

韓國産 밀의 Mixograph特性和 製빵適性과의 關係

金昌湜 · 張鶴吉* · 河德模, 尹柱億 · 辛孝善

東國大學校 食品工學科 · *農村振興庁 麥類研究所

Relationship between Mixograph Properties and Bread Quality of Korean Wheat Cultivars and Breeding Lines

Chang-Sik Kim, Hak-Gil Chang*, Duk-Mo Hah, Joo-Ok Yoon and Hyo-Sun Shin

Department of Food Technology, Dongguk University, Seoul

*Wheat and Barley Research Institute, Office of Rural Development, Suweon

Abstract

Quality of flours of 166 different wheat varieties and breeding lines from the 1980-1982 year crop was evaluated with Mixograph. Protein content had a correlation coefficient of 0.68 with sedimentation value and of 0.67 with bread volume. Sedimentation value showed highly significant correlation ($r = 0.74$) with bread volume. Positive significant correlations were found between protein content and sedimentation value vs. Mixography water-absorption, however the protein content and sedimentation value were not consistently related with mixing time or height to peak. Mixograph curve of the flour in a cultivar showed the specific pattern regardless the environmental conditions.

서 론

밀의 품질특성을 평가하는데 있어서는 種實의 理化學的 특성의 분석, 밀가루의 리올로지적 성질의 측정 및 製빵適性の 조사를 동시에 수행함으로써 품질적 諸特性을 정확히 알수 있다¹⁾. 밀의 育成研究에 있어서 初期世代의 製빵특성을 판단하기 위한 간단한 방법으로서 Finney와 Shogren²⁾은 10g의 밀가루를 이용한 Mixograph 방법을 개발하였다.

Mixograph는 밀가루의 리올로지적 특성을 측정하는 방법의 하나로 반죽시간은 遺傳的으로 조절되는 글루텐 단백질에 의해 결정되며^{3,4)}, 각 밀 品種은 고유의 Mixograph-pattern을 갖는다고 알려져 있다^{5,6)}. 즉, Mixograph의 曲線의 傾斜, 반죽形成時間, 頂點의 높이, 曲線의 幅 등이 단백질의 量과 質의 표현이라 알려져 있다^{7,8)}.

본 실험에서는 밀의 育成系統에 대하여 遺傳性이나 環境的 變異에 따른 밀의 품질특성을 Mixograph로 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

재료는 1980년 수확된 61개 品種(또는 系統)과 1980년 부터 1982년까지 3년간에 걸쳐 수원과 밀양에서 재배, 수확된 밀 優良育成系統 105系統을 供試材料로 하였다.

밀의 製粉은 Buhler mill을 사용하여 실시하였고⁹⁾, 단백질함량은 Grain Quality Analyzer(GQA-31EL, Neotec Co.)와 켈달방법에 의하여 측정하였으며, 沈澱¹⁰⁾値와 Pelshenke値는 AACC방법에 준하여 검정하였다.

Mixograph(밀가루 10g 사용)는 밀가루의 단백질 함량에 따라서 고정된 吸水率을 사용하여 실시하였다¹¹⁾.

