*KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.*
*Vol.* 6, *No.* 2 (1974)

# 밀가루의 粗蛋白含量과 生地形成에 關한 試驗

金 熙 甲
國立農產物檢査所 試驗科
(1974년 2월 13일 수리)

# Studies on the Farinograph Test and Crude Protein Content of Wheat Flour

by
Hi Kap Kim
*Experiment Station, National Agricultural Products Inspection Office*
(Received February 13, 1974)

## Abstract

Six kinds of wheat flour were used for the assessments of the content of crude protein and the valorimeter value of Farinograph. Results obtained from these assessments are as follows.

1. In the case of common wheat varieties, a great differences are understood between Korean wheat and American wheat. The content of crude protein is negatively correlated to the valorimeter value in Korean wheat varieties, but there is a proportional tendency in American wheat varieties.

2. In the case of American wheat varieties, distinct differenes are recognized between common wheat and durum wheat. The content of crude protein is directly correlated to the valorimeter value in common wheat varieties, but there is no proportional tendency in durum wheat.

## 序 論

밀을 製粉하여 가루로 加工利用하게 되는 理由에 對해 金은[3] 다음과 같이 說明하고 있다.

1) 밀은 그 程度의 特性이 外皮部가 堅固하고 胚乳部가 柔軟하기 때문에 外皮部를 그대로 두고 內部의 胚乳를 崩壞하며 抽出하는 것이 理想的이다.

2) 밀의 胚乳는 他穀物의 胚乳에서는 볼수없는 gluten 形成蛋白質을 含有하기때문에 製粉하여 가루로서 利用하기에 알맞다.

以上의 理由中 2項의 gluten 形成蛋白質을 含有한다고 하는것은 매우 重要한 것으로서 이것은 곧 밀가루의 二次加工適性을 爲한 種類區分의 基準이 된다[3],[8]. 그런데 밀가루의 gluten 含量은 蛋白質量과 比例하는 것으로 알려져 있고 實際로 밀가루의 種類를 區分하는데 있어서는 蛋白質의 含量을 基準으로 삼고 있는데 그 基準은 國家別로 多少의 差異를 보인다. 우리나라와 日本및 美國에서 適用하고 있는 蛋白質含量의 種類別限度規定(一等基準)을 살펴보면 다음과 같다.[2],[6],[7]

Table. 1 Protein Content of flour

| 種類 / 國別 | 强力粉 | 薄力粉 | 準强力粉 | 中力粉 |
|---|---|---|---|---|
| 韓國 | 11.0%이상 | 8.0%이하 | 10.0%이상 | |
| 日本 | 10.5 〃 | 8.0 〃 | 9.5 〃 | |
| 美國 | 11.0 〃 | | | 9.0%이상 11.0%이하 |

이와같이 蛋白質含量을 基準으로 하여 밀가루의 種類를 區分하는것은 밀가루의 蛋白質含量과 gluten 의量이 比例傾向을 갖는 다는데 그 根據를 두고 있다. 그런데 밀가루의 蛋白質과 gluten의 含量이나 性質은 製粉原料가 되는 밀의 品種的 特性에 의하여 크게 支配되기 때문에 簡單하게 蛋白質含量만을 가지고 二次加工適性을 判定하기는 어려운 경우가 생기게된다. 이와같은 不合理性을 除去하고 보다 合理的으로 밀가루의 加工適性을 檢討하는 하나의 手段으로서 Farinograph를 利用한 밀가루의 生地試驗方法이 많이 應用되고 있다.

따라서 本 試驗은 밀가루의 加工適性에 따른 種類를 判定함에 있어 밀의 種類別로 어떻게 相異한가 하는데 焦點을 두고 施行하였으므로 이에 그 結果를 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試밀가루의 調製

가) 對象品種 : 6個品種

1) 國產 : 3個品種 (育成 3號, 長光, 珍光)

2) 美州產 : 3個品種(Dark Northern Spring, Manitoba Northern, Amber Durum)

나) 製粉方法

供試밀을 品種別로 水分含量 15.0 %基準으로 36時間 tempering處理한後[1] break roller 및 middling roller 各 3組式으로 되어있는 Swiss製 Bühler Tester Mill로 製粉收率 60%基準으로 製粉하여 밀가루를 採取하였다.

