

“C” 守一生，健康 “C、C”

摘要

「一日五蔬果」，是近來非常流行的一句口號。目的在鼓勵大家每天的飲食上多注意蔬菜及水果的攝取量。而蔬果中的「維他命 C」是健康訴求重要因素之一。根據許多的研究顯示，「維他命 C」不僅可以對抗壞血病，對人體還有許許多多的生理功能，如：強化免疫能力、延緩老化、防癌、預防心血管疾病等，許多有益人體健康的好處。

台灣是水果的王國，一年四季都盛產許多新鮮又可口美味的水果。我們想探究台灣本土水果中，哪些水果「維他命 C」的含量較高，其次想進一步探究與外來水果中其「維他命 C」的含量是否有太大差異，再進一步探討水果的新鮮度是否影響其「維他命 C」含量的改變。目的在鼓勵多食用本土新鮮美味的水果上，找到有利的說服力。

我們利用「維他命 C」與「碘分子」的反應來實施檢測。當時施碘滴定達到一定程度時「維他命 C」完全被「碘分子」氧化，過多的「碘分子」即與「澱粉液」產生反應，當檢測液體呈現出藍紫色時，滴定終止。藉由滴定碘液體量的多寡，來推論比較水果中「維他命 C」含量的多寡。

壹、 研究動機：

近來學校在健康促進的議題推展上，相當重視健康飲食的觀念。「一日五蔬果」一直是學校推展的重點。而在健康與體育的課程中，老師提過「維他命 C」的攝取，在蔬菜水果中很容易取得，而「維他命 C」又是人體健康中，重要的營養要素，因此鼓勵我們多吃蔬果。

最近從媒體上看到，許多果農因為農產大豐收，造成「果賤傷農」，農產品價格低下，造成農民血本無歸。本縣是農業大縣，一向以「農業首都」自居，生產的柳丁、柑橘等許多的水果，都占全省產量的一大部分，亦同樣面臨這樣的問題。政府首長還大聲疾呼，鼓勵大家多食用本土生產的水果。如果本土生產的水果，其營養價值不低於其他地方或進口之水果，那為何不選擇本土新鮮又可口的水果來食用呢？本研究的目的即試圖去檢測不同水果中其「維他命 C」的含量多寡，試圖找到鼓勵多食用本土水果的有利說辭。

貳、 研究目的

- 一、從常見的水果中比較其為他命 C 含量的多寡。
- 二、比較本土水果與進口水果其維他命 C 的含量是否有明顯的差異。
- 三、比較新鮮水果與非新鮮水果其維他命 C 的含量是否有所變化。
- 四、檢測維他命 C 受熱後，是否改變其維他命 C 的含量。
- 五、比較有機栽種的水果與市場販售之相同水果其維他命 C 的含量是否有差異。

參、 研究設備及器材

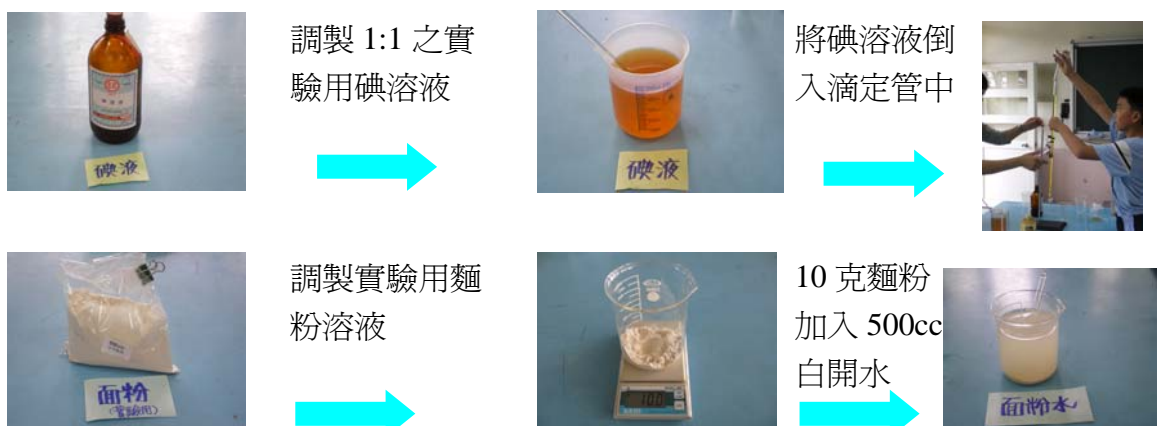
- 一、研究器材：滴定管、滴管、燒杯、量筒、電子秤、濾網、濾紙、酒精燈、三腳架、陶瓷纖維網、石蕊試紙、碘液、麵粉、稀硫酸。
- 二、檢測水果：柳丁、柑橘、檸檬、本土葡萄、進口葡萄、小蕃茄、有機蕃茄、桑葚、蘋果、奇異果。