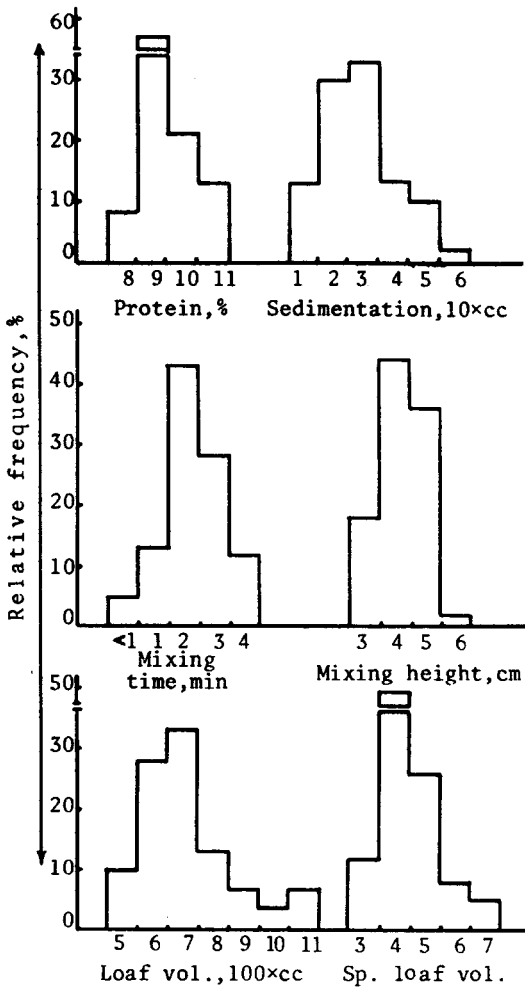


Fig. 1. Frequency distribution of quality properties of 61 wheat varieties

製빵 실험은 직접반죽법에 의해 실시하였으며⁽¹⁰⁾, 사용된 材料配合率は 밀가루 100g (14% m. b.), 酵母 2% 설탕 5%, 脫脂粉乳 4%, 쇼트닝 3.5%, 소금 1.5%

및 酵母 먹이 0.5%를 사용하였으며 加水量은 Mixograph에서 산출된 吸水率을 기준으로 첨가하였다.

실험결과 統計分析은 農村振興庁에 설치되어 있는 電算機(PDP 11/70, Digital Equipment Corp.)를 사용하여 처리하였다.

결과 및 고찰

우리나라에서 생산되는 밀의 특성을 대표할 수 있는 61개 品種(또는 系統)에 대하여 단백질함량, 沈澱價, Mixograph 및 製빵適性을 조사한 결과는 그림 1과 같다. 단백질함량은 8.2~11.9%(평균 9.95%)로서 10% 미만의 것이 전체의 86.8%를 차지하였으며, 沈澱價는 30cc 미만이 전체의 75.4%로서 供試된 品種들이 대부분 軟質 밀의 특성을 갖고 있었다.

Mixograph의 반죽시간은 61개 品種의 변이폭이 0.45~4.45분, 평균이 3.01분으로서 짧은 경향을 보였고, 吸水率도 비교적 낮았다.

製빵適性을 보면 빵의 부피는 700cc이하가 70.5%, 比容積은 5cc/g 이하가 86.9%로서 제빵성은 대부분 中間質이하 이었다.

61개 品種의 각 특성에 대한 相關關係는 표 1에서 보는 바와 같이 밀가루의 단백질함량 및 沈澱價는 모두 製빵適性和 0.1%의 수준에서 高度의 正의 有意相關이 있는 반면 단백질함량과 반죽시간이나 height와는 相關이 없었으며, 단지 沈澱價와 반죽시간이 正의 有意性이 있었을 뿐이나 吸水率과는 높은 相關이 있었다.

Mixogram과 製빵適性과의 관계를 보면 반죽시간 및 吸水率과 빵의 부피나 比容積과 각각 正의 有意相關이 있었으나 mixing height와는 낮은 負의 상관이 있었을 뿐이다.

Table 1. Correlation coefficient between the characteristics related to flour quality

	Protein content	Sedimentation	Mixing time	Mixing height	Water absorption	Loaf volume
Sedimentation	0.68***	-	-	-	-	-
Mixing time	0.07	0.36**	-	-	-	-
Mixing height	-0.05	0.02	0.16	-	-	-
Water absorption	0.62***	0.62***	0.20	0.12	-	-
Loaf volume	0.67***	0.74***	0.38**	-0.28*	0.41***	-
Specific loaf vol.	0.64***	0.73***	0.42***	-0.22	0.38**	0.98***

Significant at the 5(*), 1(**) and 0.1% (***) levels of probability D. F. = 60

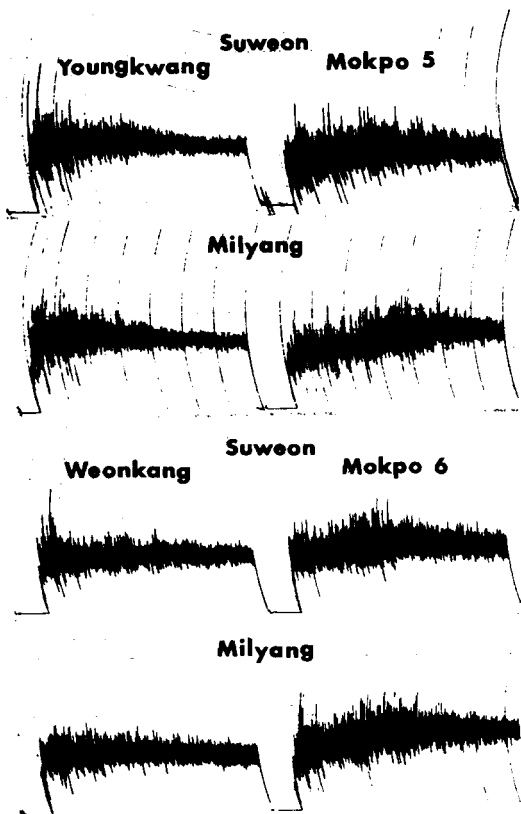


Fig. 2. Mixograms of wheats cultivated at different locations (Suweon and Milyang)

