

投稿類別：自然科學

篇名：「洋」洋得意----洋蔥的抗氧化力之探討

作者：

葉軒瑋。康乃爾中小學。8年1班

謝至淇。康乃爾中小學。8年1班

劉愷崑。康乃爾中小學。8年1班

指導老師：

張淑華老師

壹、前言

一、研究動機

去台東玩回程時買了很多洋蔥，在網路上查詢「洋蔥」烹飪方法，發現：洋蔥的抗氧化力是優於很多蔬果，且含有多醣體。人每天都要新陳代謝就會產生活性氧(自由基)，抗氧化物質可抑制身體產生的自由基，延緩老化，聽起來好神奇。加上在以前自然課程學過「氧化」概念，讓我更加想了解「氧化」和「抗氧化力」的關係，激起我的好奇心和老師討論後決定一探神秘的洋蔥。

二、研究目的

- (一)探討並比較各種蔬果的抗氧化力。
- (二)探討加熱對各種蔬果的抗氧化力的影響。
- (三)探討不同加熱時間對洋蔥抗氧化力之影響。
- (四)探討酸鹼度對洋蔥的抗氧化力的影響。
- (五)探討各種洋蔥所含多醣體的多寡。

三、研究流程：



圖 1：研究流程。資料來源：本小組自行製作。

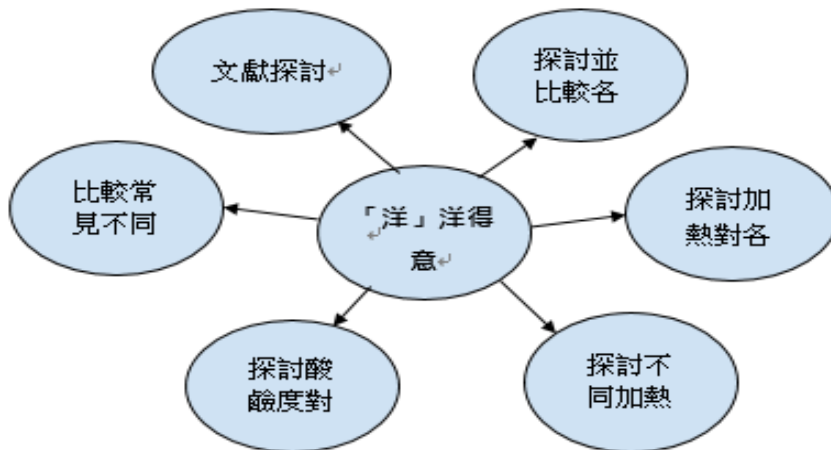


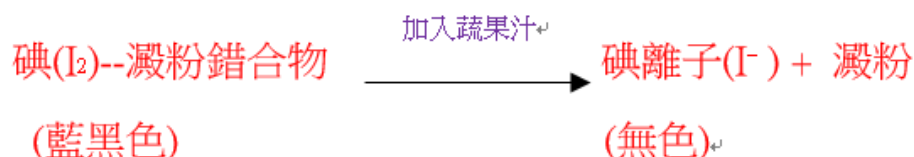
圖 2：研究架構。資料來源：本小組自行製作。

貳、正文

一、文獻探討：

自由基有很強的氧化力，容易使人體老化，但新鮮蔬果可幫助人體提升抗氧化力對抗自由基，且增加身體對自由基的耐受性，強化自體防護的功能。

碘滴定法以澱粉(starch)當指示劑，碘液中的碘離子會與澱粉起反應產生藍黑色的碘-澱粉錯合物，滴入新鮮蔬果會使碘-澱粉錯合物中的碘分子還原成無色的碘離子。利用碘分子被還原成碘離子使澱粉水溶液顏色就由深藍轉為透明無色，即達滴定終點。



