

## 健康蕎麥麵製麵物性研究

### The study of rheological property for buck-wheat Noodle processing

作者：黃宏隆、王子玲、劉上裕

#### 摘要

蕎麥所含的蛋白質為水溶性，不含麵筋，在製麵時缺乏彈性與伸展性，若純粹以蕎麥粉來製麵條，製麵物性（rheological property）並不理想，故製蕎麥麵時加入適量的高筋小麥麵粉是必要的，亦即用麵粉來補強製麵物性。在蕎麥麵加工前要先了解蕎麥粉的性質及吸水量，然後選以適當的麵粉等級與之配合。

蕎麥粉以不同的比例與高筋麵粉混合，利用 Farinograph 與 Amylograph 進行麵糰的特性實驗，由分析數據得知：以 30% 的蕎麥粉與 70% 的高筋麵粉混合可得到較好的製麵適性，可參考應用在健康蕎麥麵的製麵生產。

關鍵詞：蕎麥粉、製麵物性

#### Abstract

The objective of this study is to evaluate the fundamental and noodle-making properties of buck-wheat flour. The protein in buck-wheat flour is non-gluten-forming, lacking of elasticity and extensibility, so it is difficult to make a good dough for noodle-making. To improve the poor protein quality of buck-wheat flour, we blend with some bread flour to strengthen the structure for noodle-processing. We detect the rheological properties of different dough mixtures (made from different ratio of buck-wheat flour and bread flour) by using the instrument of Farinograph and Amylograph. We also make noodle test with different dough mixtures. From the rheometer test of different noodle sample, we got the good ratio of 30% buck-wheat flour and 70% bread flour combination for buck-wheat noodle-making. The technical information is useful for the noodle industry to produce the healthy buck-wheat noodle.

Keywords: buck-wheat flour, rheological properties, Farinograph, Amylograph

作者服務機關：美和科技大學 餐旅管理系

E-mail: x00002199@meiho.edu.tw

## 壹、前言

蕎麥粉的蛋白質含有各種必須氨基酸，尤其離氨酸 (lysine) 含量為所有穀物中之最高者，其蛋白價亦高，與白米及小麥粉比較如表 1 所示。另維他命與菸鹼酸含量亦多，且含有芸香苷 (rutin) 的特殊成份，對於高血壓、糖尿病與腸胃病患者具有食療的藥效。若將蕎麥粉加工製成蕎麥麵，可說是營養價值高，好吃又容易消化吸收的健康美食。但因蕎麥蛋白質缺乏像小麥蛋白質的筋性，做成的麵糰無適當的彈性及伸展性，故製蕎麵時必須藉著加入小麥高筋麵包粉來補強製麵物性。本研究係針對蕎麥粉的製麵適性做簡要探討，期能對製麵產業有所參考及應用。

表 1、三種穀類蛋白質之比較

食品	蛋白價
白米	75.6%
蕎麥粉	89.7%
小麥粉	46.7%

## 貳、研究方法、步驟

### 一、原料：

(一) 麵粉：本研究採用統一牌高筋麵包麵粉。

蕎麥因不含麵筋蛋白質，故製蕎麥麵時加入適量的小麥粉是必要的，用麵粉來補強製麵物性，在使用前要先了解蕎麥粉的等級及吸水量，然後選以適當的麵粉等級與之配合。例如顏色較白的蕎麥麵，應配以顏色較白的高級小麥粉，若製作色較暗褐的蕎麵，則可配以灰分較高，色澤較深的麵粉，且比率上要多用一些。因蕎麥粉會稀釋麵筋的強度，且會減低伸展性及彈性，如圖 3，所以麵粉通常採用高筋麵粉製作蕎麥麵較好。總之麵粉的選擇要注意蛋白質的含量、麵粉精製的程度、顏色、生麵糰的抗展性、酵素活力的大小等問題。麵粉使用的比率視製作蕎麥麵的種類而定，可 20%~80% 不等。

(二) 蕎麥粉：由台北東經貿易公司提供 (日本進口)

將蕎麥粉依 0%、10%、20%、30%、40% 即 100% 與高筋麵粉混合，其調配粉之粉體色澤、灰份含量、水份含量、粗蛋白含量，10% 溶液黏度特性如表 4 所示。10% 溶液黏度特性如圖 4 所示。

(三) 水：使用一般自來水，用量約 30%。

製麵用水應使用無色、無味含有少量礦物質之中程度硬水，生菌含量越低越好 (200/g 以下)。水可溶解乾性材料，並幫助形成麵筋，使麵團具有延展性與彈性。製麵用的水質、銅、錳、鐵等金屬離子愈少愈好。