### 2. 蛋白質分析

밀가루의 蛋白質含量은 農產物檢查標準 計測方法과[2] A.A.C.C 方法을[1] 併用採用하여 施行하였는데 Kjeldahl 法으로 窒素를 定量하고 定量한 窒素에 對해 Perin變法에 의한 窒素係數 5.70을 곱하여 重量百分比로 算出하였다.

### 3. 物理的性質測定

밀가루반죽의 物理的性質은 Brabender Farinograph를 使用하여 A.A.C.C. 方法에[1] 의하여 다음과 같이 測定하였다.

1) 室溫 20°C에서 Farinograph의 thermostat를 30°C (±0.2°C)로 調整하고 1時間동안 warming up을 위하여 放置하였다.

2) 自動 burette에 30°C의 純水를 注入하고 供試料는 水分含量 14.0%基準으로 300g이 되도록 다음式에 의하여 所要量을 算出하고 秤量 310g, 感量 0.01g의 Ohaus Dial 0 Balance를 使用하여 正確하게 採取하였다.

$$\text{供試量 (g)} = 300\text{g} \times \frac{86.0}{100 - \text{供試料의 水分含量(\%)}}$$

3) 밀가루 반죽의 硬度가 500 B.U.線에 이르렀을 때의 加水量을 求하고 다음 式에 의하여 吸水率을 算出하였다.

$$\text{吸水率(\%)} = \frac{\text{加水量(ml)} + \text{供試料의量(g)} - 399}{3}$$

4) 위에서 求하여진 供試量과 吸水率에의하여 生地의 形成時間, 安定度, 膨脹力, 弱化度 및 valorimeter value를 測定하였다.

## 結果 및 考察

Table 2에서 보는바와 같이 供試밀가루 6點中에서 粗蛋白含量 10.5%以下에 該當되는 것은 育成3號 1點뿐으로서 粗蛋白含量만을 基準으로 하면 供試밀가루 6點中 5點이 强力粉에 該當되고 1點은 準强力粉에 該當된다. 그러나 Farinograph test에 의한 valorimeter value는 理想的인 强力粉을 100으로 하고 理想的인 薄力粉을 0으로 하여 그 사이를 等分한 것이므로[3],[5] 이 基準에 本成績을 導入하여 檢討한다면 valorimeter value가 70以上인 Dark Northern Spring과 Manitoba Northern의 2點만이 强力粉에 該當된다고 볼수 있겠고 valorimeter value가 50以下인 育成 3號, 長光, 珍光, Amber Durum의 4點은 中力 또는 薄力粉에 該當되는 것으로 볼수 있다.

그런데 供試밀中의 Amber Durum은 作物學的分類에 의하여 2n染色體 28個의 二粒系에 屬하고 餘他의 밀은 2 n染色體 42個의 普直系에 屬하기 때문에 二粒系의 Amber Durum 밀을 普直系밀과 같은 基準에서 그 製品인 밀가루의 加工適性을 檢討하는 것은 適當치 않을 것으로 思料된다.

Table 2. Crude protein content and Farinograph test of variable wheat flour

| Variety | Origin | Crude Protein (%) | Farinograph test | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Water absorption (%) | Valormeter value | Developing time (Min.) | Stability (Min.) | Developing (B.U.) | Weakness (B.U.) |
| Yooksung | R.O.K | 10.4 | 61.8 | 45 | 2.5 | 0.7 | 95 | 95 |
| Chang Kwang | 〃 | 10.9 | 62.1 | 48 | 2.0 | 1.5 | 160 | 90 |
| Jinkwang | 〃 | 11.8 | 56.6 | 39 | 3.0 | 2.0 | 218 | 90 |
| D.N.S. | U.S.A | 12.8 | 61.7 | 80 | 7.1 | 1.5 | 100 | 15 |
| Manitoba | canada | 12.4 | 65.7 | 72 | 5.1 | 2.5 | 100 | 30 |
| Durum | 〃 | 12.1 | 71.9 | 38 | 2.1 | 0.5 | 90 | 160 |

Note: Flour, 60% extraction as converted at the 14.0% moisture base.

2) Min., minute.

