

台灣米於史瓦濟蘭之食味品質分析¹

吳東鴻² 王俊富³ 賴明信^{2,4}

摘 要

吳東鴻、王俊富、賴明信。2011。台灣米於史瓦濟蘭之食味品質分析。台灣農業研究 60:11-20。

台灣良質米品種未在史瓦濟蘭王國市場上大量流通前，原本偏好乾、鬆口感的史國人民是否能接受具黏、軟特質之台灣米，其市場接受度將嚴重影響價格、包裝等行銷策略。對此有其必要進行米飯官能品評，以定位史國米飯食味趨勢，故本次品評邀請 13 位史瓦濟蘭世界展望會農業推廣人員，品評員來源分布涵蓋史國四省且皆具有購買能力。並依據農委會稻米食味評鑑方法，以當地主要食用米‘預煮米 (parboiled rice)’為對照組，分別就外觀、香味、口感、黏性、硬度與總評等項目，評估南非白米 (次要食用米)、印度米、泰國米與台灣米 (台中秈 10 號)，各與預煮米的喜好比較。結果顯示史國人民對台灣米與預煮米、南非白米等，於各品評項目上均未達顯著差異水準，顯示彼此間之整體接受程度相近；並由喜好程度分布得知，喜好台灣米與不喜好者約各半，顯示台灣米在史國未大量流通前，已有部份人士能接受其口感，因此商售初期，將以 2 kg 小包裝且零售價 15 史幣累積品牌能見度。

關鍵詞：水稻、官能品評、台灣米、秈稻、行銷策略。

前 言

史瓦濟蘭王國 (The Kingdom of Swaziland) 係目前中華民國於非洲南端唯一邦交國，緊鄰南非共和國與莫三比克，土地面積約為台灣島一半，人口約一百萬人。境內地勢東高西低，多為丘陵地形高低起伏不已且石礫地覆蓋居多，屬典型南半球大陸型氣候，氣候乾燥且涼爽，年雨量約 900 mm，主要集中在每年 10 月至翌年 3 月的雨季，此時也係作物主要栽培季

節，年均溫為 15-25°C，史國土壤偏酸，約在 pH 4.5-6.5 之間，多屬紅色酸性砂質土。

聯合國糧農組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) 所發表的作物前景與糧食形勢 2009 年 7 月刊指出，史國因為高愛滋病比例 (42%) 且生產力低落，造成糧食供應量嚴重缺乏，是個長期處於糧食危機急需外部援助的國家。近年來因氣候劇烈變遷造成若干地區糧食減產，適逢能源危機，大量飼料糧食挪用生產生質能源，使糧食

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第 2446 號。接受日期：100 年 3 月 3 日。
2. 本所作物組助理研究員、副研究員。台灣 台中市。
3. 台灣駐史瓦濟蘭王國技術團技師。史瓦濟蘭王國 馬撒哈。
4. 通訊作者，E-mail：mhlai@tari.gov.tw；Fax：(04)23399544。

供應緊縮反致國際糧價大幅上揚，雖自 2008 年糧價最高點以來（米價 835 USD/t），國際米價已經逐漸回穩，但 2009 年 7 月稻米國際價格約在 590 USD/t（泰國出口價格），仍遠大於其他糧食作物，如：小麥 228 USD/t 以及玉米 166–148 USD/t（美國、阿根廷出口價格），顯示稻米仍處於高糧價狀態，在史國是屬高利潤糧食作物，相較於其他作物更值得推廣，進而提高小農收入（FAO 2009），將成為史國水稻推廣之誘因。

史國水稻栽培歷史可由成立中華民國駐史瓦濟蘭技術團開始推起，技術團成立於 1969 年 9 月，亦即史國獨立後第二年，原稱農耕隊。據我國早期派駐史國農耕隊隊員口述，於 1970 年代初期曾見過史國東部 Big Bend 糖廠附近之盆地平原種有長粒型秈稻，以旱作噴灌方式栽培。嗣後不久，由於史國之蔗糖售價受保障，農戶以種植甘蔗之收入較穩定，因此該地區均已轉作甘蔗。史國稻作經濟栽培始於中華民國派駐技術團之後，稻作栽培區均分佈於技術團墾區內，水稻在史瓦濟蘭王國於 1970 年引進迄今 40 年，目前推廣品種僅為我國秈稻品種台中秈 10 號，其稻作種植面積及產量之消長與技術團所執行之援助計畫息息相關，自從 1995 年技術團將技術以及生產設備（包含耕耘機、脫粒機與碾米機等）轉移給史方之後，我國駐史技術團之人力、技術及財力在稻作推廣輔導上支援驟然減少，史國稻米之產量逐年下降至幾近停頓狀態，顯見稻米栽培技術之轉移未見成功。直至 2008 年因應國際糧食危機，駐史瓦濟蘭技術團開始協助史國稻農復耕墾區，再次在史國進行水稻推廣，並期搭配稻米行銷策略，誘使稻農滾動配合水稻推廣作業。

