

中華民國第 53 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

第一名

091406

龍“鳳”“橙”祥～以鳳梨皮及柳橙果皮製作可裁
式調味紙取代傳統速食麵調味包之可行性研究

學校名稱：國立苗栗高級農工職業學校

作者： 職二 劉 穎 職二 謝馨慧 職二 李綉閔	指導老師： 謝文斌
---	------------------

關鍵詞：鳳梨果皮、調味紙、速食麵調味包

得獎感言

起初對於科展並沒有特別的感受，心中認為科展主題只與科技的研發及科學的研究，如：天文、地球科學、數學、物理等等……相關，卻不知道，原來科學展覽也涵蓋了許多生活應用的新發現。

一開始進行試驗時，摸不著頭緒是難免的，幸好有我們食品加工科的主任——謝文斌老師指導，協助我們尋找試驗方法、不斷的嘗試，直到找出最佳的結果。

果漿與水的比例如何拿捏，經過百般波折，才決定使用純果漿；而鳳梨紙的厚度、重量與烘烤的溫度，三者比例不易拿捏，太厚了太重了，溫度不夠烤不乾，太薄太輕，剛出爐就碎掉了，有時又不小心燒焦；測量膳食纖維時，需要爛熟的技術，計算公式複雜難懂，搞得我們頭昏腦脹。過程中遇到許多挫折、爭吵，這些都是我們共同克服的困難，彼此靜下心來好好溝通，一同面對困難，才嚐到了這甜美的果實。

感謝文斌主任這一路來的指導及協助，不惜犧牲自己的假日及陪伴家人的時間，當我們最強大的後盾，讓我們獲得如此佳績。主任，您辛苦了，謝謝您！感謝協助我們進行實驗的師長們，不斷地替我們指點迷津；感謝平日裡，關心我們、替我們加油打氣的師長、家人、同學們，讓我們在疲倦的時候，擁有更大的動力向前行。

這是一個難忘的經驗，我們學習到了何謂團隊精神，何謂百折不撓，何謂奮鬥到底；在競賽中，結識了許多可敬的對手，互相交流、切磋，讓我們看得更寬、更廣、更遠。





摘要

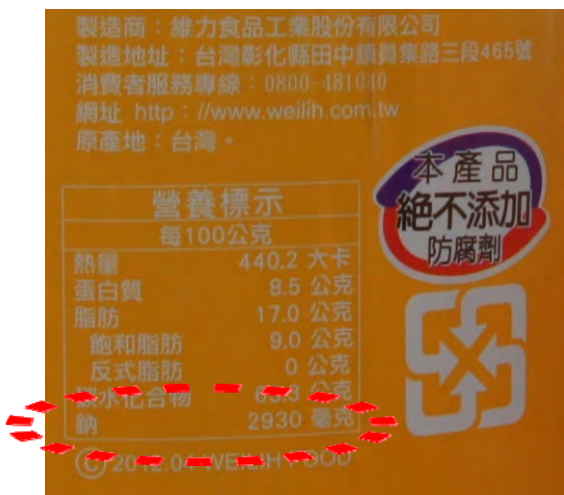
速食麵讓現代人們飲食變方便，但多數消費者會習慣將調味包全部倒入，用剩之調味料塑膠包裝也易造成環境汙染，本實驗以果皮研發出「果皮調味紙」，取代速食麵調味包，並能隨心所欲控制添加量，更能攝取到膳食纖維，以彌補速食麵缺乏纖維營養不均衡之詬病。結果發現剪裁 1/3 張或 2/3 份量之鳳梨皮調味紙取代速食麵傳統調味包，進行消費者接受性官能品評，無論在色澤、鹹味、口感及整體接受性之評分最高，與對照組及其他實驗組有顯著差異存在 ($p<0.05$)，經測定最為消費者接受鹽度約為 1.0~1.1%。本鳳梨紙所含之膳食纖維達 59.23%，每張鳳梨紙具有膳食纖維 1.33g，將可提供國人每天 7%膳食纖維攝取。柳橙皮調味紙因具有精油氣味易影響速食麵原有風味，不適合取代速食麵調味包。

壹、研究動機(1)

在食品的近代史中，速食麵的誕生是二十世紀裡讓人們飲食變方便的重要發明。只須撕開包裝，加入調味包，再將熱水沖入 3 分鐘，即可食用非常方便！根據「世界泡麵協會」(World Instant Noodles Association) 統計，2012 年全球對速食麵總需求量已達 1014 億包，前三名分別為中國、印尼及日本，台灣也達 10.1 億包排名第 14 名。各家廠商為了迎合消費者，無不在調味料調配上加料增量，使口味更香、更濃且更夠味(圖一)，許多產品也接近甚至超過衛生署所公告國人每日鈉鹽建議攝取量 2600 毫克，因此引發我們的好奇心，在香郁美味背後是否也已吃下更多鈉鹽負擔呢？

多數消費者食用速食麵習慣乃將調味包全部倒入，若想要斟酌減量又不易控制，在探索此問題同時，有一天我們突然觀察到，在滿街現調飲料店中，都有依不同消費者喜好而訂定從正常甜、七分甜、五分甜等甜味參考表，因此，我們突發奇想調味包是否可以融入此觀念，達到輕鬆控制添加調味料之方法！

目前市售速食麵調味包多用塑膠或鋁箔與塑膠融合積層材料製成，且用完的塑膠包裝也易造成環境汙染！我們思索改是否可使用其他環保素材來取代呢？鳳梨、柳橙是台灣常見的水果，近年尤其在鳳梨酥風行下，台灣鳳梨栽種面積不斷增加(圖二)，削剩果皮多丟棄無用，因此我們想將此水果副產物為原料，結合可調式鹹味概念，以期能隨心所欲控制調味料之添加量，研發兼具健康、環保又實用的「果皮調味紙」(圖三)，將能取代傳統速食麵調味包，更能攝取到天然豐富的膳食纖維，以扭轉傳統速食麵高鹽、高油及低纖維的詬病，讓消費者能吃得更健康、無負擔，並充分善用農園原副產物，減少塑膠包材的環境汙染。



圖一、市售速食麵營養標示中鈉鹽含量示意圖



圖二、台灣鳳梨園中盛產鳳梨果實

鳳梨調味紙構想圖



圖三、「果皮調味紙」構想圖

貳、研究目的


- 一、以不同果皮為原料進行製紙之可行性研究，找出最適化水果皮紙製造流程及條件。
- 二、嘗試將速食麵調味料加入水果皮紙漿，製成創新水果皮調味紙。
- 三、分別以可裁式調味紙及不同鹽度的調味紙，進行消費者接受性品評試驗，經由統計分析找出最佳鹽度速食麵調味紙，可提供消費者兼俱美味與健康的雙贏享受。

參、研究材料及設備

一、研究材料

		
鳳梨果皮 (蜜鳳梨)#	柳丁果皮	草莓蒂#
		
速食麵 A(維力濃鹽豚骨湯麵)#	速食麵 B(統一阿Q生猛海鮮麵)	α -澱粉酶、蛋白酶、澱粉醣酐酶(sigma 公司)

二、研究設備及器材

			
<p>細切乳化機(MANCA 公司)#</p>	<p>壓力鍋(牛頭牌公司)</p>	<p>鹽度計(宏展公司)</p>	<p>離心機(KUBOTA 公司)</p>
			
<p>厚度計(宏展公司)#</p>	<p>烤箱(陸上公司)</p>	<p>酸鹼度計 (METTLER 公司)</p>	<p>烘箱 (今日儀器)</p>
			
<p>灰化爐 (天時儀器)</p>	<p>凱式氮粗蛋白測定器 (今日儀器)</p>	<p>電子秤(凡興公司)</p>	<p>瓦斯爐(義和行)</p>
			
<p>粗蛋白自動分解槽# (今日儀器)</p>	<p>恆溫振盪培養機 (天時儀器)</p>	<p>水活性測定儀 (天時儀器)</p>	<p>壓模(義和行)</p>

肆、研究過程與方法

一、文獻整理：

(一)鳳梨的介紹(2)(3)(4)

鳳梨原產於南洋諸島，本省主要產地在彰化縣、南投縣、台南縣、高雄縣，年產量 15 萬公噸，盛產時可達 38 萬噸。鳳梨果實含有豐富的營養成分，所含醣類以蔗糖最多，約占 70~80%，並含有轉化糖、葡萄糖、果糖及甘露糖醇等糖，在維生素含量最多的為維生素 A，果實所含的有機酸則以檸檬酸居多。

(二)膳食纖維的介紹 (2)(3)(4)

所有水果均有膳食纖維，並富含水分，能刺激腸胃功能，有促進消化及增進食慾之功效；其中柳橙、鳳梨，所含的膳食纖維更為豐富。我國行政院衛生署建議國人一天最少需攝取 20~35 公克的膳食纖維。膳食纖維可依在水中溶解程度分為可溶性與不可溶性纖維兩種：

