

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 農業及生物科技科

最佳(鄉土)教材獎

091405

果蔬汁中加入胡蘿蔔汁適當嗎？

學校名稱：國立北門高級農工職業學校

作者： 職二 許惠瑩 職二 林俞芳 職二 蘇于萱 職二 陳俊霖	指導老師： 方文助 蘇鈺婷
---	---------------------

關鍵詞：果蔬汁 胡蘿蔔 維生素C

摘 要

維生素 C 是果蔬汁的重要營養素之一。網路上有報導指出：「胡蘿蔔中含有維生素 C 分解酵素會造成果蔬汁的維生素 C 喪失殆盡」。但衛生署食品資訊網，卻認為上述傳言未有文獻證實，建議持保留態度。

本研究擬探究胡蘿蔔是否會影響果蔬汁的維生素 C？若會，則探討影響程度並尋找控制的方法。若不會，則藉此研究糾正網路傳言，以正視聽。

本研究另分析市售果蔬汁維生素 C 含量，以瞭解是否也有維生素 C 損失的問題？結果證實胡蘿蔔確實會破壞維生素 C。顯示網路傳言，有其可信度。但透過適當殺菁或酸處理，則可獲得改善。

市售包裝果蔬汁，不管品牌、產品種類，其維生素 C 含量均有隨時間延長而減少現象。

壹、研究動機

胡蘿蔔是本校學區內重要的農作物，具有維持正常視覺、預防癌症等特色，但採收時，胡蘿蔔的外觀，型態，稍不理想，即遭丟棄田間，任其腐爛，非常可惜。吾人想，若能推廣含有胡蘿蔔的果蔬汁飲料，以提高胡蘿蔔的利用率，不但可避免浪費、增加農民收益，又有利消費大眾的身體健康，可謂一舉數得，值得嘗試。尤其近年來，「精力果蔬汁」、「生機果蔬汁」、「元氣湯」、「高 C 果蔬汁」等，所謂「健康保健果蔬飲品」逐漸風行，消費市場也不斷在擴大。對於注重養生保健的現代人來說，這些飲品是很吸引人的。因此，胡蘿蔔應用在果蔬汁中應該有很大開發潛力。

維生素 C 是果蔬汁的重要營養素之一，恰巧學校食品化學實習課程要檢測食品中的維生素 C 含量，於是我們就選用胡蘿蔔為檢測對象，另外，也檢測白蘿蔔，兩者並進行比較。就一般人的觀念，胡蘿蔔好像比較營養，但課堂上的實驗結果卻大出意料之外。白蘿蔔可檢測到大量維生素 C，但胡蘿蔔的維生素 C 含量卻極低，此結果完全顛覆了一般人的觀念。

為了驗證實驗結果是否正確?我們上網查相關資料，結果發現在「大紀元新聞網」中有一則報告指出：白蘿蔔中的維生素 C 含量極高，但胡蘿蔔中卻含有一種抗壞血酸（維生素 C）的分解酵素。它會破壞白蘿蔔中的維生素 C。一旦紅白蘿蔔混合食用，白蘿蔔中的維生素 C 就會喪失殆盡。不僅如此，只要與含維生素 C 的蔬菜配合烹調時，胡蘿蔔都充當破壞者的角色。此報告似乎可證明我們課堂上的實驗結果是正確的。

然而，行政院衛生署食品資訊網中，專門針對網路上流傳的食品謠言，進行糾正的專欄卻認為上述報告並未有文獻證實，因此建議對此文章持保留態度。對此，我們感到非常困惑。

如果胡蘿蔔具有分解維生素 C 的能力，為何市售健康訴求的現榨果蔬汁，都未做適當的處理呢？是分解酵素的說法不對？還是市售的產品或相關 DIY 果蔬汁的書籍都未注意到這個問題？或是因不知如何控制酵素，而故意忽視此問題？這一連串的疑問，引起我們的好奇。於是在老師的指導下，進行了一系列的科學研究，期望能解惑並藉以推廣本鎮的農特產品～胡蘿蔔的正確食用方式，讓消費者獲得最大的好處。

貳、研究目的

一、探究胡蘿蔔汁是否會破壞果蔬汁的維生素 C？

(一)、若會破壞，則探討影響程度。並透過實驗分析，尋找控制維生素 C 分解酵素的方法，以建立胡蘿蔔果蔬汁較佳的食用方式。

(二)、若不會破壞，則藉此研究，糾正網路傳言，以正視聽。

二、分析市售果蔬汁維生素 C 含量，在儲藏期間的變化。

參、研究設備及材料

一、實驗材料

(一) 胡蘿蔔：佳里鎮胡蘿蔔田採收後，拾取規格外的胡蘿蔔，作為本研究的實驗材料。

(二) 柳丁：購自台南市水果店。

(三) 市售包裝果蔬汁：購自台南縣佳里鎮大潤發量販店。



包括表 4~1 至表 4~4 等四大類

表 4~1 果蔬汁類

品名	類型	出廠日期	有效日期	維生素 C mg/100ml
波蜜果菜汁 βCE	40%	20061031	20071031	4.5
波蜜保久果菜汁原汁 40%	40%	20061130	20071130	未標示
愛之味鮮採蔬果汁 100	100%	20061103	20071103	未標示
可果美茄紅果菜汁		20061013	20071013	43.1
愛之味蔬果汁	30%以上		20080305	20.4
波蜜果菜汁	40%		20080214	未標示
味全蔬果 579(5)	55%		20080103	4.5
味全蔬果 579(7)	60%		20071215	未標示
味全蔬果 579(9)	70%		20071215	未標示
光泉果菜的戰士	100%	20061213	20071213	15.7
黑松蔬果汁	15%	20061113	20071113	未標示
波蜜 Mini 蔬果純汁	100%	20070201	20080201	未標示

表 4~2 冷藏果蔬汁類

品 名	類 型	出廠日期	有效日期	維生素 C mg/100m
味全蔬果 579(7)	60%	20070513	20070529	未標示
味全蔬果 579(9)	70%	20070513	20070529	未標示
愛之味鮮採蔬果汁	100%	20070520	20070611	未標示
愛鮮家黃的活力	45%	20070513	20070604	未標示

表 4~3 柳橙汁類

品 名	類 型	出廠日期	有效日期	維生素 C mg/100m
統一鮮橙多	清淡果汁	20061123	20071123	10.0
光泉柳橙汁	濃縮果汁還原	20060828	20070828	未標示
黑松 Orange juice C	10%	20061226	20071226	8
愛之味金桔柳橙	清淡果汁 20%	20060614	20070614	21.5
泰山可沛利柳橙汁	濃縮稀釋	20061107	20071107	添加

