

綠色的小秘密—您吃了多少硝酸鹽

初小組 第一名

縣市：台北市

校名：台北市立仁愛國小

作者：張剛毓、張婷毓

指導教師：蕭涵憶、符永媛



張剛毓 (79.8.17)張婷毓♀(81.7.16)；生物分類：動物界/脊索動物門/哺乳綱/靈長目/人科/人屬/人種；棲地：銀河、太陽系、地球、亞洲、台灣、台北市，但全球各地皆有足跡出現的記錄，生態學者正密切調查中。外型特徵：兩側對稱，可直立運動，笑口常開，是人見人愛的模範小朋友。食性：喜歡各類食物，所以健康活潑。興趣：各類書籍、電腦遊戲、繪畫美術都是他們的狩獵目標。

關鍵詞：葉菜類、瓜果類、根莖類、硝酸鹽、亞硝酸鹽、安全攝取量

一、研究動機

大人都說要多吃菜、少吃肉，因為這樣會比較健康。

但是吃蔬菜真的一定比較安全健康嗎？

沒有農藥殘留的蔬菜有沒有其它的問題呢？除了農藥問題之外，看似平凡簡單的蔬菜其實有著大學問呢！

二、研究目的

1. 蔬菜中的硝酸鹽如何測量？
2. 日常吃的蔬菜中，硝酸鹽含量是否過多？
3. 影響硝酸鹽殘留的主要原因是什麼？
4. 辛苦的農友們知道硝酸鹽殘留的問題嗎？
5. 如何降低硝酸鹽的殘留問題？

三、研究設備器材

1. 硝酸鹽試紙
2. 果汁機
3. 天平（秤）
4. 碼表
5. 量杯
6. 燒杯
7. 每日採集的各種蔬菜
8. 鍋子、漏勺
9. 瓦斯爐
10. 蔬果精
11. 市售熱狗、香腸一份

四、研究過程及方法

A 蔬菜中的硝酸鹽如何測量？

1. 每日到菜市場中收集各種蔬菜（至少50g）
2. 洗淨蔬菜後，放置通風處陰乾。
3. 秤取蔬菜50g，然後將蔬菜放入果汁機中。
4. 用量杯量取清水450ml，倒入果汁機中。
5. 開動果汁機直至蔬菜完全打碎(約1分鐘)。
6. 靜置，倒出蔬菜汁。

- 7.將硝酸鹽試紙用蔬菜汁沾溼並開始計時(1分鐘)。
- 8.將顏色變化對照標準值，將硝酸鹽濃度記錄在實驗記錄表中。
- 9.操作過程詳見流程圖

B日常吃的蔬菜中，硝酸鹽含量是否過多？

- 1.將1999年10月18日至2000年1月22日所記錄的資料做出統計圖表。(附圖一、附圖二、附圖三)
- 2.比較衛生署所公佈的飲食安全資料，看看蔬菜中的硝酸鹽是否過量。
- 3.取市售熱狗、香腸作對照實驗。(附圖四)

C影響硝酸鹽殘留的主要原因是什麼？

- 1.天氣陰晴對硝酸鹽的濃度有影響嗎？
- 2.蔬菜來源地點會不會跟硝酸鹽濃度有關？
- 3.什麼樣的農耕方法會造成這樣的結果？

D辛苦的農友們知道硝酸鹽殘留的問題嗎？

- 1.市場收集蔬菜時以問卷方式詢問農友或菜商是否瞭解硝酸鹽的問題。蔬菜來源地點會不會跟硝酸鹽濃度有關？
- 2.瞭解農友種植蔬菜的過程，探討為什麼硝酸鹽會有過量的現象。
- 3.實際走訪田間，了解現今農業生產狀況。

