

MC-Transaction on Biotechnology, 2020, Vol. 11, No. 1, e5

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

2020 年計量技術與產業發展研討會論文集

Proceedings of the 2020 Metrological Technology and Industrial Development Symposium

September 4, 2020 銘傳大學 桃園

1. **超微質量檢測技術於分子鑑別的應用**
Application of Ultra-micro Mass Measurement Technology on Molecular Authentication
蕭郁、陳良宇*
2. **感官評價的計量學:指標、尺規與標準**
Measurement of Sensory Evaluation: Indexes, Scaling and Standards
曾柏瑜、陳良宇*
3. **損耗模態共振測量系統的量測不確定性研究**
Uncertainty of Measurement with Lossy Mode Resonance Measuring System
解東翰、陳思穎、柯冠宇、鄭宇傑、林彤璟、林鈺城*
4. **具氧化銅薄膜的損耗模態折射率感測器之測量**
Measurement of Lossy Mode Resonance Based Refractive Index Sensor with a Copper Oxide Film
溫一賢、張凱翔、張祐瑋、胡丞緯、徐致皓、林鈺城*
5. **具氧化鋅薄膜的損耗模態折射率感測器之測量**
Measurement of Lossy Mode Resonance Based Refractive Index Sensor with a Zinc oxide Film
溫一賢、張凱翔、張祐瑋、胡丞緯、徐致皓、林鈺城*

研討會論文集：

感官評價的計量學：指標、尺規與標準

曾柏瑜、陳良宇*

銘傳大學 健康科技學院 生物科技學系(中華民國 台灣 桃園市)

中文摘要

感官品評即是利用我們的感官語言，將食品或飲料進行個人主觀的評價。然而，基於實驗再現性（reproducibility）是現代科學的核心價值之一。如何把主觀的評價描述用量化及一致性、可再現的實驗手段來記錄之，感官品評的科學化變得很重要。本研究透過台灣特色茶的風味評價，消費者的喜好，建立特色茶的專一風味輪。風味輪將感官描述標準化並建立獨特的風味指標，有利於評價者溝通詞彙的一致性。另外，本研究收集許多國內外的香氣分子組成的研究，建立更加系統化可在現性的風味資料庫。感官評價的實驗方法與要求也進行差異性量化評估，客觀尺標的建立。藉由本研究，我們希望讓台灣精緻茶產業能夠快速與國際感官科學進行接軌，推廣台灣的茶文化與提高經濟行銷力。

關鍵字：風味輪、感官品評尺標、香氣分子鑑定

通訊作者：陳良宇[loknath@mail.mcu.edu.tw]

收稿：2020-10-16

接受：2020-11-4

線上刊出：2020-11-10

一、前言

何謂感官品評（sensory evaluation）？當我們品嚐各式美食時，對食物的風味進行描述，並留下記憶。感官品評即是利用我們的感官語言，將食品或飲料進行個人主觀的評價。然而，你的酸不是我的酸，你的甜可能比我的還甜。實驗再現性（reproducibility）是現代科學的核心價值之一，但是科學家重複過去的實驗發現，再頂尖心理學期刊中的一百項實驗結果，只有 39% 的研究結果認為可以被再現，這項數據引發學界的軒然大波。2015 年，家諾斯克（Brian Nosek）發起的「實驗可再現性計畫：心理學」當中，宣佈只有 36% 的實驗與原始研究有一致的顯著結果^[1]。所以感官品評的科學化，變得很重要，如何把主觀的評價描述用量化及一致性、可再現的實驗手段來記錄之。

然而，實驗中想要測量的對象，通常都不是那麼容易可以想要量就量得到的，像是「一顆球掉到地上時產生的衝擊力」這樣的測量，雖然我們都知道球的重量越重、或是球從越高的地方掉下來，都會對地面產生較大的衝擊力，但這個力要

怎麼測量，絕對不單單只是在地上放一個磅秤，讓球掉到磅秤上就可以測量得到。除了找出測量方法之外，這個測量所產生的數據誤差大不大、要如何避免誤差產生？也是測量過程中不可不注意的問題^[2]。