表 4~4 蘋果汁類

品 名	類 型	出廠日期	有效日期	維生素 C mg/100m
統一蘋果多	清淡果汁	20061123	20070823	20
光泉鮮果多蘋果汁	清淡果汁 15%	20060722	20070722	18.6
光泉蘋果汁	濃縮果汁還原	20061221	20071221	
黑松蘋果 C	10%	20061220	20071220	7

二、器 材

- | | | |
|----------|-----------|----------------|
| (一) 電動天平 | (八) 大漏斗 | (十五) 電熱板 |
| (二) 滴定管 | (九) 量筒 | (十六) 三角燒瓶 |
| (三) 滴定管架 | (十) 福魯吸管 | (十七) 滴管 |
| (四) 試液瓶 | (十一) 滴瓶 | (十八) 試劑瓶 |
| (五) 試液瓶 | (十二) 量筒 | (十九) 貴夫人牌果蔬榨汁機 |
| (六) 定量瓶 | (十三) 洗滌瓶 | |
| (七) 小漏斗 | (十四) 安全吸球 | |

三、藥品

- (一) 偏磷酸-醋酸溶液
- (二) 維生素 C 標準溶液
- (三) 靛酚標準溶液
- (四) 碳酸氫鈉

肆、研究過程與方法

研究之流程如圖 5~1 所示；研究進度如圖 5~2 所示，內容說明如下：

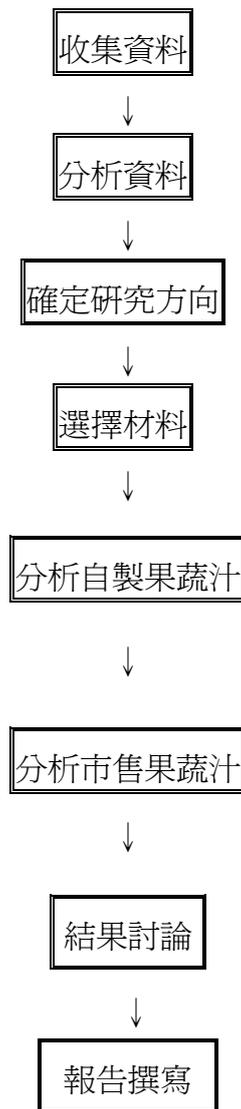


圖 5~1：研究流程圖

時間	2/19~2/25	2/26~3/4	3/5~3/11	3/12~3/18	3/19~3/25	3/26~4/1	4/2~5/18
資料收集	█						
分析資料	█						
設計實驗		█					
自製果汁分析		█					
市售果汁分析		█					
撰寫研究報告					█		

圖 5~2：研究進度甘特圖

一、資料收集

(一) 關於胡蘿蔔

1. 胡蘿蔔的營養(每 100g)

營養素	熱量	水分	碳水化合物	膳食纖維	維生素 B1	維生素 B2	菸鹼素	維生素 B6	維生素 C	鈉	鉀	鈣	鎂	磷	鐵	鋅	維生素 A 效力
單位	(Kcal)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(RE)
含量	38	90	7.8	2.6	0.03	0.04	0.8	0.02	4	79	290	30	16	52	0.4	0.3	9980

(資料來源：行政院衛生署，「台灣地區食品營養成分資料庫」)

2. 胡蘿蔔的優點

(1) 維持正常的視覺：

因含維生素 A 先質可合成感光的化學物質-視紫質，缺乏時會影響正常視覺。

(2) 具有促進小腸蠕動的功能：

富含膳食纖維，刺激腸胃蠕動，減少細菌在腸胃產生有毒物質的機會。

(3) 預防脂肪肝的發生：

β 胡蘿蔔素可有效減少血中膽固醇，並防止脂肪肝的發生。

(4)具有預防癌症的效果：

β 胡蘿蔔素具有保護眼睛、肝臟、皮膚及肺臟不受自由基破壞的功能。因此，可減少動物發生肺癌、肝癌及皮膚癌的機率。

(5)富含各種營養成份：

胡蘿蔔中含有較多的糖(主要是蔗糖、葡萄糖，大部分可以被人體直接吸收)、維生素 C 和鈣、磷、銅、鐵、氟、錳、鈷等礦物元素以及 9 種胺基酸，其中人體必需的胺基酸佔 5 種。

(二) 關於維生素 C

1、化學性質：

維生素 C 為白色或黃色結晶，易溶於水呈酸性，對光線不安定。具還原性，在空氣中容易氧化，形成去氫抗壞血酸而失效。

2、維生素 C 的功能：

- (1) 輔助醣類、胺基酸、血紅素及膠原蛋白的氧化還原作用。
- (2) 促進 Collagen (膠原蛋白) 合成：膠原蛋白是形成軟骨、骨質、牙釉質及血管上皮的重要基質。
- (3) 提高鐵利用率。
- (4) 促使膽固醇轉變成膽酸，可降低體內膽固醇含量，防止動脈硬化。
- (5) 維持結締組織之正常～因為膠原是構成結締組織之細胞間質。
- (6) 抑制亞硝胺的形成。
- (7) 在免疫系統中保護細胞，增強白血球的活性。

(三) 關於酵素：

酵素是由蛋白質所構成的，為生物維持生命所不可缺少的物質。由於酵素是一種蛋白質，因此可以影響蛋白質性質的因子，如溫度、酸鹼值等均可影響酵素的活性及反應速率。此外，酵素雖微量，但是可催化大量的物質進行反應。酵素對其催化的生化反應有高度的專一性。