E如何降低硝酸鹽的殘留問題？

- 1.研究有機蔬菜與傳統農耕蔬菜硝酸鹽含量的問題。
- 2.運用硝酸鹽的高溶解度，研究水煮蔬菜是否可以降低硝酸鹽的殘留問題。

五、研究結果

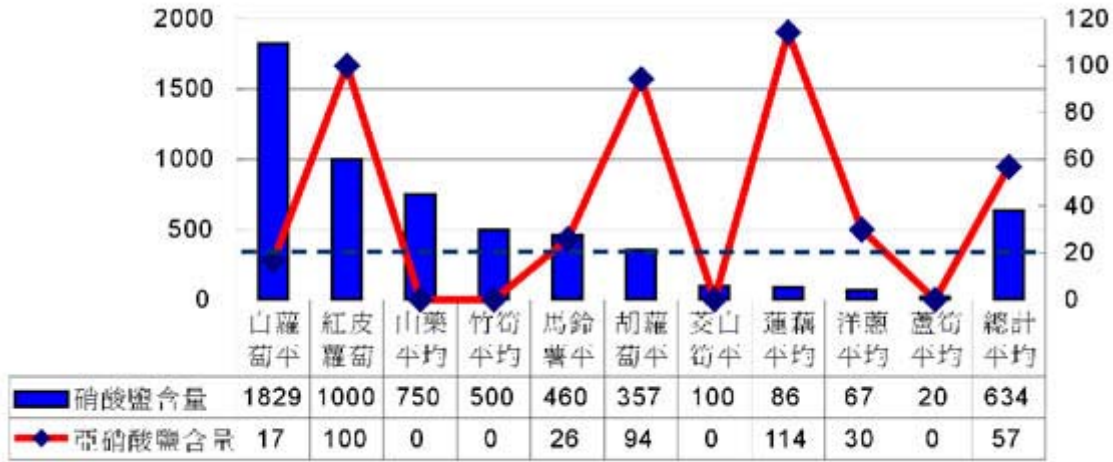
A蔬菜中的硝酸鹽如何測量？

- 1.利用市售的硝酸鹽試紙，可以將被測物打碎稀釋，再利用試紙作比色實驗，記錄結果快速又準確。
- 2.將蔬果打成汁液的好處是可以將其所含的硝酸鹽完全溶解出來，避免測量到局部數值過高或過低的現象。
- 3.請查閱實驗記錄表。

B日常吃的蔬菜，硝酸鹽含量是否過多？

1.根據世界衛生組織（WHO）1973年公告，每日硝酸鹽之安全攝取量3.7mg/kg體重/每日。我們知道一個60kg成人每日安全攝取量是222mg。小孩則約為100mg。

2.由硝酸鹽含量平均數值分析表及市售肉品硝酸鹽含量抽查表中我們知道，不論是肉品或是蔬菜，都顯示出硝酸鹽類含量過高的警訊！！(見附圖一、二、三、四)

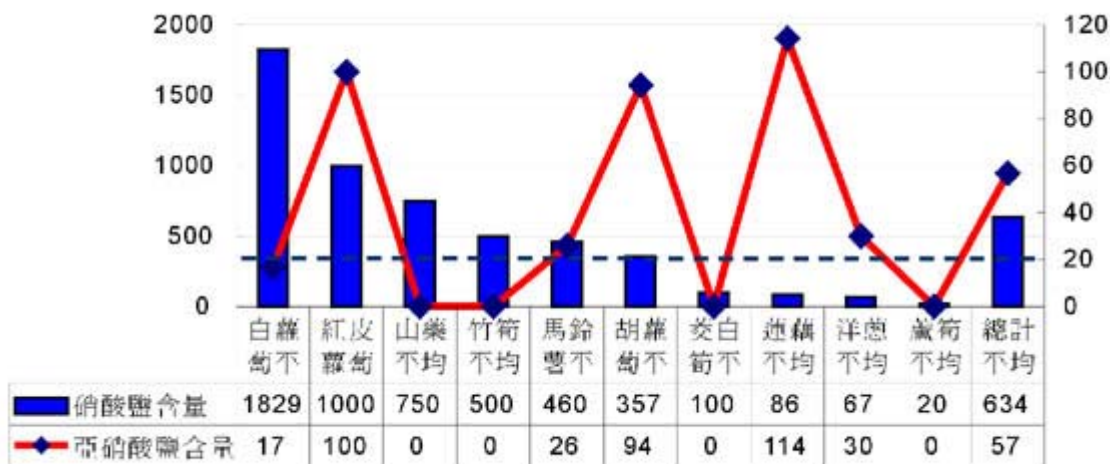


附圖一 葉菜類硝酸鹽含量排行榜分析圖(前十名)