過去在花生（Howard *et al.* 2009）、水稻（Behrens *et al.* 2007; Heinemann *et al.* 2006; Linhardt *et al.* 2008; Tomlins *et al.* 2007a; Tomlins *et al.* 2005）、樹薯（Tomlins *et al.* 2007b）、甘藷（Tomlins *et al.* 2007c）、火腿

（Resano *et al.* 2007）等皆曾利用官能品評評估消費者對於該商品的接受度。藉由官能品評客觀反應當下該商品主觀接受度，其食味結果可作為初期銷售價格之依據，讓消費者更輕易接觸該商品後，將能有助累積品牌凝聚力並提高商品接受度，待一段時日後再進行策略調整，將能充分掌握消費者食味喜好之動向。史國人民雖以玉米為主食，也喜好稻米，而現今史國主要商售白米具乾、鬆等口感，其中又以預煮米價格最為低廉，屬大宗流通商品，可見史國對稻米具有一定需求量。由於史國人民對台灣米之接受程度不甚明確，故在台灣稻米品種未在史國市場上大量流通前，有其必要進行官能品評，初步評估史國稻米食味喜好，藉此了解原本偏好乾、鬆口感的史國人民是否能接受具黏、軟特質之台灣米，以作為未來台灣米行銷策略之客觀依據。

材料與方法

品評員及參試樣品

本次官能品評邀請 13 位史瓦濟蘭世界展望會（World Vision Swazi）農業推廣人員作為品評員，人員皆具基礎學識能力，能明確了解各品評項目內涵，其年齡層主要分佈於 25–38 歲之間，平時散居於史國四省，並具有足夠經濟能力使其平時易接觸米食，對於本次官能品評有助於正確反應史國米飯食性。品評參試樣品係取用 2009 年史國各類商售白米，其中以預煮米種類為最大宗稻米商品，銷售價格最為低廉並佔稻米銷售量超過 60%，而南非白米係次者，價格略高於前者，其銷售量約為 30%，其他均為小額（< 10%）高單價進口米。因此本試驗選用預煮米（parboiled rice, Sunny Co.）作為對照樣品，以評估南非白米（South Africa white rice, Imbali Co.）、印度米（India basmati rice, Tastic Co.）、泰國米（Thai jasmine rice, Tastic Co.）與 2009 年所生產之台灣米台中秈 10 號（Taichung

Sen 10, TCS10, 駐史技術團基地農場) 等參試樣品之喜好差異, 其米飯調製過程如 Hsu (2004) 建議之品評方法, 樣品品評順序皆以逢機排列, 避免品評順序造成喜好影響。並於官能品評後隨即進行樣品購買意願調查。

品評項目

由品評員分別就米飯外觀 (appearance)、香味 (aroma)、口感 (flavor)、黏性 (cohesiveness)、硬度 (hardness) 及總評 (overall appraisal) 等品評項目進行評估。評品方法以預煮米為對照樣品 (CK), 各參試樣品與之進行兩兩評比; 在進行各樣品品評前及後, 須以清水漱口, 一方面清潔口中殘留樣品, 另一方面讓味覺歸零, 品評順序依順時針方向進行。外觀主要判別米飯之光澤、色澤與粒形是否完整, 香味則是以鼻子嗅聞對照組與參試樣品之味道, 隨後品評全飯量的八分之一, 評估該參試樣品之黏性、硬度及口感, 若吃第一次即可分出好、壞, 則圈選「較」等級 (+2, -2), 再吃第二次時才能分辨者, 則圈選「微」等級 (+1, -1), 若吃第三次時仍無差異, 則圈選「同」等級 (0), 又除非感覺特別好或特別壞時, 才圈選「很」等級 (+3, -3) (Hsu 2004)。

品質分析

品質分析係於行政院農業委員會農業試驗所作物組稻作室進行。每樣品各取 200 g 作為分析樣品, 而米粒之化學組成是以近紅外光米粒測計 (或稱食味計) (Near Infrared Grain Tester Model AN-820, Kett Co., Japan) 分析, 以內建校正曲線分別估計粗蛋白質與直鏈性澱粉等含量, 其米粒白度數值係由精米碾白計 (Milling Meter Model MMIC, Satake Co., Japan) 量測之, 重複分析 2 次後取其平均值代表。