(四) 果蔬汁市場調查：

1.市售果蔬汁產品調查

2.市售圖書含胡蘿蔔果蔬汁調查

(1) 書名：自己調健康果菜汁

作者：莊聖思 郭子儀

出版社：生活品味

產品名：胡蘿蔔蔬菜汁

材料：胡蘿蔔 450g、小黃瓜 60g、台芹 60g、蜂蜜果糖適量

(2) 書名：健康果菜汁

作者：金惠民、邵蘊萍

出版社：文經出版社有限公司

產品名：紅蘿蔔優酪乳汁

材料：紅蘿蔔一條(約 5 兩重)、原味優酪乳半杯

(3) 書名：精力果汁

作者：約享·G·比勒福特

出版社：旭昇圖書有限公司

產品名：年老力衰的人飲料

材料：100 毫升胡蘿蔔汁、50 毫升番茄汁、50 毫升柳橙汁、1 滴檸檬汁、胡椒粉、鹽。

(4) 書名：新鮮果汁調配

作者：陳忠良

出版社：唐代文化事業有限公司

產品名：窈窕淑女

材料：梨子一個、蘋果一個、胡蘿蔔一根(小)、蜂蜜 20CC、砂糖適量、礦泉水 150CC。

(5) 書名：神奇生鮮蔬果汁對症療法

作者：李聯鑫

出版社：三悅文化圖書事業有限公司

產品名：p.20—胡蘿蔔蘋果汁

p.37—胡蘿蔔紅素汁

p.46—菠菜胡蘿蔔汁

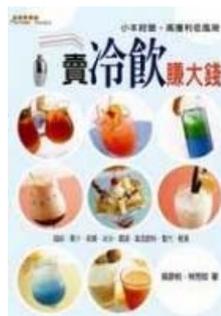


(6) 書名：賣冷飲賺大錢

作者：吳彥柏、林芳如

出版社：膳書房文化事業有限公司

產品名：p.57－紅蘿蔔汁



(7) 書名：手打水漾蔬果汁 353 種

作者：川野妙子

翻譯：高詹燦

出版社：瑞昇文化事業股份有限公司

產品名：p.66－紅蘿蔔・酸橙汽水

p.66－紅蘿蔔牛奶飲料

p.66－紅蘿蔔奶昔



(8) 書名：全食物密碼

作者：陳月卿

出版社：大開資訊公司

產品名：p.77－紅蘿蔔蔬果蜜



(9) 書名：全方位對症養生蔬果汁 220

出版社：楓書坊文化

產品名：p.32－苦瓜胡蘿蔔汁

p.36－橘子胡蘿蔔汁

p.93－胡蘿蔔蘋果汁

(10) 書名：230 道健康對症蔬果汁

作者：周薇麗

出版社：菊文化事業有限公司

產品名：p.16－維生素 A 香草汁

p.65－紅蘿蔔草莓健康汁

p.64－清涼減壓蔬果汁

p.70－胡蘿蔔綜合果汁



(11) 書名：天然蔬果汁-症狀療法

作者：井上 由香里

出版社：瑞昇文化事業股份有限公司

產品名：P 90 紅蘿蔔汁

P 91 紅蘿蔔蕃茄汁

P 91 紅蘿蔔草莓蔬果汁

P 92 紅蘿蔔梨蔬果汁

P 92 紅蘿蔔蔬果汁

P 93 紅蘿蔔杏子蔬果汁(有加檸檬汁)

P 93 紅蘿蔔可爾必斯汁

P 94 紅蘿蔔牛奶汁

P 94 紅蘿蔔水果優酪乳汁

P 95 紅蘿蔔南瓜汁



(12) 書名：纖細蔬果美顏汁

作者：劉令儀

出版社：傳統色事業有限公司

產品名：P 29 胡蘿蔔柳橙汁(有加檸檬汁)

P 33 蕃茄胡蘿蔔優酪乳(有加檸檬汁)

P 39 胡蘿蔔西芹果汁

P 35 胡蘿蔔鳳梨汁

P 35 胡蘿蔔蘋果汁

P 39 胡蘿蔔西芹果汁

P 35 胡蘿蔔鳳梨汁

P 35 胡蘿蔔蘋果汁



(13) 書名：暢飲 100-- 冰砂、冰咖啡、冰茶和果汁

作者：蔣馥安

出版：朱雀文化事業有限公司

產品名：P 82 紅蘿蔔蔬果汁



- (14) 書 名：開家賺錢的飲料專賣店
作 者：楊海銓
出版社：邦聯文化事業有限公司
產品名： P 109 鳳梨胡蘿蔔汁



- (15) 書 名：五色蔬果健康全書
作 者：吳映蓉
出版社：臉譜出版社
產品名：P 161 胡蘿蔔柳丁汁



二、實驗方法

1、維生素 C 含量檢測，方法如下：

- (1)測定 1 毫升 Indophenol 標準溶液相當於維生素 C 的毫克數。
- (2)將果蔬汁混合均勻過濾,取適當果蔬汁濾液與等量的 HPO_3 -HOAC溶液混合。
- (3)精確量取 10 毫升的樣品液 ,加 5 毫升 HPO_3 -HOAC溶液以Indophenol滴定之,滴定數為a毫升。取 10 毫升蒸餾水加 5 毫升 HPO_3 -HOAC果蔬汁中維生素C的測定溶液,作為空白試驗,滴定數為b毫升。依據上述實驗步驟，進行三重複

(4)計算

維生素 C(毫克/毫升)=(a-b)×D×K/樣品液(毫升)。

D:樣品溶液稀釋倍數。

K:1.0 毫升 Indophenol 相當於維生素 C 的毫克數。

2、過氧化酵素檢測，方法如下：

- (1)取 2ml 果汁濾液置於試管內，並加入蒸餾水 2ml。
- (2)另外準備一支空白試驗用試管，加入果汁濾液 2ml 及蒸餾水 22ml，混合均勻，當作比色用。
- (3)將 0.5% guaiacol 的 50%酒精溶液 1ml 加入本試驗的試管中。
- (4)將 0.08%過氧化氫 1ml 加入本試管內，不可混合搖盪
- (5)顛倒試管充分混合，觀察有否顏色形成，並與空白試驗比較。若有顏色形成，即表示陽性試驗及殺菁不充分。若三分半鐘後無顏色生成，即可認定為陰性試驗及殺菁完全。

伍、結果與討論

一、胡蘿蔔是否會影響果蔬汁的維生素 C 含量之探討

省產柳丁富含維生素 C，是種不錯的水果。但是經常生產過剩，導致果賤傷農，是農政單位急需推廣的農產品之一。所以本研究配合政府的政策，以省產柳丁搭配本鄉鎮盛產的胡蘿蔔製成果蔬汁來進行實驗探討。

表 6~1：胡蘿蔔汁對果蔬汁維生素 C 含量之影響 (%)

貯存時間	0 小時	1 小時	2 小時	3 小時	4 小時
純柳丁汁	25.57	25.17	24.64	24.53	24.32
純胡蘿蔔汁	2.56	1.23	0.74	0.63	0.42
柳丁汁+10%胡蘿蔔汁	25.27	20.22	16.74	12.42	8.64
柳丁汁+20%胡蘿蔔汁	23.83	16.68	13.06	5.79	1.69
柳丁汁+30%胡蘿蔔汁	20.46	14.64	9.58	2.32	0.84

