

製作適口性麵包水稻品種之篩選

許愛娜、尤虹美、洪梅珠

摘要

為明瞭適量米穀粉加入麵粉製作米吐司麵包的口感以選出適口性水稻品種，首先探究各品種米穀粉之粗細，發現大部分集中在250目~300目(通過0.061mm~0.049mm篩網)處，其次在大於300目(通過0.050mm篩網)處，應可達到對於粉末細緻度之要求；又各不同顆粒大小級距層中，米穀粉之受損澱粉含量會隨著粉末愈細有愈高的趨勢，不同級距層中最高可達11%，多不會影響到烘焙品質，但受損澱粉含量整體平均最高為10%的臺東30號受到影響，其麵包外觀體積明顯縮小。其次欲找出添加米穀粉之適當比例，以台稔9號為代表，在麵粉中添加10%~50%的5種米穀粉含量進行吐司麵包製作，發現添加10%~30%米穀粉之吐司麵包口感和全麵粉吐司麵包類似，但由於添加30%米穀粉麵包外觀體積縮小，再考量顯現出品種間之差異，而決定以添加20%米穀粉進行不同品種的篩選。最後利用9個低直鏈澱粉含量水稻品種，以全麵粉吐司麵包為對照，進行米吐司麵包口感食味檢定，結果發現品種間仍有差異存在，有些品種會有口感不佳或外觀體積縮小的現象，其中以台中194號、高雄145號、台中192號、台稔16號、台南11號、台稔9號等6個品種之米吐司麵包風味和全麵粉吐司麵包類似，且外觀體積並未明顯縮小，值得推薦。

中英文關鍵字：水稻品種rice variety、米穀粉rice flour、粒子大小particle size、受損澱粉damaged starch、米吐司麵包rice toast bread、食味檢定panel test。

前言

由於社會型態的改變，國人飲食逐漸西化，導致稻米消費量漸減，為擴大國產食米之利用，除了米飯外，將稻米研磨成細粉即所謂之米穀粉，除了可以加工成各種中式米食，如年糕、米粉外，也可添加入麵粉中，製成各種麵食，如麵包、鬆餅和醃麵食品，這種加入米穀粉的麵食，特別適合對麵食過敏的人食用。日本為了刺激國民白米消費量，降低小麥進口量，以穩定糧食自給率，自2003年

開始投入研發經費擴大米製品產銷鏈，嘗試米麵包、米蛋糕、米麵條等多元化米製品與米穀粉研磨技術開發。由於臺灣和日本一樣，水稻較小麥更適合當地栽培氣候，若能配合研發製作適合國人口味之添加米穀粉之西方食品如米麵包，帶動吃米麵包產品的風潮，不僅能因應社會流行之所需，亦可增加國產食米之消費量，達到擴展稻米利用的期望。

本試驗利用濕磨法進行米穀粉的抽取，並先明瞭米穀粉粒子大小的分佈及各粒子大小級距間內受損澱粉的含量，是否會影響到烘焙品質；繼則探討在製作吐司麵包時以不影響口感原則下添加米穀粉之適當比例，並將結果應用於主要為優良水稻栽培品種進行米吐司麵包製作，找出其中口感接近全麵粉吐司麵包者，以作為將來米穀粉推廣應用時水稻品種選擇之參考。

參試水稻品種之米質特性

9個參試水稻品種之米質理化特性(表一)顯示，所有品種皆為低直鏈澱粉含量品種，其蛋白質含量介於4.45~5.42%，並不特別高，都為軟膠體、低糊化溫度品種，其中除了臺中194號未及參加推薦評估外，其他8個品種皆曾為良質米推薦品種，米質表現優良。

表一、參試水稻品種之米質理化特性

Table 1. Physicochemical properties of the tested rice varieties.

Variety	Amylose content (%)	Protein content (%)	Gel consistency (mm)	Alkali spreading value
TK9	17.1	5.37	82S	6L
TC194	15.6	4.90	90S	6L
TT30	16.8	4.87	81S	6L
TC192	15.7	5.05	66S	6L
TNG71	18.7	5.20	79S	6L
TK16	16.1	4.45	68S	6L
KS145	17.0	4.87	70S	6L
TN11	15.8	5.32	76S	6L
TCS10	13.4	5.42	63S	6L

米穀粉之細緻程度

自製參試品種米穀粉通過6種不同大小孔徑篩之粉末含量(表二)，以50目為級距，最大部分是出現在251~300目處，介於58.6%~73.4%，佔了近六成到四分之三，量次多的為大於300目處，大部分品種接近10%，只有臺稉16號接近兩成，最細的兩個級距層就有七成五到八成三的製粉率，若以糕餅業建議可讓糕餅口感較細緻之通過200目篩而言，再加上通過201~250目共三個級距層，所有品種皆可獲得超過八成的細粉率，得以製作出高品質之米穀粉，就細緻度整體而言，與三個級距層分布較平均的市售高筋麵粉CK相差不大。

表二、參試品種通過不同大小孔徑篩之米穀粉含量

Table 2. Rice flour contents of the tested rice varieties through different size sieves.