- 1.可溶性纖維：可幫助膽固醇代謝，降低血液中的膽固醇含量。
- 2.不可溶性纖維：促進腸道蠕動、預防便秘，還可以減緩葡萄糖與膽固醇的吸收。

(三)速食麵介紹(5)

速食麵即台灣所俗稱泡麵，在中國大陸稱為「方便麵」，在日本則稱作「即席麵」，香港稱之為「公仔麵」。依據我國國家標準 CNS 規定，所謂速食麵係指以麵粉為原料，添加食鹽及麵糰改良劑，且經油炸處理或其他乾燥方式所製成的麵條，並附加調味料或佐料，可直接乾食或經開水沖泡 3-5 分鐘即可時用之包裝麵食產品。泡麵之調味粉包讓口味可以更多元及增加口感。

(四)鈉鹽的介紹(1)

食鹽是日常飲食中最常見的調味品之一，可當作調味料、當作食品上的防腐劑或著增加蔬菜的脆度，攝取過多鈉鹽食品會引起高血壓、動脈硬化、冠狀動脈心臟病及中風等疾病發生。**衛生署建議成人每日鈉總攝取量不得超過 2400 毫克（即食鹽 6 公克）。**

(五)官能品評之介紹(6)(7)

根據美國食品科技學會對官能品評所下定義：**以科學的方法藉著人的視、嗅、嚐、觸及聽等感覺來分析食品性質的學科**。並藉心理、生理、物理、化學及統計等運用，使品評結果精確性提高。在食品工業中，官能品評占有相當重要的地位，因為任何食品工業所產生的產品，最終是給人食用的，並且到目前為止沒有一項儀器或檢驗方法可以取代人的感官反應，因此官能品評是益加重要的。但不可否認的，在官能品評中由人品評所獲得數據是主觀的，若配合科學的試驗設計，再加上統計分析，將賦予數據客觀性，故在完整的官能品評設計中，其方法是客觀的，數據不但客觀又兼具主觀性，也是儀器無法取代的。官能品評法可區分為試驗分析型及消費者型試驗：

- a.試驗分析型試驗：所需的品評員必須經過訓練，視其為一儀器專門來分析樣品之間是否有差異性存在，並能指出此等差異的本質及差異的程度。

b.消費者型試驗：所需的品評員是沒有經過訓練的，以接受性試驗為主。此試驗是由品評員本身之喜好，來決定對某一樣品或產品之喜好程度。

Doty (1986) 曾論及可能影響消費者對食品的風味及喜好性的因子，分別為遺傳因子、生理因子及心理因子三大項。在遺傳因子上主要包含種族、性別等方面；生理因子則包括對熱量、營養及健康上的需求；而心理因子可再區分成環境上和個人上之影響因素。由此可知一個產品在消費者市場上是否可以為當地消費者所喜好、接受並購買，得視此產品之風味是否可以迎合消費者喜好，因此可藉由消費者試驗來了解消費者對此產品反應、喜好程度，以作為產品在配方修正的重要指標。

(二)研究架構：

1.鳳梨果皮紙及柳橙果皮紙最適化生產條件之試驗設計

- (1)以不同果皮為操縱變因：鳳梨皮、柳橙皮、草莓蒂
- (2)以不同抄紙方法為操縱變因：傳統、傾倒及塗抹成型法
- (3)以不同重量果皮漿為操縱變因：10克~50克
- (4)以不同乾燥溫度為操縱變因：70°C、100°C、130°C
- (5)以不同乾燥時間為操縱變因：30分、40分、50分
- (6)膳食纖維測定。

2.市售泡麵鈉鹽抽樣調查

3.『鳳梨及柳橙皮調味紙』實驗設計

- (1)不同鹽量鳳梨皮及柳橙皮調味紙製備。
- (2)剪裁不同面積之鳳梨皮及柳橙皮調味紙製備。
- (3)進行水活性、水分含量之測定。

4.以鳳梨及柳橙果皮調味紙取代速食麵傳統調味包進行消費者官能品評實驗設計

- (1)以剪裁 1/3 張、2/3 張及 1 張等不同面積之鳳梨或柳橙皮調味紙作為操縱變因，進行消費者接受性官能品評。
- (2)以添加 1/3 包、2/3 包及 1 包鹽量鳳梨皮調味紙作為操縱變因，進行消費者接受性官能品評。
- (3)以不同廠牌泡麵製成調味紙作為操縱變因，進行消費者接受性官能品評。
- (4)以剪裁 1/3 張、2/3 張及 1 張等不同面積之鳳梨調味紙作為操縱變因，進行消費者適合度官能品評。
- (5)進行鹽度測定。

(三)實驗流程及方法：

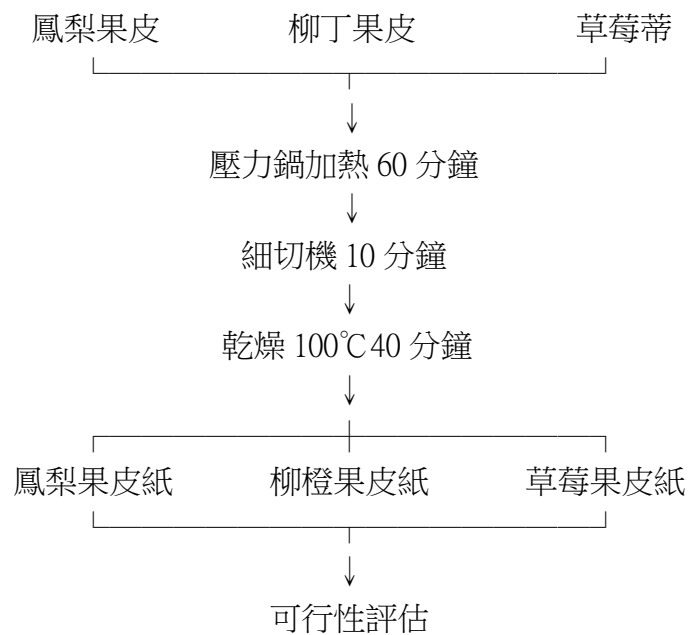
1.鳳梨及柳橙果皮紙最適化生產之試驗設計：

本試驗參考南投縣廣興紙寮傳統造紙流程(如圖四)，進行鳳梨及柳橙果皮紙之試作，並以果皮種類、抄紙方法、果皮漿量、烘焙溫度及時間分別作為操縱變因進行探討。

		
取材	加熱蒸煮	打漿
		
抄紙	壓紙	烘紙

圖四、傳統造紙流程示意圖

(1)實驗設計一：以不同果皮種類為操縱變因：



(2)實驗設計二：以不同抄紙方法為操縱變因：

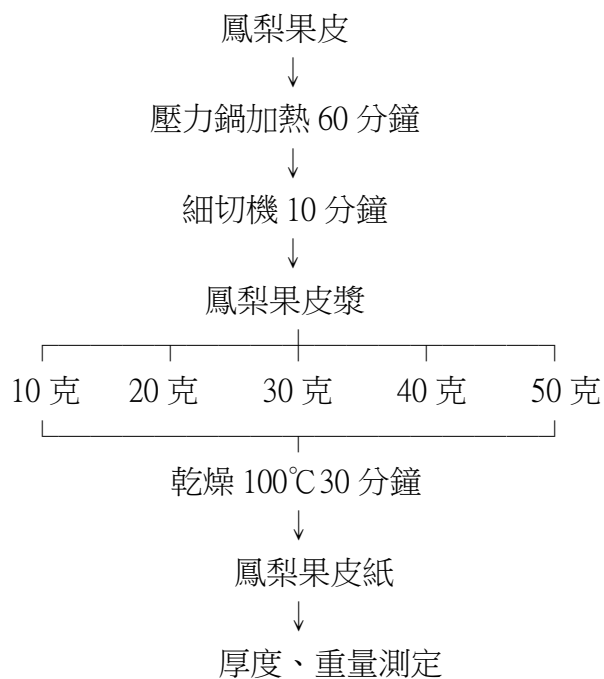


- a.傳統抄紙法：此法乃模擬廣興紙寮的傳統抄紙法，先將果皮打漿後，以果皮漿：水=1：2 比例，調配成稀釋液後，以孔徑 200mash 圓形篩網，浸入果皮漿稀釋液，抄果皮漿至篩網，待果皮漿上水分瀝乾後，再放入 100°C 烤箱乾燥而成。
- b.傾注成型法：此法乃將果皮漿：水=1：2 比例，調配成稀釋液後，定量傾注倒入烤盤成薄膜，再放入 100°C 烤箱乾燥而成。
- c.塗抹成型法：考量前二法均需大量製備果皮漿原料，我們利用烘焙課程製作餅乾經驗，發展出新的抄紙成型方法，此法先將果皮打漿後，定量後倒入直徑約 9 公分圓形模型中，以湯匙壓平後，再放入 100°C 烤箱乾燥而成。