註：維生素 C mg / 100ml 果蔬汁

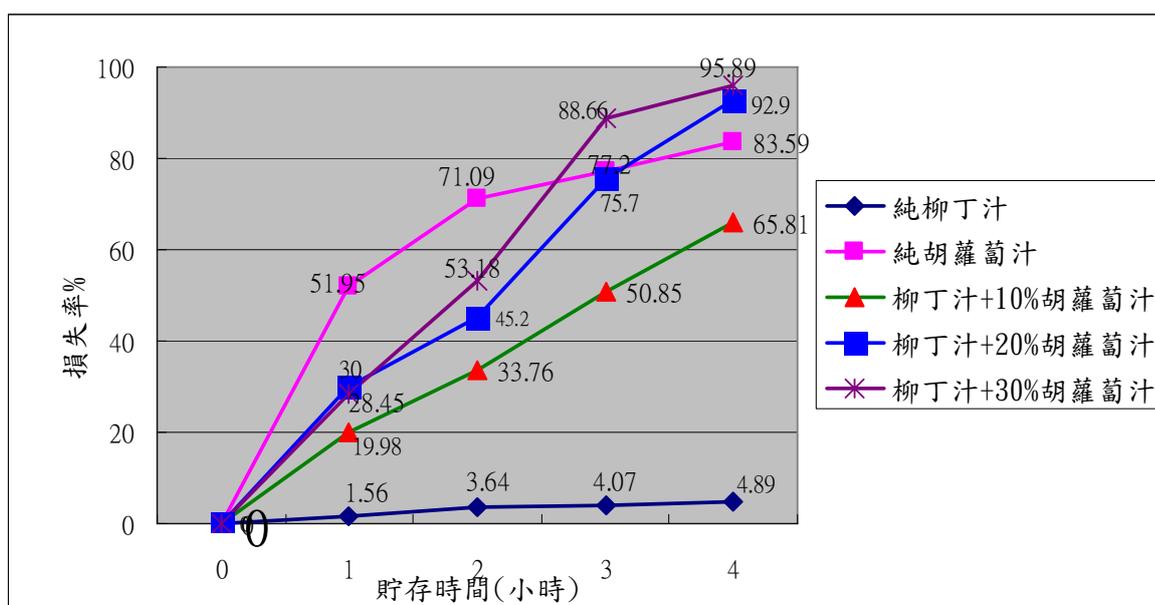


圖 6~1：不同胡蘿蔔汁添加量對維生素 C 之影響

由表 6~1 結果得知，單純柳丁汁的維生素 C 含量在貯存期間並未有明顯變化，但加入胡蘿蔔汁後，維生素 C 含量則出現隨時間增長而減少的現象。證實胡蘿蔔確實會破壞維生素 C，且添加量越多，維生素 C 的損失率也越高。

由圖 6~1 我們發現，以添加 20%及 30%胡蘿蔔汁為例，果蔬汁在 1 小時後，維生素 C 已損失約 30%；2 小時後已有將近 50%維生素 C 被破壞；4 小時後損失率更高達 90%以上，顯示胡蘿蔔對維生素 C 有極強破壞力。

二、控制胡蘿蔔汁，避免維生素 C 被破壞之探討

由上述結果，我們大膽假設胡蘿蔔汁破壞維生素 C 是酵素引起的。那麼破壞酵素活性，應該就可以減少維生素 C 的損失。

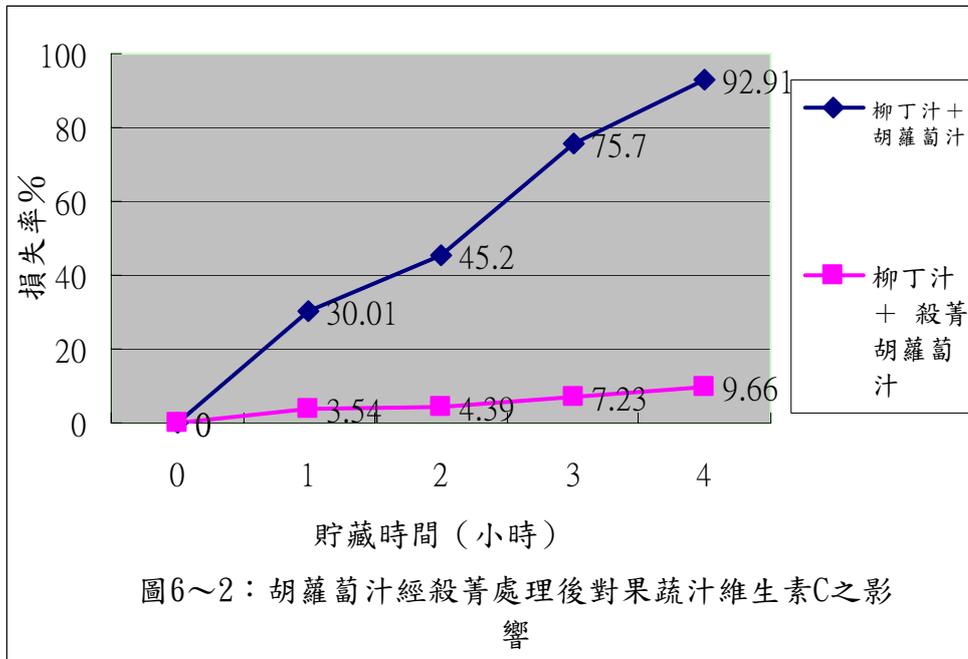
由學校上過的「食品加工」及「果蔬加工」等課程得知，常用以破壞酵素的加工技術是殺菁。此外，由「食品化學」課程得知 pH 值也會影響酵素活性。因此本研究擬從殺菁及調整果蔬汁酸鹼度來探討酵素與維生素 C 保存性的關係。

(一) 胡蘿蔔汁殺菁後對果蔬汁維生素 C 含量影響之探討

表 6~2：殺菁與未殺菁胡蘿蔔汁對維生素 C 含量之影響

貯存時間	0 小時	1 小時	2 小時	3 小時	4 小時
柳丁汁+20%胡蘿蔔汁	23.83	16.68	13.06	5.79	1.69
柳丁汁+20%殺菁胡蘿蔔汁	25.99	25.07	24.85	24.11	23.48