Variety	≤50mesh (%)	51~100mesh (%)	101~150mesh (%)	151~200mesh (%)	201~250mesh (%)	251~300mesh (%)	>300mesh (%)
TK9	3.4cd ¹	4.3c	3.3cd	3.1cd	2.6d	73.4a	9.9b
TC194	2.8f	7.0c	4.2e	4.2e	6.3d	65.4a	10.3b
TT30	4.1c	4.4c	3.1d	3.5d	4.6c	72.4a	7.9b
TC192	5.6c	5.6c	3.4e	3.7de	4.2d	67.3a	10.2b
TNG71	4.1c	4.2c	3.4d	4.0c	4.1c	70.5a	9.7b
TK16	3.8cd	4.2cd	5.3c	3.2d	3.7cd	58.6a	21.2b
KS145	5.5d	6.2c	3.5e	3.3e	5.7d	67.8a	8.0b
TN11	6.0c	4.6d	4.0e	4.0e	3.1f	68.8a	9.5b
TCS10	5.2c	5.9c	3.9d	4.0d	3.6d	67.4a	10.0b
CK(flour)	0.2f	1.0e	1.3e	14.3d	18.8c	34.8a	29.6b

¹Values within the same array followed by different letters are significantly different (P<0.05).

米穀粉之受損澱粉含量與對烘焙品質之影響

由9個參試品種通過不同大小孔徑篩之粉末中受損澱粉含量(表三)，級距為50目，皆有隨孔徑愈細受損澱粉含量愈高的趨勢，通過最細300目篩的受損澱粉含量介於7.6%~11.0%，251~300目級距層介於7.3%~9.3%，201~250目級距層介於4.3%~7.3%，和市售高筋麵粉CK分佈稍有不同但相差不會太大。

表三、參試品種通過不同大小孔徑篩之米穀粉中破損澱粉含量

Table 3. Damaged starch contents of the tested rice varieties through different size sieves.

Variety	≤50mesh (%)	51~100mesh (%)	101~150mesh (%)	151~200mesh (%)	201~250mesh (%)	251~300mesh (%)	>300mesh (%)
TK9	5.6c ¹	3.5f	4.2e	4.6d	4.7d	7.5b	8.4a
TC194	8.5c	4.1d	4.4d	4.5d	4.1d	9.3b	11.0a
TT30	5.2d	6.4c	6.5c	7.3b	6.1c	8.9a	9.6a
TC192	4.5cd	4.3d	4.5cd	5.4b	5.1bc	7.4a	8.2a
TNG71	4.1c	5.2c	5.5c	4.9c	4.3c	7.8b	9.4a
TK16	3.6d	4.3c	3.9cd	5.3b	5.1b	7.3a	7.6a
KS145	3.7e	4.4de	5.3cd	5.9c	4.7de	8.7b	10.0a
TN11	5.4d	5.6d	6.7c	6.9c	7.3c	8.4b	9.3a
TCS10	3.9f	4.0f	5.5e	6.0d	6.6c	8.9b	9.9a
CK(flour)	0.0f	6.0c	4.3e	5.0d	6.9b	6.6b	9.7a

¹Values within the same array followed by different letters are significantly different (P<0.05).

製作米吐司麵包米穀粉之最適添加比例

小麥麵粉中加入不同含量米穀粉與15%麵筋進行米麵包製作發現，品質取決於米穀粉之添加量，愈多時水分吸收愈多，麵包心較粗糙、體積變小，麵包在貯藏期間容易變硬。不同的是，本試驗在製作米麵包過程中，並未添加任何麵包改良劑如麵筋等，其結果可作為純米穀粉添加製作米吐司麵包之參考。本試驗以臺稉9號10%~50%五種不同米穀粉添加比例製作米吐司麵包之長度、寬度與高度(表四)，和全麵粉吐司麵包之對照CK相較，明顯之縮短是始於添加30%米穀粉，長度、寬度或高度有縮短現象表示米穀粉之添加量已影響到麵包的醱酵程度，添加30%與40%感覺似乎相差不大，但添加50%尤其在高度的部份明顯縮短許多，會讓整個麵包體積更為縮小。

表四、不同米穀粉添加比例米吐司麵包之長度寬度高度

Table 4. Measurement of rice toast breads made from various rice flour blends.

