

稻米食味分析介紹

文／圖 ■ 楊智哲

前言

民以食為天，稻米是我國重要的糧食作物，隨著國民生活水準的提高，飲食習慣跟著改變，從早期吃得飽轉向吃得好。農委會資料統計指出，國人每年每人食米消費量由民國70年的90公斤逐年下降至108年的45公斤，為了增加國人對消費米食的興趣和提昇國產米品質並面對進口米的外來競爭，農委會自84年起著手辦理「稻米品質競賽」活動，藉此鼓勵農民生產高品質稻米並提昇國產米形象。

近年來在稻米品質競賽中的評審項目包含外觀品質及食味品質兩大項，其中外觀品質主要是針對稻穀、糙米、白米的規格 (如容重量、破損稻穀率、被害粒、白粉質粒、碎粒等) 以及糙米的性狀 (如米粒飽滿

度、粒型均勻度及光澤) 進行評分，而食味品質則是以白米粗蛋白含量以及官能品評的方式進行評分 (表1)。傳統上一般米飯的食味品質檢定方式可分為兩種，第一是以官能品評的方式直接進行檢定，此方式需要有經驗豐富的品評員協助，但仍會有個人喜好及無法一次品評大量樣品之缺點；第二是檢測與食味有關的理化特性 (如直鏈澱粉含量、蛋白質含量、凝膠展延性、硬度、黏度等)，但各項理化特性之檢測需花費相當時間。為了快速有效的檢測稻米食味品質，市面上已有稻米食味計 (圖1) 及味度計 (圖2) 被開發用於稻米食味品質之檢測。稻米食味計最初用於碾米廠調製小包裝米時提供各批稻米的米質成分資訊，使米商能在短時間內掌握各批稻米的米質特性，可快速決定調製方式，達到能長期供應固定食味品質產品的目的，

① 日本佐竹SATAKE
米粒食味計

② 日本東洋製作所
官能味度計



表1.109年「臺灣稻米達人冠軍賽」評審項目及計分標準

項目		配分	審查內容	備註	
外觀	規格 (第一階段)	稻穀	5	容重量、破損稻穀。 * 參賽稻穀之破損稻穀綠倘超過2%以下，將以棄權論，且不分析其他規格。	容重量得分： 小於560公克：0分 560~580公克：3分 581~600公克：4分 大於600公克：5分 * 參賽稻穀樣品倘其破損稻穀率超過2%以上者，將以棄權論。
		糙米	20	夾雜物、稻穀、熱損害粒、發芽粒、被害粒、異型粒、碎粒、白粉質粒、未熟粒	得分=20-各(單項百分率/CNS一等最高限)總和
	白米	15	夾雜物、稻穀、糙米、熱損害粒、被害粒、異型粒、碎粒、白粉質粒	得分=15-各(單項百分率/CNS一等最高限)總和	
	性狀 (第二階段)	糙米	10	米粒飽滿度、粒型均勻度及光澤	現場評定
食味	化學分析 (第一階段)	粗蛋白	5	白米之粗蛋白質含量	得分=10-各(粗蛋白含有率×100)
	官能品評 (第二階段)	評審評分	45	白米飯之外觀、氣味、口感、黏彈性、硬性、總評。其中「氣味」係指米飯是某有異味或不良氣味。	1. 委員針對所有參賽產品採用序位排列，並將所有委員序位轉換的分數加總平均，作為官能品評分數。 2. 序位級距及分數由評審委員於評審會議中討論

後來食味計被應用於良質米的選育工作，提供育種人員快速大量篩選試驗品系食味品質參考依據，有些米廠也利用食味計所測得的食味值作為訂定稻穀收購價格之參考，可見食味計在整個稻米產業中扮演重要的角色。然而哪些因子會影響米飯食味品質？而食味計所測得的食味值又是由哪些因子決定，其代表之意義又是如何？本文將進一步說明，以助益於實務之應用。

影響米飯品質的因子

米的品質主要可分為碾米品質、外觀品質和食味品質。碾米品質可由碾糙率、白

米率以及完整米率進行檢測。外觀品質可由米粒形狀的大小整齊度、色澤、光澤、透明度、心白、腹白、背白等項目進行檢測。影響米飯食味品質的因子很多，舉凡氣候環境、栽培管理、品種、調製加工過程等都會左右米粒的物理化學特性；米粒組織結構的改變以及各種組成分的含量比例皆能影響米飯食味品質的表現，而品評員則是透過自身的官能感覺將這些眾多因子的綜合性表現，依照外觀、氣味、口感、黏彈性、硬性等項目進行總評比。