(四) 鹽：使用台灣製鹽廠之精鹽。

製麵時使用適量的鹽可以產生三種功用：

1. 可增進麵糰筋度，改善黏彈性。
2. 有調味及防腐的作用 (抑制微生物生長，增進保存性)。
3. 在麵糰的乾燥過程中，可促進內部水分的擴散，增加乾燥的速率。

製做蕎麥麵可使用 2~3% 之鹽量。

(五) 重合磷酸鹽：由振芳化工公司提供

重合磷酸鹽為由重合磷酸鈉 (Sodium polyphosphate)、偏磷酸鈉 (Sodium metaphosphate)、焦磷酸鈉 (Sodium pyrophosphate)、磷酸二氧鈉 (Sodium phosphate monobasic) 等磷酸鹽配合而成的添加物。蕎麥麵可用 0.1~0.2%，能與水中溶存之金屬形成螯形化合物 (Chelate compound)，可防止麵質之變色與變質，具有 pH 緩衝作用及高分子化合物的分散、保水、滲透等作用，可增強麵條的黏彈性，並具有保水效果，減少煮麵水的濁度。

(六) 活性麵筋粉 (Vital gluten powder)：振芳公司提供

活性麵筋粉為由小麥和麵粉中抽出，麵筋蛋白質含量高達 95% 以上，加水後可恢復原有麵筋的性質，如黏結性，彈性及延展性，活性麵筋加入麵條可以增加蛋白質含量，增加麵條黏結性及彈性，煮好的麵條彈性佳，煮湯不混濁，可使麵條品質獲得相當的改善。製蕎麥麵時可視蕎麥粉的添加量來使用，一般約 2~4%，蕎麥粉越多，麵筋粉應用越多。

(七) 碱粉：採用東南碱業公司粉狀食用級之碱粉

製麵用碱粉化學名為碳酸鈉 (Sodium carbonate  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )，它可以增加澱粉的黏彈性及伸展性，使煮後的麵條緊實，同時可抑制酵素的作用，而使麵條保持光澤。使用量 0.2%~0.5%。

(八) 乳化劑：採用振芳公司之 Monolyceride 0.3%

此種單酸甘油酯可使麵糰中蛋白質的結構改善，並可與澱粉中之直鏈澱粉 (Amylose) 生成複合體，有防止游離澱粉溶出，延緩老化，使麵質有收緊之效，並可增加麵條的光澤。

## 二、製麵的配方 (如表 2)

表 2、蕎麥麵調製作之配方設計

配方比例 (蕎麥粉加麵粉=100)					
配方編號	蕎麥粉	小麥麵粉	水	鹽	麵筋
A	20	80	35	0.5	0
B	20	80	35	0.5	3
C	30	70	30	2	1.5
D	40	60	25	3.5	0
E	40	60	35	3.5	3
F	40	60	35	0.5	0
G	40	60	25	0.5	3
H	20	80	35	3.5	0
I	20	80	25	3.5	3

