

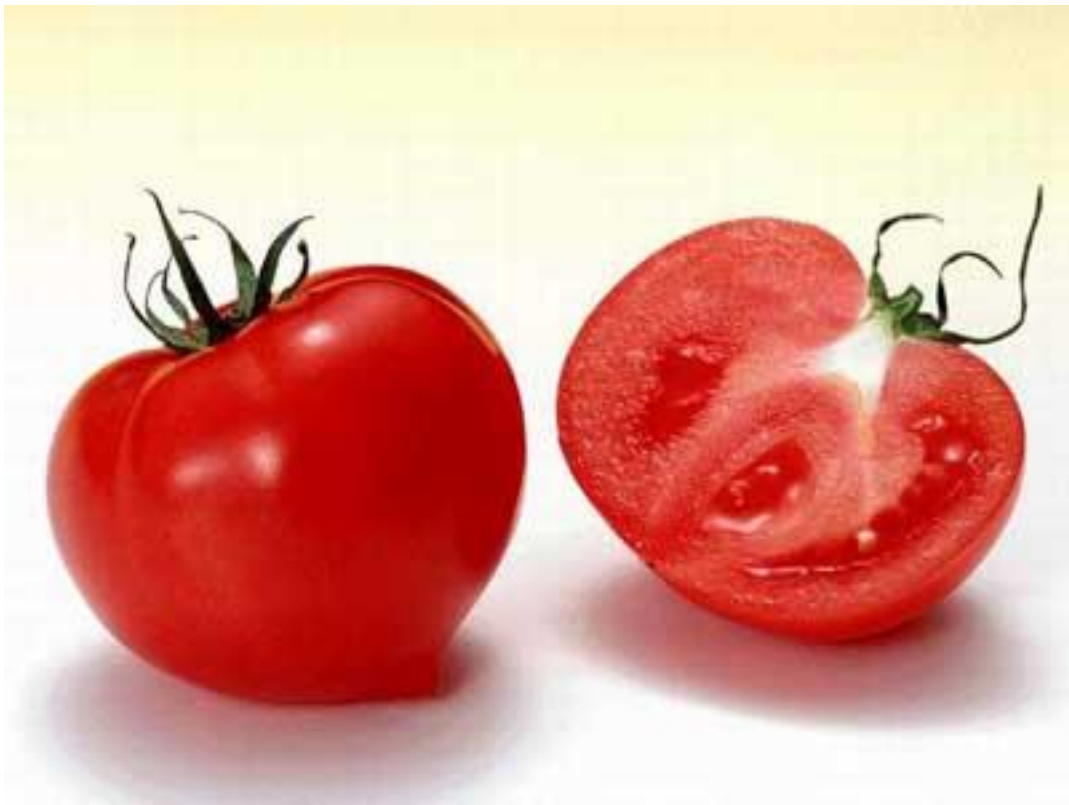
全國高職學生 104 年度專題暨創意製作競賽

專題組

群別：食品群

參賽作品名稱：蕃茄所含營養素與食品分析化學論

關鍵詞：蕃茄、酸度、鹽度



目錄

摘要	1
前言	2
理論探討	3
研究架構	5
步驟	6
研究結果	10
結果與討論	12
參考文獻	13

表目錄

表 1、蕃茄汁鹽度	5
表 2、蕃茄醬鹽度	5
表 3、蕃茄汁酸度	5
表 4、蕃茄醬酸度	5
表 5、蕃茄汁的鹽度實驗數值	10
表 6、蕃茄醬的鹽度實驗數值	10
表 7、蕃茄汁的酸度實驗數值	11
表 8、蕃茄醬的酸度實驗數值	11

圖目錄

圖 1、市售常見的蕃茄汁	6
圖 2、新鮮大蕃茄	6
圖 3、新鮮小蕃茄	6
圖 4、精稱 1 克樣品	6
圖 5、新鮮蕃茄精稱後研磨過濾	6
圖 6、定量至 100 毫升為試料溶液	6
圖 7、吸取 10 毫升試料溶液加入蒸餾水和指示劑	6
圖 8、以 AgNO_3 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算	6
圖 9、市售常見的蕃茄醬	7
圖 10、精稱 1 克樣品	7
圖 11、稀釋定量至 100 毫升即為試料溶液	7
圖 12、加入蒸餾水和 K_2CrO_4 指示劑	7
圖 13、以 AgNO_3 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算	7
圖 14、市售常見的蕃茄汁	8
圖 15、新鮮大蕃茄	8
圖 16、新鮮小蕃茄	8
圖 17、取 1 克樣品	8

