米蛋糕創新開發之研究

馬木蘭

南亞技術學院 餐旅管理系

摘要

本研究分別採用不同比例米穀粉(在來米、蓬萊米)添加取代麵粉製做蛋糕，不同米穀粉替代比例分別為 70%、80%、90%、100%在來米及 70%、80%、90%、100%蓬萊米與控制組等九組之蛋糕，觀察添加不同比例米穀粉與控制組的麵糊與烤熟蛋糕之比重與烤焙膨脹率關係。再以喜好性試驗，對蛋糕之外觀、質地、風味、口感、整體感等進行感官品評分析，再經 Pearson 相關性分析其構面間是否具關聯性。研究結果為:(一)比重:最佳前三組依序為 100%(B-4 組)、100%(A-4 組)、90%(A-3 組)。(二)膨脹率:最佳前三組依序為 100%(B-4 組)及 100%(A-4 組)同分名列第一、控制組、90%(A-3 組)。(三)比重及烤焙膨脹率關係分別為 100%(A-4 組)比重 0.745，膨脹率為 2.5 倍及 100%(B-4 組)比重 0.742，膨脹率為 2.4 倍之兩組蛋糕最具顯著性。(四)感官品評各構面最佳前三組依序為：1.外觀為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)；2.質地為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)；3.風味為 100%(B-4 組)、100%(A-4 組)、90%(B-3 組)；4.口感為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)；5.整體感為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、控制組。(五)經 Pearson 相關分析結果顯示各構面間具有正相關存在（r 值=.780*至.984**之間）。本實驗九組蛋糕在各項目考驗中，以 100%在來米及蓬萊米比例的米穀粉(A-4、B-4 組)製成之蛋糕體表現最優。為提升推廣米食文化與應用，改善對麵粉過敏體質之消費者。未來可以從(戚風類、乳沫類、重奶油類、SP 類)等蛋糕的改良製作，延伸更多的米系列蛋糕。

關鍵詞：米蛋糕，比重，烤焙率，感官品評，Pearson 相關分析

Email：1888@nanya.edu.tw；Tel：(03)4361070 # 9628；Fax：(03)4363959

RESEARCH ON THE INNOVATION AND DEVELOPMENT OF RICE CAKE

Aikie M.L. Ma

Department of Hospitality Management,Nanya Institute of Technology,Taoyuan,Taiwan

Abstract

The main purpose of this research paper is to study different proportions of indica rice flour and japonica rice flour added to replace the traditional flour in order to create new products (cakes). By employing 9 different control groups, the practitioners observed between the batter and the baked cake from different proportions of japonica rice flour and indica rice flour. The experiment of aforementioned two types of rice flour added with 70%, 80%, 90%, and 100% respectively in the finished products in order to compare the baking expansion rate for acquiring positive results. Furthermore, this study also conducted several preference studies and sensory evaluation analyses by exploring the appearance, texture, flavor, and taste of the finished products. In conclusion, the research results were analyzed with the method of Pearson correlation. The research found that 100% of indica rice flour with japonica rice flour (Group A-4 & B-4) had better performance among other groups. To promote rice culture and its application to consumers who are allergic to flour, further research experiment could tackle product improvement on chiffon cake, foam type cake, and heavy cream cake. The new creation products with indica and japonica rice flour could enhance the use of rice materials in the baking business industry.

Keyword: Rice Cake, Proportion, Baking Rate, Sensory Evaluation, Pearson Correlation Analysis.

Email：1888@nanya.edu.tw；Tel：(03)4361070 # 9628；Fax：(03)4363959

壹、前言

稻米是我國之主食，「米飯」是漢方民族主食，也是我國最大農產糧食作物，也是我國長久經濟農作物。不過很可惜，在有關米食和麵食研究數據指出，米食於美國入主後與我國推廣麵食起，慢慢被麵粉製品取代，米食不再是唯一國人主食(劉志偉，2005;劉志偉，2011)。行政院農業委員會也一波波全面輔導宣傳，呼籲國人正視食米飯的飲食問題，並一連串著手規劃執行「推動在地消費，提振國產米食」一連串措施，就是希望國人愛用米食、認識米飯，找回已經失去米食的消費市場，提高國人愛用國產，消費米食產品，改變國人過去至今消費習慣型態，闡揚對米食之正確觀念，希望國人正視認知臺灣固有優勢之傳承文化"米"，讓米食發光(洪依伶，2012)。綜上，蛋糕在甜點市場中佔有一席之地，若將米穀粉應用製作於蛋糕中，可讓更多消費者品嘗到特殊風味及健康的蛋糕。