## 三、製麵設備：

(一) 攪拌混合機：混合桶直徑 37 公分、長 66 公分、變速馬達 5HP，轉速可變

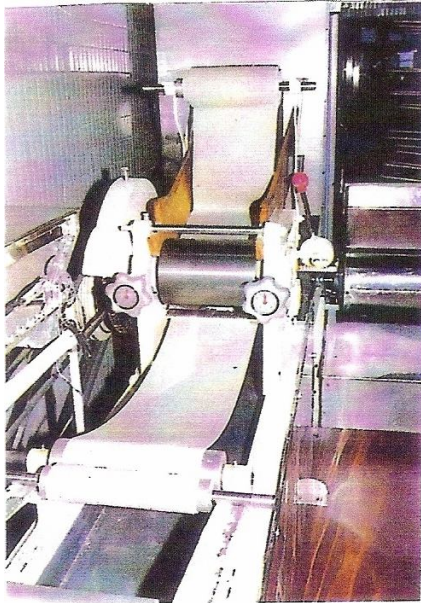
25 ~190 r.p.m。

(二) 壓麵機：滾輪有兩組，第一組直徑 16.5 公分，寬 23 公分，第二組直徑 8.9 公分，寬 23 公分，轉速可變，馬達與攪拌機共用。

(三) 切刀：共有三組，為#2、#4 與#8。

(四) 乾燥箱：溫度控制範圍 30~50 度 C，長\*寬\*高為 130\*90\*200 公分

四、製程：蕎麥麵條製作流程分為攪拌、壓延、切條與乾燥四階段如圖 1 及圖 2 所示。

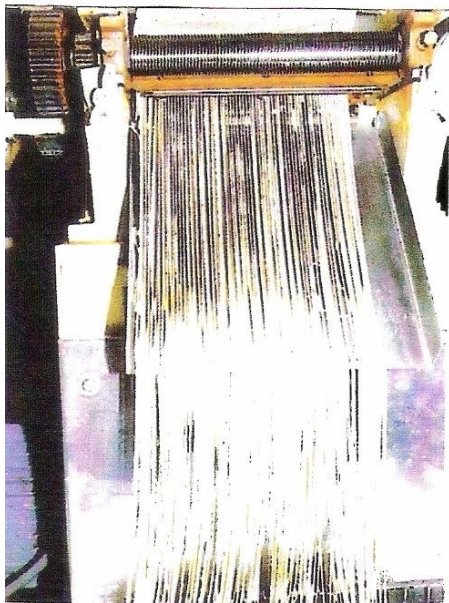


攪拌



壓延

圖 1、蕎麥麵條製作流程（攪拌與壓延）



切條



乾燥

圖 2、蕎麥麵條製作流程（切條與乾燥）

### 參、結果與討論

一、蕎麥粉加入小麥高筋粉中之麵糰性質 (Farinogram) 表 3 與圖 3 當在麵粉中加入蕎麥粉 10%、20% 與 30% 時對麵糰的影響：麵糰之吸水量差異不大，分別為 63.3%、63.2% 與 63%；攪拌時間則稍微下降，分別為 7.5min、7min 與 6.8min；但攪拌彈性 (stability) 明顯縮短，分別為 10min、5.5min 與 4min (對照組高筋麵粉為 >20min)；彈性指數明顯上升，分別為 30BU、70BU 與 85BU，軟化指數則呈下降趨勢。由數據得知當添加蕎麥粉時，麵糰特性已改變，在實際製作麵條時，應將攪拌時間略予縮短，且要正確控制所需時間。

表 3 不同蕎麥粉加入小麥高筋粉中之麵糰性質

樣品 測定 項目	高筋麵粉	100	90	80	70
	蕎麥粉	0	10	20	30
水份%		14			
<b>FARINOGRAM</b>					
吸水量 (%)		64.3	63.3	63.2	63
攪拌時間 (分)		11	7.5	7	6.8
及線時間 (分)		4.3	3	4	4.5
離線時間 (分)		>20	13	9.5	8.5
攪拌彈性 (分)		>20	10	5.5	4
彈性指數 (B.U.)		10	30	70	85
下降指數 (B.U.)		<5	60	100	110
軟化指數 (UNIT)		85	68	64	62

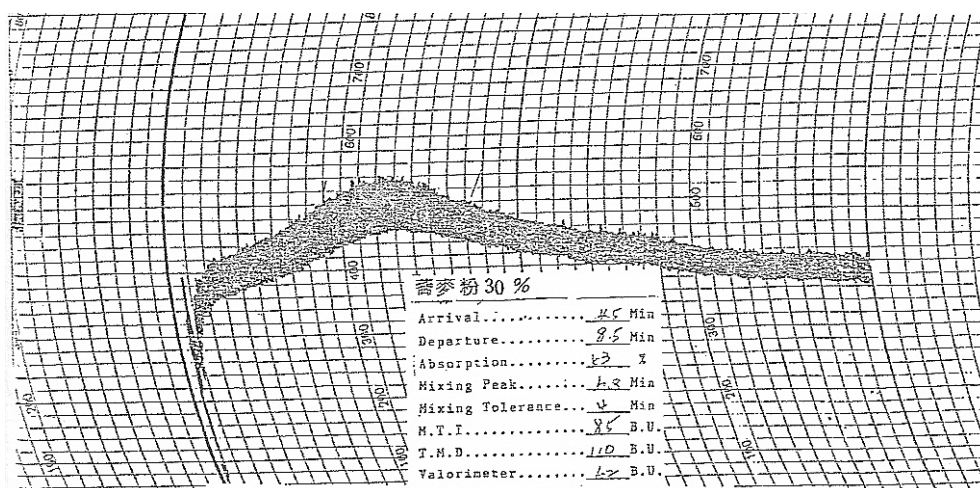


圖 3 蕎麥粉 30% 加入小麥高筋粉中之麵糰攪拌特性圖



二、不同比例蕎麥粉添加入小麥高筋粉中之糊液性質 (Amylogram) 表 4 與圖 4 當在麵粉中加入蕎麥粉 10%、20%與 30%時對麵糊黏液的影響如表 4 與圖 4 所示，蕎麥粉添加愈多時，糊液黏性會有明顯地增加，分別為 500BU、635BU 與 950BU，反應在麵條產品品質則為官能品評上口感的黏彈性質，30%的添加量經測試結果是比較適當的。