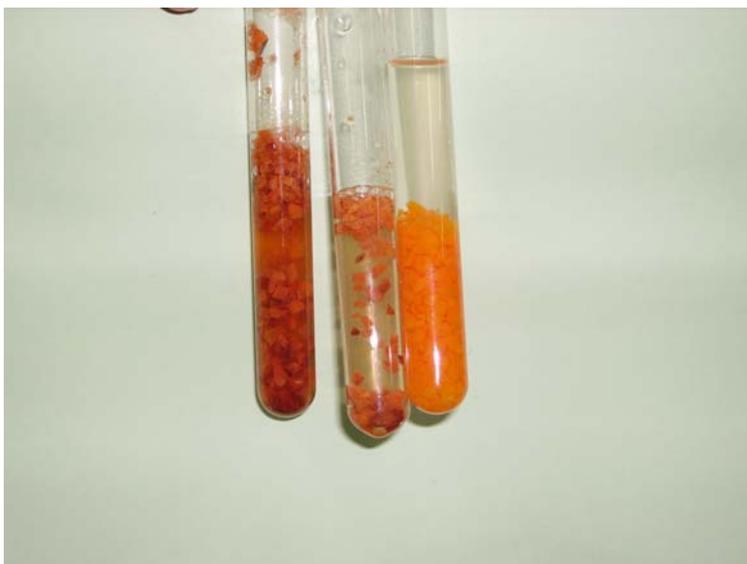
註：維生素 C mg / 100ml 果蔬汁



由表 6~2 及圖 6~2 的結果得知，胡蘿蔔汁未經殺菁處理，則其果蔬汁維生素 C 含量損失非常明顯。而殺菁過的果蔬汁，則損失有限。此結果顯示經由殺菁處理，確實可以改善胡蘿蔔汁對維生素 C 之不良影響。

上述結果，我們發現殺菁處理雖可減少維生素 C 損失，但儲藏過程，維生素 C 還是有逐漸減少現象。推測可能殺菁不完全所致，於是我們進一步做了過氧化酵素實驗來求證。

結果如圖 6~3，顯示 100°C、30 秒即可完成殺菁。所以表 6~2 殺菁果蔬汁，有維生素 C 減少現象，應非殺菁不完全引起，而是另有其他因素造成維生素 C 減少。



左邊試管：未殺菁

中間試管：殺菁 100°C，10 秒

右邊試管：殺菁 100°C，30 秒

圖 6~3：胡蘿蔔殺菁實驗

「殺菁」是指對胡蘿蔔進行熱處理的操作。原料經過適當的熱處理，均可以達到破壞酵素的目的是。那麼殺菁前先榨汁，或榨汁後再殺菁，哪一種加工方式較好呢？

表 6～3：不同殺菁處理對胡蘿蔔榨汁率之影響

殺菁處理	殺菁後步留率	榨汁率	冷卻後步留率	榨汁率
水煮殺菁再榨汁	93.79%	24.07%	91.53%	31.63%
蒸汽殺菁再榨汁	99.46%	36.36%	96.20%	39.13%
直接榨汁				55.19%

註 1：步留率=殺菁後重量/殺菁前重量

註 2：榨汁率=胡蘿蔔榨汁重量/胡蘿蔔未榨汁前重量

註 3：殺菁條件為 100℃，3 分鐘（資料來源：復文書局果蔬加工鄭清和編著）

由表 6～3 結果得知，殺菁前先榨汁的榨汁率較殺菁後再榨汁為高，顯示先榨汁再殺菁的方式較佳。若就先殺菁再榨汁的方式來分析，發現蒸汽殺菁方式較水煮為佳。且殺菁後，將胡蘿蔔汁冷卻再榨汁又比殺菁完趁熱榨汁好（本研究是以市售電動果蔬榨汁機行榨汁率分析所得的結果）。

在實驗的過程中，我們觀察到胡蘿蔔經殺菁後質地軟化，黏著性提高，以致榨汁時磨碎的胡蘿蔔泥，不易被離心而使固體、液體分離。此現象應該是造成榨汁率低的主因。吾人認為若能以濾布再擠壓過濾一次，應該可以改善榨汁率偏低的問題。

（二）利用不同酸來控制胡蘿蔔維生素 C 分解酵素之探討

維生素 C 化學性質屬於酸性物質。若遇鹼將產生酸鹼中和反應而加速流失，所以只能用酸來抑制酵素活性。

本研究選用檸檬酸及醋酸進行實驗。選用檸檬酸是因為檸檬酸沒有令人不舒服的刺鼻酸味，且市售很多飲料都有添加檸檬酸。選用醋酸是因為一般家庭的廚房中都有醋，且市面上也有很多「水果醋飲料」，所以果蔬汁加入醋，消費者應該可以接受。

表 6～4：不同酸處理對果蔬汁維生素 C 含量之影響

貯存時間	0 小時	1 小時	2 小時	3 小時	4 小時
柳丁汁+胡蘿蔔汁	23.83	16.68	13.06	5.79	1.69
柳丁汁+胡蘿蔔汁+醋酸	25.27	22.91	22.54	22.22	21.69
柳丁汁+胡蘿蔔汁+檸檬酸	23.84	23.48	23.29	23.27	22.64

註 1：醋酸、檸檬酸各為 2%；胡蘿蔔汁含量為 20%

註 2：維生素 C mg / 100ml 果蔬汁

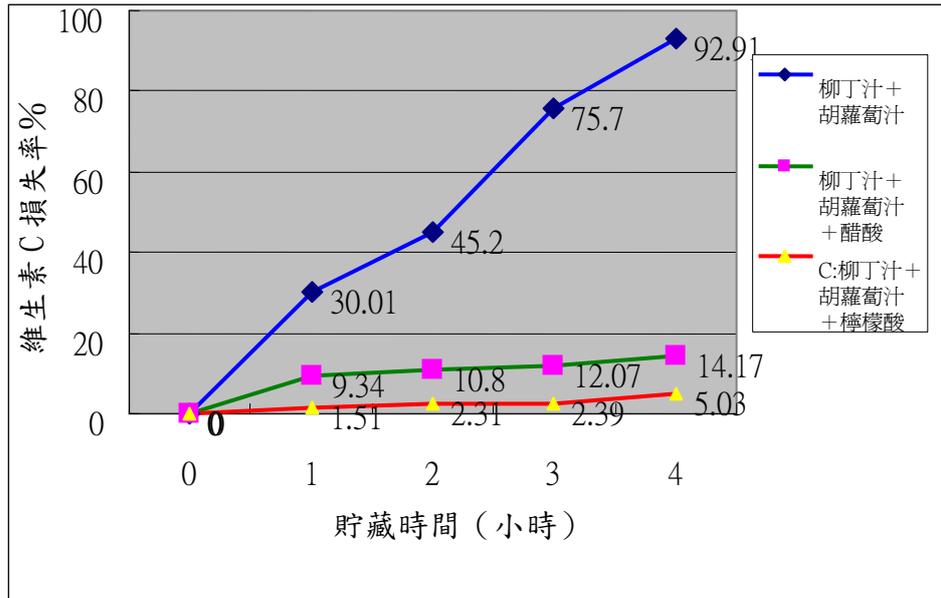


圖 6~4：胡蘿蔔汁經酸處理後對果蔬之維生素 C 之影響

由表 6~4 及圖 6~4 的結果得知，添加 2% 的醋酸或檸檬酸均能改善維生素 C 損失速度，其中檸檬酸的效果又比醋酸來得顯著。推測原因可能與檸檬酸是三質子酸，而醋酸是單質子酸有關。