Percentage of rice flour blended in flour	Length	Width	Height
10%	18.6	10.4	10.2
20%	18.5	10.2	10.5
30%	18.1	9.8	9.6
40%	18.2	9.5	10.0
50%	18.1	10.4	6.6
CK(flour)	18.4	10.2	10.4

經由米吐司麵包試食評分表方式(表五)，進行不同米穀粉添加比例製作米吐司麵包之食味檢定(表六)，若由代表整體口感的總評觀之，10%、20%與30%表現和CK相同，40%與50%則不如全麵粉吐司，事實上40%仍保有麵包口感，只是口感明顯變差，而50%則感覺像發糶口味，已完全失去麵包之風味，最多的兩種添加比例已不予考慮。雖然10%~30%之總評口感和CK相同，但由表五之30%顯示麵包醱酵不佳亦不予考慮外，再由外觀、香味、口感、綿密與硬軟等五項，20%之表現皆接近10%，且表五中的長度寬度高度相似，表示醱酵程度亦接近，再考慮到不同品種之差異性顯現，決定選擇較高之20%作為不同水稻品種米吐司麵包製作之米穀粉添加比例。

表五、米吐司麵包試食評分表

Table 5. Taste panel test scale for rice toast bread grading.

Item	Scale						
	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
Appearance	excellent	better	good	as check	poor	poorer	very poor
Aroma	excellent	better	good	as check	poor	poorer	very poor
Flavor	excellent	better	good	as check	poor	poorer	very poor
Denseness	excellent	better	good	as check	poor	poorer	very poor
Hardness	very hard	harder	hard	as check	soft	softer	very soft
Overall	excellent	better	good	as check	poor	poorer	very poor

表六、不同米穀粉添加比例米吐司麵包之食味檢定

Table 6. Panel test of rice toast breads made from various rice flour blends.

Percentage of rice flour blended in flour	Appearance	Aroma	Flavor	Denseness	Hardness	Overall
10%	-0.71b ¹	0.90a	0.29a	-0.13a	0.58b	0a
20%	0a	0b	0b	0a	0c	0a
30%	-0.71b	-0.13b	0b	-0.13a	0c	0a
40%	-1c	-0.71c	-1c	-1b	1a	-1b
50%	-1c	-0.71c	-1c	-1b	1a	-1b

¹Values within the same column followed by different letters are significantly different (P<0.05).

不同水稻品種米穀粉製作適口性麵包之篩選

由不同水稻品種米吐司麵包之長度寬度高度表現(表七)，9個品種中只有臺東30號之高度較低，顯示臺東30號之醱酵程度較差，其他品種則與CK相近。由前述表四中整體平均之受損澱粉含量以臺東30號最高為10%，似乎顯示受損澱粉含量高時會影響到醱酵程度，但表現接近之臺南11號卻無此現象，故彼此間是否具有關聯性仍有待確認。

表七、添加不同水稻品種20%米穀粉製作米吐司麵包之長度寬度高度

Table 7. Measurement of rice toast breads made from various rice varieties with 20% rice flour.

Variety	Length	Width	Height
TK9	18.4	10.1	10.4
TC194	18.3	10.1	10.3
TT30	18.3	9.9	8.7
TC192	18.4	10.0	10.2
TNG71	18.6	10.2	10.2
TK16	18.2	10.1	10.3
KS145	18.5	10.1	10.4
TN11	18.4	10.2	10.4
TCS10	18.6	10.2	10.6
CK(fLOUR)	18.5	10.2	10.4

將不同水稻品種以添加20%米穀粉製作米吐司麵包進行食味檢定(表八)，代表整體口感的總評中最差的為臺農71號，全部的品評員皆認為不好吃，其次為臺中私10號，約有一半的品評員認為不好吃，加上醱酵程度較差的臺東30號，是本次參試材料中不予推薦製作米吐司麵包的三個品種。此外，米吐司麵包有時會帶有醱酵的酸味是香味中表現較特別且為不受歡迎的異味，但多不影響到口感表現。

表八、不同水稻品種20%米穀粉製作米吐司麵包之食味檢定

Table 8. Panel test of rice toast breads made from various rice varieties with 20% rice flour.