3) B.U., Brabender unit

供試밀가루別로 測定調査한 Farinograph는 Fig. 1~6에 提示하였다. 여기서 生地形成時間은 밀가루 加工時

의 捏和時間과 比例關係에 있으므로[3),5)] 試驗成績에서 보는바와 같이 二粒系의 Amber Durum을 除外한 普通系밀중에서는 國産밀이 美州産밀보다는 짧은 成績으로 나 타났다.

그리고 膨脹力에 있어서는 長光, 珍光, Dark Northern Springi Manitoba Northern이 100 B.U. 以上의 成績을 나타냈고 安定度에 이르는 時間은 二粒系밀의 製品에서는 0.5分, 普通系밀의 製品에서는 0.7~2.5分으로 品種間에 差異가 있었다. 그런데 밀가루의 生地形成에 있어서 가장 重要한 것은 安定度와 膨脹力의 持續性이므로 弱化度가 작을수록 加工時에 醱酵와 膨脹이 좋은 것이라고 할수 있는데 借試밀가루 6點中에서 弱化度가 30 B.U. 以下에 該當되는 것은 Dark Northern Spring과 Manitoba Northern의 2點뿐으로서 製빵用에 適合한 强力粉의 適性을 나타냈고 그밖의 供試밀가루는 生地試驗成績만을 놓고 볼때에는 薄力粉에 該當되는 것으로 나타났다. 그런데 이와같은 成績은 앞에서 考察한 粗蛋白含量의 分析成績과 比較할때 部分的으로 矛盾되는 結果를 보였다. 즉 本試驗成績에서 밀가루의 粗蛋白含量과 生地形成試驗結果가 種類區分基準에[3),6),7)] 符合되는 것은 Dark Northern Spring과 Manitoba Northern의 2點뿐이고 그밖의 것은 모두가 粗蛋白含量과 生地形成試驗成績間에 相馳되는 結果를 보였다.

이와같은 試驗結果를 보면 밀가루의 加工適性을 爲한 用途別 種類區分에 있어서의 基準을 單純히 粗蛋白含量이나 生地形成試驗結果의 一方에만 두는것은 適切치 못한것으로 생각되며 兩者를 併行한 試驗成績을 相互連結하여 檢討하되 밀가루의 原料가 되는 밀의 粒系別, 或은