統計分析

本試驗喜好性資料採用非介量統計法中的符號順位測驗, 以 SAS 程式中之 NPAR1WAY

程序進行 Kruskal-Wallis test 分析, 以比較試驗組是否具有差異顯著水準存在, 若試驗組具有顯著差異, 則進一步以 Wilcoxon Two-Sample Test 分析兩兩樣品間之統計分析 (Wei *et al.* 2004)。

結 果

食味品評結果

各參試樣品分別與預煮米 (對照組) 比較各項目之偏好性, 先將偏好尺度+1~+3 定為喜好該樣品甚於預煮米樣品, 反之, 偏好尺度為-1~-3 則喜好預煮米樣品甚於參試樣品, 每品評項目有效受訪人數均為 13 人次, 故在此不列出對於兩者樣品無差異感受之人次 (表 1)。

首先台灣米台中秈 10 號米飯硬度差異比例為 1:10 (較硬:較軟), 口感黏性差異比例係 9:2 (偏黏:不黏), 其結果顯示台灣米是個比預煮米口感軟且黏性高的種類, 且整體總評顯示台中秈 10 號較預煮米受品評員喜好與不喜好之比例為 7:4, 整體感受台灣米甚於預煮米的人數略多, 其他項目則顯示兩者偏好度均有相近人數, 外觀喜好與其不喜好為 7:6, 香味與口感之好惡比例分別為 6:6 與 5:7。而印度米於外觀與口感、整體感受上均較預煮米稍具優勢, 前兩項目之好惡比例均為 8:4, 整體感受好惡比例是 8:3, 且米飯黏性與軟度均感受較預煮米高, 其黏性比例是 10:2, 而硬軟度比例為 4:8, 香味則兩者人數相近為 5:3。泰國米則不論外觀、香味、口感與整體感受均甚於預煮米, 其好惡比例依序為 10:2 (外觀)、8:3 (香味)、9:4 (口感)、9:3 (總評), 並且泰國米也是一個較預煮米口感軟且較黏的品種, 其偏黏與不黏比例為 9:4, 而口感硬度甚於預煮米與感覺較軟者之比例為 4:7。南非白米則在外觀 (10:3)、香味 (7:2)、口感 (6:3) 均甚於預煮米, 且整體總評也是偏好南非白米甚於預煮米許多 (11:1), 但在口感黏性上偏好比例相近 (5:6), 且口感硬度大多認為高於預

煮米 (8:3)。由總評好惡比例顯示品評員對於各參試樣品之喜好程度均高於對照樣品預煮米。

各種類白米與對照組預煮米進行喜好比較後，以 Kruskal-Wallis test 分析各類白米間之喜好程度是否存有差異，統計分析結果顯示於外觀項目上若拒絕兩者無差異之擬說測驗，其第一型錯誤機率为 0.42，而香味、口感、黏性、硬度之第一型錯誤機率分別為 0.88、0.77、

0.21、0.22 不等，均顯示整體間無顯著差異，以及各樣品於整體評估項目中之喜好性，也顯示各樣品彼此間對於預煮米的喜好程度是相近的 (P value = 0.59) (表 2)。

本研究於米飯官能品評後，並未告知品牌資料下，隨即讓品評員依據自我感受調查各參試樣品的購買意願，結果顯示在未考量商品價格下，有 38% (5 人) 的品評員將南非白米選為

表 1. 各參試樣品與預煮米 (對照組) 比較各品評項目之喜好分布情形

Table 1. Sensory evaluation of thirteen Swaziland panelists for preference and acceptability of four rice products compared with parboiled rice

Criteria and score	Taiwan indica rice		Thailand jasmine	South Africa white
	TCS 10	Indian basmati rice	rice	rice
Appearance				
Preferable (1-3) ^z	7	8	10	10
Dislike (-1--3) ^y	6	4	2	3
Aroma				
Preferable (1-3)	6	5	8	7
Dislike (-1--3)	6	3	3	2
Flavor				
Preferable (1-3)	5	8	9	6
Dislike (-1--3)	7	4	4	3
Cohesiveness				
Preferable (1-3)	9	10	9	5
Dislike (-1--3)	2	2	4	6
Hardiness				
Preferable (1-3)	1	4	4	8
Dislike (-1--3)	10	8	7	3
Overall				
Preferable (1-3)	7	8	9	11
Dislike (-1--3)	4	3	3	1

^z Each number represents sum of preferable panelists.

^y Each number represents sum of dislike panelists.