圖 18、新鮮蕃茄精稱後研磨過濾	8
圖 19、定量至 100 毫升為試料溶液	8
圖 20、吸取 10 毫升試料溶液加入蒸餾水和酚酞指示劑	8
圖 21、以 NaOH 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算	8
圖 22、市售常見的蕃茄汁	9
圖 23、精稱 1 克樣品	9
圖 24、定量稀釋至 100 毫升即為試料溶液	9
圖 25、吸取 10 毫升試料溶液加入蒸餾水和酚酞指示劑	9
圖 26、以 NaOH 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算	9
圖 27、各品牌蕃茄汁及新鮮大、小蕃茄汁鹽度之比較	10
圖 28、各品牌蕃茄醬鹽度之比較	10
圖 29、各品牌蕃茄汁及新鮮大、小蕃茄汁酸度之比較	11
圖 30、各品牌蕃茄醬酸度之比較	11

摘要

在義大利有一句俗語：「蕃茄紅了，醫生的臉就綠了」由此可見蕃茄的重要性，對人體有許多益處。

蕃茄裡的茄紅素可預防攝護腺癌的發生(對於維持攝護腺癌的健康有相當的幫助)、糖尿病、骨質疏鬆症及男性不育的風險；亦阻止體內脂質的過氧化作用、防止不良膽固醇(LDL)氧化、降低高血壓和血小板活化、防止罹患心血管疾病機率；以及阻止細胞不因自由基作用產生變性，抑制癌細胞生長及擴散，減少食道癌直腸癌和口腔癌等風險。它含有許多維生素 C、維生素 A 有助於保護眼睛更是美容界之聖品，有抗氧化、防老之效果；而蕃茄特有的蕃茄紅素更為，是一種熱穩定的抗氧化成分，可阻止體內脂質的過氧化作用所引發的心血管疾病。

蕃茄富含的維生素有維生素 C、維生素 A 有助保護眼睛、預防夜盲症，還可增強免疫力、抗氧化防癌、抗衰老等功用，是美容聖品；很容易受到破壞，烹調、熱、光、氧氣、抽菸、一氧化碳都是天敵。

現在我們就來研究這「蕃茄」的優點以及如何讓害怕蕃茄的人重新認識它並接受它吧！現代人的飲食常注重色、香、味，更依賴各式各樣的調味料藉由此次研究對象「蕃茄」讓我們了解蕃茄醬的鹽度、酸度、成分、添加物和天然蕃茄有何不同。

壹、前言

蕃茄，紅紅圓圓的外表很討喜，但卻有很多人害怕它軟軟多汁的口感和特有的風味及青澀味。

蕃茄對人們而言是桌上的一道菜餚、飯後的一樣水果或是經過加工後的食物，但經科學研究，其竟是一項人對人體有益而不可或缺的營養食品來源，更是具有『美容的聖品』之稱和價值。

蕃茄之美容聖品之名不是隨便得來的，因為蕃茄裡不僅含有茄紅素、維生素A和維生素C，更含有許多維生素、礦物質和其他不同的營養成分，如：維生素有維生素B、B12、C、E；礦物質有鈉、鎂、鈣、鉀、鐵、鋅、磷、硒；其他不同的營養成分有 β -胡蘿蔔素、纖維、檸檬酸、葉酸、穀胱甘肽等。這些維生素、礦物質和其他不同種類的營養成分，各有預防不同疾病或癌症的功能，同時也能使身體機能提高，器官也可得到保護、修正與持久性的最佳運作效果

現代人的飲食常注重色、香、味，更依賴各式各樣的調味料來提升食品、菜餚的獨特風味與吸引人們主動購物的慾望和意願；但也有許多不肖商人在調味料裡添加了過多有害人體器官與健康的違法添加物，或是為了降低食品和菜餚的成本而使用工業色素或不天然的調味成分；所以一方面要注重飲食的習慣，另一方面要觀察相關產品的成分與真假的對照，即可降低實用性高的調味料所造成身體的傷害。

