

食品中殘留農藥檢驗方法－環氧乙烷之檢驗之執行注意事項

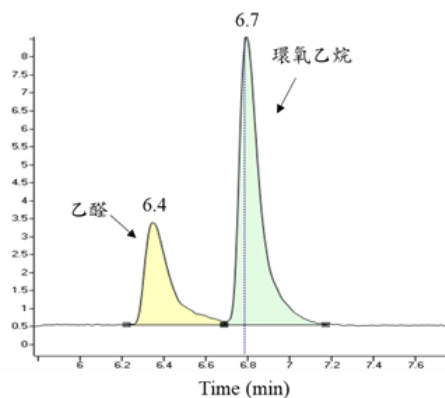
研究檢驗組 112 年 5 月

- 一、食品藥物管理署公開之「食品中殘留農藥檢驗方法－環氧乙烷之檢驗」係參考歐盟公開文獻，以 QuEChERS 或 QuOil 之前處理流程搭配氣相層析串聯質譜儀(GC-MS/MS)進行分析。
- 二、環氧乙烷為易燃氣體，施用於農產品後，會快速反應成 2-氯乙醇(2-chloroethanol)，經查目前國際文獻及歐盟市調之結果，尚未有直接檢出環氧乙烷之情況，故本署公開之方法係為檢驗其代謝物 2-氯乙醇，並以轉換係數推算環氧乙烷之含量，若欲檢驗環氧乙烷，偵測離子對及碰撞能量如下表^(註)：

分析物	離子對	碰撞能量 (eV)
	前驅離子(m/z) > 產物離子(m/z)	
環氧乙烷	44 > 29*	5
	44 > 42	10
乙醛	44 > 29*	5
	44 > 42	10

*定量離子對

註：乙醛與環氧乙烷為同分異構物，且乙醛可能天然存在於部分檢體中，故所採用之層析條件應有效將二者分離。



- 三、 依據歐盟公開文獻，產品之生產、加工、保存及運送過程中，皆有可能受環境中 2-氯乙醇污染，部分芝麻檢體中存在濃度低於 0.1 mg/kg 之 2-氯乙醇，研判應非施用環氧乙烷所致，惟此環境背景之來源尚待調查。由於檢驗無法區分檢體中 2-氯乙醇為源自環氧乙烷或其他污染來源，故本署建議檢驗方法之定量極限訂為 0.1 mg/kg，並於方法之備註有「環境中可能存在微量 2-氯乙醇，倘分析結果有疑義時，應結合源頭調查或佐證資料綜合研判」之說明。另，該方法備註中所稱「檢體中有影響檢驗結果之物質，應自行探討」，係指檢體中倘存在干擾待測物 2-氯乙醇判定之物質時，應適度調整分析條件，以獲得 2-氯乙醇良好的定性及定量結果。
- 四、 因環氧乙烷殘留事件於國際間頻傳，牽涉食品種類眾多，考量不同品牌間同類商品基質特性差異亦甚大，難以針對各種加工品個別開發檢驗方法。由於本方法之檢體前處理方式係視基質性質分為 5 大類，原則上可因應各類食品中環氧乙烷之檢驗需求，實驗室可依基質特性選取方法中適合之前處理流程(如調整使用使適合之淨化用離心管)或自行調整，並經查證或確效後使用。為利外界實驗室使用此方法，整理各類食品基質建議之前處理流程如下表，並以食品原料為主要檢驗標的。

前處理流程	食品基質 ^(註 1)
2.7.1. 關華豆膠及刺槐豆膠檢體	1. 單方關華豆膠或刺槐豆膠 2. 小麥蛋白粉 3. 水解乳清蛋白 4. 食品增稠劑 ^(註 2) 5. 甜味劑
2.7.2. 食用空膠囊檢體	1. 動物性空膠囊 2. 植物性空膠囊

2.7.3. 芝麻及高油脂檢體	穀類、乾豆類、油脂含量較高或經乾燥、烘培加工處理之製品之檢驗，如： 1. 芝麻及其相關製品(如芝麻油、芝麻醬等) 2. 泡麵麵體 3. 乾燥麵體 4. 泡麵油包 5. 米、堅果、豆類及種子產品 6. 咖啡豆 7. 咖哩塊 8. 乳製品，包含:煉乳、奶油、鮮奶油乾酪(抹醬)、無水奶油及乳酪。 9. 沙茶醬 10. 巧克力
2.7.4. 香辛植物類檢體	香辛植物、其他草木本植物，如： 1. 辣椒粉 2. 胡椒粉 3. 香草籽(香草莢建議去除外殼後檢驗其香草籽) 4. 泡麵乾燥蔬菜包 5. 調味粉包 6. 咖哩粉 7. 錠狀食品
2.7.5. 冰淇淋檢體	可用於檢驗水分含量高、非經乾燥流程製品之檢驗，如： 1. 冰淇淋類，包含:雪糕、聖代、冰沙、雪酪、冰棒及含外殼之冰淇淋等產品(建議除去外殼後檢驗其內容物)。 2. 醬菜包 3. 含有水分之麵條 4. 香草精 5. 乳製品，包含:鮮乳、保久乳、調味乳、優酪乳及優格。 6. 咖哩醬 7. 生鮮咖啡豆 8. 番茄醬

註 1：含色素之檢體，可調整使用淨化用離心管 III

註 2：食品增稠劑之特性差異甚大，若遇冷水則成凝膠，不易進行後續萃取流程者，如：羥丙基甲基纖維素，建議可參考「植物性空膠囊」之前處理流程。

- 五、 本方法之「2.7.3.芝麻及高油脂檢體」之前處理流程中，萃取時間為 30 分鐘，係為將完整芝麻顆粒於振盪過程中均質粉碎，若遇檢體如無法於前處理流程適當均質粉碎，可於稱取檢體前，使用乾冰均質粉碎，並待乾冰昇華完全後，再進行檢體之稱取及萃取流程，以避免均質過程中產熱，而導致待測物降解。
- 六、 油脂含量高之檢體於分析時，可視基質特性，於萃取後將萃取液置於-80°C 放置 20 分鐘，或於-20°C 放置 90 分鐘，立即以 4000 ×g 離心 5 分鐘後，取上清液進行後續淨化步驟，以去除低熔點物質之干擾。
- 七、 經前處理之檢液應直接以氣相層析串聯質譜儀(GC-MS/MS)進行分析，勿進行吹氮或置換溶劑之流程，以避免待測物之流失。
- 八、 2-氯乙醇於鹼性環境中易轉變成環氧乙烷，如遇回收率不佳之情況，可於檢液 1 mL 中添加 5%甲酸溶液 10 µL，以維持 2-氯乙醇之穩定性。
- 九、 檢出含有 2-氯乙醇之檢體，應保存於氣密性良好之容器中，以避免檢體間交叉污染之情形發生。
- 十、 參考資料

EU Reference Laboratory for Pesticides Requiring Single Residue Methods. 2020. Analysis of ethylene oxide and its metabolite 2-chloroethanol by the QuOil or the QuEChERS method and GC-MS/MS. EURL-SRM Analytical Observations Report (version 1.1).
[https://www.eurl-pesticides.eu/library/docs/srm/EurlSrm_Observation_EO_V1.pdf]