1.1 台灣特色茶的感官評價

舉例而言，茶的評價與其受消費者的喜好及產業價值息息相關。茶葉感官評價的官方競賽上，依茶湯的香氣、茶湯色澤及入口味道作為其評分的標準。利用鼻子聞熱水沖泡後的香氣；茶湯色澤則透過眼睛觀察顏色深淺；嘴巴即為品嚐入口的味道是否具有官方所說的味道，像是青草味、奶香與烘焙味等，最後統一以上進行評分。

感官品評前，需先確定所品評之樣品，並確定品評人員之人數，除此之外，最重要的即是品評人員是否有品評經驗？沒有的話，為了讓品評可以順利進行品評人員得接受 100 小時以上的訓練，了解各香氣味道的定義。

在品評開始前，需先決定評分的計分方式，有無小數點？這就是計量的部分了！評分的區間為 0 至多少，常見的為 0~5 和 0~100 兩種，並定義出樣品的特色香氣、色澤與味道，舉例而言，金萱茶入口後，會有奶香味。蜜香紅茶，則有蜜香味。如此可知各樣品都有自己的特色，而感官品評就是依其特色進行評分。完成上述後，從樣品裡，找出一個做為中間值，其他樣品則與中間值進行比較，看其比起中間值濃烈或平淡，由此往上進行加分，反之則扣分。而為了避免各樣品在口中殘留，因而影響到品評結果，故在品評時會準備無鹽餅乾及水，方便品評人員維持口腔乾淨，為了避免因心情或當天喜好影響，一個樣品將進行三重複，完成以上感官品評結束了。

1.2 感官描述與分子組成的研究

在定量描述分析結果的部份，共訂定出 17 個感官描述語，包含香氣之花香、甜香、焙炒香、熟果香、乾果香；水色之黃色、紅色、明亮度；滋味之澀味、苦味、甘味、酸味、順口感；餘後感之回甘感、收斂感、生津感及回香感。其中，凍頂烏龍茶、松柏長青茶、文山包種茶及高山茶具有相似的感官特性，而其中最主要的差異在於高山茶與文山包種茶的香氣較強。另一方面，鐵觀音茶亦與白毫烏龍茶具有相似的感官呈現，不同的是，前者具有強烈的烘焙香，而後者具有特殊的熟果香^[2]。

1.3 氣相層析-嗅辨儀(GC-O)

GCO 可與氣相層析儀及質譜儀連用，在測定氣味物質之前，先進行物質的分離，通過檢測，氣味物質可以被逐一嗅辨，確定香味的同時又獲得化合物的結構信息。其原理非常簡單，即在氣相層析柱末端安裝分流口，分流樣品到 FID 檢測器和鼻子。實驗中，因為在 GCO 氣相層析柱末端，儀器上會安裝分流口，分流

樣品到 FID 檢測器和鼻子。FID 檢測器通常使用氫氣/空氣火焰，樣品會通進火焰中將有機分子氧化並生產具電價的離子。這些離子會被收集並且產生電信號然後進行量測。而感官品評則是使用到安裝在分流口的鼻子，可透過分流樣品時，感官品評人員則會坐到鼻子下，進行品評，並記錄下此香氣的濃弱，以及其香氣的定義為何？

表一、感官品評對香氣來源的定義

化學成分	代表味道	化學成分	代表味道
橙花叔醇	木香、花香和水果百合香韵	苯甲醇	淡淡的芳香味
3,7-二甲基-1,5,7-辛三烯-3-醇	甜花香	苯乙醇	花香和玫瑰味
芳樟醇氧化物(III)	樟腦香氣	香葉醇	天竺葵的氣味
(順)-己酸-3-己烯酯	嫩葉的清香氣息	壬醛	牛脂，水果味，強烈的脂肪氣味，柑橘樣和肥皂味
吶哧	濃烈的糞便臭味，高度稀釋後，則具有柑桔花香至茉莉花香氣	3-甲基-2(5H)-吡喃酮	無香氣具有焦糖，甜味，蜂蜜和一點藥用特徵
己醛	青草氣味且略帶油味	葉醇與青葉醛	散發出的花香及果香
2-乙基-1-己醇	溫和，油性，甜味和輕微的玫瑰香味	芳樟醇	清雅花香
香茅醇	玫瑰花香	吡喃類、吡喃類	焙火香
β -紫羅蘭酮	熟果香、重發酵	β -大馬烯酮	發酵香、甜香