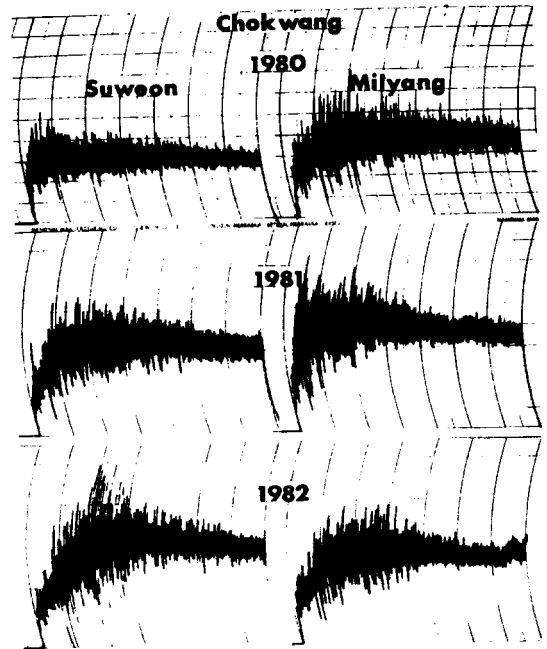


Fig. 3. Yearly changes of mixogram pattern of Chokwang under different locations (Suweon and Milyang)

沈澱価는 단백질함량보다도 빵의 부피와 높은 有意性이 있었는데, Finney 등^(11,12)이 보고한 바와 같이 한品種內的 단백질기능은 동일하고 단백질의 量보다 質이 빵

Table 2. Yearly changes of coefficient among the mixograph properties, protein content, sedimentation value and loaf volume

Mixograph properties	Protein content	Sedimentation	Loaf volume
1980 (n=32)			
Mixing time	-0.10	0.18	0.42*
Mixing height	-0.06	0.17	0.13
Water absorption	0.68***	0.63***	0.48**
1981 (n=32)			
Mixing time	-0.15	0.66***	0.39*
Mixing height	0.45**	0.31	0.13
Water absorption	-0.02	0.51**	0.09
1982 (n=40)			
Mixing time	0.06	0.15	0.14
Mixing height	0.52***	0.47**	0.22
Water absorption	0.60***	0.60***	0.25

Significant at the 5(*), 1(**) and 0.1% (***) levels of probability.