在米飯中的化學成分包含直鏈澱粉與支鏈澱粉的比例、蛋白質、脂肪、灰分、無

機鹽類如鈣、鎂、鉀、錳等含量，皆對食味品質有不同程度的影響。例如直鏈澱粉含量，在臺灣主要的食用米飯粳型品種(又稱蓬萊米)中，其直鏈澱粉含量約介於15~20%之間，當含量超過25%時米飯的黏性較低；另外直鏈澱粉含量也與米飯加熱後的糊化特性有關，會影響米飯的硬度與黏度。一般白米的蛋白質含量約介於5~12%之間，由官能分析的結果，在相同品種的稻米中蛋白質含量較低者有較佳的食味品質，兩者之間呈現明顯的負相關。然而並非所有的蛋白質都會降低食味品質，稻米中蛋白質的種類很多，如白蛋白、球蛋白、穀蛋白、醇溶蛋白等，研究指出在稻米中的醇溶蛋白會影響澱粉結構的發展是降低食味品質的因素，因此降低稻米中的醇溶蛋白含量有助於提升食味品質。稻米中的脂肪大多數分布於糠層，分布於白米的脂肪低於總量的10%，由官能分析的結果，在相同品種的稻米中脂肪含量較低者食味較佳，因此有些稻米會經由再碾白來降低脂肪含量以提升食味品質，然而有試驗顯示，過度碾白的白米，其米飯香味也會因此而減少。

③ 米飯光澤：光澤較佳米飯(左)和光澤較差米飯(右)



日本學者的調查發現，食味優良的米飯具有香味、黏性高、光澤好等特性，國內的研究也顯示，食味優良的米飯除了黏性和彈性優良，同時可以表現明亮光澤的特性(圖3)，因此米飯的光澤也被認為與食味品質有關。

米飯食味分析

米飯的官能品評需由許多品評員及耗費大量時間才能完成，為了快速準確地獲得稻米的食味品質資訊，市面上有許多不同的稻米食味檢測儀器被開發出來，依照測定分析方式的不同大致可分為兩類，第一類是利用近紅外線分析法的「食味計」，第二類是利用電磁波分析法的「味度計」。

利用近紅外線分析法的食味計，主要測定原理是以糙米或白米為材料，利用近紅外線照射測試樣品後的吸收光譜進行各種化學成分含量分析，不同化學成分的結構特性不同，對於特定波長的光線會有特有的吸收峰，例如碳水化合物在2,100nm、蛋白質在2,180nm、脂肪在2,310nm處有吸收峰，利用特定波長光線的吸收程度可對不同化學成分進行含量的估算。在測得影響米飯食味品質有關之化學成分含量後，藉由已開發的科學模式，計算出對應的食味值。不同公司開發的食味計之食味值計算方式不同，檢測的理化特性也不一樣，常見的檢測項目有水分、直鏈澱粉、蛋白質、脂肪等。食味計檢測的樣品型態以糙米跟白米為主，最初食味計檢測的樣品需先經過粉碎，但粉碎後的樣品粒徑大小跟均勻度皆會影響檢測的準確性，目前已有可使用未經粉碎的糙米跟白米進行檢



4 日本佐竹SATAKE米粒食味計標準米，白米標準米(左)和糙米標準米(右)

測的食味計被開發。不同食味計對各種化學成分的檢測範圍也有所差異，常見的檢測範圍包括水分含量為10~20%，蛋白質含量為4~11%，直鏈澱粉含量15~30%，脂肪酸含量5~100mg KOH/100g等。亦有少數食味計可檢測水分含量較高(10~35%)的糙米，因此使用時須注意每台機器的檢測範圍，例如直鏈澱粉含量在0~2%的糯米、直鏈澱粉含量在5~10%的半糯性米(如日本「ミルクQueen」牛奶皇后品種)以及直鏈澱粉含量大於30%的加工用米，都不適合使用食味計進行分析。

不同於食味計是以生米為檢測對象，味度計檢測的樣品型態為煮熟或半熟白米飯。利用電磁波分析法的味度計，主要測定原理是測定電磁波照射煮熟米飯或半熟米飯表面的反射值來估算米飯表面保水膜的厚度。保水膜是煮飯時由米粒表面溶出的物質濃縮凝結並覆蓋在飯粒表面上所形成的，食味優良的米飯具有良好的光澤，而米飯表面的保水膜是讓米飯看起來有明亮光澤的原因。

在使用食味計進行分析時，食味計對各項成分含量檢測的準確性會左右食味值的分數，因此定期校正儀器是相當重要的，不同儀器公司有各自的標準米(圖4)，妥善的將標準米保存於密封、低溫、避光的環境下避免變質才能精確的校正儀器，所檢測出的數值才會有代表性。

食味分析儀器的應用與展望

不同廠牌食味計對於米粒中各種化學成分含量估算的精確度並不一致，其用於計算食味值的運算模式也不同；由於米飯食味品質的影響因子眾多，目前尚無可以完全取代官能品評的機器。目前市面上以日本進口的食味計最為普遍，日本進口的食味計是以日本人喜愛的稻米口感進行設計，國人對於米飯口味的喜好與日本或有差異，未來可開發適合國人口味的食味計，而米商可依據銷售的客群選用適合的食味計。

稻米的品質在稻穀收穫時已大致決定，收穫後的乾燥調製作業以及倉儲管理雖然無法提升稻米品質，但卻是維持稻米品質的重要流程。目前國產稻穀的收購計價方式是以含水率及容重為主要標準，在品質導向的目標下，有些米廠也利用食味計所測得的食味值作為訂定稻穀收購價格之參考。未來如果能在農民繳交稻穀時，或是於稻穀收割時就能快速測得每批稻穀的食味值，將可於稻穀收購時依照品質進行分倉管理，將不同品質等級的稻穀分別以不同乾燥機烘乾貯藏，此舉將有助於提昇國產稻米的分級品質。