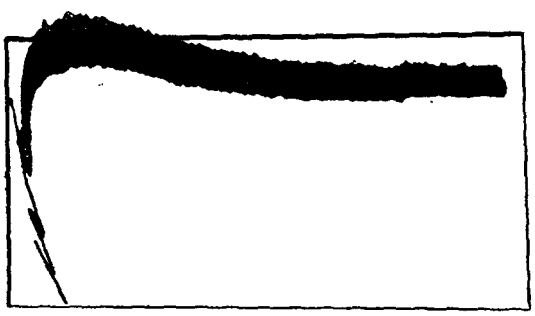

Fig. 1. Farinograph test of Yooksung

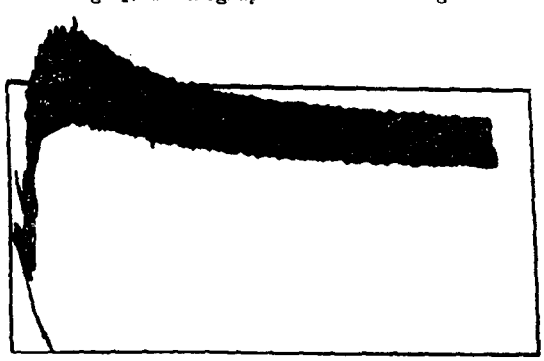

Fig. 2. Farinograph test of Chang Kwang

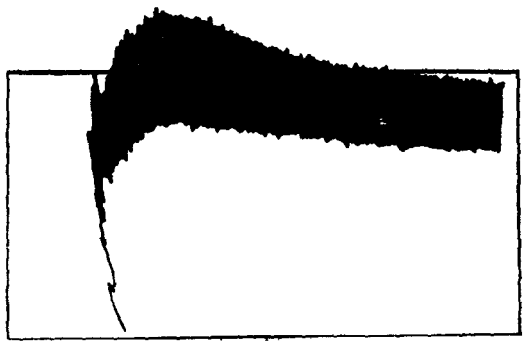

Fig. 3. Farinograph test of Jin Kwang

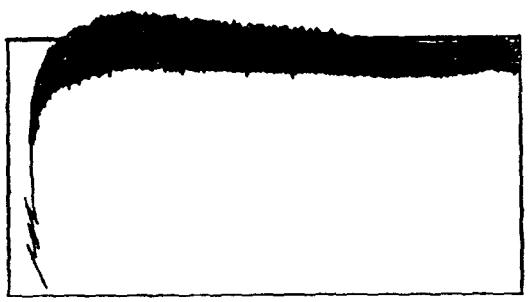

Fig. 4. Farinograph test of Dark Notern Spring

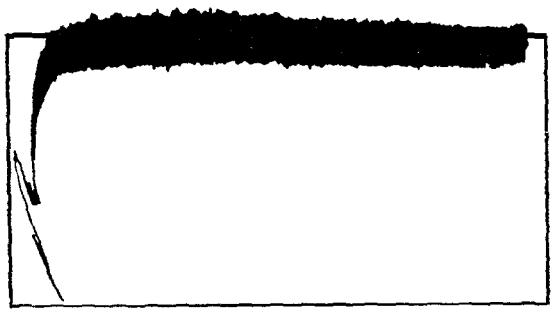

Fig. 5. Farinograph test of Maiotoba Nothem

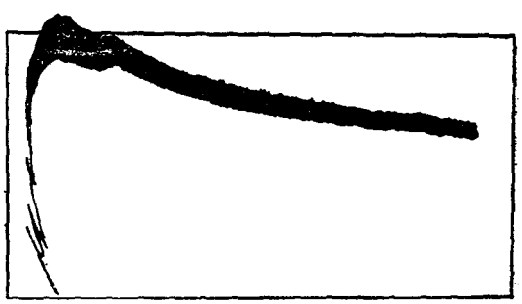

Fig. 6. Farinograph test of Amber Durum

品種別 特性을 充分히 考慮하여 밀가루의 種類를 區分하는 基準을 定하는 것이 適切할 것으로 思料된다.

## 要 約

6種의 밀가루에 對하여 粗蛋白含量과 生地形成能力을 조사한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1) 普通系밀에 있어서도 産地와 品種에 따라 顯著한 差異가 있었다. 國産밀을 原料로한 밀가루의 粗蛋白含量은 10.4~11.8%이고 生地形成試驗結果에서의 valorimeter value는 39~48로서 두項目의 調査成績이 相反되는 傾向을 보였으며 美州産밀을 原料로한 밀가루의 粗蛋白含量은12.1~12.8%이고 valorimeter value는 72~80으로서 두 項目의 調査成績이 같은 傾向을 보였다.

2) 같은 美州産밀中에서도 普通系밀을 原料로한 밀가루에서는 粗蛋白含量과 生地形成能力의 調査成績이 같은 傾向을 보였으나 二粒系밀을 原料로한 밀가루에서는 粗蛋白含量이 12%인데 valorimeter value는 38로서 두 項目의 調査成績이 相反되는 傾向을 보였다.

3) 밀가루반죽의 弱化度는 같은 普通系밀인데도 國産의 경우에는 90~30 B.U.이었고 美州産의 경우에는 15~30 B.U.로 큰 差異가 있었다. 또 같은 美州産에서도 普通系밀에 比해 二粒系밀의 경우에는 반죽의 弱化度가 160 B.U.로 亦是 큰 差異가 있었다.

## 參 考 文 獻

1) A. A. C. C.: *Cereal Laboratory Methods*, 7th Ed. 26~20, 26~95 (1971).
2) 國立農産物檢査：農業物檢査手帖, 87~90 (1971).
3) 金思元：小麥粉, 1~3, 12~14, 本國出版社 (1964).
4) 日本 麥類研究會：小麥粉 394~398 (1968).
5) 日本 農林水産技術會議事務局： 小麥品質檢定方法, 5~7, 29~34, (1968).
6) 日本 食糧廳：農産物檢査手帖 93~96, (1969).
7) U.S.D.A: Announcement No. GR.MP. WF.1 (1964).
8) U.S. Wheat Flour Institute: From Flour to Bread, 22~23, (1971).