圖五、傳統抄紙法(左圖)、傾注成型法(中圖)、塗抹成型法(右圖)

(3)實驗設計三：以不同重量果皮漿為操縱變因：

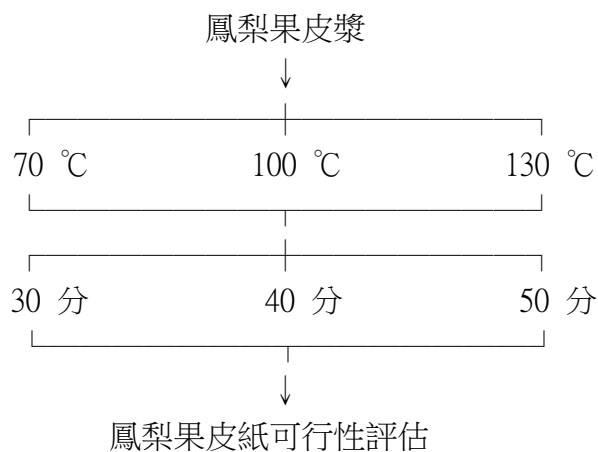


圖六、以厚度計測定果皮紙示意圖



圖七、以電子秤測定果皮紙示意圖

(4)實驗設計四：以不同的乾燥溫度及時間作為操縱變因：

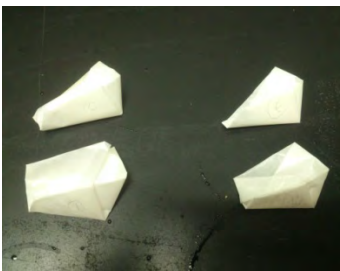





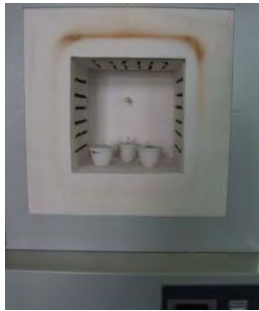


(5)膳食纖維含量分析方法：(採用 Total Dietary Fiber Assay Kit 分析法)

表一、實驗過程(一)

			
<p>樣品破碎</p>	<p>秤取 1 公克</p>	<p>加入 40 ml 0.05 M 的緩衝液(調整 pH7.4)</p>	<p>加入 50 μl 的 α-amylase 溶液</p>
			
<p>調整 pH 值 6.0</p>	<p>95°C 水浴 30 分鐘</p>	<p>調整 pH7.5 後加入 100 μL 的 protease 溶液</p>	<p>60°C 水浴 30 分鐘</p>
			
<p>調整 pH4.6 後加入 200 μ L amyloglucosidase</p>	<p>60°C 水浴 30 分鐘</p>	<p>3000xg 離心 10 分鐘取上清液</p>	<p>上清液加入 4 倍體積之 95%酒精</p>
			
<p>沉澱物以丙酮洗滌 3000xg 離心 10 分鐘</p>	<p>上清液隔天以 3000xg 離心 10 分鐘取沉澱物</p>	<p>70°C 烘乾</p>	<p>成品</p>

表一、實驗過程(二)(粗蛋白及灰份測定)

			
樣品稱重	放入分解瓶	加入濃硫酸	加熱分解
			
分解液	配製 H ₃ BO ₃ 接收液	加入指示劑	分解液加入蒸餾水
			
粗蛋白蒸餾	滴定	滴定終點	樣品灰化

2.市售速食麵含鈉鹽量抽樣調查：

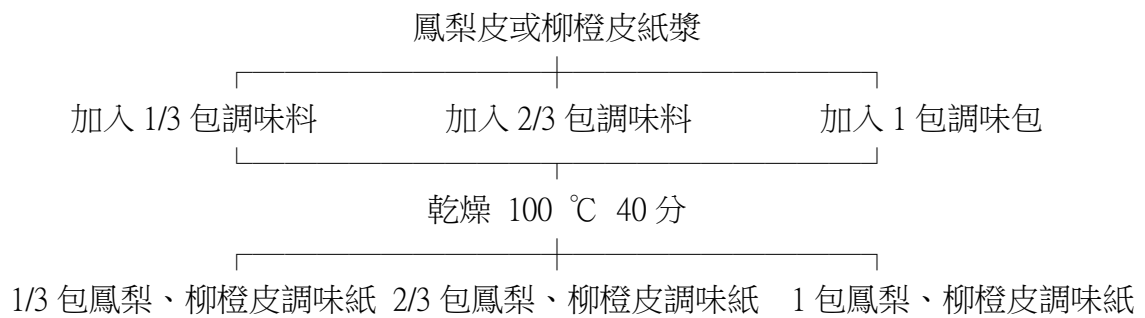
在進行實驗之前，為了瞭解市售速食麵所含之鈉鹽含量，我們調查各通路所販售各品牌速食麵，包括統一、維力、味丹、味王、康師傅等主要廠商，分別記錄各速食麵外包裝上營養標示中所含之鈉鹽含量(如圖八)。



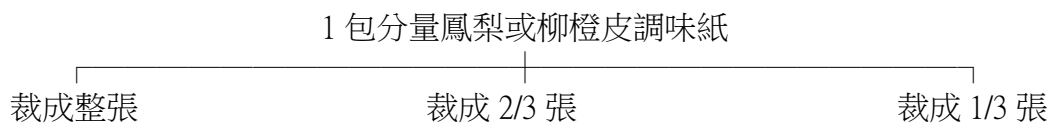
圖八、市售速食麵抽樣調查示意圖

3. 『鳳梨及柳橙皮調味紙』實驗設計：

(1) 實驗設計一：不同鹽量鳳梨皮及柳橙皮調味紙製備：



(2) 實驗設計二：剪裁不同面積之鳳梨皮及柳橙皮調味紙：



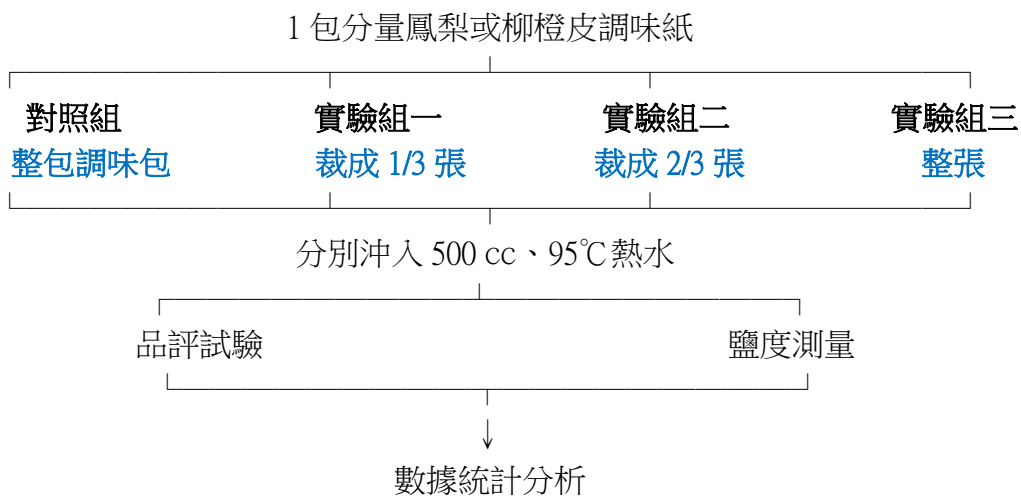
圖九、鳳梨皮調味紙裁切示意圖



圖十、柳橙皮調味紙裁切示意圖

4.以『鳳梨及柳橙皮調味紙』取代速食麵傳統調味包進行消費者接受性官能品評實驗設計：

(1)實驗設計一：剪裁不同面積鳳梨或柳橙皮調味紙作為操縱變因：

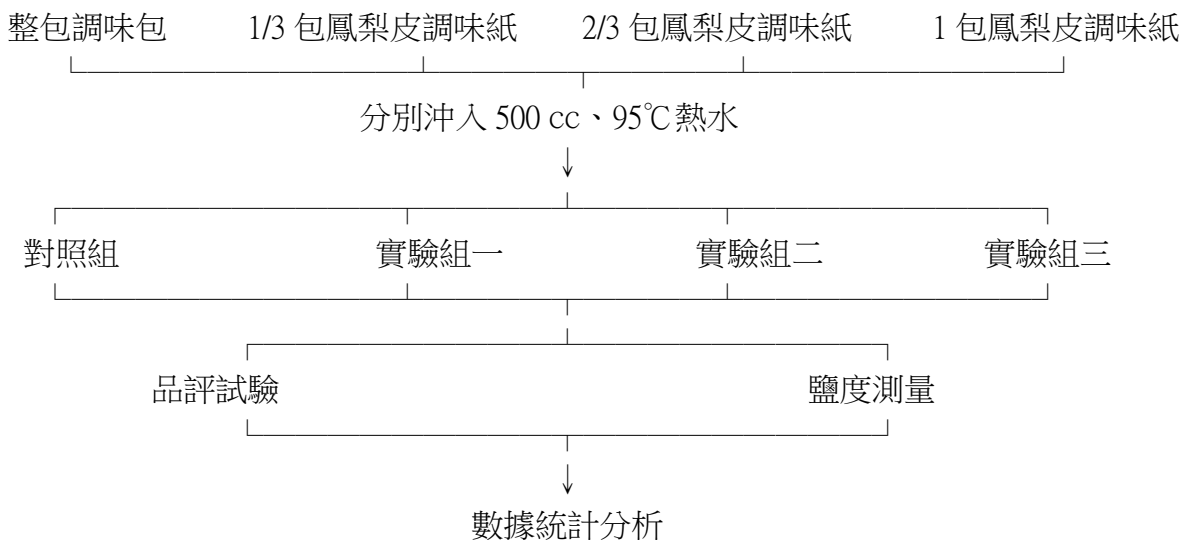


圖十一、調味紙裁紙示意圖



圖十二、泡麵示意圖

(2)實驗設計二：不同鹽量鳳梨皮調味紙作為操縱變因：



(3)消費者接受性品評試驗設計：(8)(9)(10)(11)