自然課本告訴我們洋蔥的主要食用部位是鱗莖(紀壁而，2006)，會有很強烈的刺鼻氣味主要是含有大蒜素(內含二烯丙基二硫)，切洋蔥時，會刺激人的鼻子，使之流淚。雖然生的時候味道辛辣，但是烹飪之後不會太刺激且含有甜味。許多研究報告指出洋蔥中二烯丙基二硫預防血液凝固、有效清血，並降低血液中的膽固醇。想要利用洋蔥保健的人，每天只要吃上 200-300 公克的洋蔥其功效在短短 12 小時內就看得到了。據哈佛醫學院心臟科教授克多格爾威治博士指出，每天生吃半個洋蔥，或喝等量的洋蔥汁，平均可增加心臟病人約 30% 的 HDL 含量 (HDL 為高密度脂蛋白膽固醇，一種被認為有助於預防動脈粥狀硬化的膽固醇，也是一種的好的膽固醇。他在自己的診所裡對病人進行實驗，證明洋蔥確有提升好膽固醇的療效，不過洋蔥煮得越熟，越不具效果。

洋蔥和大蒜、大蔥、韭菜這些蔥屬蔬菜，因含有抗癌的化學物質，據研究人員在中國山東省一個胃癌罹患率很高的地方所做的調查發現，當洋蔥吃得越多，得胃癌的機率就越低。

研究顯示，洋蔥內含的多醣體包含 T 細胞、巨噬細胞等，可活化人體免疫系統，活化巨噬白血球細胞，提升人體免疫功能。適量攝取，還可以對抗身體發炎，降膽固醇，降血壓等作用。由於洋蔥可以抑制組織胺的活動，而組織胺正是一種會引起哮喘過敏症狀的化學物質；據德國的研究，洋蔥可以使哮喘的發作機率降低一半左右。

很久以前，洋蔥就被用來治療糖尿病，到了現代，醫學也證明洋蔥確實能夠降血糖；而且不論生食熟食，都同樣有效果。原來洋蔥裡有一種抗糖尿病的化合物，類似常用的口服降血糖劑甲磺丁胺，具有刺激胰島素合成及釋放的作用。

洋蔥還有其他多種療效，在日常生活中，洋蔥還可用來防治失眠：將切碎的洋蔥放置於枕邊，洋蔥特有的刺激成分，會發揮鎮靜神經、誘人入眠的神奇功效。感冒的時候，喝加了

「洋」洋得意——洋蔥的抗氧化力之探討

洋蔥的熱味噌湯，很快就可發汗退燒。如果鼻塞，以一小片洋蔥抵住鼻孔，洋蔥的刺激氣味，會促使鼻子瞬間暢通起來。如果咳嗽，以紗布包裹切碎的洋蔥，覆蓋於喉嚨到胸口，也可以很快抑制咳嗽。攝取高鈣就能防止骨質的流失嗎？再者，洋蔥可防止骨質流失的功效除了多吃鈣還要協助鈣被吸收了，再加上負重或抗阻力運動來刺激甲狀腺分泌「降鈣素」(Calcitonin)，它可加強造骨細胞之活性，而才能將血鈣有效的存到骨骼中。

