毒功能，只要毒性小、量少，大部分可在三天內由體內酵素發生作用，把農藥分解並隨著尿液或糞便排出體外。

Q7

認識農藥毒性。

- 噴灑農藥時經由鼻子呼吸和皮膚接觸藥劑的機會大，務必注意正確穿戴長袖長褲與口罩等安全防護裝備，保護自身健康。



- 政府把農藥毒性分成四級，作為提醒農民的安全警示，紅色標示代表劇毒的農藥（逐年規劃禁用或限用）、黃色表示中等毒農藥、藍色表示輕毒農藥，綠色表示低毒農藥。

- 農藥的毒性可以用「急性毒性」和「慢性毒性」來評估暴露風險。
 1. 「急性毒性」就是在「短期一次大量」暴露產生的中毒現象，例如農民施藥不小心暴露大量農藥等，一般我們日常吃蔬果不會有這種大量暴露的情形。
 2. 「慢性毒性」就是「長期少量」的暴露可能造成慢性危害，是一般消費者暴露的樣態。

Q8

正確精準用藥真的很重要，遵守安全採收期。

- 現在的農藥大部分都有用量少、分解快的特性，農藥噴灑後，經過一段時間，農藥會自然分解消退到安全的劑量以下，這段期間稱為「安全採收期」。
- 有些企業會與農民簽訂安全用藥契約或契作方式，是一種由食材源頭開始的安全把關，指導、監督農民種菜，以合理的價格收購果菜，並保障農民穩定的收入，條件是「要通過品質管制合格的蔬果」才收購，只要農民依照規定使用農藥，並注意在安全採收期以後採收，蔬果農藥殘留過多的問題是不會發生的。

Q9

怎麼證明蔬果上看不見的農藥殘留量是安全的呢？
政府有管制標準。

- 食品安全衛生管理法有訂定農藥殘留的安全標準，也就是農藥殘留容許量（Maximum Residue Limits, MRL）。
- 農藥殘留容許量（MRL）是政府啟動農產品行政管制的標準，用來監測農產品有沒有遵守生產規範（農藥的用法、用量、安全採收期……）。
- 訂定的方法是分析國人日常吃的蔬果種類、攝食量及田間殘留消退數據，接著以最嚴重的情況來制訂安全標準，研定各類農作物不會影響身體健康的殘留量。
- 農藥殘留檢驗的方法，是拿尚未水洗、未去皮、未烹煮前之蔬果做檢驗，以考量農民及消費者接觸農藥之最高風險做把關，所以只要均衡飲食，不偏食某種食物，就不會對人體造成傷害。

Q10

政府幫我們的農產品做了哪些把關呢？
選購國產溯源證明-安全蔬果。

- 蔬果上市前由農政單位針對源頭生產端規劃辦理田間及集貨場農產品安全品質監測；上市後，則由衛生單位規劃辦理市售消費端如超市、量販店、市場、傳統市場及團膳等場域抽驗。
 1. 源頭生產端：在原產地生產的過程中，先輔導農民於栽種作物過程中進行有害生物管理，導入生物性和安全性的用藥，提供安全用藥知識與技能，推動農民提升自主管理之責任制，輔導加入農產品安全驗證制度。蔬果上市前會由農政單位進行田間與集貨場農藥殘留監測。
 2. 果菜批發市場：由農政單位技轉及輔導大型果菜批發市場建置農藥殘留質譜快檢系統，在拍賣前進行快速篩檢，不合格農產品執行銷毀，避免流入市面。
 3. 市售消費端：衛生單位會針對市場銷售之農產品及加工品進行安全品質把關。

農藥管理層層把關 政府單位各司其職



Q11

食前處理，有效降低農藥殘留，可以吃得更安心。

- 蔬果都要經過一連串的「食前處理」才會吃進肚子，包括清洗、去皮、烹煮或是食品加工等處理步驟，透過物理去除、熱分解、酸鹼水解及發酵作用等原理，能使蔬果上的農藥殘留更少。
- 水洗：
 1. 在水龍頭下利用水的衝力就能沖掉部份的農藥，對表面光滑、蠟質少的蔬果特別有效。
 2. 番茄和小黃瓜等有皮的蔬果，可以用軟毛刷清洗。

- 去皮或外葉：
 1. 包括穀物去殼、果實剝皮、蔬菜剝除外葉等。
 2. 因為農藥大部份都殘留在表面上，去皮或外葉可以去除表面殘留的農藥。
- 烹煮：

食材烹煮時，透過煎煮炒炸等過程，大多數農藥經過加熱後，都會被分解或蒸發而減少毒性。

Q12

選購秘訣：吃當季、食安心、味最美。

- 每一種蔬果都有最適合的生長季節，稱為「當季蔬果」。
- 隨著蔬果品種的改良、農業技術的進步，很多蔬果幾乎一年四季都可以吃到。
- 由於非當季的蔬果在不適合的季節裡生長，其抵抗力較弱，需要使用較多的藥劑保護，而且價格較昂貴，所以選購蔬果還是以當季盛產，具國產溯源證明的蔬果最好。

Q13

科普知識：如何研訂農藥殘留容許量作為管制標準？

- 每日可接受攝取量 ADI (Acceptable Daily Intake) / 單位：mg/kg-bw./day
- 最高殘留容許量 MRL (Maximum Residue Limits) / 單位：ppm
- 無可見毒害劑量 NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) / 單位：mg/kg-bw./day

- 簡單來說，是以選擇該藥劑的最敏感動物物種中最保守的無可見毒害劑量（NOAEL）作為分子，除以考量動物間與人類個體間差異性所訂立的不確定因子（uncertainty factor, UF）後，來訂立人體每日可接受攝取量（ADI）。
- 總量管制在此ADI值以下，再以國人對各類作物取食量及田間農藥殘留消退數值來訂定各類作物的農藥殘留容許量（MRL），而且市面上實際檢出的蔬果農藥殘留量，大部分遠低於政府訂定的MRL管制值。



國產農漁畜產品教材-2024.9出版

編撰單位：農業部農業藥物試驗所

撰稿者：陳慈芬、陳妙帆、張瑞瑋、翁懷慎 / 插畫與版面設計：梁渲插畫