貳、理論探討

蕃茄學名：Lycopersicon Esculentum Mill。

別名：番柿、小金瓜、柑仔蜜、臭柿子、西紅柿。

科別：茄科，一或兩年生草本；屬於果菜類。

屬性：枝條成半蔓性，適排水佳乾燥土壤，忌潮濕。(屬於果菜類)

生長氣溫：生育適溫 16~27°C。

生長期：集中 10~6 月，7~9 月少。

播種適期：北 8~3 月，中南 9~2 月。

採收適期：播種到採收約 60~90 天。(台灣蕃茄喜愛冷涼氣候，產期約 10~6 月)

原產地據說是南美祕魯安地斯山一帶，阿茲提克人將蕃茄視為「Tomato」，目前主要生產國家為美國、蘇聯、義大利、土耳其、埃及、巴西、日本、墨西哥及西班牙。台灣自日本引進，成為經濟栽培作物。

蕃茄初引進時，因特有的臭青味而不受歡迎，有「臭柿子」別稱；目前以桃太郎、黑柿、聖女之品種居多。

蕃茄對肥料中的氮素很敏感，如果太早施氮肥或濃度太高，都很容易造成生理障礙。

蕃茄紅素 (Lycopene) 為一種與 β -胡蘿蔔素相似的類胡蘿蔔素群，主要存在於蕃茄及其加工品中，特別的是蕃茄紅素是一種「熱穩定」的抗氧化成分，又因其為「脂溶性」，與脂肪共服情況下人體的吸收利用效果比較好；許多研究更發現，食品加工後或是煮熟後的番茄，會使蕃茄紅素更易被人體吸收 (Weisburger, 1998)。蕃茄紅素的抗氧化作用，除了可以阻止體內脂肪的過氧化作用所引發的心血管疾病，以及阻止細胞不因自由基作用產生變性外，抑制癌細胞的生長及擴散，是蕃茄紅素的另一個抗癌轉機 (Sies and Stahl, 1998)。

一、蕃茄型態：

蕃茄的果型以求刑和蛋型為佳，絃垂形、扁平形或凹凸形者，在運輸中會因震動、衝擊、擠壓容易破損。

二、色澤：

黃色及紅色蕃茄，在風味和營養價值方面並無差異，但消費者較喜歡紅色蕃茄。許多植物色素在加工過程中有分解傾向，所以原料的色澤和加工有重要關聯性。

三、糖度：

蕃茄一般糖度為 Brix° 3.6~5.8 範圍，在加工方面最好在 Brix° 4.2 以上。

四、有機酸：

蕃茄一般酸度為 0.35~0.55%，在加工方面最好在 0.4~0.45%、PH：4.1~4.5，酸度和 PH 值與製品風味和加工製品的變敗防止有關。

五、抗氧化：

(一) 硒：

是個相當重要的抗氧化劑，尤其與維生素 E 聯手時更能發揮作用。身為一種抗氧化劑，希藉由防止自由基 (free radicals) 形成以保護免疫系統。

(二) 維生素 C：

又名抗壞血酸，可以直接與羥基自由基作用，然後產生不活躍的自由基產物，接著可以被代謝成草酸而排出體外。

(三) 維生素 E：

是一種良好的抗氧化物質，它的吸收需要脂肪的協助；時常被用來添加在油脂中，以抑制不飽和脂肪酸的氧化作用。尤其是當人體的不飽和脂肪被氧化時，若是沒有被即時阻止，將會產生一連串的脂質過氧化連鎖反應，使脂肪產生聚合作用，當這些大分子的脂質聚合物沈積在血管壁時，便會使血管發生硬化或阻塞。

(四) β -胡蘿蔔素：

1. 可以與脂質過氧化自由基結合而中斷脂質過氧化連鎖反應。
2. 吸收氧氣因為陽光照射 (例如在眼睛) 而變成的激發氧氣的過多能量，阻止氧化作用的進行。

六、蕃茄汁：

蕃茄汁的加工流程：蕃茄→洗淨→選別、調整→破碎 (鏈式破碎機)→預熱 (80~85°C, 2~3 分鐘)→榨汁→真空脫氧→加熱 (90~95°C)→充填 (熱充填)→密封→殺菌 (95°C 以上, 10 分鐘)→冷卻 (至 45°C)→製品。