濃度(mg/kg)

附圖一 葉菜類硝酸鹽含量排行榜分析圖(前十名)

濃度(mg/kg)

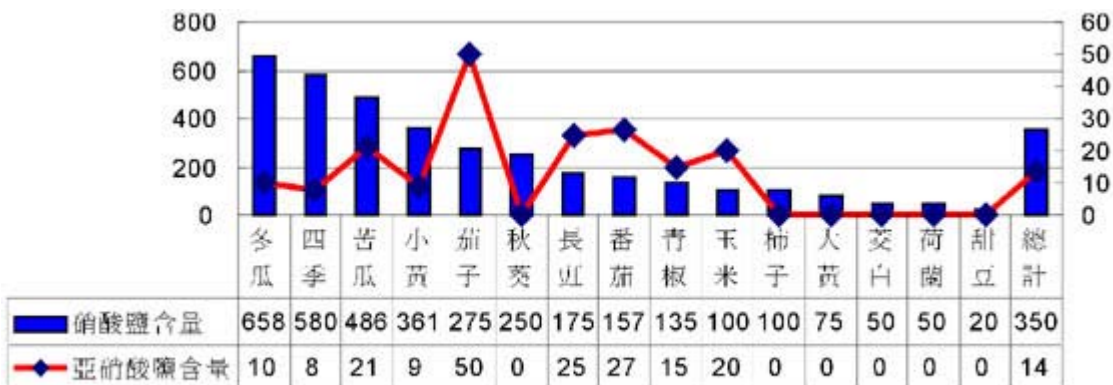


附圖二 根莖類硝酸鹽含量排行榜分析圖

濃度(mg/kg)

附圖二 根莖類硝酸鹽含量排行榜分析圖

濃度(mg/kg)



附圖三 瓜果類硝酸鹽含量排行榜分析圖

濃度(mg/kg)

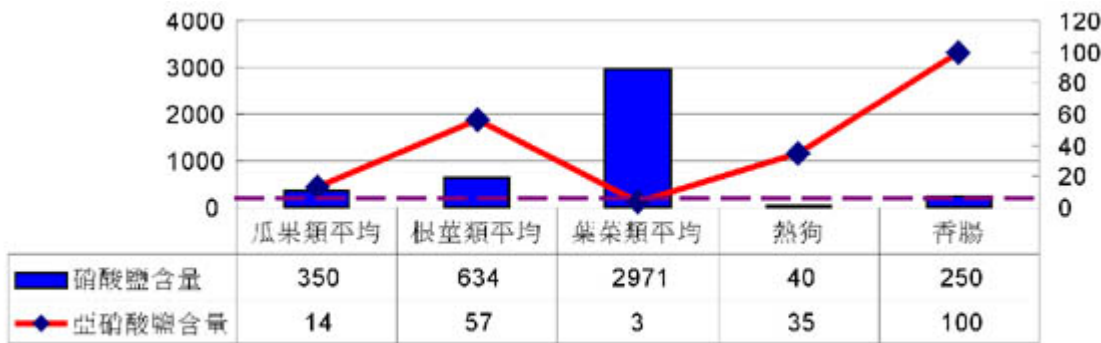
附圖三 瓜果類硝酸鹽含量排行榜分析圖

濃度(mg/kg)



附圖三 瓜果類硝酸鹽含量排行榜分析圖

濃度(mg/kg)



附圖四 蔬菜與加工肉類食品硝酸鹽殘留狀況分析圖

濃度(mg/kg)

附圖四 蔬菜與加工肉類食品硝酸鹽殘留狀況分析圖

濃度(mg/kg)

