



## 茶葉的香氣分析

文/製茶課 林書妍\*、陳國任  
(\*電話：03-4822059轉609)

沖泡一杯熱茶，茶湯中的兒茶素、胺基酸、咖啡因等化合物，共同構成茶湯滋味，隨著水蒸氣的撲鼻，其中也因為包含著許多揮發性的化學物質，因此讓泡茶的時候，還有氣味的體驗。

氣味偵測在很多食品品管中佔有重要的地位，尤其是重視氣味表現的嗜好性飲品，例如咖啡、茶、啤酒、葡萄酒等。茶香的形成，來自乾茶葉中25%~35%之非揮發性成分的氧化產物，及少於0.1%乾茶重之複雜揮發性成分共同組成。其中，非揮發性成分中的黃烷酮類配醣體（例如：兒茶素的配糖體），更是合成茶葉香氣的主要原料。揮發性成分與組成，讓茶葉具有獨特之香氣，品種、製程、季節及栽培方式皆會影響香氣成分的組成，但仍以製茶技術的影響最大，而香氣的表現更是部分發酵茶重要的品質關鍵。

茶葉的揮發性化合物可概分為青草味及花果香味兩大類，主要包括脂肪酸氧化降解的產物、黃烷酮醣苷的水解產物，以及 $\beta$ -胡蘿蔔素的酵素分解產物。提供青草味的化合物多半來自脂肪酸的氧化產物，例如：葉醇(cis-3-hexenol)與青葉醛(trans-2-hexenal)。茶葉散發出的花香及果香，主要在茶葉製造過程中，兒茶素受到多元酚氧化酶的催化後氧化，氧化型兒茶素縮合生成茶黃質、茶紅質等形成茶湯顏色，也同時促使 $\beta$ -胡蘿蔔素( $\beta$ -carotene)氧化降解，形成 $\beta$ -紫羅蘭酮( $\beta$ -ionone)、 $\beta$ -大馬烯酮( $\beta$ -damascenone)。此外，黃烷酮醣苷的水解產物芳樟醇(linalool)、香葉醇(geraniol)等萜類衍生物(terpenoids)，苯甲醇(benzyl alcohol)及苯乙醇(phenethyl alcohol)等芳香族化合物，都是使茶葉在熱水沖泡之後，能夠散發出花香及發酵香的常見成分。凍頂烏龍茶、鐵觀音等經過特殊烘焙手續的茶葉種類，茶葉會有烤麵包般的焦糖香味，則是因為胺基酸和醣類在加熱狀態下發生的梅納反應(Maillard reaction)，產生呋喃類(furans)、吡喃類(pyrans)等揮發性化合物成分。

茶葉依據製造過程中發酵程度的差異，形成各自獨具特色的香氣與滋味。從香氣層面來說，綠茶的揮發性化合物以醇類和醛類為主，保有新鮮茶菁的特色，表現出一種鮮爽、清新的香氣。紅茶經過充足的氧化發酵過程，其萜烯類、芳香族類的化合物及衍生物明顯增加，芳樟醇及其氧化物、水楊酸甲酯(methyl salicylate)、 $\beta$ -大馬烯酮等有花香及甜果香味的化合物，是紅茶香氣分析中主要可見的組成分。部分發酵茶是最著重香氣表現的茶類，組成香氣的揮發性化合物種類多且複雜。受人歡迎的花香味，吲哚(indole)或茉莉內酯(jasmine lactone)是常見的組成之一，其他尚包括有清雅花香的芳樟醇、帶有鈴蘭、橙花香的橙花叔醇(nerolidol)、玫瑰花香的香茅醇(citronellol)等單萜烯醇類，及紫羅蘭酮、順式茉莉酮(cis-jasmone)等萜烯酮類。隨著部分發酵茶發酵氧化的程度不同，散發出的氣味組成也持續變化。

當茶葉進行充分發酵，胺基酸、胡蘿蔔素、多元不飽和脂肪酸、黃酮醇類配醣體等

前驅物，經過酵素作用或氧化分解作用，生合成各式各樣且比例含量不同的揮發性化合物，而最終成為我們聞到的氣味，由於人類感官對各種化合物感受的閾值 (threshold) 不同，因此含量最高的化合物不一定是決定氣味的因子，揮發性化合物的本身結構和化合物間的含量比例，對實際氣味的貢獻可能較總含量更為重要。

表. 各茶種特色香氣特徵相關揮發性化合物

茶葉種類	特色香氣特徵	相關揮發性化合物
綠茶	青草香、菜香	葉醇 (cis-3-hexenol) 青葉醛 (trans-2-hexenal)
包種茶	花香、輕發酵香	芳樟醇 (linalool) 香葉醇 (geraniol) 吲哚 (indole)
東方美人茶	熟果香、重發酵香	$\beta$ -紫羅蘭酮 ( $\beta$ -ionone) 順式茉莉酮 (cis-jasmone) 水楊酸甲酯 (methyl salicylate)
凍頂烏龍 鐵觀音	焙火香	呋喃類 (furans) 吡喃類 (pyrans)
紅茶	甜香、發酵香	芳樟醇氧化物 (linalool oxides) 橙花叔醇 (nerolidol) $\beta$ -大馬烯酮 ( $\beta$ -damascenone)