七、番茄醬：

蕃茄醬的加工流程：原料→前處理 (水洗、選別、除蒂修整)→破碎→預熱→榨汁→篩濾→濃縮→蕃茄糊、泥→煮沸→加糖、鹽→加辛香料→濃縮→加醋攪勻→85°C 以上裝瓶→製品。

參、研究架構

表 1、蕃茄汁鹽度

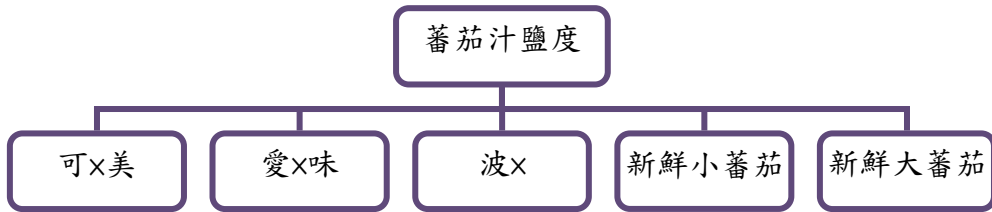
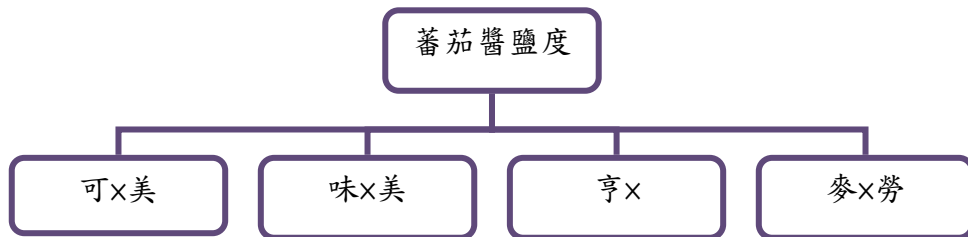


表 2、蕃茄醬鹽度



※新鮮大蕃茄依據實驗表示不含鹽度。

表 3、蕃茄汁酸度

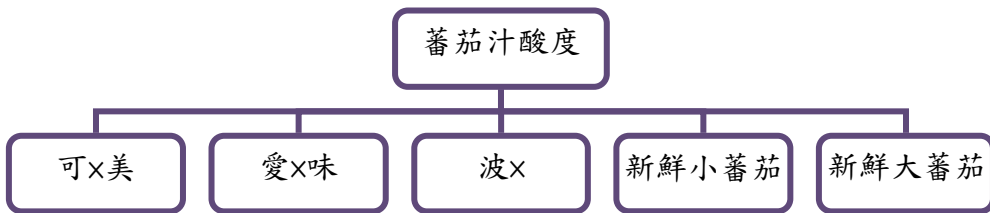
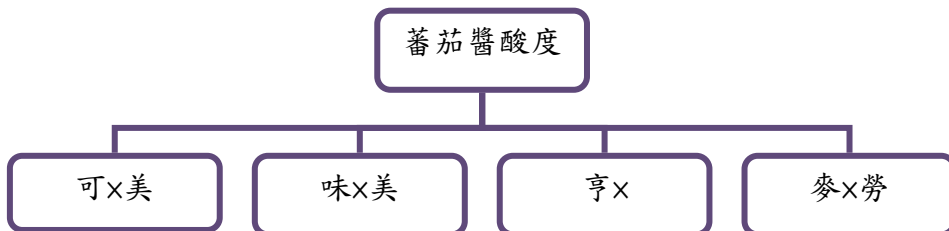