頂空固相微萃取 (HS-SPME) 結合氣相色譜-質譜聯用技術 (GC-MS) 和氣相色譜-嗅覺測量方法 (GC-O) 對普洱茶粉和普洱茶香氣成分進行分析，從普洱茶粉和普洱茶原料中分別鑒定出 56 種和 71 種揮發性香氣成分，普洱茶粉中以醇

類(21.30%)、酮類(20.20%)、酯類(15.87%)和碳氫類(15.70%)為主；普洱茶以中甲氧基苯類(28.02%)、碳氫類(21.71%)、醇類(13.84%)和酮類(11.19%)為主。GCO分析結果顯示，普洱茶粉中果香、花香、木香草藥香總香氣強度明顯高於普洱茶原料，陳香、倉味總香氣強度明顯低於普洱茶原料。結合感官審評和GC-MS分析，發現丟失香氣主要存在于茶濃縮水中[3]。

1.4 建立標準品的特色風味輪

利用舌頭感受的味覺以及鼻腔內體驗到的嗅覺結合的「風味」，例如酸、甜、苦與特殊香氣，繪圖成圖表並印證，幫助記住品嚐的風味，就是風味輪。台灣目前也開始製作茶與咖啡的「風味輪」，提供評鑑者與愛好者有一致性的術語，可以真實的進行描述，並有意識的進行飲用。雖然有風味輪可以對風味有一致性，但這是優點也是缺點。

蘇宗振說明，風味輪的推出是為了方便消費者找茶，不必再被專業品評的特殊用語所困，減少消費者、茶農與茶商之間的資訊落差，透過風味輪，消費者對於眼前茶葉的風味特色能夠「一目了然」[4]。



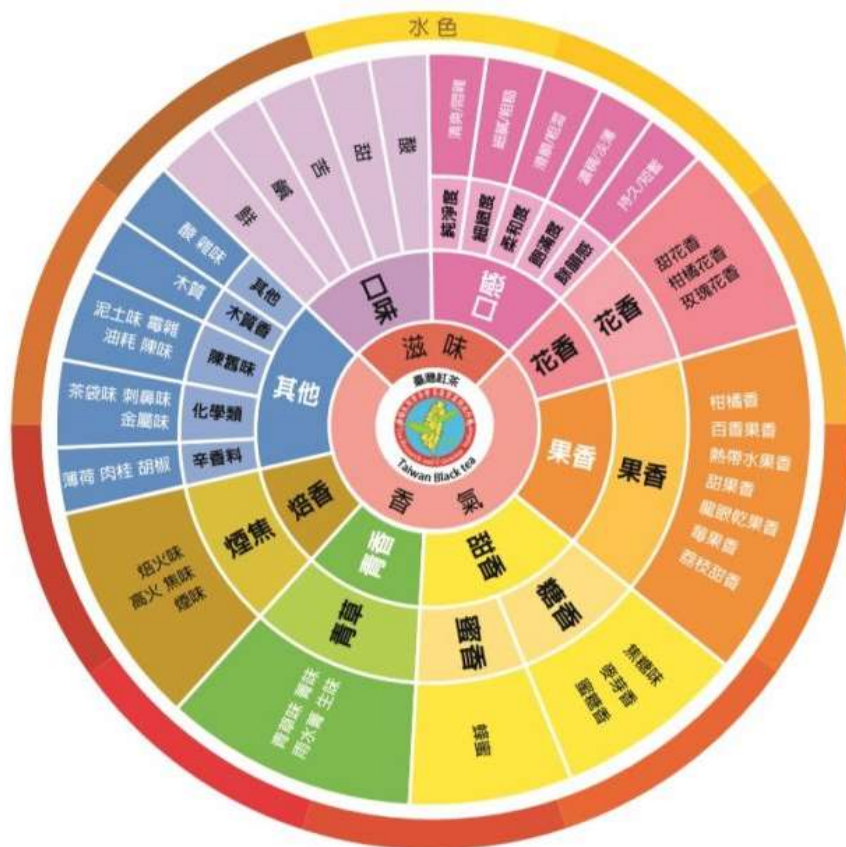
圖一、各種風味的組合香氣輪

風味輪上有何資訊呢?以風味、水色、滋味做系統性的分類。風味定義各品種的特色以及製作過程中可能產生的香氣及雜味；水色定義製作時因發酵程度不同所呈現的沖泡色澤；滋味定義品評時能嘗到的滋味及感受，依強度來區分。