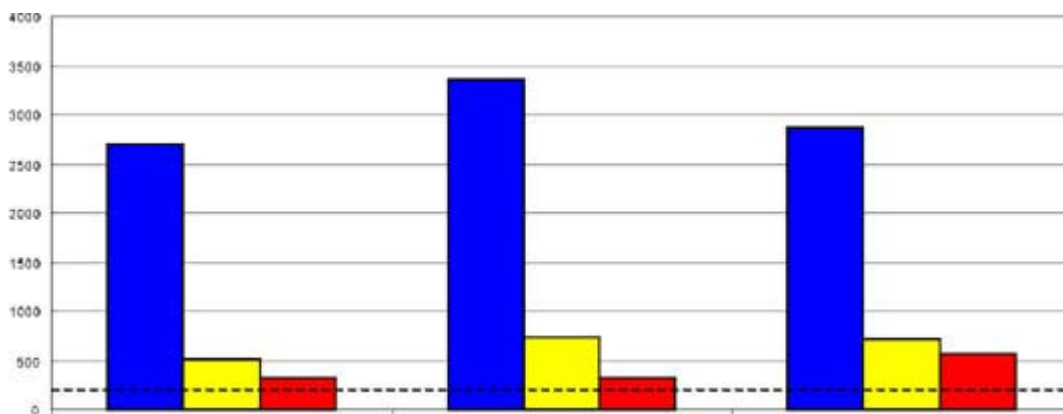
3.令人意外的是，由附圖四我們發現其實硝酸鹽殘留的問題，葉菜類居然比加工肉類嚴重12倍！

C影響硝酸鹽殘留的主要原因是什麼？

1.由天氣的記錄來看，陰天的時候蔬菜的硝酸鹽含量都比較高！但是由於農產運銷的過程不容易追蹤，所以買到蔬菜當天的氣候不一定是蔬菜採收當天的氣候。但是以硝酸鹽含量最高的葉菜類看來，陰雨天時葉菜類硝酸鹽含量都明顯較高。(見附圖五)

2.至於農產地的相關性，由於市場的菜販也不是很清楚蔬菜的確實來源，所以有待深入研究！

3.根據文獻的記錄及相關的實驗報告，我們可以知道施用氮肥過多及採收時機不當是主要的原因！



	觀光中蔬菜	觀光中蔬菜	觀光中蔬菜
■ 葉菜類	2697	3351	2668
■ 根莖類	514	731	720
■ 瓜果類	312	317	565

附圖五 天候狀況與蔬菜種類之硝酸鹽殘留分析圖

濃度(mg/kg)

附圖五 天候狀況與蔬菜種類之硝酸鹽殘留分析圖

濃度(mg/kg)

D農友們知道硝酸鹽殘留的問題嗎？

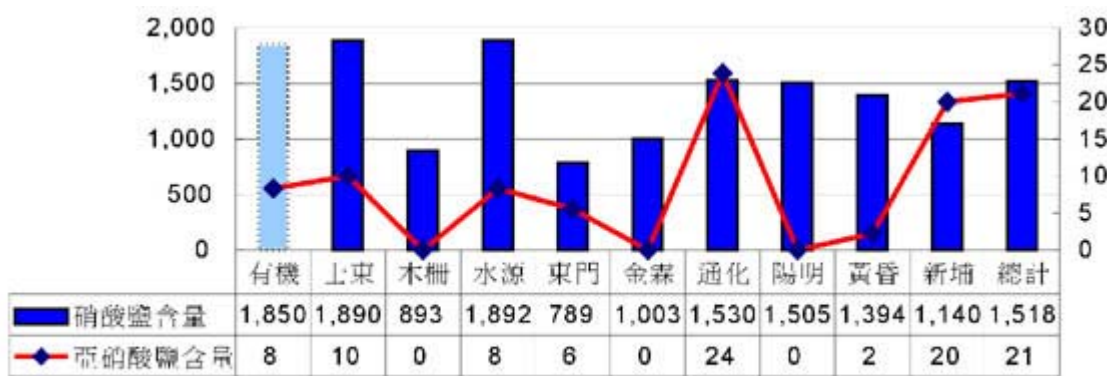
1.我們以口頭的詢問方式，在與菜販及農友的交談中，我們發現沒有農友知道硝酸鹽的問題是什麼。

在實際的田野調查中，發現農夫們使用大量的尿素（硝酸鹽）促使蔬菜快速生長。這對農夫來說有兩大好處。一是蔬菜會長的較大，相對的重量增加，可以增加收益；另一個原因是施肥可以加速植物的生長，避免停留在田間被蟲鳥侵害的機會，賣相較佳。所以經常過度施肥，造成硝酸鹽含量過高。