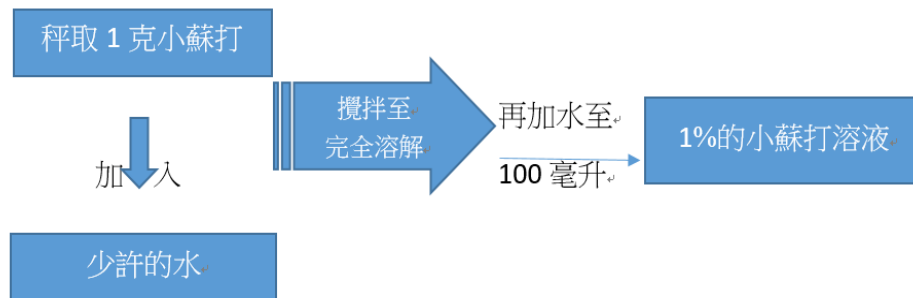
二、研究方法與結果：

(一)配置溶液：

1.澱粉液



2.小蘇打水溶液



3.蔬果汁準備

- (1)將洗淨、瀝乾，並切成適當大小。
- (2)利用慢磨機榨出新鮮蔬果汁，放到燒杯中包上保鮮膜，備用。
- (3)以 pH 計測量每一種蔬果汁的 pH 值。

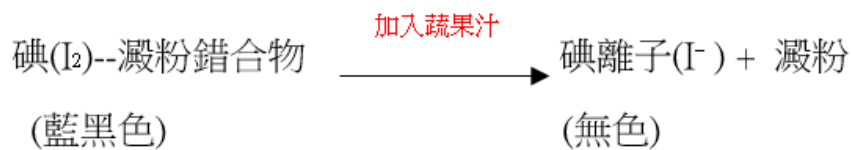
(二)研究一：探討並比較各種蔬果的抗氧化力

- 1.實驗目的：檢測各種蔬果的抗氧化力。
- 2.操作變因：不同種類的蔬果(洋蔥、高麗菜、檸檬…)
- 3.應變變因：測量定量澱粉液還原的蔬果汁毫升數。
- 4.實驗方法：

(1)先將蔬果汁利用紗布過濾1-2次減少殘渣，避免塞住滴定管。

「洋」洋得意---洋蔥的抗氧化力之探討

- (2)在滴定管中裝入蔬果汁。
 (3)下方錐形瓶內取澱粉液10毫升並滴加3-5滴碘液。
 (4)利用碘滴定法用蔬果汁來滴定錐形瓶內的藍黑色溶液，直到藍黑色液體變透明。



- (5)記錄用去蔬果汁毫升數。

5.實驗過程照片：









		
<p>利用慢磨機榨汁</p>	<p>滴定前</p>	<p>滴定過程</p>
 	 	
<p>榨好的洋蔥汁、橘子汁</p>	<p>樹薯粉溶液+碘液(滴定前後)</p>	<p>樹薯粉溶液+碘液(滴定後)</p>

圖3：實驗操作，本小組自行拍攝。

6.實驗結果：

表 1 不同新鮮蔬果抗氧化力

蔬果名稱	毫升數				pH 值	外觀泡沫量
	(一)	(二)	(三)	平均		
高麗菜	15	16.5	13.5	15	6.2	有泡沫
地瓜葉	7	6	6.5	6.5	6.4	有泡沫但很少
空心菜	12	11	10.9	11.3	6.3	有泡沫但很少
芥藍菜	12	15	15	14	5.6	有泡沫但很少
小白菜	25	22	25	24	6.0	有泡沫
A菜	25	24.3	24.5	24.6	5.6	有泡沫
菠菜	9.6	9.2	10.3	9.7	6.4	有泡沫
芹菜	35	34.5	31	33.5	6.2	有泡沫
白蘿蔔	35.9	34.5	39.7	36.7	6.7	有泡沫但很少
紅蘿蔔	25.5	24.3	25.2	25	6.3	有泡沫
進口洋蔥	4.8	5.2	5	5	6.2	有泡沫
台東洋蔥	3.8	4.1	4.1	4	6.8	泡沫很多
紫色洋蔥	3.1	3.2	2.7	3	6.5	泡沫非常多
番茄	23.5	22.9	22.6	23	4.3	泡沫很多
金桔	6.9	7.1	7	7	2.3	有泡沫
檸檬	5.9	6.3	5.8	6	1.3	有泡沫
橘子	8.9	8.5	9.6	9	3.1	有泡沫
蘋果	14.9	15.9	15.4	15.4	4.2	泡沫很多
梨子	19.6	20.8	19.6	20	5.6	有泡沫