此外農委會茶改場也推出茶葉風味輪，將各種茶湯的色香味區分出來，讓消費者認識茶應該如何選購與品評，最重要的是，認識自己喜好的茶葉風味。而風味輪如何使用，品味茶湯一樣是從色、香、味著手，所以風味輪的最外圍是茶湯的水色，由淺到深，包種茶茶湯可能出現的各種顏色，在風味輪最外圍一圈的的

水色部分，都可以找到對照。接下來的滋味及香氣，則要從風味輪的最內圈開始看起。例如：台灣紅茶。我們可以透過現有的風味圖做為實驗輔助，與品評人員的結果是否達到一致，被大眾所認可[5]。

在「風味」圖上，可以在品茗時註記肉桂香、甜味等等細項；在「滋味」圖上可以註記澀、苦、鮮、甜、鮮等；在「水色」圖上可以註記清澈、明亮、淨、鮮、艷、深、濃、暗、混、濁、黃亮、紅明等，多多品鑑、體驗、比對，就更能提升品味，準確要求品質[6]。



圖二、茶改場首推臺茶風味輪，臺灣紅茶（圖片提供／茶改場）

二、實 驗

2.1 香氣組成的逆向工程

逆向工程是一種模仿的技術過程，目的為在無法輕易獲得必要的生產資訊下，

直接從成品的分析，推導產品的設計原理。對食品裡的化學成分與獨特香氣進行逆向分析及研究，以製作出功能相近，但又不完全一樣的產品。

我依據感官品評所求得的數據，將各成分依照比例進行仿製。嘗試仿製出與各茶種相同的專屬氣味，是否與所喝之茶香氣相同，去辨識茶葉真偽。運用以上提及的分析方法，找出茶葉的化學成分並找出是何成分造就獨特的香氣，舉例而言：牛奶香氣、果香、蜜香、青草味與花香等等[7]。並試著在所得到的分子圖譜中，找到此成分。以此得知此種香氣在茶葉裡所佔的比重，並推測出需佔多少比例才能造就如此特殊之香氣。從而知道商人所賣的茶葉是否為真材實料？

2.2 各化學成分之香氣計量

化學成分的添加，依各國的添加標準上限不同，而有所差異。故我想以加工食品的方向來看化學添加的標準與劑量。

應用方面	香精在食品中所佔比例
製作糖果	糖果生產中一般採用熱穩定性高的油溶性香精，在糖果中的添加量一般為0.1%~0.3%，但在口香糖、泡泡糖等膠基糖中的添加量一般需要達0.5%~0.8%。
製作冷飲與飲料	飲料和冷飲中水質香精或乳化香精的應用更加廣泛，但添加量一般較小，為0.03%~0.05%左右。
製作調味料	調味料所用的香精一般為成味香精，包括豬，牛、羊、雞等家禽類，海鮮類，蔬菜類和香辛料類等，且多為耐高溫的油溶性香精。食用香精在調味料中的添加量需依不同的工藝、配方和客戶的要求而定，一般為0.3%~0.8%。
製作乳製品	乳製品是人們獲得優質蛋白的重要來源，但由於人們的愛好、口味不同，需要添加不同香型、不同風味的香精香料，從而使產品具有獨特的風味。
製作烘培食品	由於餅乾在焙烤過程中要經受180~200°C的表面高溫，因此要求耐高溫、油溶性的香精，一般添加量為0.1%~0.3%。
製作肉製品	溫肉製品經高溫殺菌後，口感比低溫肉製品差，肉感不強，有蒸煮味，而添加香精能夠改善高溫肉製品的風味，高溫肉製品應選用耐熱性能好的油質香精或熱反應型香精。 在低溫肉製品中，添加香精也能夠改善產品的風味，起到誘人的作用。中低檔低溫肉製品由於大量使用澱粉、大豆蛋白等填充料，因而需要增加香精使用量來改善風味、掩蓋異味。