表 4、蕃茄醬酸度



肆、步驟

一、蕃茄汁鹽度測定：

(一) 至市面上購買常見的蕃茄汁與新鮮蕃茄大、小蕃茄，製成試料溶液。



圖 1、市售常見的蕃茄汁。



圖 2、新鮮大蕃茄。



圖 3、新鮮小蕃茄。



圖 4、精稱 1 克樣品。

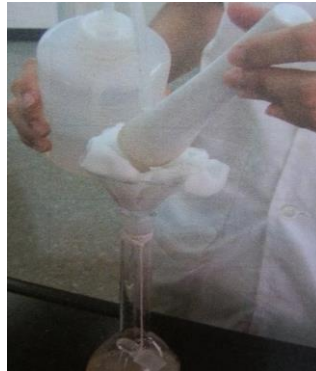


圖 5、新鮮蕃茄精稱後研磨過濾。



圖 6、定量至 100 毫升為試料溶液。

(二) 以 AgNO_3 滴定至終點-紅色。



圖 7、以福魯吸管吸取 10 毫升試料溶液兩份(二重複)至三角瓶中，加入 50 毫升蒸餾水和 K_2CrO_4 指示劑 2~3 滴。



圖 8、以已知濃度 AgNO_3 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算得之試料鹽度。

二、蕃茄醬鹽度測定：

(一) 至市面上購買常見的蕃茄醬，製成試料溶液。



圖 9、市售常見的蕃茄醬。



圖 10、精稱 1 克樣品。



圖 11、稀釋定量至 100 毫升即為試料溶液。

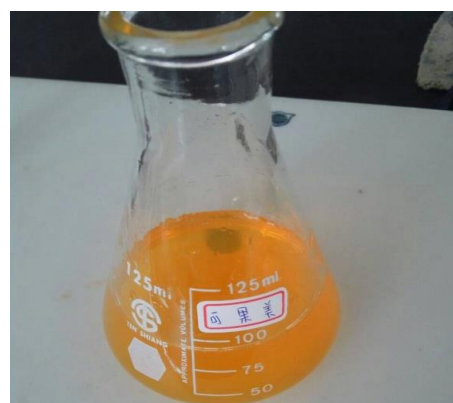


圖 12、試料溶液兩份（二重複）至三角瓶中，加入 50 毫升蒸餾水和 K_2CrO_4 指示劑 2~3 滴。

(二) 以 $AgNO_3$ 滴定至終點-紅色。



圖 13、以已知濃度 $AgNO_3$ 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算得之試料鹽度。