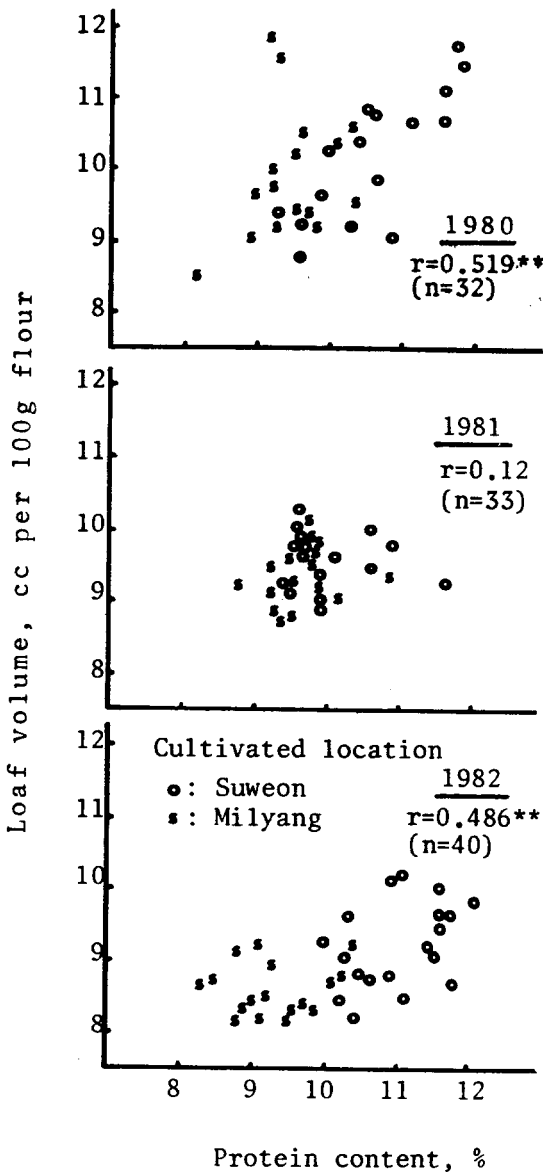


Fig. 4. Yearly changes of coefficient among protein content and loaf volume

의 부피증대에 크게 작용함을 알수있다.

특히 본 실험에서 Mixogram특성과 製빵適性과는 有意性이 없거나 낮은 원인은 供試品種의 60%이상이 3분 이하의 짧은 반죽시간을 갖는 軟質밀이었던 것에 기인된 것으로 생각된다¹¹⁾ Mixogram은 대체로 동일수준의 단백질함량에서 측정할때 製빵適性和 높은 相関을 가지며 Johnson등¹²⁾도 밀가루의 단백질함량이 Mixogram에서 얻어진 정보보다 더 높은 有意性이 있었다고 하였다.

공시품종중 전형적인 軟質밀인 영광과 원광 그리고 硬

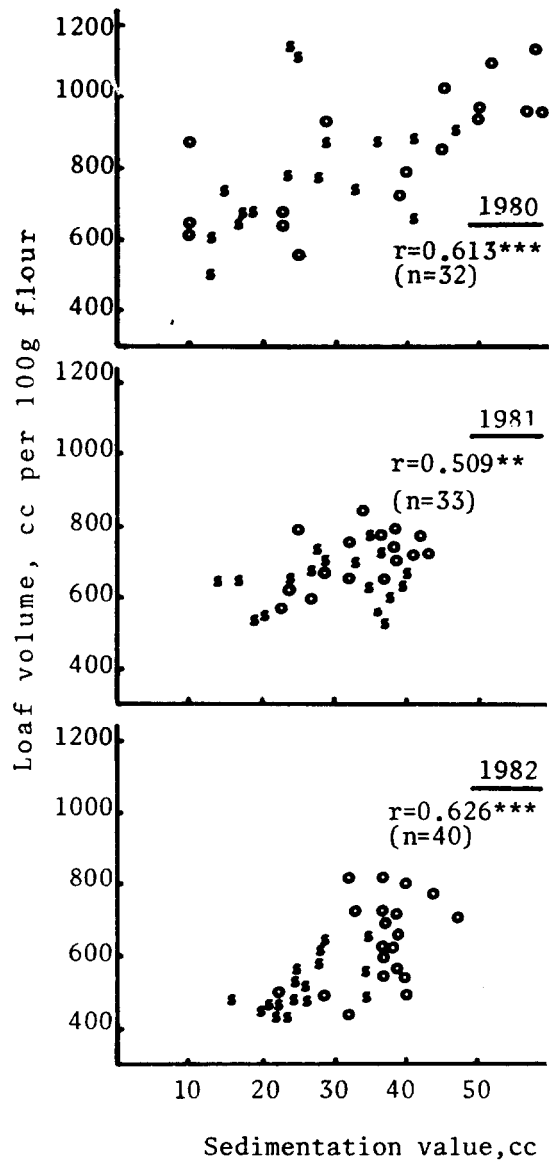


Fig. 5. Yearly changes of coefficient among sedimentation value and loaf volume

質인 목포 5호와 목포 6호의 栽培環境에 따른 Mixogram은 그림 2와 같다. 각 品種의 반죽시간이나 height는 동일 品種內에서도 차이는 있었으나, 각 品種은 고유의 Mixogram pattern을 갖고 있음을 볼 수 있었다. 이와 같은 사실은 한 品種內의 단백질기능은 栽培環境變化에 영향을 받지않는 품종고유특성임을 입증하는 것이라고 볼수 있었다.

표 2는 1980년에서 1982년까지 3년간에 걸쳐 優良系統으로 選拔되어 수원과 밀양에서 재배, 수확된 밀의

Mixograph특성과 단백질함량, 침전가 및 빵부피와 상관을 검토한 것이다. Mixograph 吸水率과 침전가는 年次에 관계없이 高度의 有意相関이 있었으며, Mixograph 특성과 단백질 함량과도 일정한 관계는 없었으나 높은 상관도를 보인 반면 Mixograph특성과 빵부피와는 낮은 상관도가 있었다.