2.農夫們對於蔬菜的採收時間只有考慮到蔬菜的新鮮度、如何與菜商配合及田間人力的調度等問題。並不知道光合作用與硝酸鹽殘留的關係。

E如何降低硝酸鹽的殘留問題？

1.傳統農耕與有機栽培在硝酸鹽含量的控制上並沒有太大差異。反而有機蔬菜有硝酸鹽殘留濃度較高的現象。(附圖六)ps.蔬菜取得來源有機世界



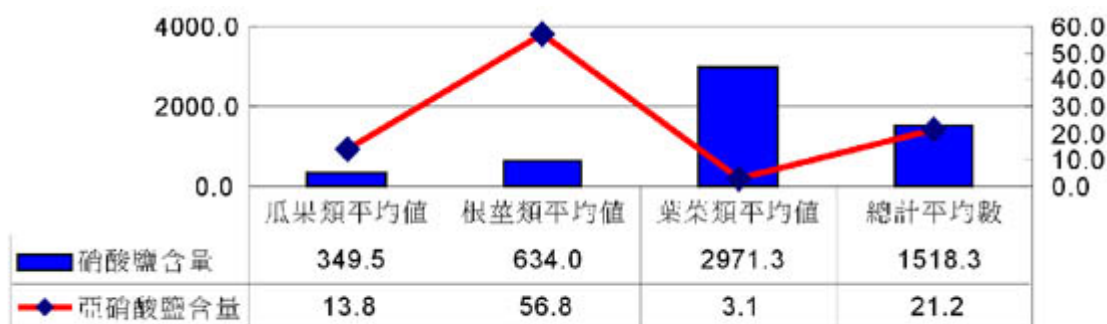
附圖六 有機蔬菜與一般市場蔬菜硝酸鹽殘留量比較圖

濃度(mg/kg)

附圖六 有機蔬菜與一般市場蔬菜硝酸鹽殘留量比較圖

濃度(mg/kg)

2.由下圖可知不管是有機蔬菜還是一般蔬菜，葉菜類的硝酸鹽含量永遠居冠。



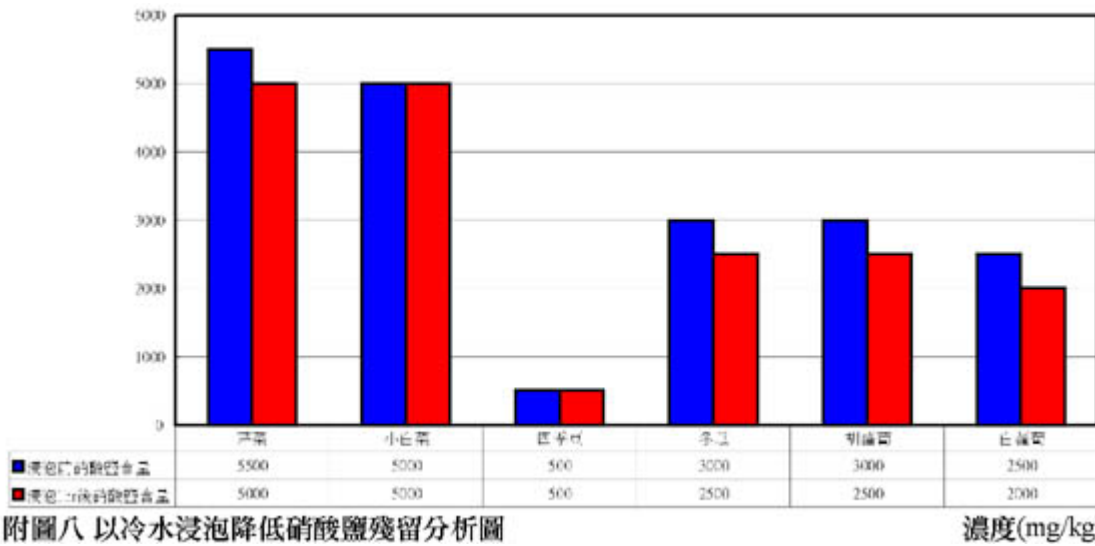
附圖七 蔬菜種類與硝酸鹽殘留量分析圖

濃度(mg/kg)