表 4、不同比例蕎麥粉添加入小麥高筋粉中之糊液性質分析

蕎麥粉比例 (%)	高筋麵粉比例 (%)	灰份含量 (%)	水份含量 (%)	粗蛋白 (NX5.7) (%)	10%水溶液最大黏度發生溫度 (°C)	10%水溶液最大黏度 (B. u)
BUCKWHEAT FLOUR	WHEAT FLOUR					
100	0	2.13	15.08	13.66	94.5	1070
40	60	1.18	14.29	13.60	93.2	1045
30	70	1.02	14.20	13.55	89.7	950
20	80	0.84	14.05	13.49	89.7	635
10	90	0.69	13.90	13.63	88.5	500
0	100	0.52	13.66	13.40	86.2	310

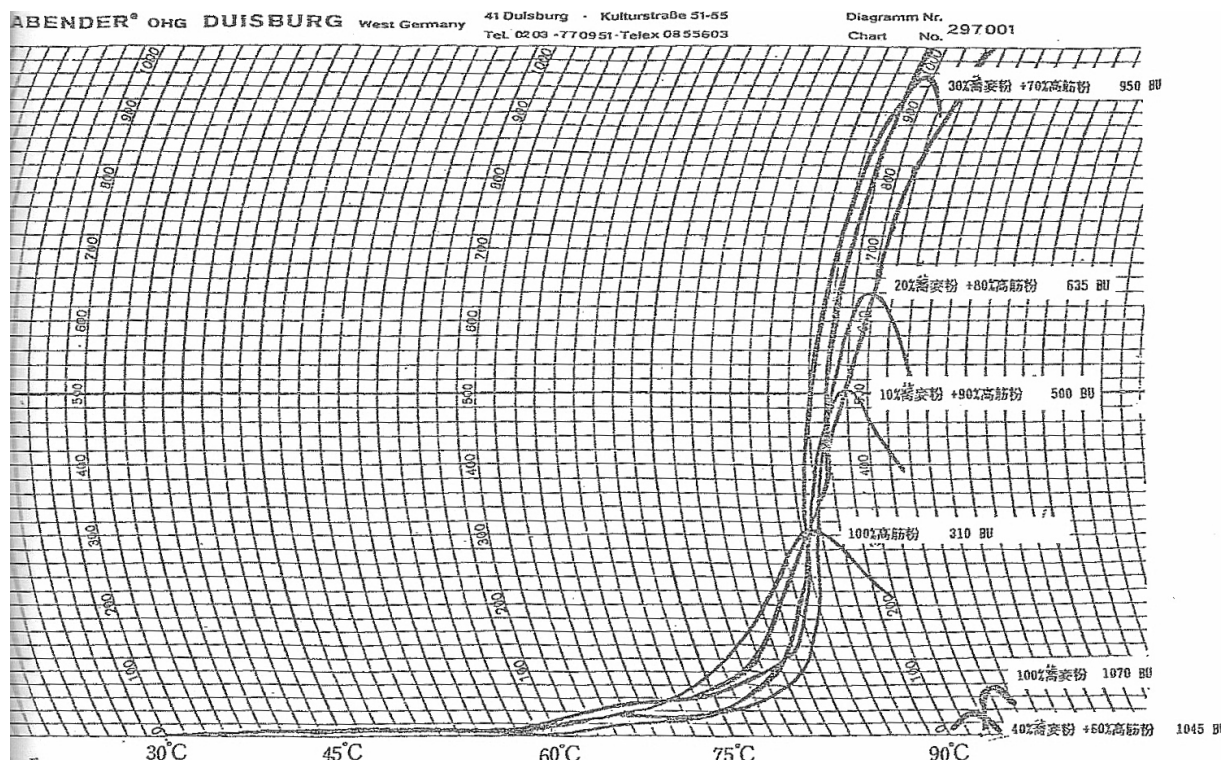


圖 4、不同比例蕎麥粉添加入小麥高筋粉中之糊液性質 (Amylogram, 10%固形量)