感官品評項目於其外觀上是由眼睛評斷之食品的大小、形狀、整齊度、整體感、顏色、光澤、透明度、混濁度、質感、膠性、流動性、黏稠度，於其質地上為觸摸之手感及感覺之口感，風味上為味覺、嗅覺及觸覺(區少梅，1997;吳元欽，2002)。對消費者接受食品與否，主要是取決於食品的品質，而食品品質的高低完全視消費者的滿意度而定(姚念周，2002)。開發之產品以感官品評來設計試驗，透過其消費者喜好度上做為測量，經過問卷設計、感官品評試驗測試之後，以深入消費者層面瞭解於其感覺，洞悉消費者接受與其購買喜好，進而經探討而開發商品之需求滿意度(洪依伶，2012)。

貳、研究目的及方法

一、研究目的

(一)利用臺灣的米穀粉(蓬萊米、在來米)，部分或全部替代蛋糕配方原料中之麵粉，製作應用於海綿蛋糕產品上，以增加米食應用及多元新穎，作為開發滿足市場需求之米製品。

(二)以感官品評方式，探討瞭解不同比例米穀粉類蛋糕產品接受之程度，並了解其關聯性。

二、製作方法

(一)米穀粉(蓬萊米、在來米)

本研究分別以比例 70%、80%、90%及 100%蓬萊米及在來米，替代海綿蛋糕原料中之麵粉，製作成之米穀粉類海綿蛋糕。

(二)原料配方

本研究蛋糕採馬克魯(2009)乙丙級烘焙證照學園書籍內之海綿蛋糕配方，加以修改製作每個 500 公克 8 吋圓模型蛋糕一個。

表 1 蛋糕配方表

控制組			實驗組									
100%低筋麵粉(0-0)			不同比例在來米(A)					不同比例蓬萊米(B)				
原料名稱	烘焙%	重量g	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5
雞蛋	200	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
細砂糖	120	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156
沙拉油	40	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
鮮奶	12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
低筋麵粉	100	130	52	39	26	13	-	52	39	26	13	-
在來米粉	-	-	78	91	104	117	130	-	-	-	-	-
蓬萊米粉	-	-	-	-	-	-	-	78	91	104	117	130

資料來源：本研究整理(修改自馬克魯，2009)

(三)製作流程

1.將各式粉類(包含在來米粉、蓬萊米粉及不同比例混合粉)過篩備用。

2.將全蛋和砂糖以高速攪拌 10 分鐘至麵糊呈現乳白色(此時各組麵糊比重皆 0.67)

3.將粉類加入以低速攪拌 2 分鐘拌均勻，後加入沙拉油和鮮奶，倒入模型中(此時各組麵糊比重皆不同，如表 3 所示)。

4.烘烤上火 190℃下火 200℃烘烤 10 鐘，著色後，將上火改為 50℃度，下火 180℃，30 分鐘即可出爐。

(四)製作條件

表 2 蛋糕製作條件

名稱	最適條件
室溫	25℃
麵糊溫度	22℃
機器打發時間	10 分鐘，拌粉 2 分鐘
烘烤溫度	上火 190℃/下火 200℃上火著色後， 改 50℃度/下火 180℃
烘烤時間	30 分鐘

資料來源：本研究整理

(五)實驗材料

1.雞蛋：AAG 蛋暉庭畜牧場吳記蛋品有限公司盒裝。

2.特級白砂糖：台糖公司。

3.鮮奶：光泉低脂鮮奶。

4.沙拉油：泰山公司。

5.低筋麵粉：統一企業(股)公司。

6.上好在來米粉：台灣營養製麵廠。

7.禾豐蓬萊米粉：尚萬科技有限公司。

以上所有材料均購自超商。

(六)實驗器材與設備

1.40*60 ㎝烤盤、8 吋圓烤模、鋼盆、磅秤、夾子、置物盤、塑膠刮刀。

2.攪拌機：SP-7MX，士邦食品機械廠有限公司，台中市。

3.烤箱：N-300E，中部電機股份有限公司，台中市。

參、分析方法

一、比重(Specific gravity)

蛋糕內部質地空氣含量多、比重輕，故其組織較軟，反之，蛋糕組織會較硬。(馬克魯，2009)本研究觀察秤取之不同米穀粉%與控制組之海綿蛋糕生麵糊，即是樣本麵糊重量/水重量=比重。

二、烤焙膨脹率(Baking expansion rate)