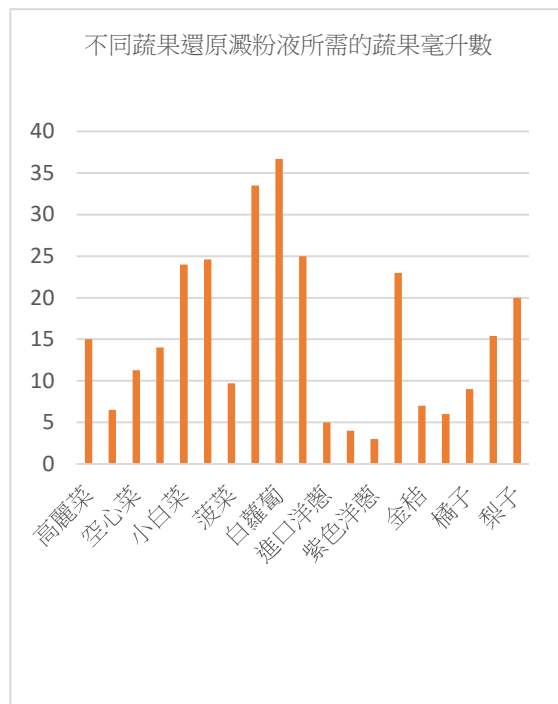


圖4：不同新鮮蔬果抗氧化力

- (1)抗氧化力最佳前 5 名依序為：紫色洋蔥、台東洋蔥、進口洋蔥、檸檬、地瓜葉。
- (2)不論是台東洋蔥、紫色洋蔥、進口洋蔥雖然品種不同，但在抗氧化力的排名都是名列前茅，如同眾多文獻所言洋蔥真的是便宜又高價值的蔬菜。其次是地瓜葉抗氧化力優於其他蔬菜；水果檢測後以柑橘類(檸檬、金桔..)最優，所以建議平日可多加食，以提升自身的抗氧化力。

(三)研究二：探討加熱對各種蔬果的抗氧化力的影響

- 1.實驗目的：檢測各種蔬果加熱後的抗氧化力。
- 2.操作變因：加熱不同種類的蔬果(洋蔥、高麗菜、檸檬...)。
- 3.應變變因：讓定量澱粉液還原的蔬果汁毫升數。
- 4.實驗方法：
 - (1)先加各種蔬果加熱 3 分放入冷水數分鐘後榨汁。
 - (2)再滴定管中裝入各蔬果所榨成的汁。
 - (3)下方錐形瓶內取澱粉液 10 毫升並滴加 3-5 滴碘液。
 - (4)用加熱過蔬果所榨成的汁來滴定錐形瓶內的藍黑色溶液，直到藍黑色液體變透明。