表 2. 以 Kruskal-Wallis Test 進行各品評項目之統計分析

Table 2. Analysis of data of sensory evaluation of rice products by the method of Kruskal-Wallis Test

Test criteria	Kruskal-Wallis Test		
	Chi-square value	Degree of freedom	P value
Appearance	2.81	3	0.42
Aroma	0.69	3	0.88
Flavor	1.12	3	0.77
Cohesiveness	4.54	3	0.21
Hardiness	4.38	3	0.22
Overall	1.89	3	0.59

第一優先購買順位，預煮米則有 30% (4 人)，而第二購買順位的商品主要為南非白米 (30%) 與印度米 (30%)，由此可知南非白米不論於第一順位或第二順位均是優先商品 (表 3)。

進一步審視市場次要佔有率商品之好惡性，冀望由南非白米與預煮米之偏好情形顯現對於非加工白米之喜好性。就南非白米而言，於香味與口感上均呈現與預煮米無明顯偏好性，而外觀上則較多人認為南非白米較好，硬度上也是較預煮米來的高，整體評估上絕大多數人一致認為喜好南非白米甚於預煮米 (圖 1)。

另觀察台中秈 10 號對於預煮米的好惡性，在外觀性狀與香味項目上，強烈呈現兩組次族群分布，與預煮米相較之下，同時兼具喜好台灣米台中秈 10 號與非喜好兩者，而口感喜好程度上，則是偏向喜好預煮米，但仍有少數人強烈喜好台中秈 10 號之口感，至於其他喜好項目，則普遍認為台中秈 10 號比預煮米具黏性高也較軟，在整體評估上，也顯示一部分人仍喜好平時食用之預煮米，另一部份人已能接受台中秈 10 號 (圖 2)。

理化性質

和米飯食味有關之化學性質有粗蛋白質含量、直鏈性澱粉含量、脂肪酸、水份含量、硫、磷、灰份、水溶性糖、游離糖、無機礦物離子等。品質分析顯示當地預煮米的蛋白質含量 (6.8%) 與心腹白程度 (24.3%) 均是各樣品中最低者，且直鏈性澱粉含量係最高者 (19.8%)，而五者中蛋白質含量最高者 (9.0%) 就屬印度米，其直鏈性澱粉含量係 18.7%，心腹白程度為 41%，另泰國米與南非白米具有蛋白質 (7.1%) 與直鏈性澱粉 (19.1%) 等相同理化性質，但心腹白程度程度略有差異，各為 40.2% 與 42.6%，而台灣米台中秈 10 號蛋白質含量為 8.1%，直鏈性澱粉是 18.8%，心腹白程度為 36.3%。整體顯示預煮米蒸煮後將偏向一個相當乾、鬆的米飯，其口感將與台灣米台中秈 10

號溫潤濕軟之特質迥異 (表 4)。

討 論

史國教育普及不足、識字率不高，使得品評員遴選不易，Oosato *et al.* (1998) 與 Wada *et al.* (2008) 皆指出品評員素質影響品評結果甚劇，而品評人數約 13–20 人便可穩定區別出樣品差異。本試驗品評員為史國高層推廣人員皆具學識能力，能明確辨識各品評項目內涵，受訪年齡層主要為該國青壯年且來自全國各省，對於稻米樣品也已有基本認知，而本次有效受訪人數達 13 人次，相信可讓本次官能品評更正確顯現史國白米需求特性，亦為少數論述分析我國品種國際競爭力與海外推廣之依據。

對於定位史國喜好之白米種類，可由米飯官能品評與樣品購買順位窺知，在捨棄價格最低廉的預煮米 (\$E 10/kg) 後，願意購買單價略高 (\$E 14/kg) 但口感優於預煮米的南非白米。本次食味品評並以當地大宗商品預煮米作為對照樣品，佐以南非白米、泰國米、印度米等其他商售白米作為參試樣品，冀以顯現史國米飯口感喜好趨勢。南非白米較預煮米具有良好外型、口感、香味，但米飯降溫後易產生偏硬的口感，而台灣米台中秈 10 號則係口感偏軟、黏等特性，藉由 Kruskal-Wallis test 結果顯示兩商品間之各官能項目均未達顯著差異水準，兩者理化性質亦相近，也佐證本次官能品評之正確性，由此表示台灣米台中秈 10 號具有同於市場上原有品牌之偏好程度，未來市場接受度將不受影響，且又保有冷飯軟、黏等特色，更有助於日後市場區隔性的建立。