그림 3은 同期間中 对照品種으로는 공시된 조광의 年次 및 地域에 따른 Mixograph pattern이다. 조광의 반죽시간은 0.48~2.40분, mixing height는 3.4~5.3cm로 그 차이는 비교적 컸으나 軟質밀이 일반적으로 보여주는 型的 Mixogram pattern을 보여 Swanson등¹⁶⁾이 지적한 바와 같이 동일 품종은 栽培環境이 달라도 대체로 유사한 pattern을 갖는다는 보고와 일치하는 결과를 보였다.

밀가루의 단백질함량 및 침전가와 빵부피와의 年次間의 관계는 그림 4, 5에서와 같이 각각 正의 相関이 있었고, 침전가는 단백질함량보다도 빵부피와의 유의성이 높았다. 또한 동일 品種에서도 수원에서 재배된 밀이 밀양에서 재배된 것보다 단백질등의 品質特性이 전체적으로 높은 경향을 보였다.

본 실험에서 침전가가 단백질보다 有意性이 높았던 것은 Mattern등^{15, 16)}이 보고한 바와 같이 침전가가 단백질보다 環境變化에 鈍感하기 때문이라 생각하며, 수원栽培에서 단백질함량과 침전가가 밀양에서 보다 높았던 것은 登熟期間의 氣溫度에 의한 것으로 생각된다¹⁷⁾.

요 약

1980~1982년의 3년간에 걸쳐 韓國産 밀 166品種(또는 系統)을 供試하여 蛋白質 含量, 沈澱價, Mixograph 및 製빵適性을 조사하여 각 특성간의 관계를 검토하였다. 蛋白質含量과 沈澱價 또는 빵부피 및 沈澱價와 빵부피는 高度의 正의 相関이 있었으며, 이와같은 현상은 年次間의 관계에서도 유사한 경향을 보였다. 蛋白質 含量 및 沈澱價와 Mixograph吸水率은 正의 有意相関이 있었으나 반죽시간이나 height와는 일정한 相関이 없었다. 각 品種의 반죽시간이나 height는 栽培環境이나 年次에 따라 變異가 있었으나 한 品種內에서 Mixograph pattern은 環境이 달라도 品種固有의 모양을 보였다.

문 헌

1. Hlynka, I. and Anderson, J. A.: *J. Agr. Food Chem.*, 5, 56(1957)
2. Finney, K. F. and Shogren, M. D.: *Baker's Digest*, 46, 32(1972)
3. Shuey, W. C. and Gilles, K. A.: *Cereal Chem.*, 43, 94(1966)
4. Weak, E. D., Hosney, R. C., Seib, P. A. and Biag, M.: *Cereal Chem.*, 54, 794(1977)
5. Miller, B. S., Bette Hays, and Johnson, J. A.: *Cereal Chem.*, 33, 277(1956)
6. Morries, V. H., Bode, C. E. and Heizer, H.: *Cereal Chem.*, 21, 49(1944)
7. Danno, G. and Hosney, R. C.: *Cereal Chem.*, 59, 202(1982)
8. Schroeder, L. F. and Hosney, R. C.: *Cereal Chem.*, 55, 348(1978)
9. Chang, H. G., Chung, K. Y. and Kim, C. S.: *Korean J. Food Sci. Technol.*, 14, 350(1982)
10. American Association of Cereal Chemists: *Cereal laboratory methods*. The Associations: St. Paul, Minnesota(1969)
11. Finney, K. F.: *Cereal Chem.*, 22, 149(1945)
12. Hosney, R. C. and Finney, P. L.: *Baker's Digest*, 48, 22(1974)
13. Johnson, J. A., Khan, M. N. A. and Sanchez, C. R. S.: *Cereal Sci. Today*, 17, 323(1972)
14. Swanson, C. O. and Andrews, A. C.: *Cereal Chem.*, 20, 61(1943)
15. Mattern, D. J. and Eastin, J. D.: *Cereal Sci Today*, 7, 278(1962)
16. Slickler, F. C., Pauli, A. W. and Johnson, J. A.: *Agron. Jour.*, 56, 392(1964)
17. Ryu, I. S., Chang, H. G., Ahn, W. S. and Song, H. S.: *J. Korean Soc. Crop Sci.*, 22, 59(1977)

(1984년 3월 20일 접수)