附圖七 蔬菜種類與硝酸鹽殘留量分析圖

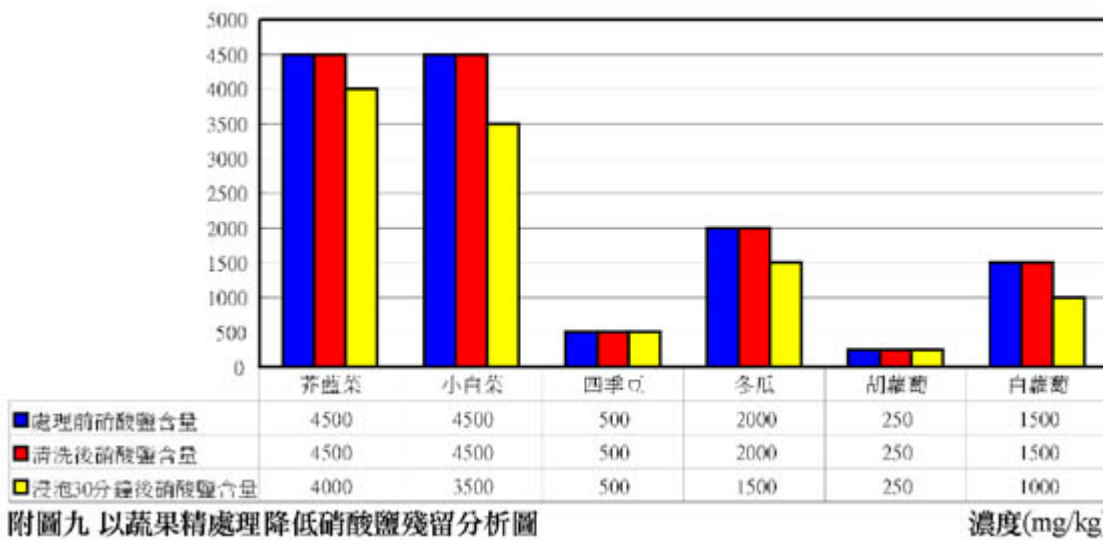
濃度(mg/kg)

3.利用冷水浸泡，其效果並不顯著。(附圖八)



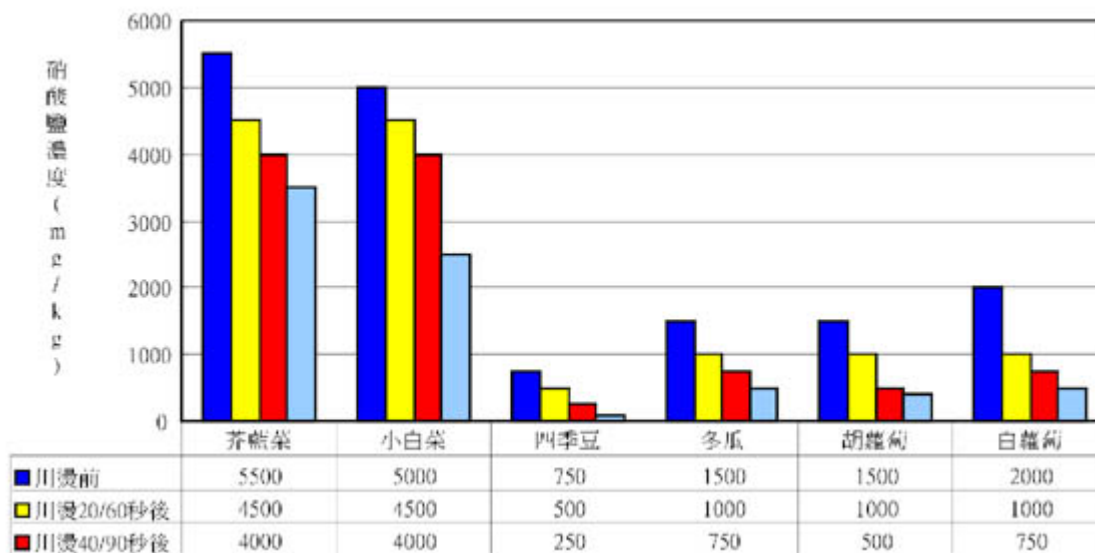
附圖八 以冷水浸泡降低硝酸鹽殘留分析圖 濃度(mg/kg)