據 FAO 各國農業統計資料 (FAOSTAT 2009, <http://faostat.fao.org/default.aspx>.) 顯示 2007 年史瓦濟蘭農業栽培概況，史國主要以玉米及甘蔗為主要栽培作物，各別於該年度種植 47,409 ha 與 53,000 ha，而小麥及水稻栽培面積僅為 220 ha 與 50 ha。而史國每年糧食生產約 75,000 t，但卻

大量進口稻米、小麥、玉米等糧食達 183,000 t，佔整體糧食使用量 71%，其中稻穀進口 23,000 t。若以水稻每公頃平均產量 4000–6000 kg 計算其

栽培面積，史國的稻米市場需求面積約在 3812–5719 ha，而目前史國水稻栽培墾區僅達 80 ha，顯示水稻市場需求能遠大於供給面。

表 3. 本試驗品評員對於其 5 種參試稻米樣品之購買意願調查

Table 3. Acceptability and shopping priority of Swaziland panelists to five rice samples ^z

Rice sample	First choice	Second choice
Taiwan indica rice TCS 10	1	2
Indian basmati rice	2	4
Thailand jasmine rice	1	3
South Africa white rice	5	4
Parboiled rice	4	0
Total	13	13

^z There are 13 Swaziland panelists in this study.

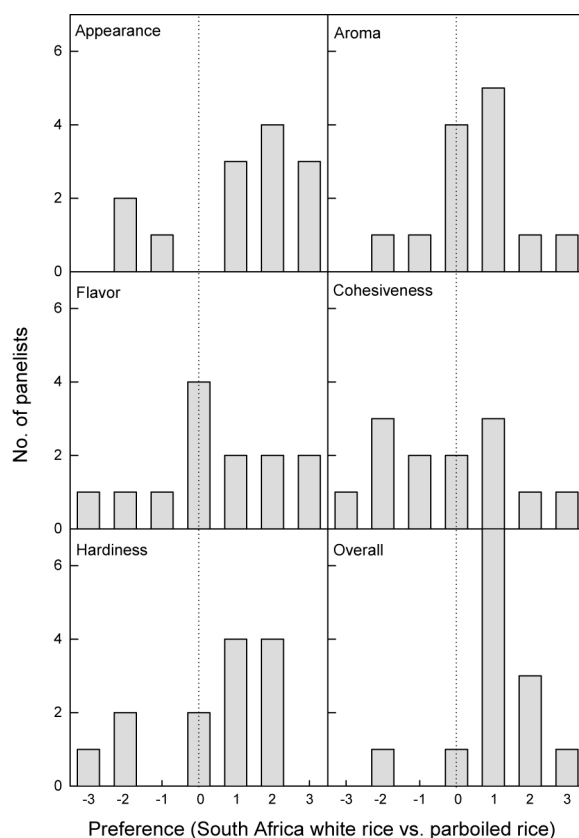


圖 1. 南非白米與預煮米各品評項目之喜好程度比較。

Fig. 1. Preference of the 13 Swaziland panelists to South Africa white rice and parboiled rice. (Preference 1–3 is preferable to South Africa white rice. Preference -3–-1 is dislike for South Africa white rice. Preference 0 meant the same as parboiled rice.)