本研究之不同米穀粉%與控制組之海綿蛋糕，將以相同烘烤溫度、時間、容器烘烤熟成後，觀察烤熟成之米穀粉海綿蛋糕比原先入爐前米穀粉海綿蛋糕之生麵

糊體積差即膨脹率(倍)。

三、感官品評(Sensory evaluation)

感官品評的方法有很多，本研究採喜好評分法(9-Point scale) 藉著人的五官五覺等系統，依不同米穀粉%與控制組之海綿蛋糕其外觀、質地、風味、口感、整體感等五項題項，收集主觀性的感官數據，結合統計學了解人對產品的感受或喜歡程度，適用於找尋消費者樣品間特性的偏好程度。依照 9 分制標示法原理標示，1 分代表最不喜歡，9 分代表最喜歡。(姚念周，2002)。

四、Pearson 相關分析（correlation analysis）

Pearson 積差相關分析法。吳明隆(2011)與邱皓政(2010)指出相關係數值介於±1 之間，當數值愈接近 ±1 即表示變項間有一線性增加或減少的趨勢關聯性（引自陳佳琪，2016）。本研究係採用 Pearson 相關分析，來探討本研究的外觀、質地、風味、口感、整體感等構面因素之間是否顯著正相關及其相關程度。

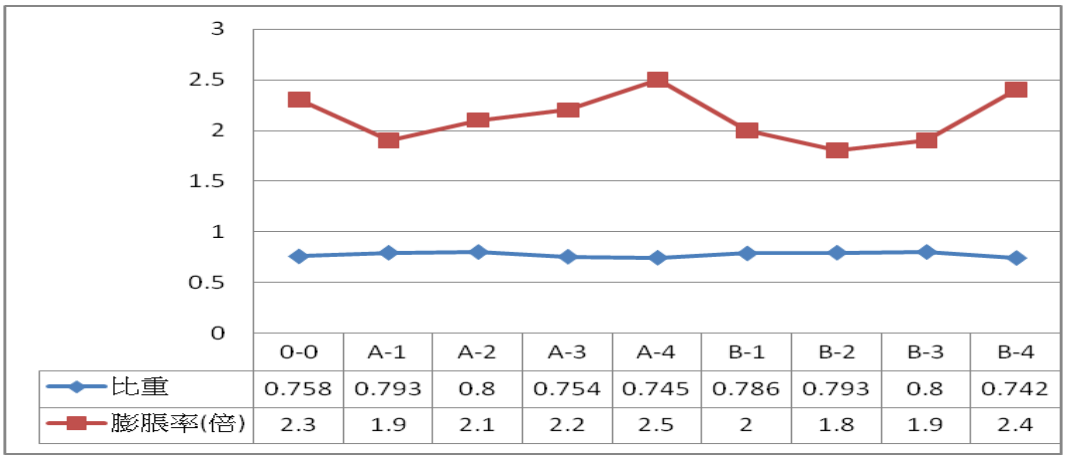
肆、結果與討論

一、比重及烤焙膨脹率(Specific gravity and Baking expansion rate)

本研究蛋糕體，將不同比例的米穀粉(在來米 A、蓬萊米 B)部分或全部取代麵粉添加入蛋糕麵糊中，觀察不同比例米穀粉(在來米 A、蓬萊米 B)與控制組的蛋糕麵糊與烤熟蛋糕之差異性。本研究之不同的比例分為 70%(A-1 組)、80%(A-2 組)、90%(A-3 組)、100%(A-4 組)、70%(B-1 組)、80%(B-2 組)、90%(B-3 組)、100%(B-4 組)及控制組(0-0)之海綿蛋糕，以相同第一階段攪拌時間(雞蛋與砂糖)之產生麵糊比重為 0.67 其麵糊經相同第二階段攪拌時間(粉類、油與鮮奶)、烘烤溫度、時間、承裝容器烘烤熟成後，比較麵糊之不同比例米穀粉(在來米 A、蓬萊米 B)與控制組之麵糊比重，與產品體積差即膨脹率(倍)。本研究結果得知，如表 3 所示：(一)比重部分(空氣含量較多其比重較輕)依序分別為 100%(B-4 組)、100%(A-4 組)、90%(A-3 組)、控制組、70%(B-1 組)、80%(B-2 組)與 70%(A-1 組)同分及 90%(B-3 組)與 80%(A-2 組)同分;(二)膨脹率部分(膨脹高度)依序分別為 100%(B-4 組)與 100%(A-4 組)同分、控制組、90%(A-3 組)、80%(A-2 組)、70%(B-1 組)、90%(B-3 組)與 70%(A-1 組)同分及 80%(B-2 組);(三)比重及烤焙膨脹率關係為 A-4(比重 0.745,膨脹率為 2.5 倍)及 B-4(比重 0.742,膨脹率為 2.4 倍)海綿蛋糕最具顯著性(膨