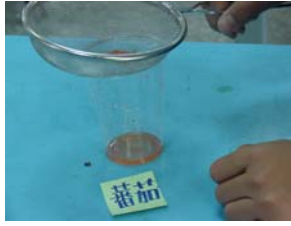
肆、 研究過程或方法

- 一、常見的水果中哪些水果中的維他命 C 含量較高？
 - (一) 調配實驗用之碘液，將碘液與水調製出 1:1 之碘溶液。
 - (二) 調製含有澱粉成分之麵粉液。經測試後以 10g 之麵粉加入 500ml 之白開水為實驗用麵粉液，較於便利觀察。
 - (三) 將選擇之水果，柳丁、柑橘、檸檬、本土葡萄、進口葡萄、小蕃茄、有機蕃茄、桑葚、蘋果、奇異果等壓榨出原汁濾過。
 - (四) 取 2ml 之水果原汁加入 25ml 白開水，再加入 2.5ml 之麵粉液，最後滴入三滴稀硫酸確保其呈現為酸性溶液，置於燒杯中為測試樣本。
 - (五) 利用石蕊試紙檢測果汁樣本溶液，當呈現酸性反應時，即可實施滴定檢測。
 - (六) 利用滴定管滴定碘液於調製成之受測果汁樣本之中，當樣本呈現藍紫色反應時即停止滴定。
 - (七) 紀錄各種水果檢測樣本，達呈現藍紫色時所消耗之碘溶液的容量。
 - (八) 每種水果如(四)~(七)之步驟，測試三次，取其平均所消耗之碘溶液的容量，以降低實驗之誤差。實驗程序如圖：

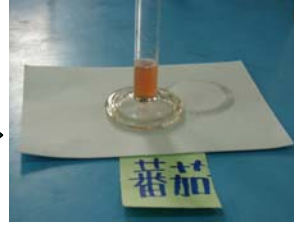
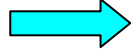
(實驗前準備)



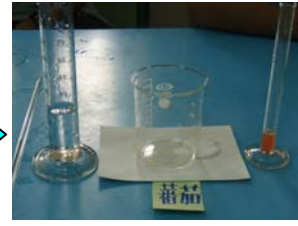
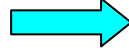
(實驗操作步驟)



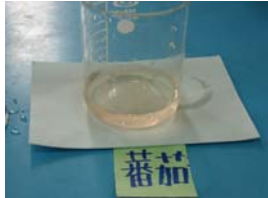
1、壓榨果汁並過濾



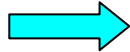
2、取 2ml 之果汁



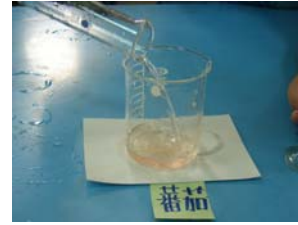
3、取 25ml 白開水



4、果汁與白開水倒入燒杯



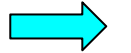
5、取 2.5ml 之麵粉液



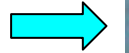
6、將麵粉液加入稀釋果汁中



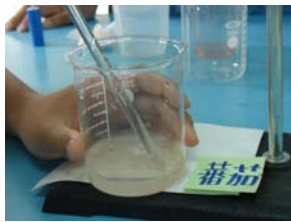
7、滴入三滴稀硫酸



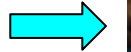
8、石蕊試紙測試成酸性反應



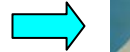
9、置於滴定管下滴定



10、攪拌滴定之溶液



11、觀測溶液顏色之轉變



12、至呈現藍紫色停止滴定

二、本土水果與進口水果其維他命 C 的含量是否有明顯的差異？

- (一) 將「實驗一」中的水果，柳丁、柑橘、檸檬、本土葡萄、小蕃茄、有機蕃茄、桑葚定位為本實驗中，本土生產之水果。
- (二) 將「實驗一」中的水果，進口葡萄、蘋果、奇異果定位為本實驗中，進口之水果。
- (三) 將「實驗一」各種水果測試之結果，比較本土水果與進口水果維他命 C 含量差異比較之。