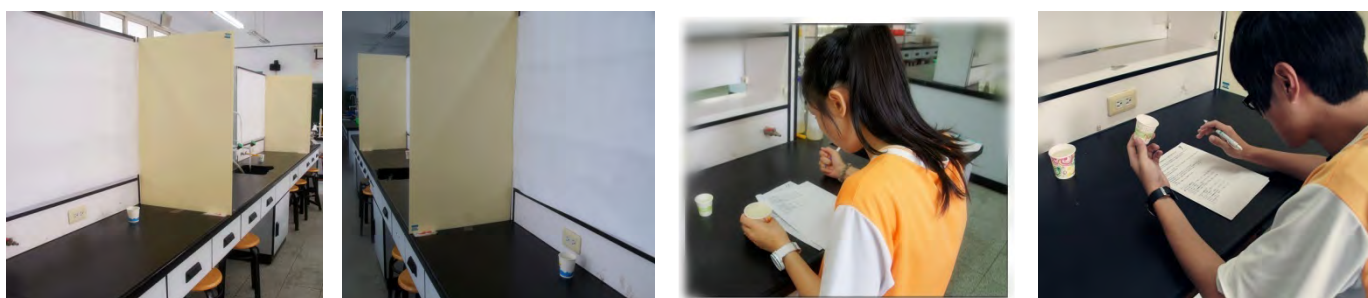
- a.品評員選擇：選定未經品評訓練的品評員，以本校師生為主，根據參考文獻記載如果實驗研究設計得宜，取樣人數須在 15 人，但 Gay 權威學者則提出最少 30 人以上方有代表性，因此每次品評參與人數至少在 30 人以上。
- b.品評方法及尺度：採用 5 分制喜好性品評法，並依品評試驗之不同分成二類，第一類品評色澤、香味、口感、鹹味及整體接受性，其評分範圍分成五個等級，從 1~5 分分別代表：非常不喜歡、不喜歡、不喜歡也不討厭、喜歡及非常喜歡。第二類品評鹹味適合性，其評分範圍分成五個等級，從-2、-1、0、1、2；此五個數字分別代表：太淡、有點淡、剛剛好、有點鹹及太鹹。
- c.樣品的供應順序：為了避免次序效應(order effect)，根據文獻記載，當樣品數在 3~6 至多到 8 個時，可採用平衡式完全區集試驗法進行樣品排列及供應，即依照如表二供應順序讓每位品評員品評所有供應之樣品但順序已達隨機抵消次序效應。

表二、平衡式完全區集試驗法樣品排列及供應表

品評員	樣品順序		
	第一位置	第二位置	第三位置
A	3	1	2
B	1	2	3
C	2	1	3
D	3	2	1
E	2	3	1
F	1	2	3

d.品評室設計：

參考文獻及鄰近大學品評實驗室，將品評室隔間後(如圖十三)，進行品評。



圖十三、本校官能品評室佈置圖

(4)統計分析：

根據官能品評試驗所獲得結果進行統計分析，利用修習過計算機概論及品質管制課程，請教老師後學習以電腦統計分析軟體 EXCEL 及 SPSS 進行資料分析，先確認品評數據是否呈現常態分佈而非雙峰分佈，再分別計算平均值及變異數分析 (ANOVA)，若組間有顯著差異 ($p < 0.05$)，則進一步以 Duncan 多變域測試，來分析各實驗組平均值間是否有顯著差異存在 ($p < 0.05$)。

伍、研究結果與討論

(一) 鳳梨及柳橙果皮紙最適化生產條件之實驗結果：

1.以不同果皮種類為操縱變因：(12)

本試驗為使用鳳梨、柳橙果皮及草莓蒂為原料，進行果皮紙試作，結果如圖十四、十五所示，鳳梨及柳橙果皮所製成果皮紙外觀及色澤均呈金黃色，但草莓蒂所製成之紙張色澤較黑，具有甜、澀味，可能因為草莓蒂綠色部分較多，草莓又為高酸性食品，葉綠素在酸性環境以及高溫乾燥過程中，導致葉綠素形成脫鎂葉綠素，加上草莓所殘留糖分在高溫下，因梅納反應及焦糖化作用導致變色，因此將外觀色澤不佳草莓蒂原料排除。



圖十四、鳳梨及柳橙果皮所製成果皮紙



圖十五、草莓蒂所製成之紙張

2.以不同抄紙方法為操縱變因：

我們以不同抄紙方法結果如圖十六~十八所示，發現均能製成果皮紙張，但傳統抄紙法及傾注成型法均須要一次製備大量果皮漿，且乾燥時間耗時。但我們參考烘焙課製作餅乾經驗，發展出新的塗抹成型法，其優點為果皮漿用量少，且因果皮漿不須稀釋，含水量少所以乾燥時間縮短，易於操作，因此作為本實驗的抄紙方法。



圖十六、傳統抄紙法之成品



圖十七、傾注成型法之成品



圖十八、塗抹成型法之成品

3.以不同重量果皮漿為操縱變因：

本試驗目的為找出每次抄紙時須取多少量果皮漿，以鳳梨果皮漿為樣本，分別以 10 克~50 克進行實驗，結果如表三所示，果皮漿愈多，製成果皮紙厚度及重量愈大，根據衛生署建議國人一天最少需攝取 20~35 公克的膳食纖維，因此我們進一步測量此鳳梨紙所含之膳食纖維為 59.23%(表四)，當以果皮漿 20 克製成之鳳梨紙，換算後含有膳食纖維 1.33g/張，將可提供國人約 7%膳食纖維。因考量往後實驗還要預留添加調味料空間，為了避免製成紙張太厚，因此以果皮漿 20 克，作為製作果皮調味紙之參考重量。

表三、鳳梨果皮漿製成果皮紙厚度及重量統計表(三重複)

果皮紙厚度 果皮漿克數	厚度(mm)			平均值(mm)	換算膳食纖維 量(克)
10g	0.69	0.71	0.68	0.69	0.63
20g	1.46	1.50	1.47	1.48	1.33
30g	2.27	2.23	2.20	2.23	1.91
40g	3.77	3.75	3.74	3.75	2.74
50g	4.31	4.35	4.37	4.34	3.00

果皮紙重量 果皮漿克數	重量(克)			平均值(克)
10g	1.09	1.05	1.06	1.06
20g	2.24	2.26	2.26	2.25
30g	3.13	3.33	3.24	3.23
40g	4.52	4.70	4.68	4.63
50g	5.10	5.10	5.01	5.07

表四、鳳梨果皮漿製成果皮紙所含膳食纖維統計表(二重複)

樣本	膳食纖維種類	不可溶性膳食纖維			合計	可溶性膳食纖維			合計	膳食纖維 總量%
		IDF(%)	P%	A%		SDF(%)	P%	A%		
	平均值	61.5	3.05	2.26	56.19	7.5	3.05	1.41	3.04	59.23