三、蕃茄汁酸度：

(一) 至市面上購買常見的蕃茄汁與新鮮蕃茄大、小蕃茄，製成試料溶液。



圖 14、市售常見的蕃茄汁。



圖 15 新鮮大蕃茄



圖 16、新鮮小蕃茄



圖 17、取 1 克樣品。

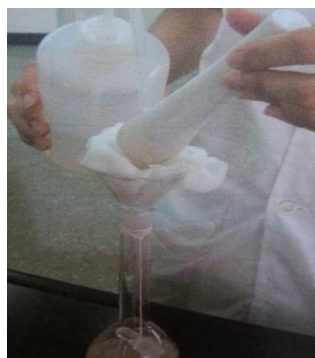


圖 18、新鮮蕃茄精稱後研磨過濾。



圖 19、定量至 100 毫升為試料溶液。

(二) 以 NaOH 滴定至終點-微粉紅色。



圖 20、以福魯吸管吸取 10 毫升之試料溶液兩份（二重複）三角瓶中加入 50 毫升蒸餾水和酚酞指示劑 2~3 滴。。



圖 21、以已知濃度 NaOH 溶液至三滴定至終點，記錄滴定毫升數計算得之試料酸度。

四、蕃茄醬酸度：

(一) 至市面上購買常見的蕃茄醬，製成試料溶液。



圖 22、市售常見的蕃茄醬。



圖 23、精稱 1 克樣品。



圖 24、定量稀釋至 100 毫升即為試料溶液。



圖 25、以福魯吸管吸取 10 毫升之試料溶液兩份(二重複)至三角瓶中，加入 50 毫升蒸餾水和酚酞指示劑 2~3 滴。

(二) 以 NaOH 滴定至終點-微粉紅色。

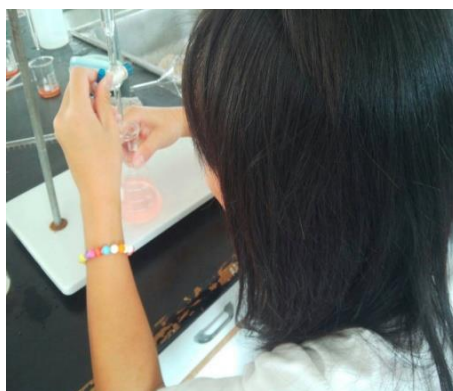


圖 26、以已知濃度 NaOH 溶液滴定至終點，記錄滴定毫升數計算得之試料酸度。

伍、研究結果

一、鹽度

表 5、蕃茄汁鹽度的實驗數值

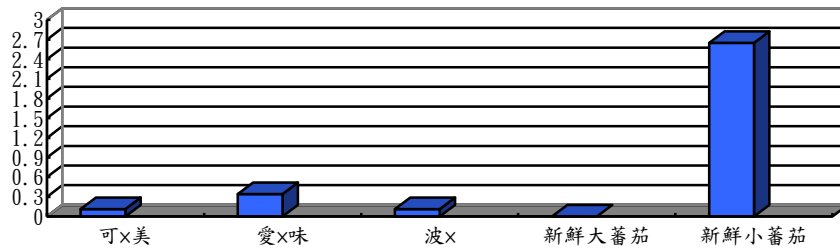
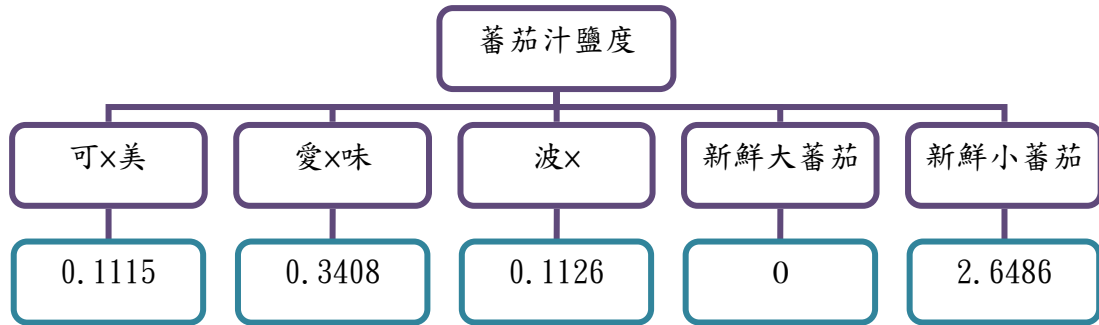


圖 27、各品牌蕃茄汁及新鮮大、小蕃茄汁鹽度之比較

表 6、蕃茄醬的鹽度實驗數值

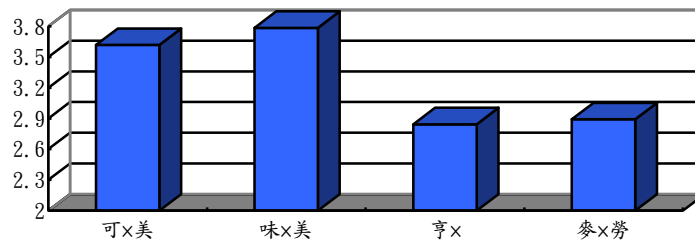
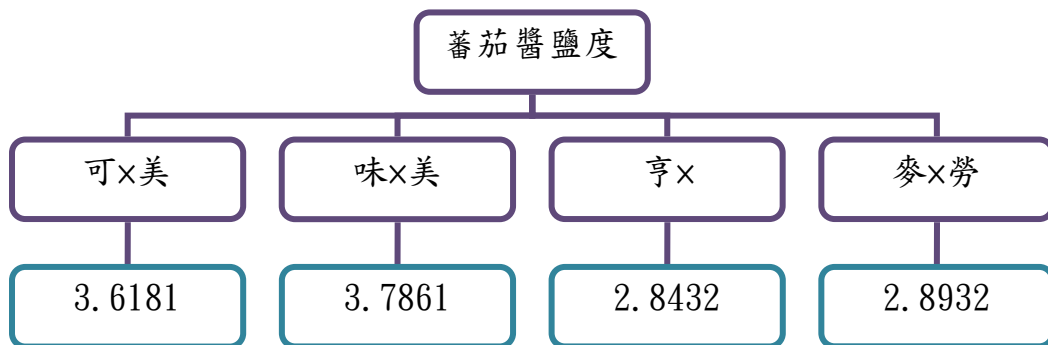