三、新鮮水果與非新鮮水果其維他命 C 的含量是否有所變化？

- (一) 選取較不易腐爛之水果，柳丁、柑橘、檸檬、小蕃茄、蘋果、奇異果將其分成兩組。一組於「實驗一」中測試其維他命 C 之含量並紀錄之。而另一組水果常溫放置下 10 天後再行測試。
- (二) 10 天後，另一組水果依「實驗一」之步驟，測試其維他命之含量，比較兩組水果維他命含量之差異。

四、維他命 C 受熱後，是否改變其維他命 C 的含量？

- (一) 選擇平常較易被加熱之水果「番茄」為實驗樣本。
- (二) 將加熱後之番茄，測試其維他命 C 之含量，與「實驗一」中之番茄維他命 C 含量之多寡做比較。
- (三) 番茄取汁後，利用酒精燈加熱至 80°C 如右圖：
- (四) 加熱後之番茄果汁如「實驗一」之操作步驟檢測其維他命 C 之含量，並與「實驗一」之檢測結果相互比較其維他命 C 含量。



五、有機栽種的水果與市場販售之相同水果其維他命 C 的含量是否有差異？

- (一) 選擇自家栽種之有機蕃茄，與市面購買之番茄相互比較。
- (二) 依「實驗一」測試之結果比較其差異。

伍、 研究結果

實驗之測試結果如表（一）：

（表一）

測試水果之種類	消耗之碘溶液含量（三次平均）（單位：ml）	碘容液使用量排名
柳丁	8.0	2
柑橘	6.2	5
檸檬	6.7	4
本土葡萄	4.2	7
進口葡萄	4.5	6
小蕃茄	7.8	3
有機蕃茄	8.0	2
桑葚	2.8	8
蘋果	2.8	8
奇異果	8.7	1

一、常見的水果中哪些水果中的維他命 C 含量較高？

- (一) 從（表一）的紀錄觀察出，奇異果碘溶液的滴定量較高，其次為柳丁、有機蕃茄，再依序排列為，小番茄、檸檬、柑橘、進口葡萄、本土葡萄，測試中最低的為，桑葚與蘋果兩種水果。
- (二) 因此，就本實驗測試的結果，水果維他命 C 含量多寡排列為，奇異果 > 柳丁、有機蕃茄 > 小番茄 > 檸檬 > 柑橘 > 進口葡萄 > 本土葡萄 > 桑葚、蘋果。

二、本土水果與進口水果其維他命 C 的含量是否有明顯的差異？

- (一) 將本土水果與進口水果測試比較結果如表（二）

表（二）

測試水果之種類、類別		排名	消耗之碘溶液含量（三次平均）（單位：ml）
本土水果	柳丁	1	8.0
	柑橘	4	6.2
	檸檬	3	6.7
	本土葡萄	5	4.2
	小蕃茄	2	7.8
	有機蕃茄	1	8.0
	桑葚	6	2.8
進口水果	進口葡萄	2	4.5
	蘋果	3	2.8
	奇異果	1	8.7

- （二）將本實驗中的本土水果與進口水果做比較，不同水果其維他命 C 含量各有高低。本土水果中以柳丁與有機蕃茄的維他命 C 含量較高，進口水果中則以奇異果的維他命 C 含量較高。
- （三）如以同類型的水果做比較，進口葡萄略優於本土葡萄，但其顯著情形不大。因此，進口葡萄與本土葡萄兩種水果其維他命 C 的含量應沒有太大的差異。

三、新鮮水果與非新鮮水果其維他命 C 的含量是否有所變化？

- （一）較不易腐爛之水果，柳丁、柑橘、檸檬、小蕃茄、蘋果、奇異果將其分成兩組，第二組水果於第一組水果測試 10 天後再測，測試結果如（表三）

（表三）

測試水果之種類	第一次測試消耗之碘溶液含量 （三次平均）（單位：ml）	10 天後測試消耗之碘溶液含量 （三次平均）（單位：ml）
柳丁	8.0	7.9
柑橘	6.2	6.0
檸檬	6.7	7.1
小蕃茄	7.8	7.5
蘋果	2.8	3.0
奇異果	8.7	8.5

- （二）經（表三）觀測紀錄結果發現，10 天後相同之水果檢測其維他命 C 之含量，其差異性並無太大。

四、維他命 C 受熱後，是否改變其維他命 C 的含量？

- （一）將蕃茄汁與加熱後之蕃茄汁做檢測比較，結果如（表四）

(表四)