*計算公式：

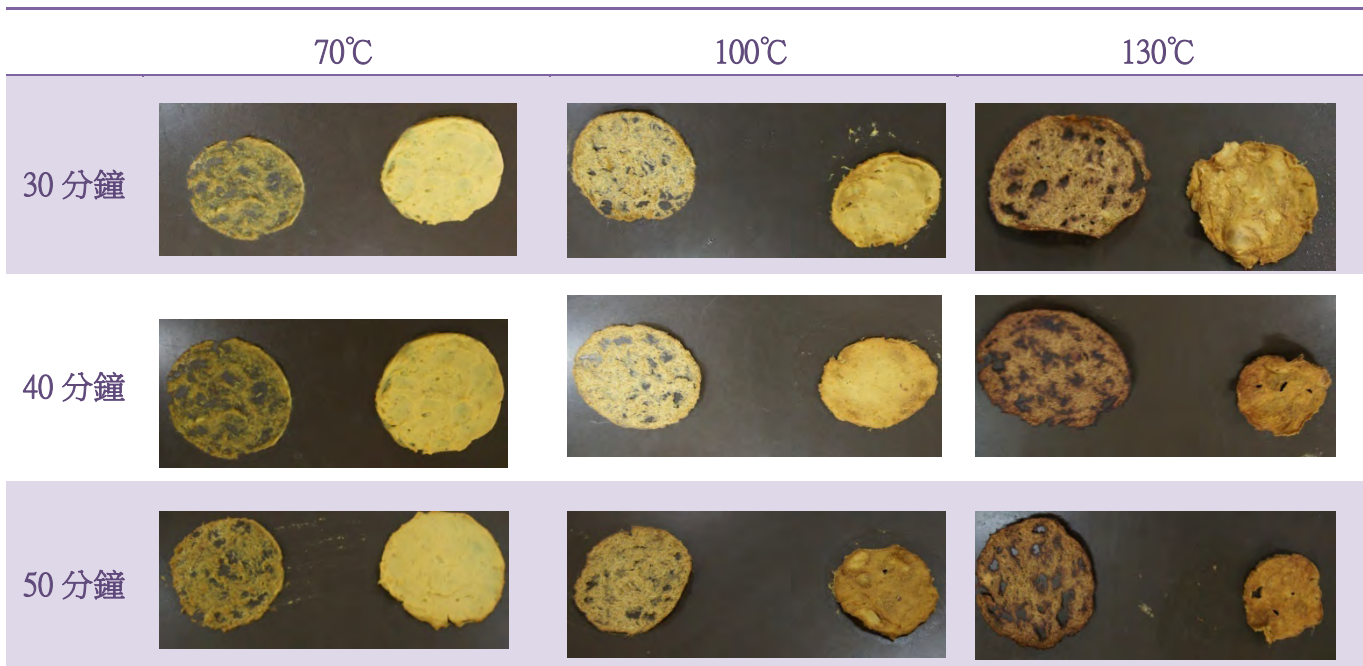
(1) 不可溶性膳食纖維 $IDF(\%) = [IDF \text{ 重} / \text{樣品重}] \times 100\% - P\% - A\%$

(1) 可溶性膳食纖維 $SDF(\%) = [SDF \text{ 重} / \text{樣品重}] \times 100\% - P\% - A\%$

P%：粗蛋白 A%：灰分

4.以不同的乾燥溫度及時間作為操縱變因：(13)

鳳梨及柳橙果皮漿以 70°C、100°C、130°C 溫度，乾燥 30、40 及 50 分鐘，結果如圖十九所示，實驗發現以 100°C、40 分鐘的乾燥條件，可使鳳梨及柳橙果皮紙達到乾燥，根據乾燥食品須達到長時間保存之效果，水活性須在 $A_w0.6$ 以下，因此我們使用水活性測定儀進行測試，其水活性均低於 $A_w0.6$ 。若採用 130°C 進行加熱乾燥，無論在 30-50 分鐘，均易造成果皮紙過焦而失去商品價值。

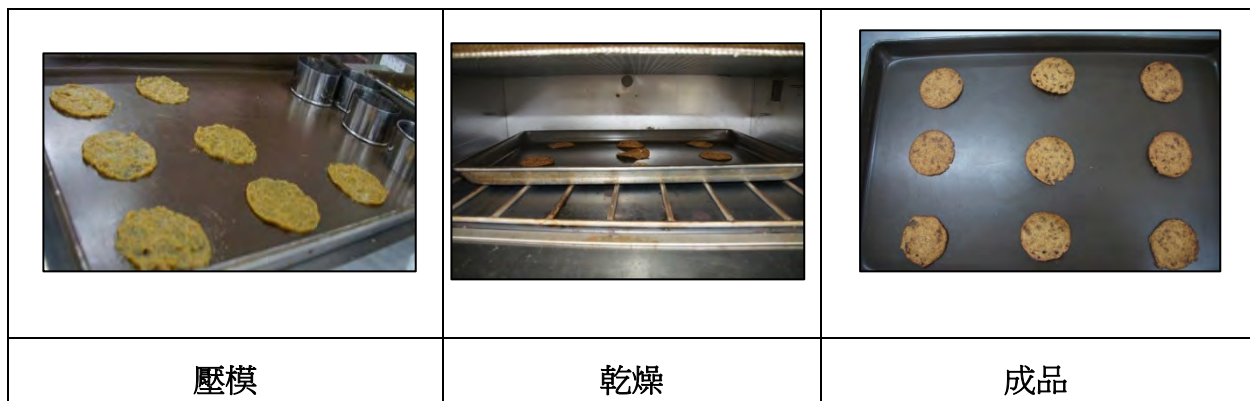


圖十九、鳳梨及柳橙果皮漿以不同乾燥溫度及時間所得產品示意圖

5.最佳化鳳梨及柳橙果皮紙製作流程：

果皮→高壓加熱60分鐘 → 細切機10分鐘 →果皮漿20公克塗抹成型法 → 乾燥 100 °C 40分→成品

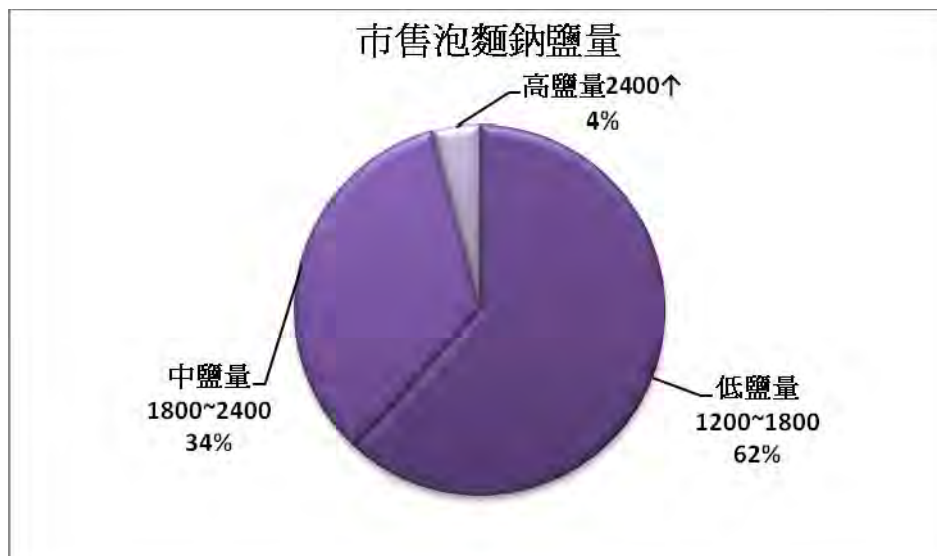




圖二十、鳳梨及柳橙果皮紙製作流程示意圖

(二)市售速食麵含鈉鹽量抽樣調查：

我們調查苗栗零售通路所販售速食麵，包括統一、維力、康師傅等品牌共 45 款產品，分別記錄外包裝營養標示之鈉鹽含量，結果如表五所列，發現以維力濃鹽豚骨麵之鈉鹽含量最高(2930 毫克)，遠高於衛生署建議成人每日鈉總攝取量 2400 毫克，另外維力共 4 款、統一共 16 款、味王共 10 款、味丹共 9 款及康師傅共 4 款，總共有 44 款產品，鈉鹽含量亦超過衛生署建議成人每日鈉總攝取量 50%以上，一個人僅僅食用一包速食麵就已超過或接近一天總鈉鹽限制量，若加上一天下來三餐飲食，總鈉鹽攝取量一定遠超過建議量。由於速食麵是國人相當喜愛食品，一般人習慣食用時均將調味料全部加入，長期下來，國人在鈉鹽攝取量相當令人憂心。