### 三、蕎麥麵條物性測定及色差分析之結果（表 5）

根據表 2 設計之配方，製作麵條（乾蕎麥），使用 Rheometer 測定其品質：（1）麵條物性：測定乾麵條截斷力，紀錄斷裂前最大負載與彎曲之距離，並由麵條之截面積計算出截斷力（2）利用色差計作麵條色差分析：L 值代表亮度（100 最亮；0 最暗），+a 代表紅色度，-a 代表綠色度，+b 代表黃色度，-b 代表藍色度，白度則以下列公式計算：

$$100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

其結果如表 5 所示

在乾麵品質的物性測定得知，蕎麥粉的比率愈多其組織愈脆弱，愈容易截斷，其煮麵性與官能咬感也就會跟著變不好，以 30% 的蕎麥粉的混合比率看來是比較適中一些。就色差計作麵條色差分析來看，蕎麥粉的比率愈多，麵條顏色愈深，光度也變得愈灰暗。

表 5 蕎麥麵條物性測定及色差分析

配方 編號	物性測定			色差分析			
	斷裂前 最大負載量 LOAD (g)	斷裂前 彎曲距離 DIST (mm)	截斷力 CUTTING FORCE (G/cm)	亮度 L	紅-綠 a	黃-藍 b	白度 WHITENESS
A	46.3	1.3	829	69.5	-2.5	14.0	66.3
B	28.0	2.0	875	53.0	-0.6	14.6	50.8
C	47.0	1.8	661	58.8	-0.8	14.2	56.4
D	30.4	1.4	649	68.9	-2.6	13.3	66.0
E	38.2	1.9	620	53.0	-0.4	13.9	51.0
F	21.2	1.8	548	56.2	-0.3	14.6	53.8
G	35.8	1.6	998	67.9	-1.7	13.7	65.0
H	20.2	2.1	579	57.3	-0.9	15.3	54.7
I	28.8	1.5	783	74.3	-3.2	14.3	70.4

### 肆、結論

一、蕎麥麵是一種營養價值高，好吃又容易消化吸收的健康美食，理論上蕎麥粉的比率愈多，健康價值應該要愈好；但因為加工物性不佳，在製麵條件上當然就會受到限制。

二、蕎麥因不含麵筋蛋白質，故製蕎麥麵時加入適量的小麥粉是必要的，用麵粉來補強製麵物性，在使用前要先了解蕎麥粉的等級及吸水量，然後選以適當的麵粉等級與之配合。例如顏色較白的蕎麥麵，應配以顏色較白的高級小麥粉，若製作色較暗褐的蕎麥麵，則可配以灰分較高，色澤較深的麵粉，且比率上要多用一些。因蕎麥粉會稀釋麵筋的強度，且會減低伸展性及彈性。

三、麵粉的選擇要注意蛋白質的含量、麵粉精製的程度、顏色、生麵糰的抗展性、酵素活力的大小等問題。麵粉使用的比率視製作蕎麥麵的種類而定，由各種分析結果綜合判定，70%的小麥粉混合30%的蕎麥粉可得到較好製麵物性與成品品質。

#### 伍、謝辭

- 1.本研究承教育部經費補助，特此致謝。
- 2.感謝喬麥屋企業借用本研究試驗之設備。
- 3.感謝中華穀類食品工業技術研究所儀器分析與資訊提供。

#### 陸、參考文獻

- 1.日本麵業年鑑（2005）株式會社麵業新聞社
- 2.新島 繁、柴田茂久（1984）麵類百科事典、食品出版社
- 3.そば，うどん（1986）柴田書店
- 4.黃宏隆、郭文怡（2002）麵條加工技術 中華穀類食品工業技術研究所
- 5.盧訓、林子清（1988）影響麵條品質之探究 食品工業 Vol..20、No.1
- 6.Oh,N.H，P,A.Sieb,D.S.Chung and C.W.Deyoe 1985  
Noodles：Effects of processing variables on the quality of dry noodles.Cereal  
Chen.62：441
7. Tomoko Maeda, Kazuyoshi Miyake, Madoka Tahara and Naofumi Morita  
Substitution of buckwheat for wheat flours on processing pasta and  
Cookie. Fagopyrum 21：99-103（2004）
8. Skrabanja, V., I. Kreft, T. Golob, M. Modic, S. Ikeda, K. Ikeda, S.  
Kreft, G. Bonafaccia, M. Knapp and K. Kosmelj, 2004. Nutrient  
content in buckwheat milling fractions. Cereal Chern. 81：172176