圖 28、各品牌蕃茄醬鹽度之比較

二、酸度

表 7、蕃茄汁酸度的實驗數值

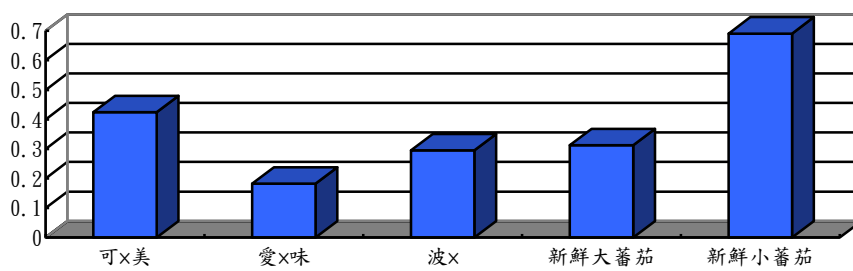
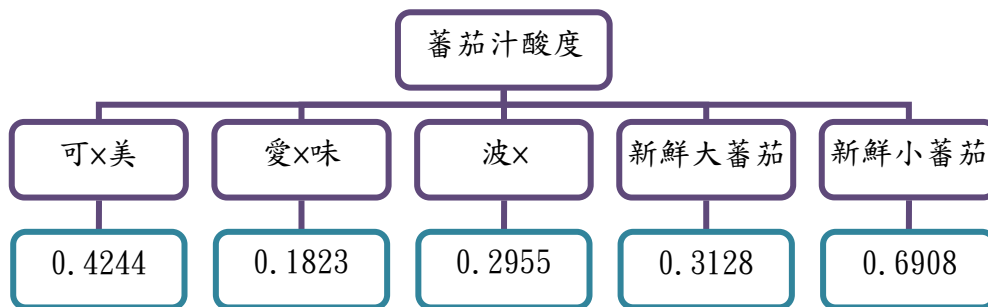


圖 29、各品牌蕃茄汁及新鮮大、小蕃茄汁酸度之比較

表 8、蕃茄醬酸度的實驗數值

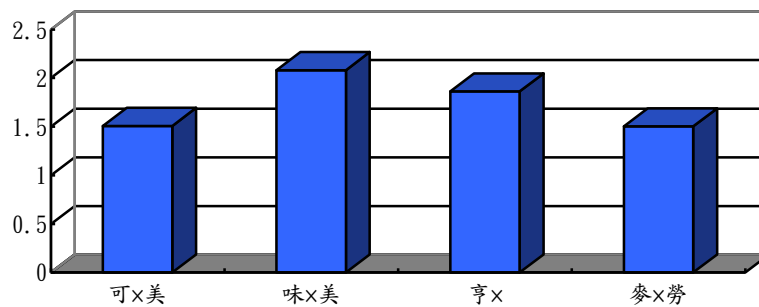
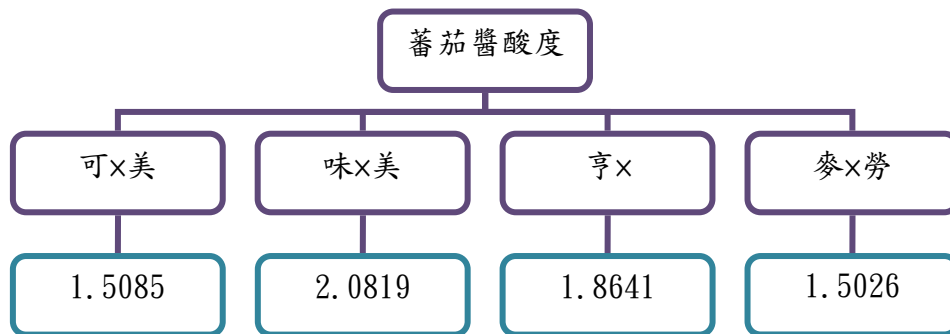


圖 30、各品牌蕃茄醬酸度之比較

陸、結果與討論

依據這次實驗結果了解到市面上販售的商品成分不一定和標榜的相符，現代的消費者注重色香味，已習慣了濃烈的香氣和重口味的調味料使商人在製造商品時會添加過多的辛香料及化學香料等等增加嗜好性。經過這次的專題研究報告所作的探討與實驗過後，使我們更加了解到蕃茄的生理及化學性能，蕃茄可調節身體的生理機能知識。蕃茄可以新鮮吃亦可以下鍋料理成菜餚，更可以經過加工製成蕃茄醬、蕃茄汁等商品。經過此實驗後，得知新鮮蕃茄與各廠牌之加工商品的差異性，如：酸度的高低、鹽度的含量多寡等。