圖二十一、市售泡麵鈉鹽量示意圖

表五、調查市售速食麵所含之鈉鹽含量統計表

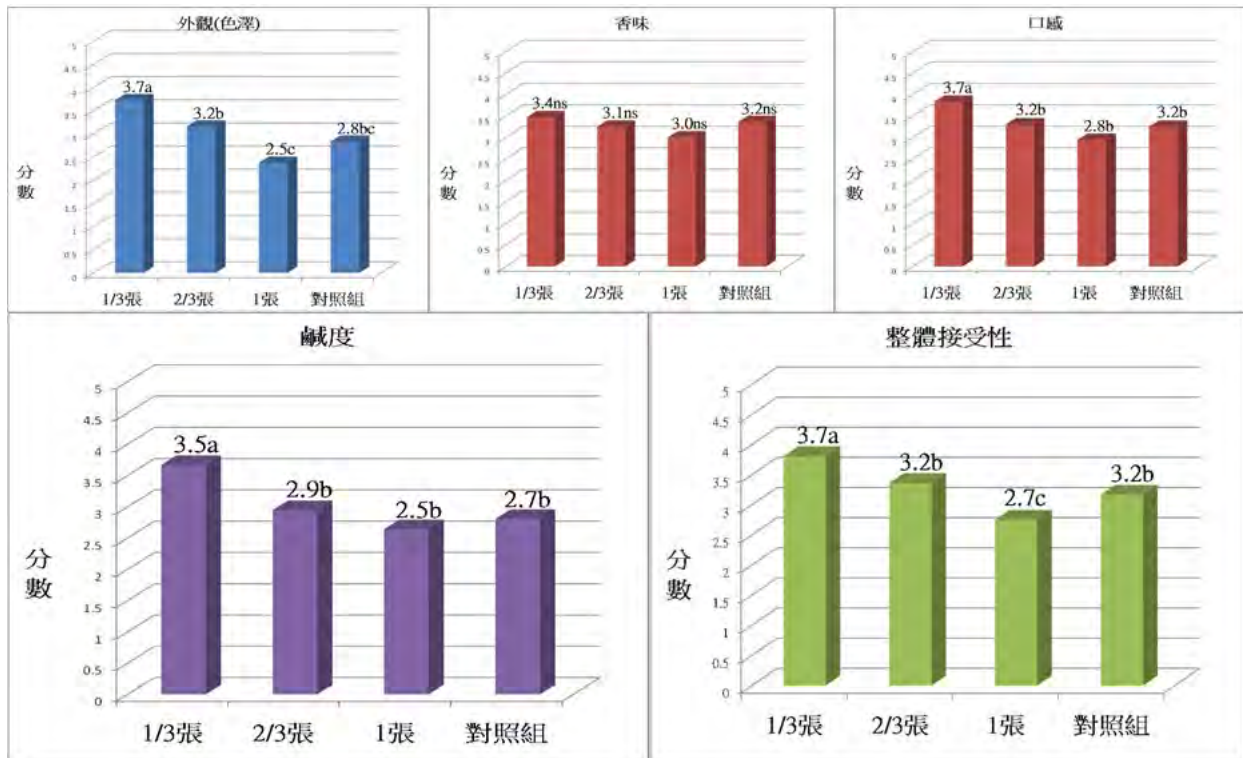
排序	品牌	名稱	鈉鹽含量 (毫克)
1	維力	濃鹽豚骨麵	2930.0
2	維力	川味麻辣燙	2590.0
3	統一	阿 Q 紅椒牛肉	2373.0
4	統一	阿 Q 韓式泡菜	2305.0
5	統一	阿 Q 生猛海鮮	2303.0
6	統一	蔥燒牛肉	2282.8
7	味丹	雙響泡椒麻海鮮	2215.0
8	統一	阿 Q 雞汁排骨	2196.3
9	統一	阿 Q 蒜香珍肉	2141.3
10	統一	肉骨茶麵	2061.9
11	統一	來一客川辣牛肉	1972.2
12	味丹	雙響泡翡翠排骨	1950.0
13	康師傅	蔥燒排骨	1940.0
14	味丹	雙響泡京醬牛肉	1920.0
15	康師傅	鮮蝦魚板	1860.0
16	統一	來一客韓式泡菜	1851.2
17	味丹	雙響泡飽飽鍋	1820.0
18	統一	來一客牛肉蔬菜	1798.0
19	康師傅	香辣牛肉	1770.0
20	統一	來一客精燉牛腩	1742.8
21	味王	紅燒牛肉	1721.0
22	味王	蔬菜牛肉	1695.0
23	康師傅	紅燒牛肉	1680.0
24	統一	鮮蝦麵	1655.2
25	統一	肉燥麵	1637.6
26	味王	排骨酥	1600.0

27	味王	椒麻牛肉	1590.0
28	味丹	排骨雞麵	1553.0
29	味王	素食麵	1535.0
30	味王	豚骨鮮蝦	1522.0
31	統一	來一客精燉肉骨	1517.2
32	味王	當歸藥膳	1480.0
33	味丹	素食湯麵	1480.0
34	味王	香菇肉羹	1451.0
35	維力	手打麵河南胡椒牛肉	1450.0
36	維力	真爽豬肉	1449.0
37	味王	鮮蝦	1432.0
38	維力	真爽黑胡椒牛肉	1432.0
39	統一	來一客鮮蝦魚板	1419.0
40	味丹	隨緣素肉骨茶	1402.0
41	味丹	雙響泡雞豬雙拼	1380.0
42	味丹	蔥辣牛肉	1344.0
43	味王	麻油雞	1334.0
44	統一	肉燥米粉	1331.6
45	統一	來一客肉燥波菜	1263.4

(資料來源：自行調查結果)

(三)剪裁不同面積調味紙作為操縱變因：

1. 鳳梨皮調味紙



※有效樣本共 45 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different (p<0.05)

n.s.： means no significantly different (p>0.05)

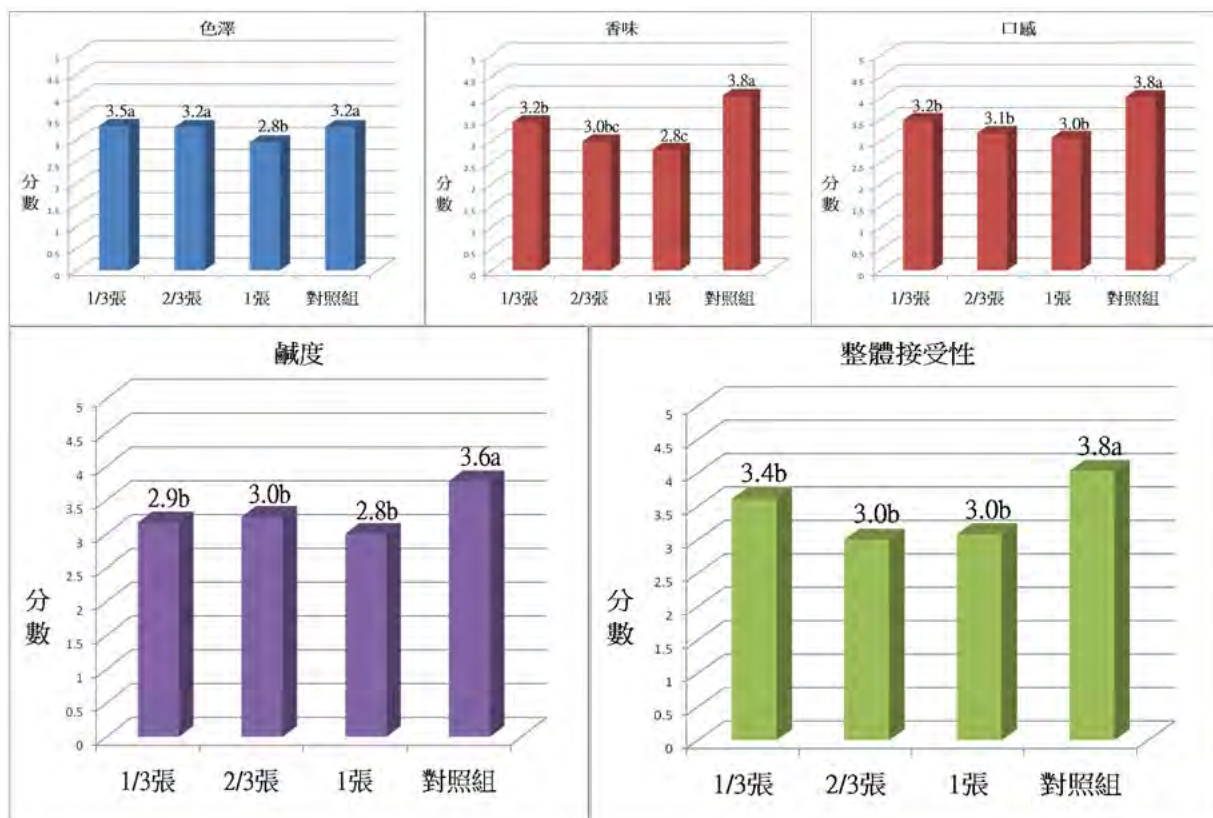
圖二十二、剪裁不同面積鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評統計圖

表六、以鹽度計測量鹽度統計表(三重複)

實驗組 \ 鹽度	對照組鹽度 (%)	鳳梨果皮調味紙鹽度 (%)
1 張調味紙	2.8	2.0
2/3 張調味紙	1.9	1.8
1/3 張調味紙	1.5	1.1

由圖二十二可得知剪裁 1/3 張之鳳梨皮調味紙實驗組無論在色澤、口感、鹹味及整體接受性之評分最高，與對照組及其他實驗組有顯著差異存在 (p<0.05)。並由鹽度計測量得知(表六)，剪裁 1/3 張之鳳梨皮調味紙實驗組鹽度為 1.1%。