目前史瓦濟蘭一般小農耕種區域多為看天田，僅能利用雨季（10月–隔年3月）種植作物，大多無灌溉設施，即使對於經濟栽培的甘蔗而

言，仍仰賴大型自走式噴灌系統，以致生產成本高居不下，但水稻須在具有灌溉溝渠等設施之地區中才能做經濟栽培。史瓦濟蘭有五大河流，即

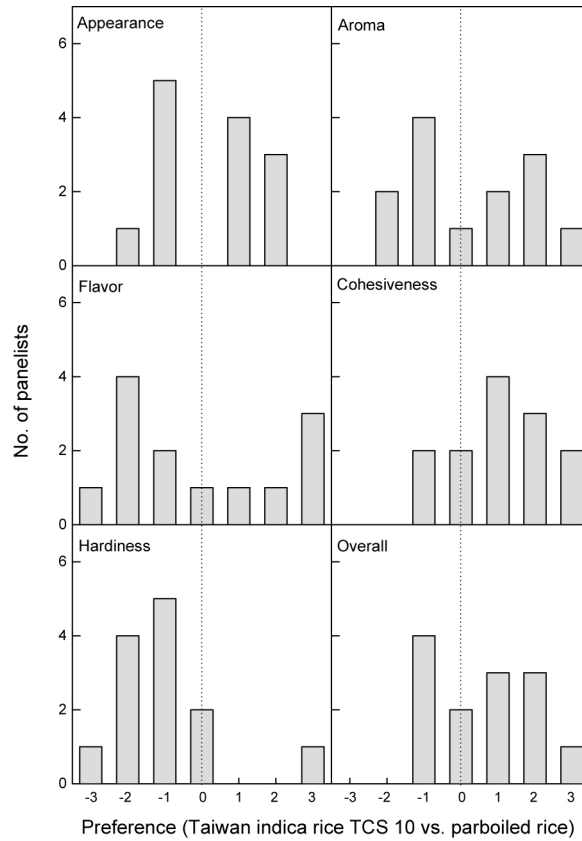


圖 2. 台灣米台中秈 10 號與預煮米各品評項目之喜好程度比較。

Fig. 2. Preference of the 13 Swaziland panelists to Taiwan indica rice, var. TCS 10 and parboiled rice. (Preference 1–3 is preferable to Taiwan indica rice. Preference -3--1 is dislike for Taiwan indica rice. Preference 0 means the same as parboiled rice.)

表 4. 本試驗各參試樣品史瓦濟蘭商售價格與其理化性質

Table 4. Physicochemical properties of the five rice samples and market price in Swaziland

Rice sample	Protein content	Amylose content	Degree of whiteness	Price ^z
Taiwan indica rice TCS 10	8.1%	18.8%	36.3%	—
Indian basmati rice	9.0%	18.7%	41.0%	E 30/kg
Thailand jasmine rice	7.1%	19.1%	40.2%	E 26/kg
South Africa white rice	7.1%	19.1%	42.6%	E 14/kg
Parboiled rice	6.8%	19.8%	24.3%	E 10/kg

^z Survey of market price of rice was conducted in Swaziland on September 17, 2009.

Lomati、Mbuluzi、Komaati、Usutu 與 Ngwavuma 河，其中 Usutu 河尚包含 4 條支流，為 Upper great usutu、Ngwempisi、Mkondo 與 Lower great usutu 河。以 Hhohho 省的 Komaati 河灌溉區域最大，達 12,000 ha，其次為 Mbuluzi 河和 Lower great usutu 河皆達 10,000 ha 灌溉面積，各河流引水灌溉面積總達 42,000 ha，雖目前這些已開發灌溉區多栽培棉花、柑橘、蔬菜、甘蔗等作物，若藉由目前高糧價產生的高利基，誘使小農紛紛轉向栽培水稻，不僅可改善小農的經濟狀況，又可避免大量進口糧食所產生的糧食安全問題。

若欲進行大面積推廣，必須確保推廣品種的產量、保護品種純度，應建立史國水稻三級良種繁殖更新制度，因低純度品種經過數代繁殖後，嚴重可能導致品種消失，且推廣低純度之品種，將無法充分發揮該品種的優良特性，甚至影響代表國家品種之品牌形象，且於境外進行繁殖更新除了穩定推廣績效之利，並可由技術團管核優良種苗之來源。

該制度若要落實執行，良種繁殖用與糧食生產用等不同用途之種子應區隔種植，建議每 3 年 1 次單本植生產原種種子 (0.1 ha，基地農場)，在收穫之前去除異品種、異型株與稗草等生物混雜，人工單株收穫以日曬方式進行乾燥，且以手工單穗脫粒，並以動力風選機風選砂石等非生物混雜物後，才入倉保存，該批原種種子考慮種子發芽力以 3 年使用為限。此後年年取部份原種種子，進行多本植生產原種種子 (0.5 ha，基地農場)，原種種子則可以動力脫粒機進行脫粒，但機械必須事先以清水清洗，可讓殘留種子萌發後再使其乾燥脫水死亡，雙重清潔措施確保機械無殘留稻種，乾燥作業則可以熱風乾燥機進行之，但乾燥機事前應也使用於乾燥相同品種 (糧食用)，減少其他品種混雜。最後取原種種子生產採種 (5 ha，優良農戶)，該層級種子則可選任具有優秀栽培經驗之農民進行生產，最後才取採種種子進行推廣種植或糧食生產。若年年混合收穫繁

殖，易將異型株後裔與其他混雜品種繁殖擴大混雜比例，將導致品種純度快速下降，且每 3 年繁殖 1 次原種，不僅省工又可維持種子活力，如此一來便可解決品種純度下降之困擾。若僅每季繁殖時以去偽去雜方式清除異品種，因誤判植株外觀之機率甚高，無法將異品種完全去除，故其方式品種維持效益甚低 (Singh *et al.* 2004; Wu 2006)。