例如蕃茄醬裡只含有少量的蕃茄原料甚至於完全沒有，只有過多的調味料即製成類似蕃茄醬的「化學蕃茄醬」實驗時發現市面上標榜無鹽的蕃茄汁經試驗後其實含有微量，有可能是在食品納含量標示上因不超過規定範圍而標示為不含鹽分；在酸度部分，大部分都不是蕃茄所產生的自然酸度，而是商人添加的醋或食品級冰醋酸！有些商品標榜低鈉但數據看起來還是偏高，所以在烹煮、飲用時還是以少使用為最佳選擇。

在我們意料之外的是新鮮小蕃茄的鹽度及酸度居然遠比新鮮大蕃茄來的高！因多酚類物質主要存在於蕃茄的外層部分受陽光照射影響，小蕃茄和陽光的接觸面積較大，含有更大比例的果皮，所以果皮附近營養價值最高。

柒、參考文獻

- 一、食品工業，第三十六卷合訂本，第十二期，抗氧化物質對人體的重要性，作者：賴進此，第 1、2 頁，食品工業發展研究所，西元 2004 年 12 月 15 日出版。
- 二、食品工業，第三十八卷合訂本，第九期，癌症發生與預防，作者：吳家駒，第 19 頁，食品工業發展研究所，2006 年 9 月 15 日出版。
- 三、食品工業，第三十八卷合訂本，第三期，抗老化、超氧歧化酵素與其類似物之簡介，作者：王薇猗，第 51 頁、52 頁、53 頁，中華民國九十五年食品工業發展研究所，2006 年 9 月 15 日出版。
- 四、營養師沒說的 1001 蔬果汁，作者：元氣星球工作室，第 19、77、165、221、225 頁，漢宇國際文化有限公司，西元 2007 年 1 月出版。
- 五、家庭養生菜園－實踐自然養生的第一步，新手種菜超強實用寶典，作者：花草遊戲編輯部，第 172、173 頁，麥浩斯出版，西元 2009 年 5 月出版。
- 六、家庭菜園－種植活用百科，作者：吳宗明、My Garde 花草遊戲編輯部，第 127、128、129 頁，麥浩斯出版，西元 2005 年 1 月出版。
- 七、營養治療的處方百科，作者：詹姆斯·貝斯 (James F. Balch)、菲莉斯·貝斯 (Phyllis A. Balch)，譯者李千毅，第 58 頁，世潮出版社，西元 1996 年出版。
- 八、食品原料，第一章概論 第一節食品與食品原料 四. 食品原料的品質與加工，作者：賴茲漢、柯文慶、阮喜文，第 6 頁、7 頁，富林出版社，中華民國 88 年 8 月出版。
- 九、食品原料，第二章植物性食品原料 第四節蔬菜類 六. 果菜類各論 (八) 番茄，作者：賴茲漢、柯文慶、阮喜文編著，第 90 頁、91 頁，富林出版社，中華民國 88 年 8 月出版。
- 十、樂活營養師，作者：樂活營養師編輯群。參考書籍：參考圖解食物營養素，作者蘋果屋編輯部，蘋果屋出版社，西元 2007 年 4 月出版；吃對食物健康 100 分，作者：趙灘，康鑑出版社，西元 2013 年 3 月出版。網址：
www.foodcare.com.tw/label.aspx?article=168
- 十一、晨星健康養生網，作者：廖芳輝，西元 2012 年 4 月，網址：
health.morningstar.com.tw/healthqa/sick_ans.asp?id=499
- 十二、534 聚焦市場，西元 2015 年 2 月，網址：
http://www.534focus.com/shops/product_info.php?cPath=114&products_id=538&osCsid=cc5eb52e4cd3da22bd8b9219c3764317
- 十三、對抗老化與疾病的新發現－自由基與抗氧化物質，作者：馬偕紀念醫院－趙強營養師，西元 1997 年 3 月，美食天下第 64 期 P116，網址：
<http://www.mmh.org.tw/nutrition/chao/064antioxid.htm>