2.柳橙皮調味紙：



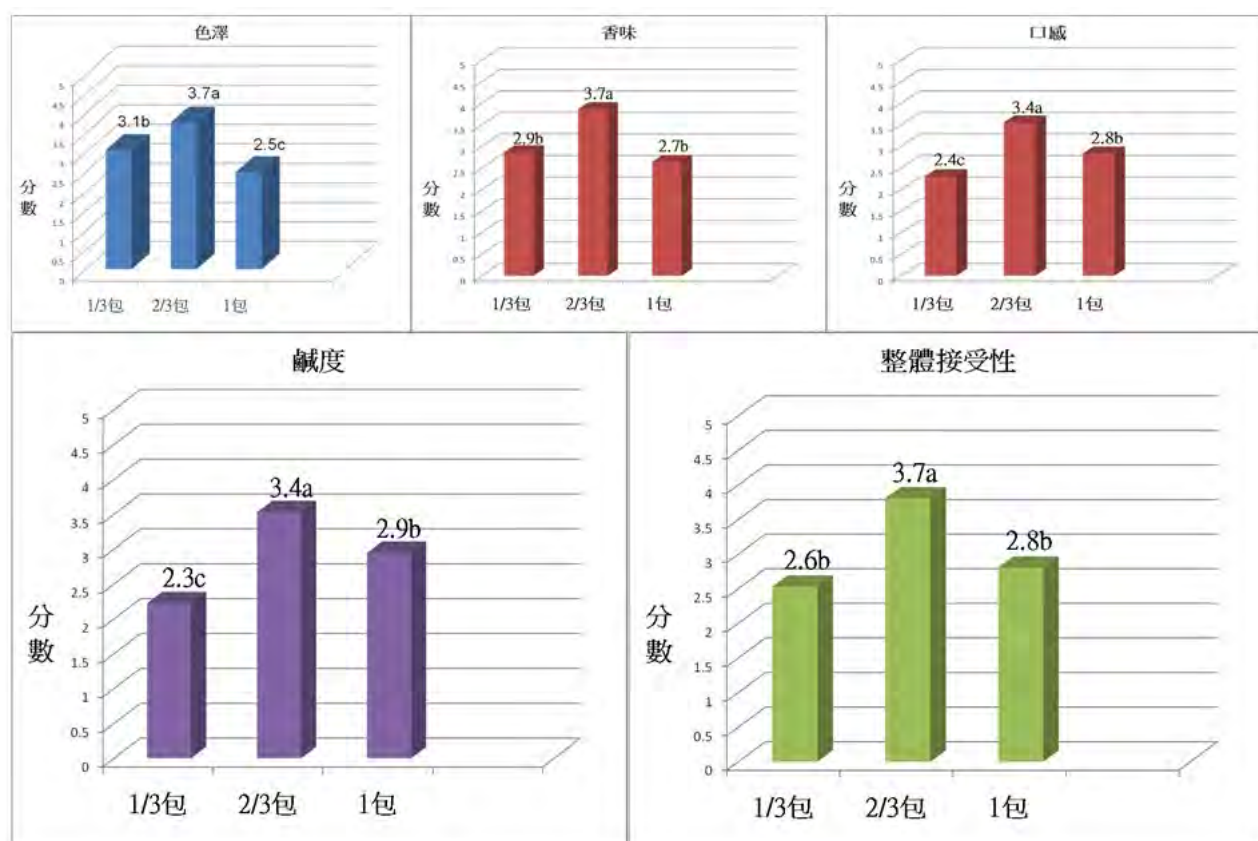
※有效樣本共 45 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different ($p < 0.05$)

圖二十三、剪裁不同面積柳橙皮調味紙進行消費者接受性官能品評評分統計圖

由圖二十三可得知在不同面積柳橙皮調味實驗組，無論在香味、鹹味、口感及整體接受性之評分均較對照組低。發現柳橙皮調味紙因具有精油氣味，會影響速食麵原有風味，較不適合做為取代速食麵調味包之材質，因此柳橙皮原料排除。

(四)不同鹽量鳳梨皮調味紙作為操縱變因：



※有效樣本共 64 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different (p<0.05)

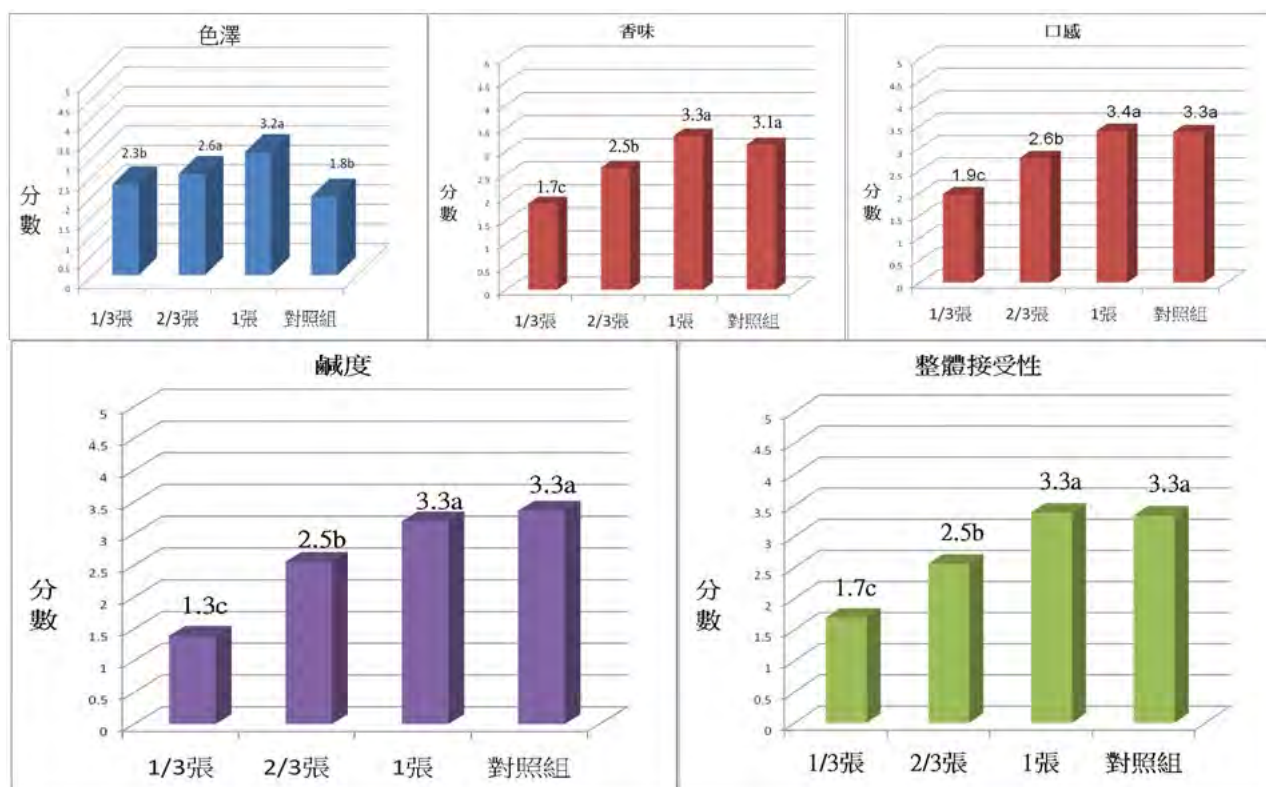
圖二十四、不同鹽量鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評評分統計圖

表七、以鹽度計測量鹽度統計表(三重複)

實驗組 \ 鹽度	對照組鹽度 (%)	鳳梨果皮調味紙 (%)
1 包整張調味紙	2.8	2.0
2/3 包整張調味紙	1.9	1.0
1/3 包整張調味紙	1.5	0.7

由圖二十四可得知以添加 2/3 份量之鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評結果，無論在色澤、香味、鹹味、口感、及整體接受性之評分均最高，與其他實驗組有顯著差異存在 (p<0.05)。並由鹽度計測量得知(表七)，**添加 2/3 份量之鳳梨皮調味紙實驗組鹽度為 1.0%。**