測試水果之種類	未加熱之消耗碘溶液含量 (三次平均)(單位: ml)	加熱後消耗之碘溶液含量 (三次平均)(單位: ml)
小蕃茄	7.8	5.7

(二) 經本實驗紀錄觀察，將小蕃茄加熱後其維他命 C 的含量減少許多，顯示維他命 C 受熱後，會降低其原維他命 C 的含量。

五、有機栽種的水果與市場販售之相同水果其維他命 C 的含量是否有差異？

(一) 選擇市面上購買之番茄與自家栽種之有機蕃茄做測試比較，結果如(表五)

(表五)

測試水果之種類	消耗碘溶液含量(三次平均)(單位: ml)
小蕃茄	7.8
有機蕃茄	8.0

(二) 經本實驗測試比較後，市面購買之蕃茄與有機蕃茄，其差異性並不大。顯示有機與否，對水果中維他命 C 的含量並無太大的影響。

陸、 討論

- 一、透過本實驗觀察，在檢測常見水果的維他命 C 含量中，各種不同的水果維他命 C 的含量各有差異，水果的選擇與食用端看個人的需求而定。本土水果與進口水果，其維他命 C 含量的高低，各有其代表性之水果。如以為維他命 C 為食用需求考量，本土水果建議以柳丁、柑橘、蕃茄等類型的水果為主；在進口水果類別中奇異果是不錯的考量水果之一。
- 二、水果是否新鮮也是一般人選用水果的考量之一。一般建議水果要趁著新鮮時盡快食用，否則也要注意保鮮，當然這可能與食用時是否美味可口有關。但經本實驗測試，水果新鮮與否，與維他命 C 的含量似乎無太大之關連。但這亦不代表，水果不新鮮其維他命 C 的含量不會流失，可能與本實驗之測試樣本有關。10 天的存放是否就代表水果已經失去了新鮮度，是未來的探究重點之一。
- 三、有鮮水果會被選用當作烹飪的食材，經常會煮過再食用。如以美食料理或許有其價值，但如考量維他命 C 的攝取，則建議盡量直接食用，以提高水果中維他命 C 的獲取。而本實驗中以蕃茄為測試樣本，蕃茄其維他命 C 的含量在水果中屬於高含量，但蕃茄加熱後，相關研究顯示會提高其茄紅素的攝取。因此，選擇如何食用蕃茄端視於食用者的需求而定。
- 四、有機栽種的水果以本實驗觀察結果顯示，其維他命 C 的含量並未明顯的高於一般栽種之水果。但有機的栽種在本校去年的研究顯示，其重點在於降低硝酸鹽的含量。因此，有機栽種在維他命 C 的含量上，雖無明顯的差異，但亦有其他實質的貢獻。
- 五、本實驗採用碘溶液的滴定來測試比較水果中維他命 C 的含量，在操作上有其難度。實驗前器材與實驗溶液的準備需經過多番的測試，才能找到最簡便的操作方式。而觀察

滴定溶液是否出現藍紫色的反應，亦必須有一清楚明確的標準，否則很容易造成實驗的誤差，而出現非準確的數據。這也是實驗中要盡量避免與克服的。

柒、結論

- 一、本實驗的目的以健康飲食為出發點，經探討多種市面常見水果後，發現各種水果皆有維他命 C 含量的存在，可見「一日五蔬果的」口號有其正面意義與價值。然而，各種水果中其維他命 C 的含量，固然有高低之差，但水果中亦隱含有其他重要營養價值，如維他命 B、維他命 B12、纖維等其它食用價值。因此，多吃水果卻實是一保健良方。
- 二、不管是本土水果或是進口水果都有其營養價值。而台灣既然是水果王國，產的水果又美味又可口，營養價值又不比進口水果差。那麼在水果盛產期，何不選擇本土美味又新鮮的水果呢？而當水果盛產期，選擇食用當季盛產之水果，又便宜又好吃又能達到健康飲食之效果，一舉數得，何樂而不為呢？因此，建議多食用本土盛產之水果。

捌、參考資料

- 一、行政院農業委員會 http://www.coa.gov.tw/show_index.php
- 二、行政院衛生署國民健康局 <http://www.bhp.doh.gov.tw>
- 三、村田晃 維他命 C 治百病 智典出版社 97/09/01
- 四、康健雜誌 <http://www.commonhealth.com.tw/>
- 五、國立臺灣大學化學系，大學普通化學實驗，第十一版，國立臺灣大學出版中心：台北，民國九十四年。<http://www.chemedu.ch.ntu.edu.tw/~genchem99/E-VitC.htm>