「洋」洋得意——洋蔥的抗氧化力之探討

(5)記錄蔬果汁毫升數。

5.實驗過程照片：



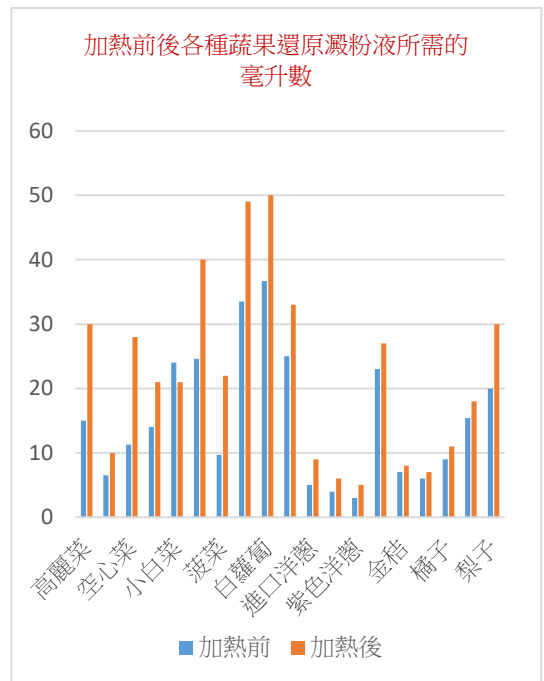
圖 5：實驗操作，本小組自行拍攝。

6.實驗結果：

表 2 不同蔬果加熱後還原澱粉液所需毫升數

蔬果名稱	毫升數				pH 值	外觀泡沫量
	(一)	(二)	(三)	平均		
高麗菜	31.5	30.2	28.3	30	6.2	有泡沫
地瓜葉	10.5	10	9.5	10	6.4	有泡沫但很少
空心菜	28.1	27.9	28	28	6.3	有泡沫但很少
芥藍菜	21.3	20.9	20.8	21	5.6	有泡沫但很少
小白菜	20.7	20.8	21.5	21	6.0	有泡沫
A菜	40.3	39.6	40.1	40	5.6	有泡沫
菠菜	21.6	22.1	22.3	22	6.4	有泡沫
芹菜	50	48.9	48.1	49	6.2	有泡沫
白蘿蔔	51.2	49.5	49.3	50	6.7	有泡沫但很少
紅蘿蔔	32.9	33.2	32.9	33	6.3	有泡沫
進口洋蔥	8.9	9.1	9	9	6.2	有泡沫
台東洋蔥	6.9	5.7	5.4	6	6.8	泡沫很多
紫色洋蔥	4.9	5	5.1	5	6.5	泡沫非常多
番茄	28	28	25	27	4.3	泡沫很多
金桔	8.3	7.9	7.8	8	2.3	有泡沫
檸檬	7.1	6.8	7.1	7	1.3	有泡沫
橘子	10.9	11.2	10.9	11	3.1	有泡沫
蘋果	17.9	18.2	20.9	18	4.2	泡沫很多
梨子	31.2	30.9	27.9	30	5.6	有泡沫

圖 6：不同蔬果加熱後抗氧化力



(1)從實驗中發現，加熱後的蔬果抗氧化力都有下降的趨勢，但每一種蔬果有所差異，蔬菜下降的較多，柑橘類的水果下降不多，還是建議蔬果可生食或打綠拿鐵，可攝取到更多抗氧化劑。

(2)抗氧化力最佳的前 5 名依序為：台東洋蔥、紫色洋蔥、檸檬、金桔、進口洋蔥。

(四)研究三：探討不同加熱時間對洋蔥抗氧化力之影響

「洋」洋得意——洋蔥的抗氧化力之探討

- 1.實驗目的：檢測不同加熱時間對洋蔥的抗氧化力。
- 2.)操作變因：不同的加熱時間對洋蔥抗氧化力的探討。
- 3.應變變因：測定定量澱粉液還原所需洋蔥毫升數。
- 4.實驗方法：
 - (1)先將各種洋蔥加熱3分、10分、15分進入冷水數分鐘後榨汁。
 - (2)分別將不同洋蔥汁裝入滴定管中。
 - (3)下方錐形瓶內取澱粉液10毫升並滴加3-5滴碘液。
 - (4)用洋蔥汁來滴定錐形瓶內的藍黑色溶液，直到藍黑色液體變透明。
 - (5)記錄洋蔥汁毫升數。

5.實驗結果：(實驗三次取平均值)