(五)不同廠商泡麵剪裁不同面積鳳梨調味紙為操縱變因



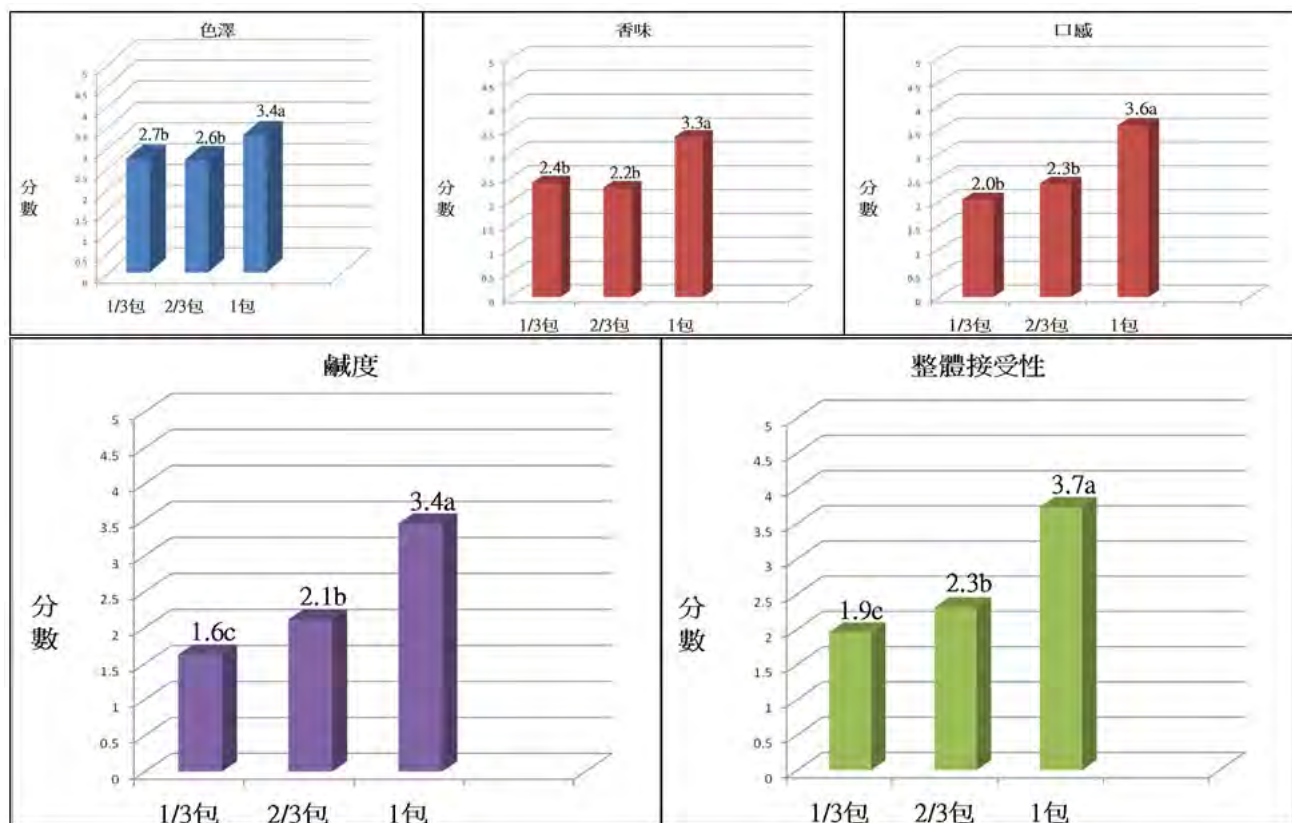
※有效樣本共 45 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different ($p < 0.05$)

圖二十五、不同廠商不同面積鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評評分統計圖

由圖二十五可得知若以不同廠商之鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評結果，以添加全張之鳳梨皮調味紙無論在色澤、香味、鹹味、口感及整體接受性之評分均最高，與其他實驗組有顯著差異存在 ($p < 0.05$)。

(六)不同廠商泡麵鹽量鳳梨調味紙為操縱變因：



※有效樣本共 45 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different (p<0.05)

圖二十六、不同廠商不同鹽量鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評評分統計圖

由圖二十六可得知以不同廠商之鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評結果，以添加 1 包整張之鳳梨皮調味紙無論在色澤、香味、口感、鹹味及整體接受性之評分均最高，與其他實驗組有顯著差異存在 (p<0.05)。鳳梨皮調味紙實驗組鹽度為 0.9~1.0%(表八)。

表八、以鹽度計測量鹽度統計表(三重複)

實驗組	鹽度			
	對照組(%)	鳳梨果皮調味紙 (%)		鳳梨果皮調味紙 (%)
1 張	1.9	0.9	1 包	1.0
2/3 張	1.2	0.4	2/3 包	0.6
1/3 張	0.6	0.1	1/3 包	0.2

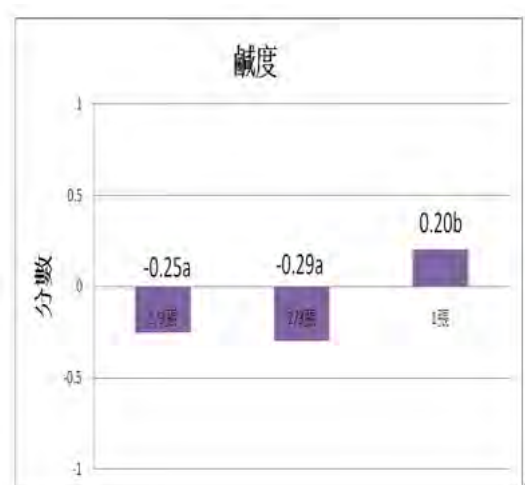
(七)對照組、鳳梨皮調味紙與柳橙皮調味紙鹽度比較：

我們發現使用調味紙之實驗組，以鹽度計來測量，其鹽度與對照組比較均有降低的趨勢，推測可能原因為植物纖維會影響鹽度計之測定，導致測定值降低，如表九所示。

表九、以鹽度計測量鹽度統計

名稱 鹽度	對照組	鳳梨紙	柳丁紙
1 張	2.8%	2.0%	1.8%
2/3 張	1.9%	1.8%	1.5%
1/3 張	1.5%	1.0%	1.1%

(八) 以不同面積鳳梨皮調味紙進行消費者適合度官能品評實驗設計。



※有效樣本共 84 份

※a~c： means bearing different letters are significantly different (p<0.05)

圖二十七、不同鹽量鳳梨皮調味紙進行消費者接受性官能品評評分統計圖

由圖二十七可得知以不同面積之鳳梨皮調味紙進行消費者適合度官能品評結果，以添加 1/3 張與 2/3 張之鹹度介於有點淡至剛剛好，對照表六鹽度為 1.1~1.8%；全張之鳳梨皮調味紙介於剛剛好到有點鹹，鹽度為 2.0%。由此結果可以發現消費者長期對速食麵調味包口味已習慣高鹽度口味，但如果鹽度可藉由可調式調味紙概念，減量到 1.1%其實也是能被消費者所接受的。



圖二十八、新鳳梨皮調味紙速食麵。



圖二十九、傳統調味包速食麵。

陸、結論

- 一、我們發現鳳梨及柳橙果皮均能製成的果皮紙，最佳化製作流程為果皮以高壓加熱 60 分鐘，細切機 10 分鐘，20 公克果皮漿以塗抹成型後經 100 °C、40 分乾燥製成。
- 二、剪裁 1/3 張或 2/3 份量之鳳梨皮調味紙取代速食麵傳統調味包，進行消費者接受性官能品評結果，無論在色澤、鹹味、口感、及整體接受性之評分均最高，與對照組及其他實驗組有顯著差異存在 ($p < 0.05$)，經測定最為消費者接受鹽度約為 1.0~1.1%。
- 三、本鳳梨紙所含之膳食纖維達 59.23%，每張鳳梨紙具有膳食纖維 1.33g，將可提供國人每天 7%膳食纖維攝取。
- 四、柳橙皮調味紙因具有精油氣味會影響速食麵原有風味，不適合取代速食麵傳統調味包。

柒、參考資料

- (1)行政院衛生署國民健康局與食品衛生處網路資料。
<http://health99.doh.gov.tw/media/public/pdf/21596.pdf>
- (2)鄭清和。食品原料上。台南市：復文書局。p.62.63.64。1992
- (3)馬宗能。食品概論。台南市：復文書局。p.150。2000
- (4)賴滋漢 阮喜文 柯文慶。食品原料。台中市：精華出版社。p.141.142。1991
- (5)經濟部標準檢驗局國家標準（CNS）網路服務系統網路資料。
http://www.cnsonline.com.tw/?node=result&typeof=common&locale=zh_TW
- (6)區少梅。食品官能品評學講義。1992
- (7)謝文斌。1994。不同糖酸比對番石榴果汁之消費者喜好性的影響。輔仁大學食品營養學研究所碩士論文。
- (8)佐藤信。官能檢驗法入門。台中：國彰出版社。1989
- (9) 彭秋妹、王家仁。食品官能檢查手冊。新竹：食品工業發展研究所。1991
- (10)吳明隆。SPSS 統計應用學習實務。台北：知成科技。2006
- (11)姚念周。感官品評與實務應用。桃園：樞紐科技。2012
- (12)李玫琳、林頌生、余豐任、何淇義。食品化學與分析 II。台南市：復文書局。p.91。2011
- (13)郭文玉、劉發勇、邱宗甫。食品加工 I。台南市：復文書局。p.91。2009

【評語】 091406

1. 以農產廢棄物開發新穎性產品，具有實際應用之價值。
2. 研究結果極具環保意義，可減少食品包裝對環境之負擔。
3. 能將營養相關概念如高纖低鈉，應用於加工食品之開發。
4. 團隊表達能力佳。
5. 實驗記錄完整。