綜合以上研究，我們建議消費者，若想 DIY 製做含胡蘿蔔的果蔬汁，可將胡蘿蔔汁先殺菁處理或添加醋酸、檸檬酸等來抑制維生素 C 分解酵素的活性，以獲得較多的維生素 C。

至於殺菁或加酸是否會影響消費者對果蔬汁的接受性？我們由“果蔬加工”課本第二單元的內容得知，殺菁有去除胡蘿蔔青澀味的功能。所以對果蔬汁的風味應該有正面影響；而加酸可能會降低某些人的接受度，但吾人認為只要添加適量的蜂蜜或糖，使糖酸比適當，即可改善此問題。

糖酸比常依個人喜好而異，若要開發大眾化的果蔬飲料，只要做嗜好性品評，即可找到較為消費者接受的糖酸比。由於產品開發非本研究的重點，所以沒有再深入探討。

三、分析市售果汁在貯存期間的維生素 C 含量變化

研究至此，我們發現雖然殺菁或加酸，均可減少維生素 C 損失，但貯存過程，維生素 C 還是有逐漸減少現象。

由收集的維生素 C 資料，得知維生素 C 化性不安定、易氧化而損失。所以本研究擬進一

步做市售產品的貯存試驗，以了解維生素 C 在貯存期間的變化。

本研究採用 30°C 的溫度進行儲藏試驗，每隔一星期檢測一次維生素 C 含量，採用 30°C 的條件是因為台灣氣候炎熱，室溫超過 30°C 的情況經常發生，且 30°C 較一般常溫 25°C 高，化學反應速率較快，變化量大，比較容易歸納出反應趨勢。因此，可縮短儲藏試驗的時間。