表3：不同洋蔥加熱後還原澱粉液所需毫升數

蔬果名稱	所需毫升數			
	0分	3分	10分	15分
進口洋蔥	5	9	9.5	10
紫色洋蔥	3	5	5.5	6
台東洋蔥	4	6	6.5	7

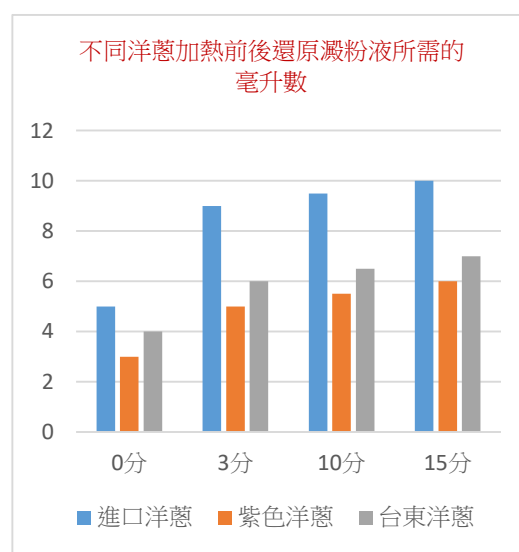


圖7：不同洋蔥加熱後抗氧化力

- (1) 從實驗結果發現：加熱時間增加，各種洋蔥抗氧化力呈現下降的趨勢，但雖然如此，三種洋蔥仍具很高的氧化力。
- (2) 加熱後的洋蔥榨汁泡沫變較多。

(五)研究四：探討酸鹼度對洋蔥的抗氧化力的影響

- 1.實驗目的：檢測酸鹼度對洋蔥的抗氧化力。
- 2.操作變因：不同酸鹼度對洋蔥抗氧化力的探討。
- 3.應變變因：測定定量澱粉液還原所需洋蔥毫升數。
- 4.實驗方法：(有先作各物質空白實驗，並扣除所需洋蔥毫升數)
 - (1)分別量取 50 毫升的洋蔥汁，加入 0.3 克不同添加物攪拌混合。
 - (2)不同酸鹼度的洋蔥汁裝入滴定管中。
 - (3)下方錐形瓶內取澱粉液 10 毫升並滴加 3-5 滴碘液。

「洋」洋得意——洋蔥的抗氧化力之探討

(4)再用洋蔥汁來滴定錐形瓶內的藍黑色溶液，直到藍黑色液體變透明。

(5)記錄洋蔥汁毫升數。

5.實驗結果：

表4：不同酸鹼度洋蔥還原澱粉液所需毫升數

體積數 酸鹼度	將藍黑色澱粉液還原為 無色所需洋蔥汁毫升數		
洋蔥種類	中性	鹼性	酸性
進口洋蔥	5	4	11
紫色洋蔥	4	3	9
台東洋蔥	3	2	8

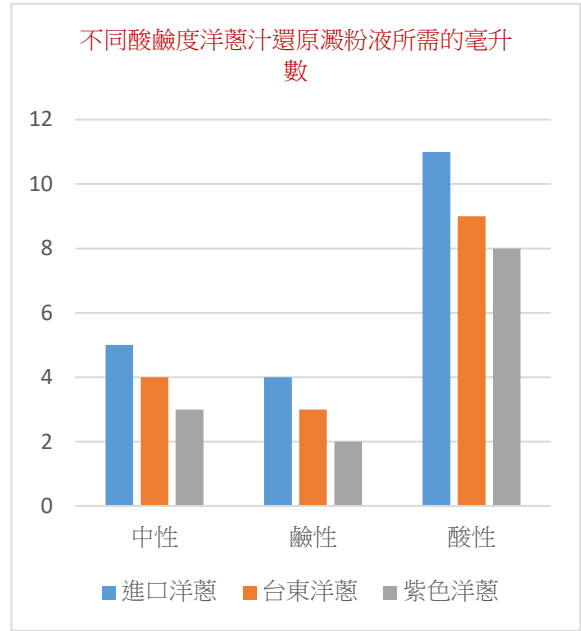


圖 8：不同酸鹼度洋蔥抗氧化力

結論：洋蔥的抗氧化力在添加鹼性的小蘇打中最好，添加鹽的中性溶液居中；添加酸性的醋可能會破壞洋蔥的抗氧化力，不適宜添加。

(六)研究五：探討各種洋蔥所含多醣體的多寡

- 1.實驗目的：檢測各種洋蔥的多醣體。
- 2.操作變因：不同種類的蔬果(進口洋蔥、台東洋蔥、紫色洋蔥)。
- 3.應變變因：讓定量澱粉液還原的蔬果汁毫升數。
- 4.實驗方法：