脹效果及柔軟度最佳)；則 A-1(比重 0.7935,膨脹率為 1.9 倍)及 B-2(比重 0.793，膨脹率為 1.8 倍)海綿蛋糕膨脹效果及柔軟度最不佳。麵糊比重較輕者，其蛋糕膨脹程度較高，影響因子為拌入空氣含量較多有關，故其質地組織較軟，反之，蛋糕質地組織會較硬，本研究結果與馬克魯(2009)相符合。

表 3 添加不同比例米穀粉蛋糕之比重及烤焙膨脹率關係圖



	0-0	A-1	A-2	A-3	A-4	B-1	B-2	B-3	B-4
比重	0.758	0.793	0.8	0.754	0.745	0.786	0.793	0.8	0.742
膨脹率(倍)	2.3	1.9	2.1	2.2	2.5	2	1.8	1.9	2.4

資料來源：本研究整理

二、感官品評(Sensory evaluation)

本研究將不同比例的米穀粉蛋糕體，經由感官品評比較，添加不同比例米穀粉(在來米 A、蓬萊米 B)之蛋糕，是否受到消費者的喜愛。蛋糕麵糊添加米穀粉(在來米 A、蓬萊米 B)取代麵粉的比例分為 70%(A-1 組)、80%(A-2 組)、90%(A-3 組)、100%(A-4 組)、70%(B-1 組)、80%(B-2 組)、90%(B-3 組)、100%(B-4 組)及控制組(0-0)。本次感官品評採用消費者品評員喜愛程度，採隨機抽選，不須加以訓練，直接進行測試，各組蛋糕切成 3x4x2cm 的大小供品評員試吃(林后儀等，2012)。男性品評員 22 人，女性品評員 28 人，共 50 人，年齡分佈為 16～64 歲。本研究結果得知，如表 4 所示：(一)外觀部分依序分別為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)等三組最佳;則 80%(B-2 組)最差。(二)質地部分依序分別為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)等三組最佳;則 80%(B-2 組)最差。(三)風味部分依序分別為 100%(B-4 組)、100%(A-4 組)、90%(B-3 組)等三組最佳;則 90%(A-3 組)及 70%(B-1 組)同分最差。(四)口感部分依序分別為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、90%(A-3 組)等三組最佳;則 70%(B-1 組)最差。(五)整體感部分依序分別為 100%(A-4 組)、100%(B-4 組)、控制組等三組最佳;則 70%(A-1 組)最差。從本實驗九組產品觀察其外觀、質地、風味、口感、整體感上，得知喜愛程度均達 5 分以

上，故添加不同比例之米穀粉所製作的蛋糕體均可以被品評員接受，尤其以 100%比例的米穀粉(在來米 100%(A- 4 組)、蓬萊米 100%(B- 4 組))全部取代麵粉製成之蛋糕體表現最佳，無論在外觀、質地、風味、口感、整體感上被品評員喜愛程度，均顯著高於任一組。

表 4、添加不同比例米穀粉蛋糕體之感官品評平均數

	外觀	質地	風味	口感	整體感
0- 0 組	6.25	5.8	6.08	5.7	6.95
A- 1 組	5.08	5.79	5.12	5.75	5.54
A- 2 組	5.7	5.58	5.8	5.58	5.62
A- 3 組	6.62	6.16	5.5	6.08	6.2
A- 4 組	7.41	6.95	7	7.16	7.08
B- 1 組	5.91	5.7	5.5	5.37	5.8
B- 2 組	5.54	5.5	5.58	5.38	5.7
B- 3 組	5.7	5.8	6.16	5.88	5.91
B- 4 組	6.83	6.8	7.08	7.04	7.04

1.N=50。

2.不同比例米穀粉分為 70%在來米(A- 1 組)、80%在來米(A- 2 組)、90%在來米(A- 3 組)、100%在來米(A- 4 組)及 70%蓬萊米(B- 1 組)、80%蓬萊米(B- 2 組)、90%蓬萊米(B- 3 組)、100%蓬萊米(B- 4 組)及控制組 100%麵粉(0- 0)之蛋糕。