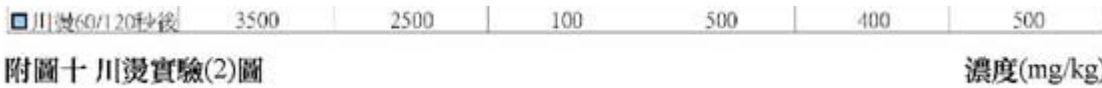
4.以蔬果經清洗或浸泡（附圖九），所能降低的程度也很有限。



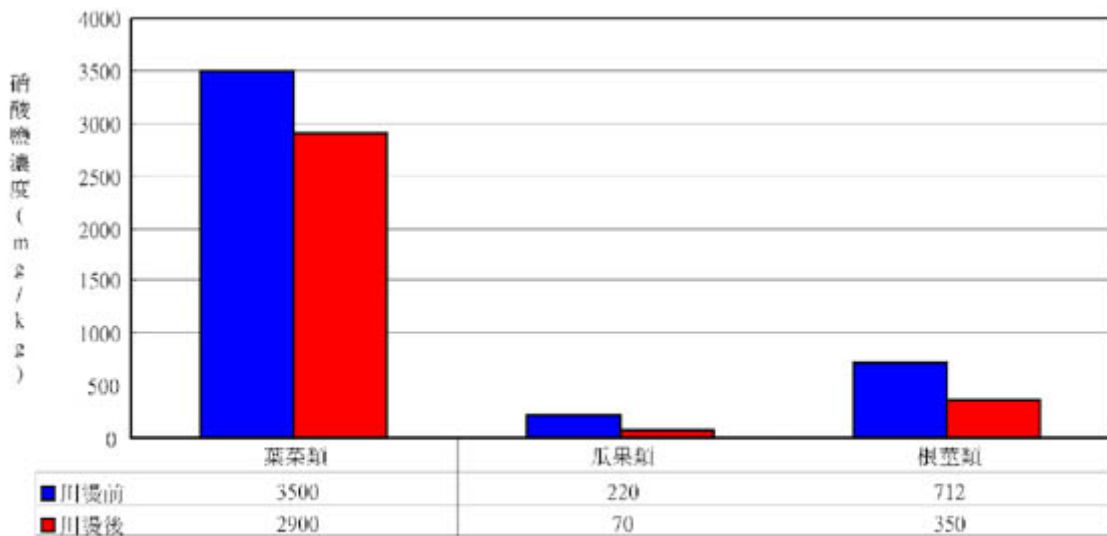
附圖九 以蔬果精處理降低硝酸鹽殘留分析圖 濃度(mg/kg)

5.由附圖十及附圖十一可以發現水煮川燙法可以有效降低蔬菜內硝酸鹽的殘留量。





附圖十 川燙實驗(2)圖



附圖十一 川燙實驗(1)圖

附圖十一 川燙實驗(1)圖

6.川燙時間與硝酸鹽殘留量成反比。

六、討論

- 1.硝酸鹽與農藥殘留是蔬菜影響人類飲食健康的兩大重要問題。但是一般人大多關心農藥問題，而忽略了硝酸鹽對人體健康的影響。
- 2.攝取過多的硝酸會造成消化道的疾病。如胃癌、大腸直腸癌等的病因，幾乎都與硝酸鹽的攝取有關。人們大都只注意到加工肉類的攝取問題。事實上蔬菜的硝酸鹽問題嚴重性絲毫不下於肉類加工製品。
- 3.亞硝酸胺比硝酸鹽具有更高的毒性。在實驗中顯示肉類食品亞硝酸胺的問題較嚴重；但是蔬菜的硝酸鹽含量經常高於肉類。
- 4.根據世界衛生組織規定，飲水中硝酸鹽含量的標準值為10mg。而每人每日硝酸鹽安全攝取量成人約222mg。但從實驗數據中，我們發現大家常吃的小白菜硝酸鹽含量平均值竟然高達3797mg/kg。而芥藍菜、莧菜竟高達4000mg/kg以上。所以吃素的人要多加注意這個問題。
- 5.農夫在耕作上有許多觀念並不正確-譬如說大量的施肥，但是他們並不知道。我想應該將這個可怕的訊息告訴每個人，讓大家一起來關心。
- 6.光合作用旺盛會降低植物體內硝酸鹽的含量，這由天氣陰晴對蔬菜硝酸鹽殘留問題中我們可以得知。所以應該告訴農夫在晴天下午的時間才採收蔬菜。若是溫室栽種的話要注意屋頂的透明度足不足夠。有機蔬果為了避免蟲害，有許多都是運用網式或溫室栽培法，應特別注意這個問題。
- 7.葉菜類的硝酸鹽含量明顯高於根莖及瓜果類。所以葉菜類應該多用水煮，將易溶於水的硝酸鹽溶解出來，並將湯汁丟棄，這樣會比較安全。