(1)分別量取 15 毫升的洋蔥原汁，倒入30 毫升 95% 酒精中，均勻攪拌靜置30 分鐘。

(2)利用多醣體不溶於95% 酒精的特性，將酒精溶液濾紙過濾。

(3)靜置 1 天(風乾酒精)、秤重即為洋蔥所含多醣體質量。

5.實驗結果：洋蔥所含多醣體質量(濾紙質量0.2克)

表5：不同洋蔥多醣體含量

洋蔥種類	(多醣體+濾紙)質量	多醣體質量
進口洋蔥	5.4	5.2
紫色洋蔥	4.1	4.9
台東洋蔥	7.7	7.5

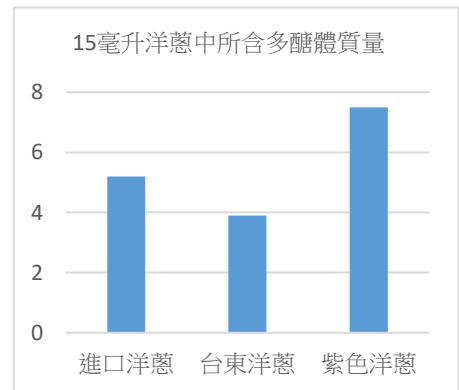


圖9：不同洋蔥多醣體含量

實驗結果發現：各種洋蔥都含有不少的多醣體，且紫色洋蔥最多，其次是本土的台東洋

三、討論與未來展望：

(一)討論：

- 1.多醣體是由碳水化合物聚合而成的高分子，多醣體分為許多種類，洋蔥屬蔬菜類食物，含有胺基酸以及寡糖（屬於還原糖的一種），主要是增強免疫力。
- 2.每一種蔬果中都含有抗氧化力，根據實驗結果柑橘類的水果抗氧化力較不受加熱影響，蔬菜的抗氧化會因加熱而下降較多，推測可能的原因抗氧化物質的成分因高溫被破壞了，所以建議盡量冷藏蔬果，保留它的抗氧化力。
- 3.抗氧化劑是能減緩或防止生物體氧化作用。細胞氧化過程中，會受到破壞或凋亡，而抗氧化劑可去除自由基，終止連鎖反應並且抑制其它氧化反應，同時其本身被氧化。抗氧化劑通常是還原劑。所以多食蔬果可減還身體老化。
- 4.食用蔬菜和水果所帶來的健康益處來源於水果和蔬菜中的多醣體（比如膳食纖維），實驗結果告訴我們紫色洋蔥最多，其次本土的台東洋蔥，較少的是進口洋蔥。
- 5.實驗過程發現蔬果汁表面有泡沫，蒐集相關資料發現泡沫中含有酵素，對人體有很多好處，如抗炎抗菌；這些泡沫放置過久會越來越少，所以蔬果汁打完要盡快喝掉。希望下次再進一步來探討。

(二)未來展望：

- 1.希望利用簡易的檢驗方法探討在地食材，提供人們社區當季在地的食材。
- 2.多醣存在於菇蕈類，如靈芝、樟芝、銀耳、冬蟲夏草、藻類植物、菇類等，希望下一次能進一步研究蕈類。

柒、參考資料

- 鄭新讚、鄭茜如（2008）。分析化學實驗II。東大圖書公司。
- 南一書局（2021）。國小自然與生活科技課本：第三冊至第十冊。臺北市：南一書局。
- 紀璧而(2006)。多醣體，台中市立忠明高中。
- 康軒文教事業(2021)。國小自然與生活科技課本：第三冊至第十冊。新北市：康軒書局。
- 康軒文教事業(2021)。國中自然科學課本：第三冊至第四冊。新北市：康軒書局。
- 陳怡霖(2014)。金針菇熱水萃取物之呈味品質與其在鮮味調味料之應用。國立中興大學食品暨應用生物科技學系。
- 楊永華（2001）。普通化學實驗II。東大圖書公司。
- 翰林出版事業(2021)。國中自然科學課本：第三冊至第四冊。台南市：翰林書局。