

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□普高組 成果報告格式

題目名稱：農藥殘留與食物安全：認知與洗菜行為的社會影響

一、摘要

農藥殘留一直是台灣食品安全問題之一。接觸過量的農藥殘留會危害人體健康。因此，本研究旨在探討不同的清洗方式對不同種類蔬菜的農藥殘留之影響。採用生化酵素檢測法，對六種蔬菜（辣椒、青椒、花椰菜、空心菜、大白菜、小白菜），透過四種清洗方式（浸泡、擦拭、沖洗、快速洗菜法）對有機磷類及氨基甲酸酯類農藥抑制乙醯膽鹼酯酶（AChE）吸光值、酵素活性的影響。溶液顏色越深表示農藥殘留越低；溶液顏色越淡則表示農藥殘留越高。根據實驗結果可發現所有的蔬菜皆在使用沖洗法時，農藥殘留最低；反之以浸泡法所清洗的蔬菜農藥殘留不但沒有消滅，反而有增加的趨勢。依此可知，蔬菜種類並不影響不同清洗方式所殘留的農藥量，影響農藥殘留的關鍵是清洗方式。此外依據實驗結果顯示，未經清洗的蔬菜所殘留的農藥，位於一級，抑制率在0~34%之間，符合政府的規定，為合格蔬菜。若以適當的方式清洗蔬菜便能夠降低農藥殘留量，使食用者更加安心。

二、探究題目與動機

從一次的地理田野實查中，沿途經過了一片稻田，覺得田野環境十分純樸，在王志文老

師的介紹下，得知這是清華大學新創中心推動的大新竹食農教育計劃的實施地點—璞玉田，並結合返鄉青農與地方創生。

發展地方創生的行動裡，推動有機農業是其中一項計畫，因現代人重視健康，固有機食品成為越來越多人的選擇，但有機食品比起一般食品價格高昂許多，且有機食品也並不代表無農藥殘留，也因此食材的清洗也成為重要的課題，如何清洗能將農藥殘留量減到最小？我們希望透過各種蔬果的農藥測試，找出農藥殘留最多的蔬果，並實驗各種清洗方式以及清洗時間，對比出洗淨農藥最有效的方案。

三、探究目的與假設

如今隨著人們對生活品質、標準的提升，「有機」農產品漸漸的越來越受重視。然而市場上所販售的有機農產品真的無農藥嗎？鑑於這樣的疑惑，我們決定購買不同種類的作物，如：包菜、豆類等等，並檢測他們的農藥殘留量。

測量完初始農藥量後，我們便使用各種據說有利於清楚農藥的「清洗方式」將農產品洗淨，過後再次測量，以比較出最為實用的清洗方式。

生物放大作用可能導致農藥在人體內不斷累積造成更加嚴重的問題，因此我們決定只採用最天然的方式：水洗，讓所有的人都能夠具有清除農藥殘留的機會與能力。

四、探究方法與驗證步驟

實驗器材：

- 農藥殘留檢測儀器：使用矽新科技攜帶專用型快速農藥殘留檢測套組，搭配五鼎生技快速農藥殘留檢測試片。

取樣：分別採取六個種類的蔬菜

- a. 果菜類：辣椒
- b. 食用「小花」的蔬菜：花椰菜
- c. 小片葉菜：空心菜
- d. 大片葉菜類：小白菜
- e. 凹陷、有蒂頭的蔬菜：青椒
- f. 苞葉菜類：大白菜

操作原理：

- 採取酵素活性動力學生化法：使用“膽鹼酯酶”總毒性反映，有機磷劑與氨基甲酸鹽劑農藥進入生物體，會跟膽鹼酯酶的活性形成不可逆的結合，抑制其活性，延緩生物體內水解速率。生化法即依此測定酶活性遭抑制的程度，來判斷農藥殘留量。

測驗方法：將清洗蔬菜的方式分為下列四種

- 浸泡法:使用流動清水浸泡12~15分鐘，並用手輕輕搓洗蔬菜。
- 擦拭法:將蔬菜放在流動清水下沖洗，後輕輕擦拭蔬菜表面，重點擦拭凹槽和褶皺處，接著再次用清水沖洗。
- 沖洗法:將菜放在流動清水下5~10分鐘，讓水充分清洗蔬菜表面帶走泥沙和農藥。
- 快速洗菜法:將蔬菜放在流動清水下，用手捧著蔬菜稍微變換角度，可使用軟毛刷輕輕刷洗蔬菜的凹槽處或皺褶處。

實驗步驟：

1. 將每種蔬菜均分成五份，分別為:無清洗組、浸泡法組、擦拭法組、沖洗法組、快速洗菜法組。
2. 實驗以蔬菜種類為單位分組進行。以辣椒為例，將其分別依照四種方式清洗（無清洗組不清洗），清洗完畢後換其他尚未清洗的蔬菜以四種清洗法洗淨。
。
3. 農藥檢測實驗步驟（生化法）：
 - a. 將適量蔬菜剪下放入試管中
 - b. 加入酒精2ml，搖晃均勻，並靜置3分鐘
 - c. 將蔬菜過濾出，混合液體倒入檢測容器

- d. 加入緩衝液2ml
- e. 放入1號試片攪拌20秒，並靜置3分鐘
- f. 再放入2號試片攪拌20秒，並靜置3分鐘（與此期間1號試片不需取出）
），再將兩試片取出
- g. 將待測物放入農藥殘留檢測儀器，檢測一分鐘並等待結果
- h. 將檢測結果列印
- i. 以此步驟，重複六回
- j. 將六種蔬菜的結果進行比對

4. 觀察法（農藥生化法試劑反應原理）：混合後溶液顏色越深代表酵素活性越佳，農藥殘留越低；反之，溶液顏色越淺代表酵素活性越差，農藥殘留越高。
5. 可由每類蔬菜的無清洗組為對照組得知，日常生活中所購買的蔬果，是否有過多的農藥殘留？也可以透過有加以清洗的實驗組對照無清洗組，得知哪種清洗方式對於減少農藥殘留最為有效？甚至不同種類的蔬菜是否有契合該種類的洗菜方式？

五、結論

清洗過後對於蔬菜上所殘留的農藥都具有一定的影響，其中沖洗法的清潔最為有效，快速清洗法次之，接著是擦拭法，而浸泡法不但沒有辦法清除農藥反而使農藥數值升高。依此實驗結果，發現以流通的水沖洗蔬菜更能夠去除蔬菜上殘留的農藥；相反將蔬菜浸泡在不流通的水中，可能因此使農藥未能被沖刷，反而提升農藥殘留量。此外經過六種蔬菜與四種清洗方式的配對下，能夠明確的呈現出一個結果：蔬菜並不會有單獨適配的洗法，一律以流通的水清洗為最佳方案。

六、參考資料

達弘Crassna Biotech – 洗菜方法

<https://www.crassna.com/blogs/%E5%81%A5%E5%BA%B7%E7%9F%A5%E8%AD%98/132691?srsltid=AfmBOorA9wJjr8PkFKgbf728RfZUwhJVj9YBpLYXD6V0Jj5DHgtHJzrd>

Airiti Library華藝線上圖書館 – 不同清洗方式及殺菁對蔬菜農藥殘留去除之效果評估

[1-202206-202208230003-202208230003-13-22](https://www.airiti.org.tw/Detail/1-202206-202208230003-202208230003-13-22)

矽新科技 – 農藥檢測儀器介紹、使用說明

<https://www.shishin-tech.com.tw/>

國立自然科學博物館 – 台灣農業的發展

<https://www.nmns.edu.tw/ch/learn/museum-education/theme/Theme-000218/>