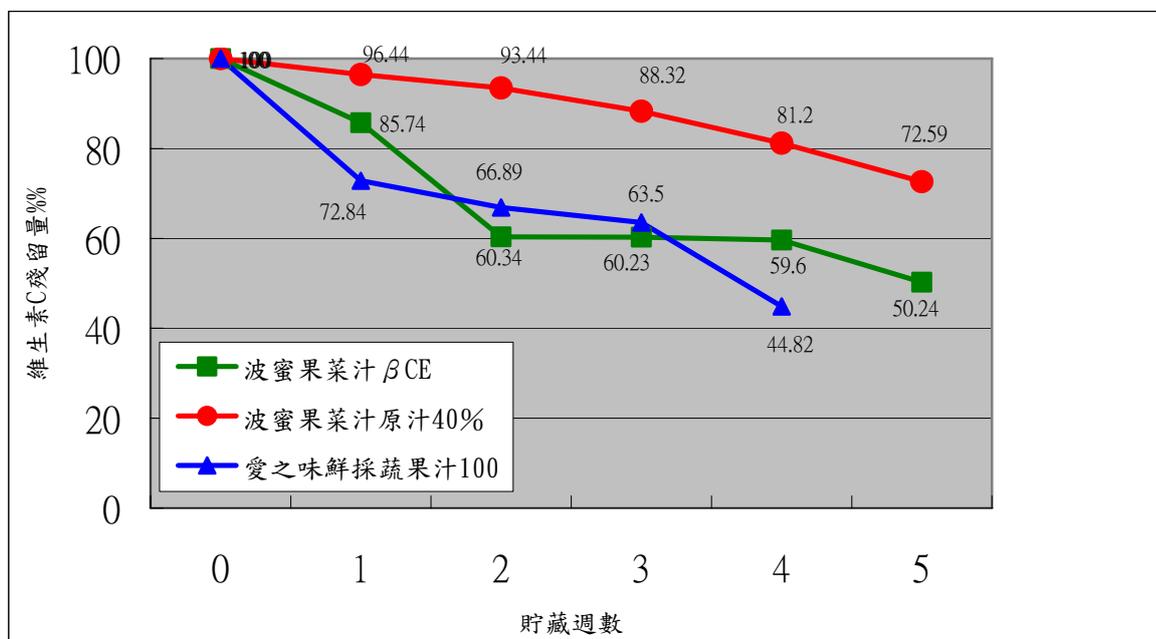


圖 6~5 市售果蔬汁維生素 C 含量貯存試驗

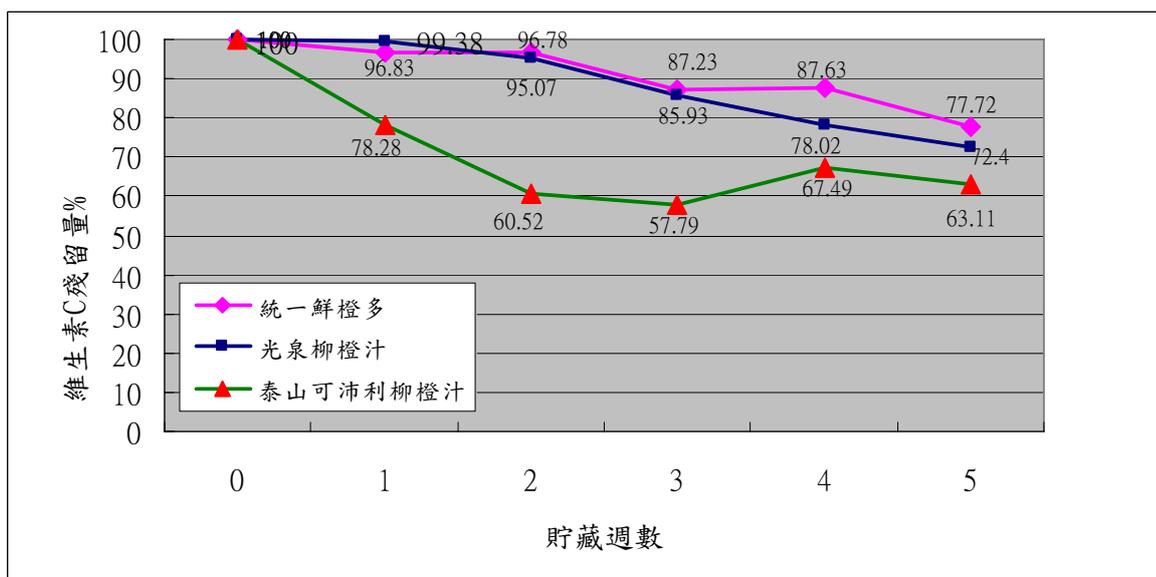


圖 6~6 市售柳橙汁維生素 C 含量貯存試驗

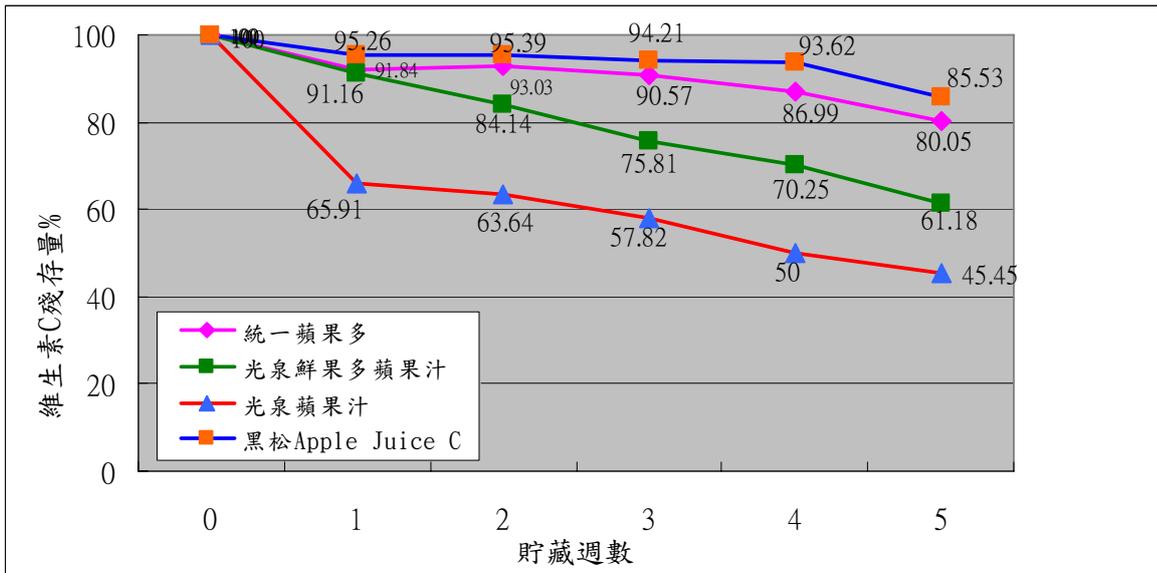


圖 6~7 市售蘋果汁維生素 C 含量貯存試驗

- (一)、實驗結果如圖 6~5、圖 6~5 及圖 6~7。由結果發現，不管哪一種品牌或哪一種品名的果(蔬)汁，其維生素 C 均隨儲藏時間的延長而有損失的現象。由於市售包裝果(蔬)汁在製造過程，均經過熱處理，理論上應該沒有酵素分解問題，所以此結果顯示，維生素 C 化性不安定，即使在密封狀態，還是很容易損失。因此，我們建議消費者在選購果(蔬)汁時，應該挑選製造日期較接近現在的產品，才能獲得最大的營養素。
- (二)、圖 6~5 至圖 6~7 的結果顯示，在一個多月的貯存試驗中，有些產品的維生素 C 殘留量已經低於 50%，此現象引起我們的好奇。市售果蔬汁的維生素 C 含量，會不會低於產品包裝上的標示量，造成欺騙消費者的問題？於是我們進一步對市售果蔬汁飲料的維生素 C 含量進行檢測。

表 6~5：市售冷藏果蔬汁飲料維生素 C 含量檢測

品牌	名稱	維生素 C 含量	產品標示量
愛之味	鮮採蔬果汁	3.71	未標示
愛鮮家	黃的活力	11.72	未標示
味全	蔬果 579(7)	15.34	未標示
味全	蔬果 579(9)	19.39	未標示

註 1：維生素 C mg / 100ml 果蔬汁

表 6~6：市售常溫保藏果蔬汁飲料維生素 C 含量檢測

品 牌	名 稱	維生素 C 含量	產品標示量
可果美	茄紅果菜汁	141.88	43.10
愛之味	鮮採蔬果汁 100	23.06	未標示
愛之味	蔬果汁	37.69	20.4
波蜜	果菜汁 β CE	41.23	4.5
波蜜	Mini 波蜜蔬果汁	1.94	未標示
波蜜	果菜汁	5.17	未標示
味全	蔬果 579(5)	13.06	4.5
味全	蔬果 579(7)	1.68	未標示
味全	蔬果 579(9)	3.03	未標示
光泉	果菜的戰士	1.91	15.7
黑松	蔬果汁	0.98	未標示

註 1：維生素 C mg / 100ml 果蔬汁

由表 6~5，表 6~6 的結果顯示，各產品所測得的維生素 C 含量大致上均大於該產品所標示的含量，有的產品甚至高出好幾倍。此結果，我們推測果(蔬)汁製造業者，都有注意到維生素 C 不安定的特性。所以，產品在製造儲藏過程中，為避免維生素 C 氧化失去活性，造成欺騙消費者的現象。大概都會另外添加大量的維生素 C 及其硫酸鹽(ascorbic acid sulfate)或磷酸鹽(MAP,magnesium ascorbyl phosphate)的衍生物。如此不僅能讓維生素 C 比較安定，且在保存期限內可確保維生素 C 含量維持在標示量以上。

(三) 綜合表 6~5 與表 6~6 的結果，我們發現下列一些現象：

- 1、有標示維生素 C 含量的產品，其維生素 C 含量普遍較高。所以，消費者似乎可以就產品包裝上是否有標示維生素 C 含量，作為選購果蔬汁的參考指標。
- 2、味全蔬果 579(7)及 579(9)的產品，分成冷藏販售（有效食用期限是 17 天）及常溫販售（有效食用期限約一年）兩類。檢測結果兩者的維生素 C 含量卻有很大的差異。此結果可能是兩類產品的配方不一樣所致。

但如果配方一樣，那麼造成差異的原因，我們推測可能有下列三點：

- (1) 殺菌條件不一樣，即殺菌越嚴苛維生素 C 損失越多。
- (2) 販售的環境因素造成，即溫度低維生素 C 損失慢。
- (3) 產品出廠到檢測時間不同，即出廠時間長者維生素 C 損失多。