三、總結及展望

透過感官品評，可以得到食品中誘發獨特香氣的化學成分，而且也能求得化學成分所佔的比例，了解到香氣與化學成分間的連結關係，使化學仿製可以進行。但其實求得香氣成分並不難，但其貢獻之比例卻是關鍵，這也是計量重要的地方，化學成分的比例多寡，牽連著香氣的濃淡。故我們需製造出一套標準的感官品評實驗流程，並嘗試逆向仿製出茶葉香氣，將各成分之不同比例調配而成，找出與茶葉本身相同之比例，鑑定出各食品本身的香氣真偽，也能嘗試將其香氣添加在其他產品上，增加商業價值，未來在業界誰能擁有此技術，必定能掌握商機趨勢。除此之外，風味輪的出現也可以使食品資訊公開透明，減少消費者與商家之間的資訊落差，提供一致性的術語，建立出屬於風味輪的系統。

參考文獻

- [1] Palus S: "再現科學研究"，2018。
<https://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=featurearticles&id=4551>
- [2] 廖若琦："利用感官品評與電子鼻及電子舌儀器分析檢測台灣特色茶之感官特性"。碩士論文，食品科學系，國立中興大學，台中市，2005。
<https://hdl.handle.net/11296/xejg9m>
- [3] 徐咏全、张晨霞、孔雅雯、长文、刘顺航、王超："HS-SPME-GC-MS-GC-O 分析普洱茶粉中的关键性香气组分"，食品研究与开发 2017, 38:152-159.
- [4] 林怡均："台灣茶六大風味輪全部到齊！有效區隔中國、越南茶，細膩詞彙幫消費者找茶"，2020。<https://www.newsmarket.com.tw/blog/134179/>
- [5] 陳儷方："茶改場首推 3 款「茶葉風味輪」不必試喝就能買到自己愛的茶茶改場首推 3 款「茶葉風味輪」不必試喝就能買到自己愛的茶"，2020。
<https://www.agriharvest.tw/?p=31665>
- [6] 澧食教育基金會："飲品風味輪是什麼?" 2019。
<https://www.fullfoods.org/news/%E9%A3%B2%E5%93%81%E7%9A%84%E3%80%8C%E9%A2%A8%E5%91%B3%E8%BC%AA%E3%80%8D%E6%98%AF%E4%BB%80%E9%BA%BC%EF%BC%9F/>
- [7] 秦立德、陳良宇、張隆仁、邱建中、陳榮五："香蜂草蒸餾精油組成成份鑑定與含量分析初步報告"。臺中區農業改良場研究彙報 2001, 72:29-34。

Proceedings of the 2020 MTID Symposium: Measurement of Sensory Evaluation: Indexes, Scaling and Standards

Bo-Yu Zeng and Liang-Yu Chen*

Department of Biotechnology, School of Health Technology, Ming-Chuan University,
(Taoyuan, Taiwan, R.O.C.)

Abstract

Sensory evaluation is a language to use our sensory to personally and subjectively preference in foods or beverages. However, experimental reproducibility is one of the core values of modern science. How to record subjective evaluation descriptions with quantitative, consistent, and reproducible experimental methods, scientific sensory evaluation has become very important. This research establishes a special flavor wheel of specialty teas based on the consumer preferences and flavor evaluation of Taiwan specialty teas. The flavor wheel standardizes the sensory descriptions and establishes the unique flavor indicators, which is conducive to the consistency of evaluators' communication vocabulary (lexicon). In addition, this research collects many researches on the composition of aroma molecules at home and abroad and establishes a more systematic and realistic flavor database. The experimental methods and requirements of sensory evaluation are also quantitatively evaluated for differences, and objective scales are established. Through this research, we hope that Taiwan's refined tea industry can quickly integrate with international sensory science, promote Taiwan's tea culture and improve economic marketing.

Keyword: flavor Wheel, scale of sensory evaluation, aroma chemicals

Corresponding author: Liang-Yu Chen [lokmath@mail.mcu.edu.tw]

Received 16 Oct 2020/Accepted 4 Nov 2020/Online publication 10 Nov 2020

MC-Transaction on Biotechnology, 2020, Vol. 11, No. 1, e5

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.