史瓦濟蘭交易市場所流通之商售白米主要由南非進口而來，而台中秈 10 號為駐史瓦濟蘭技術團主要水稻推廣品種，因應國際糧食危機協助史國稻農復耕，目前已有 80 ha 栽培面積 (2009)，而當地主要食用米係預煮米，零售價格約為 \$E 10/kg，次要食用米為南非白米，價格約為 \$E 14/kg，另有小包裝進口米如印度米、泰國米等高價米，其商售價格在 \$E 26–60/kg 之不等價格。

有鑒於販售初期 (2009) 向墾區農民所收購之稻穀僅約 54 t，並嘗試於當地超市進行試售，因此台灣米的販售重點，將著重於推廣台中秈 10 號的知名度與成立技術團銷售品牌。依據本次官能品評的分析結果，台中秈 10 號與預煮米之間於外觀、香味與口感上，皆各自具有好惡偏好的支持族群，雖整體總評偏向支持台中秈 10 號甚於預煮米，但在尚未得到史瓦濟蘭廣大消費族群的支持前提之下，將先以 2 kg 的小包裝，銷往當地的超級市場，讓消費者更易接觸、嚐試，累積品牌與產品接受度；而零售價格方面，考量南非白米為受訪人員主要期望購買商品，且台中秈 10 號與其官能品評之喜好程度相近，而該類產品在市場上的平均售價約在 \$E 15/kg 左右，因此台中秈 10 號白米價格，將訂於消費者普遍可以接受之 \$E 15/kg，作為初期零售價，爾後再依市場銷售情形進行價格調整。

若第一年銷售順利與第二年全面對農民的稻穀進行銷售輔導的前提之下，預計將擴大稻穀收購量至 300 t 進行銷售。未來在市場銷售面，

可區分為 4 大主要市場，第一為南非華人市場，首先要探究白米出口的合法性，此外還要了解白米銷售價扣除所有成本，是否存在合理利潤，第二為史瓦濟蘭華人市場，涵蓋史瓦濟蘭境內所有華人公司、工廠與餐廳，這族群對台中秈 10 號相當了解，品牌忠誠度相當高，在扣除不必要行銷與包裝成本後，在合理利潤的範圍下，販售白米於此一族群，第三為史瓦濟蘭境內超級市場，此市場對米質要求嚴格，相對販售利潤較高，因此將把品質最好的白米銷往此一市場，並進行適當的行銷策略與廣告，第四為史瓦濟蘭傳統市場，此市場要求低價產品對品質要求相對較低，因此將把次級品銷往此一市場，如此一來在市場面與產品品質面皆可兼顧。

誌 謝

本研究承蒙財團法人國際合作發展基金會經費補助，駐史瓦濟蘭技術團葉常青團長協助品評試驗，農業試驗所作物組呂椿棠博士協助統計分析，在此一併誌謝。

引用文獻 (Literature cited)