資料來源：本研究整理

三、Pearson 相關分析（correlation analysis）

本研究利用 Pearson 相關分析研究法，進行相關分析，目的在探討外觀、質地、風味、口感、整體感構面間的相關情形。(吳明隆，2011)相關係數 r 值的範圍再.80（含.80）以上，為「高度相關」；r 值在.40（含.40）以上至.80 以下（不含.80），「中度相關」；r 值在.40 以下，為「低度相關」（引自陳佳琪，2016）。結果得知:就表 5 各構面呈顯著相關（r=-0.78,P＜0.05 至 0.984,P＜0.01），唯風味對外觀（r=0.783,P＜0.05）及整體感對口感（r=0.78,P＜0.05）屬「中度相關」其餘各構面 r 值的範圍為（0.802 至 0.984,P＜0.01）皆為「高度相關」。結果顯著兩者之間具有正相關存在。

表 5、蛋糕體構面之 Pearson 相關分析

構面	外觀	質地	風味	口感	整體感
外觀	1	.875**	.783*	.827**	.868**
質地		1	.812**	.984**	.802**
風味			1	.850**	.833**
口感				1	.780*
整體感					1

P＜.05* P＜.01**、雙尾 t 考驗

資料來源：本研究整理

伍、結論

本研究將米穀類(在來米 A、蓬萊米 B)之不同米穀類與比例部分或全部取代麵粉，有 70%(A- 1 組)、80%(A- 2 組)、90%(A- 3 組)、100%(A- 4 組)、70%(B- 1 組)、80%(B- 2 組)、90%(B- 3 組)、100%(B- 4 組)及控制組(0- 0)等九組，分別加入蛋糕製作中。利用不同米穀粉(在來米、蓬萊米)及比例含量，觀察蛋糕麵糊之比重、蛋糕體積膨脹程度與消費者感官品評滿意程度與關聯性，從中了解產品的品質。

本研究結果顯示添加 100%之米穀粉(在來米、蓬萊米)之蛋糕麵糊，其比重較輕，而膨脹率(倍)也較高。

經消費者感官品評整體感滿意程度結果，添加 100%之在來米海綿蛋糕第一名，其次為添加 100%之蓬萊米海綿蛋糕，而控制組(100%麵粉)則為第三名。

經 Pearson 相關分析得知，各構面間呈顯著相關（r=-0.78*至 0.984**），唯風味對外觀（r=0.783*）及整體感對口感（r=0.78*）屬「中度相關」，其餘各構面 r 值的範圍為（0.802**至 0.984**）皆為「高度相關」。結果顯著各構面之間具有正相關存在。

本研究米穀類(在來米、蓬萊米)確實可完全取代麵粉用量添加於蛋糕麵糊中，可得到消費者喜愛接受程度，並可改善對麵粉過敏體質之消費者，以提升米食推廣，此結果可提供業者作為開發蛋糕系列之參考依據。

陸、參考文獻

[1] 吳元欽，2002，食品的製程與成品感官品質的管理，食品感官品評的應用，

烘焙工業，104，31-32。

[2] 吳明隆，2011，《SPSS 統計應用實務》。臺北：松崗電腦圖書資料股份公司。

[3] 邱皓政，2010，《量化研究與統計分析：SPSS（PASW）資料分析範例解析》。臺北：五南圖書文化。

[4] 林后儀等，2012，〈健康概念海洋風味蛋糕之研發〉，《台北海洋技術學院學報》第五卷(第二期)：頁 5-16。

[5] 洪依伶，2012，《臺灣米穀粉應用於鳳梨酥製作之研究》，康寧大學餐飲管理研究所碩士論文。

[6] 姚念周，2002，〈感官品評介紹、應用與未來發展〉，《食品資訊》第 192 期：頁 44- 47。

[7] 馬克魯，2009，《乙丙級烘焙證照學園》。新竹縣：俊嘉文化出版。

[8] 陳佳琪，2016，《探討失業者學習動機與訓練成效關聯性之研究》，亞洲大學休閒與遊憩管理學系碩士論文。

[9] 陳佳琪等，2014，《丙級烘焙 so easy30 分鐘掌握關鍵密碼》。新竹縣：社團法人台灣就業發展協會。

[10] 區少梅，1997，〈食品香料研發與品評〉，《食品資訊》第 133 期：頁 32-36。

[11] 劉志偉，2005，〈美國霸權下的國民飲食〉。發表於「2005 年臺灣社會學會年會暨研討會」，台北：台灣社會學會，2005-11-19~2005-11-20。

[12] 劉志偉，2011，〈國際農糧體制與國民飲食：戰後台灣麵食政治經濟學〉，《中國飲食文化》7(1)：頁 1- 60。