3、黑松的「蔬果汁」維生素 C 含量偏低。可能是因此類產品屬於「清淡蔬果汁」飲料，純果蔬汁只佔 15%，其餘 85%是糖水之故。

4、光泉的「果菜的戰士」及波蜜的「波蜜果菜汁」均標榜 100%果蔬汁，但維生素 C 含量都很低。推測原因可能是：

(1) 此兩種產品，均由濃縮果蔬汁，還原濃度而成。即原料製成產品的過程，經歷較多的加工處理，故維生素 C 損失較多。

(2) 胡蘿蔔汁與其他果蔬汁混合後到加熱進行殺菁及殺菌的時間太長，造成維生素 C 被胡蘿蔔汁中的維生素 C 分解酵素分解所致。

(3) 產品在調製過程拌入太多的空氣，導致維生素 C 大量發生氧化反應而造成損失。

建議廠商是否該考慮營養強化以改善維生素 C 含量偏低的問題。

陸、結 論

一、胡蘿蔔確實含有會破壞維生素 C 的分解酵素，且胡蘿蔔汁添加量越多，果蔬汁維生素 C 的損失率也越高。

二、殺菁處理可以破壞胡蘿蔔的維生素 C 分解酵素，減少果蔬汁維生素 C 的損失。

三、添加醋酸或檸檬酸均可抑制維生素 C 分解酵素的活性，且檸檬酸的效果優於醋酸。

四、市售包裝果(蔬)汁在販售期間，維生素 C 仍有持續損失的現象。

五、維生素 C 本身不安定，放置越久損失越多。所以，不管 DIY 自製或購買市售果蔬汁，均應趁新鮮飲用，才能獲得較多的營養素。

六、胡蘿蔔的營養成分評價極高，當然適合添加到果蔬汁中。只要經殺菁或加酸處理，就沒有維生素 C 分解酵素的問題。希望藉此研究，讓喜歡 DIY 的消費大眾及食品製造者，都能注意到分解酵素及維生素 C 不安定的問題，進而製作出最營養的果蔬汁。

柒、參考資料及其他

- 川野妙子（民 93）。手打水漾蔬果汁 353 種。臺灣：瑞昇文化出版社。
- 井上由香里（民 94）。天然蔬果汁症狀療法。臺灣：瑞昇文化事業股份有限公司。
- 吳彥柏（民 95）。賣冷飲賺大錢。膳書房文化事業有限公司。
- 吳映蓉（民 95）。五色蔬果健康全書。臉譜出版社。
- 李秀（民 81）。食品分析與檢驗。精華出版社。
- 李美怡（民 94）。食品檢驗分析技術士。台灣：文野出版社。
- 李聯鑫（民 90）。神奇生鮮蔬果汁對症療法。三悅文化圖書事業有限公司。
- 周薇麗（民 95）。，230 道健康對症蔬果汁。菊文化事業有限公司。
- 林清騫（民 90）。食品化學與分析 I II（2 版）。台灣：文昌出版社。
- 林清騫（民 90）。食品化學與分析實習 I II（2 版）。台灣：文昌書局。
- 金惠民（民 88）。健康果菜汁。台灣：文經出版社有限公司。
- 約享·G·比勒福特（民 91）。精力果汁。台灣：旭昇圖書有限公司。
- 莊聖思（民 91）。自己調健康果菜汁。台灣：生活品味出版社。
- 許漢源（民 90）。果蔬加工實習。台灣：復文書局。
- 陳月卿（民 94）。食物密碼。大開資訊公司。
- 陳忠良（民 89）。新鮮果汁調配。台灣：唐代文化事業有限公司。
- 楊海銓（民 93）。開家賺錢的飲料專賣店。邦聯文化事業有限公司。
- 劉令儀（民 92）。纖細蔬果美顏汁。傳統色事業有限公司。
- 蔣馥安（民 94）。暢飲 100-- 冰砂、冰咖啡、冰茶和果汁。朱雀文化事業有限公司。
- 鄭清和（民 89）。果蔬加工。台灣：復文書局。
- 鄭清和（民 89）。食品原料。台灣：復文書局。

捌、後 記

進行本研究之前，我們收集了一些專門教導民眾如何 DIY 自製果蔬汁的圖書，結果發現大部分的圖書都沒有提到胡蘿蔔中含有維生素 C 分解酵素，會造成果蔬汁中維生素 C 損失的問題。即使有些書提到，但書中有用到胡蘿蔔的果蔬汁，卻仍然沒有針對胡蘿蔔做任何處理。推測原因應該是有些作者沒有注意到維生素 C 分解酵素的問題，即使注意到了，也不知如何做適當的處理？所以，我們覺得有必要讓相關圖書的作者知道我們的研究結果，或許在他們的作品再版時，能融入我們的研究結果，讓消費者能更正確得應用胡蘿蔔。於是我們整理了部分研究結果，郵寄給圖書作者，並獲得台北醫學大學吳映蓉教授正面的回應與建議(如附件一)，令我們非常雀躍與欣慰。

此外，我們也將研究結果寄給國內幾家飲料廠商的研究單位，期望在他們開發新產品時，能有些助益，也希望我們的研究結果能對食品界有所貢獻。

玖、附 錄

附錄一

日期: Tue, 15 May 2007 13:56:46 +0800

寄件者: "Emily Wu" <wuemily@so-net.net.tw>

收件者: <fang16@mail.pmai.tnc.edu.tw>

主旨: 恭喜~科展榮獲優勝 完全表頭

詳列附件

Dear 惠瑩、俞芳、于萱、俊霖（農業及生物科技科/高職組）

我非常高興收到你們寄給我的信及研究報告

整個報告內容架構清晰、思路完整

也非常欣賞你們勇於推薦自我的表現

讓我覺得我們的年輕學子非常優秀

不知你們是否有把報告寄給衛生署食品衛生處？

若研究有好的結果 就應該與人分享

也讓大家知道胡蘿蔔的正確食用方法

如果你們有興趣把你們的研究報告刊登於台灣營養學會會訊

你們可以把報告整理一下 將你們的研究動機、結果、討論及建議等寫成一篇文章

我可以推薦你們的研究結果刊登在會訊上 讓多一點營養學會的會員知道

但是 因屬於我們會員的通訊 可能無法提供稿費 在此先和各位說明一下

大家!讚!讚!讚!繼續加油~

吳映蓉 老師

Emily Wu Ph.D.

Assistant Professor

Graduate Institute of Nutrition and Health Sciences,

Taipei Medical University

Nutritional Products Supervisor

BION TECH Inc.

0920-869642

【評語】

091405 果蔬汁中加入胡蘿蔔汁適當嗎？

1. 主題發想與使用材料具有鄉土性。
2. 對於網路流傳訊息能以科學驗證積極給予釐清。
3. 建議增加實驗次數與後續統計分析。