- Behrens, J. H., R. J. B. Heinemann, and U. M. Lanfer-Marquez. 2007. Parboiled rice: A study about attitude, consumer liking and consumption in Sao Paulo, Brazil. *J. Sci. Food Agric.* 87:992–999.
- FAO. 2009. Global cereal supply and demand brief. *Crop Pros. Food Sit.* 2009: 6–15.
- Heinemann, R. J. B., J. H. Behrens, and U. M. Lanfer-Marquez. 2006. A study on the acceptability and consumer attitude towards parboiled rice. *Intl. J. Food Sci. Tech.* 41:627–634.
- Howard, B. M., K. H. McWatters, F. Saalia, and I. Hashim. 2009. Formulation and evaluation of snack crackers made with peanut flour. *Cereal Foods World* 54:166–171.
- Hsu, A. N. 2004. Characters of rice quality analysis and affected factors. *Sci. Agric.* 52:299–307. (in Chinese)
- Linhardt, R., K. Adhikari, I. Grun, and S. Welker. 2008. Consumer sensory test of seven varieties of rice in Osh (Pilaf) at four different locations in Uzbekistan. *J. Food Qual.* 31:394–401.
- Resano, H., A. I. Sanjuan, and L. M. Albisu. 2007. Consumers' acceptability of cured ham in Spain and the influence of information. *Food Qual. Preference* 18:1064–1076.
- Singh, R. K., R. K. Sharma, A. K. Singh, V. P. Singh, N. K. Singh, S. P. Tiwari, and T. Mohapatra. 2004. Suitability of mapped sequence tagged microsatellite site markers for establishing distinctness, uniformity and stability in aromatic rice. *Euphytica* 135:135–143.
- Tomlins, K., J. Manful, J. Gayin, B. Kudjawa, and I. Tamakloe. 2007a. Study of sensory evaluation, consumer acceptability, affordability and market price of rice. *J. Sci. Food Agric.* 87:1564–1575.
- Tomlins, K., L. Sanni, O. Oyewole, A. Dipeolu, D. Ayinde, K. Adebay, and A. Westby. 2007b. Consumer acceptability and sensory evaluation of a fermented cassava product (Nigerian fufu). *J. Sci. Food Agric.* 87:1949–1956.
- Tomlins, K., G. Ndunguru, K. Stambul, N. Joshua, T. Ngendello, E. Rwiza, R. Amour, B. Ramadhani, A. Kapande, and A. Westby. 2007c. Sensory evaluation and consumer acceptability of pale-fleshed and orange-fleshed sweet potato by school children and mothers with preschool children. *J. Sci. Food Agric.* 87:2436–2446.
- Tomlins, K. I., J. T. Manful, P. Larwer, and L. Hammond. 2005. Urban consumer preferences and sensory evaluation of locally produced and imported rice in West Africa. *Food Qual. Preference* 16:79–89.
- Wada, T., T. Ogata, M. Tsubone, Y. Uchimura, and Y. Matsue. 2008. Mapping of QTLs for eating quality and physicochemical properties of the japonica rice 'Koshihikari'. *Breeding Sci.* 58:427–435.
- Wei, M. L., C. T. Lu, and H. Y. Lu. 2004. Demonstration of data analysis in sensory evaluation using SAS programs. *Sci. Agric.* 52: 97–105. (in Chinese)
- Wu, H. D. 2006. Rice Genetic Variation under the Three-Step Propagation System. Master Thesis. Graduate Institute of Agronomy, National Taiwan University. 125 pp. (in Chinese with English abstract)
- Oosato, F. K., Y. Hamachi, Y. Kawamura, and Y. Matsue. 1998. Reliability of sensory test for highly palatable rice cultivars. *Japan J. Crop Sci.* 67: 170–173.

Sensory Evaluation for Preference and Acceptability of the Taiwan Indica Rice var. TCS 10 in the Kingdom of Swaziland¹

Dong-Hong Wu², Chun-Fu Wang³, and Ming-Hsing Lai^{2,4}

Abstract

Wu, D. H., C. F. Wang, and M. H. Lai. 2011. Sensory evaluation for preference and acceptability of the Taiwan indica rice var. TCS 10 in the Kingdom of Swaziland. *J. Taiwan Agric. Res.* 60:11–20.

People of Swaziland prefer eating dry and loose parboiled rice. The Taiwan indica rice var. Taichung Sen TCS 10 produced in Taiwan has high cooking quality (sticky, soft and tender), but it remains unpopular in the market place of Swaziland. The objective of the study was to conduct a sensory evaluation to determine level of preference and acceptability to the Taiwan indica rice var. TCS 10 in Swaziland. Thirteen agricultural specialists from the organization of World Vision Swazi were invited to serve as panelists for assessing the Taiwan indica rice var. TCS 10 using the method of “Rice Sensory Evaluation Proposal” developed by Council of Agriculture, Taiwan. The five rice samples used in this study were Taiwan indica rice (var. TCS 10), Indian rice variety, Thailand rice variety, South Africa white rice variety (less popular rice in Swaziland) and parboiled rice (the most popular rice in Swaziland). Each cooked rice sample was evaluated for appearance, aroma, flavor, cohesiveness, hardness and overall appraisal compared with parboiled rice. No significant difference ($P > 0.05$) was found among panelists evaluated on level of preference and acceptance to Taiwan indica rice var. TCS 10, Indian rice, Thailand rice, South Africa white rice. However, about half of the panelists showed an overall preference to the Taiwan indica rice var. TCS 10. This finding suggests that the Taiwan indica rice (var. TCS 10) may be of market potential in the Kingdom of Swaziland and, thus, conducting a further market trial on sales of small packages (2 kg/bag) of Taiwan indica rice var. TCS 10 in Swaziland is warranted.

Key words: *Oryza sativa*, Sensory evaluation, Taiwanese rice, Indica rice, Marketing strategy.

1. Contribution No. 2446 from Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), Council of Agriculture. Accepted: March 3, 2011.

2. Assistant Researcher and Associate Researcher, Crop Science Division, TARI, Taichung, Taiwan, ROC.

3. Specialist, Taiwan Technical Mission in the Kingdom of Swaziland, Matsapha, Swaziland.

4. Corresponding author, e-mail: mhlai@tari.gov.tw; Fax: (04)23399544.