- 8.由衛生署所建議的每日每人蔬菜攝取量300g的建議值來看，若是以葉菜類的硝酸鹽含量平均值2971來計算（ $2971 \times 0.3 = 891$ ）。我們每日所攝取的硝酸鹽已經超過安全值4.5倍以上。如果我們只愛吃莴菜、小白菜、青江菜、菠菜、茼蒿的話，那情況就更慘囉！！
- 9.由附圖四中得知蔬菜的硝酸鹽含量問題一點都不比加工肉類製品來的安全，所以吃完蔬菜後（尤其是葉菜類）並免飲用發酵乳類製品。
- 10.由附圖五的結果，我們建議在陰雨天時應多吃瓜果及根莖類蔬菜。
- 11.利用清水或蔬果精清洗或浸泡蔬菜並不能解決蔬菜中硝酸鹽殘留的問題。所以我們應該選擇品質優良的蔬菜生產者來達成治本的目的。

七、結論

- 1.利用硝酸鹽試紙可以在家中輕易的作食物的硝酸鹽含量測試。
- 2.從實驗結果中我們知道原來硝酸鹽在蔬菜中的含量一點都不輸給熱狗香腸這些醃製食物。
- | | |
|--------|-------------|
| 硝酸鹽濃度 | 蔬菜 > 肉類加工製品 |
| 亞硝酸鹽濃度 | 肉類加工製品 > 蔬菜 |
- 3.由於硝酸鹽是植物的重要營養來源，農夫在耕作時爲了讓農作物快速長大，時常施用了過多的氮肥。這是造成硝酸鹽在植物中殘留的主要原因。
- 4.影響硝酸鹽殘留的另一個原因是日照問題。蔬菜中硝酸鹽濃度與氣候的關係是陰雨天 > 晴天。此外有機蔬菜與一般蔬菜的硝酸鹽濃度並沒有明顯差異。
- 5.辛苦的農夫們大部分並不知道硝酸鹽對人類健康的影響；也不知道施肥不當及採收時機會造成硝酸鹽的殘留。有機蔬菜的栽培若經由專業指導，可以同時達成無農藥及低硝酸鹽的雙重好處！！
- 6.蔬菜不同部位的硝酸鹽含量各有不同。由實驗中得知葉菜類 > 根莖類 > 瓜果類。這是因爲植物的生理特性造成的。
- 7.利用川燙水煮可以有效降低蔬菜的硝酸鹽濃度。不過蔬菜中的其他養分會不會因此而大量流失，則有待更深入的實驗來探討。在此仍建議大家利用水煮法來料理蔬菜，特別是高硝酸鹽濃度的葉菜類。
- 8.其實最有效的硝酸鹽濃度控制是應該在田間進行的。教育農夫正確的施肥觀念及採收技巧，才是確保蔬菜安全的最佳保障！！

八、參考資料

- 1.因爲網路資訊發達，善用搜尋引擎可以讓我們秀才不出門，能知天下事！
- 2.本實驗的參考資料主要來自主婦聯盟綠主張期刊及奇摩搜尋站。(www.kimo.com.tw)

評語

- 一、作者利用網路查詢有關硝酸鹽對人體的影響以及其檢驗方法。並且在分析各種蔬果的硝酸鹽含量後，試圖尋求可行的方法降低其含量，頗能利用適當方法解決問題。
- 二、在分析硝酸鹽的含量及尋求降低含量的方法過程中，收集的數據及研究方法均頗得體。
- 三、研究結果的文字與口語表達都很優秀。



[回到目錄頁../Index.htm](#)