Variety	Appearance	Aroma	Flavor	Denseness	Hardness	Overall
TK9	0a	0a	0ab	0a	0b	0a
TC194	0a	0a	0.13ab	0a	0b	0.13a
TT30	-0.42b	-0.71b	0ab	0a	0b	0a
TC192	-1c	-1c	-0.13bc	-1c	-0.13b	0a
TNG71	-1c	-0.59b	-0.88d	-1c	0.88a	-1c
TK16	0a	0a	0ab	0a	0b	0a
KS145	0a	0a	0.25a	0a	0b	0.13a
TN11	0a	-0.75bc	0ab	0a	0b	0a
TCS10	-0.88c	0a	-0.42c	-0.42b	-0.17b	-0.42b

¹Values within the same column followed by different letters are significantly different ($P < 0.05$).

結語

參考日本的狀況，米麵包通常採用80%米穀粉與20%麵筋製作，價格較小麥麵包高，考量價格會利用品質較差的米與舊米以降低成本。日本小麥消費量86%仰賴進口，在因應波動生產成本，稻米具有較高緩衝能力，故除了開發多元化米製品，促進稻米消費，亦選育優質米穀粉水稻品種，朝向製作高產、高品質米穀粉的來源，並強化整體稻作產銷鏈，以穩定糧食供應及提高稻農收益。至於優良米穀粉水稻品種，不僅需具備高產、耐病蟲害等優良特性外，更須考慮低破損澱粉比例與中等直鏈澱粉比例(20%)等製粉品質，才能研磨出高品質米穀粉，而非一般高食味品質之栽培品種可勝任，以上皆可作為本地水稻育種家將來擬定選拔方向之參考。

參考文獻

- 1.吳東鴻、賴明信 2011 日本優質米製粉品種現況評估 農業試驗所技術服務 85:1-4。
- 2.吳景陽 1988 稻米澱粉 食品工業 20:17-22。
- 3.胡涓涓 2011 烘焙新手必備的第二本書 p.20-30, 208-209, 252-253。幸福文化 新北市新店。
- 4.徐華強、黃登訓、謝健一、顧德材 1983 食用麵包製作技術 pp 680 中華麵麥食品工業技術研究所、美國小麥協會印行。
- 5.陳文亮 1988 米加工食品的開發 食品工業 20:11-16。
- 6.陳曉菁 2011 臺南場米麵包推廣活動紀實 臺南區農業專訊 77:26-29。
- 7.農業科技前瞻資訊網 2010/12/23 日本開發製粉用稻米品種推廣「米麵包」。
- 8.Aoki, N., T. Umemoto and Y. Suzuki. 2010. Properties of bread made using wheat gluten and rice flour from high-yielding cultivars. *Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi*. 57:107-113.(In Japanese)
- 9.Araki, E., T. M. Ikeda, K. Ashida, K. Takata, M. Yanaka and S. Iida. 2009. Effect of rice flour properties on specific loaf volume of one-loaf bread made from rice flour with wheat vital gluten. *Food Science and Technology Research*. 15:439-448.
- 10.Barrera, G. N., G. T. Perez, P. D. Ribotta and A. E. Leon. 2007 Influence of damaged starch on cookie and bread-making quality. *European Food Research and Technology*. 225:1-7.
- 11.Chen, J. J., C. Y. Lii and S. Lu. 2004. Relationships between grain physicochemical characteristics and flour particle size distribution for Taiwan rice cultivars. *Journal of Food and Drug Analysis*. 12:52-58.
- 12.Chiang, P. Y. and A. I. Yen. 2002. Effect of soaking on wet-milling of rice. *Journal of Cereal Science*. 35:85-94.
- 13.Dubat. A. 2004. The importance and impact of starch damage and evolution of measuring methods. www.megazyme.com
- 14.Ito, S. and Y. Ishikawa. 2004. Marketing of value-added rice products in Japan: Germinated brown rice and rice bread. *FAO rice conference 04/CRS*. 7:1-10.
- 15.Nishita, K. D. and M. M. Bean. 1979. Physicochemical properties of rice in relation to rice bread. *Cereal Chemistry*. 56:185-189.
- 16.Yamauchi, H., T. Noda, C. Matsuura-Endo, S. Takigawa, K. Satto, Y. Oda, W. Funatsuki, N. Iriki and N. Hashimoto. 2004. Bread-making quality of wheat/rice flour blends. *Food Science and Technology Research*. 10:247-253.