

國產原料를 활용한 複合粉 및 製品開發에 관한 研究

제 4 보 보리 및 고구마複合粉을 이용한 麵類의 Texture 特性

張 慶 貞* · 李 瑞 來

韓國原子力研究所 農業生化學研究室

(1974년 2월 26일 수리)

Development of Composite Flours and Their Products Utilizing Domestic Raw Materials

IV. Textural Characteristics of Noodles made of Composite Flours Based on Barley and Sweet Potato

by

Kyung Jung Chang and Su Rae Lee

Agricultural Biochemistry Laboratory, Korea Atomic Energy Research Institute, Seoul

(Received February 26, 1974)

Abstract

Noodles were made from composite flours based on naked barley or sweet potato/wheat flour and their quality was assessed to obtain the following results.

1) In noodle sheet and dried noodle formation, barley flour could substitute 100% and sweet potato flour, 70% of wheat flour and their textural characteristics were improved by addition of glyceryl monostearate and sodium polyacrylate.

2) Textural parameters such as hardness, cohesiveness and gumminess of noodle sheet and dried noodle were decreased by admixture of barley or sweet potato flour whereas they were increased by use of the additives. Noodle sheet required hardness over 6.2 and gumminess over 430 while dried noodle needed hardness over 6.8.

3) In cooked noodle, replacement of wheat flour and use of additives tended to lower the textural parameters. With respect to the cooking quality, barley flour could substitute 60% and sweet potato flour, 40% of wheat flour.

4) In organoleptic evaluation of cooked noodle with respect to its color, taste and texture, 20% replaced composite flour was not different significantly at 5% level from wheat flour and the quality defect was mainly due to discoloration of the product.

서 론

본식원료로서 국산원료를 활용한 複合粉의 개발필요

성, 이화학적 성상, 영양가 및 제빵, 製麵, 製菓適性에 대해서는 前報⁽¹⁻³⁾에서 이미 보고된 바 있다. 이에 의하면 여러가지 原料粉중 쌀보리가루의 製麵適性이 가장 우수하였으며 25~50%의 밀가루가 함유된 보리가루 複合

*首都女子師範大學 食品營養學科

粉은 밀가루 국수와 비슷하다고 하였다.

Payumo등⁽⁴⁾은 coconut 가루, 녹두가루와 밀가루의 복합분에 적당한 結着劑를 첨가하여 고단백건면의 제조를 발표하였을 뿐 복합분을 이용한 제면적성에 관한 체계적인 연구는 되어 있지 않다. 특히 texturometer에 의한 면의 연구는 小川⁽⁵⁾의 보고가 있고 李등⁽⁶⁾에 의한 약간의 소개가 있을 뿐이다. Szczesniak 등⁽⁷⁾은 식품의 texture특성에 있어서 panel에 의한 관능검사와 texturometer에 의한 평가와의 상관관계에서 texturometer는 관능적으로 感知되는 것과 같은 感度로 texture 특성을 측정할수 있다고 보고 하였다.

따라서 本報는 여러가지 복합분 원료중 우리나라의 재배적성과 생산조건에 가장 적합하다고 보는 보리가루와 고구마가루의 제면원료로서의 적합성 여부를 追試하였다. 특히 前報⁽³⁾의 뒷받침 아래 麵類의 rheological한 성질을 texturometer로 측정하여 평가 비교 하였으며 調理시험 및 官能검사도 아울러 실시하였으므로 이에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 製麵원료분 및 첨가제

쌀보리가루와 고구마가루는 前報⁽¹⁾에서와 같이 조제하였고 밀가루는 中力粉(東亞製粉주식회사 무궁화표)를 사용하였다. 복합분은 밀가루에 대하여 고구마가루 또는 보리가루를 각각 20%, 40%, 60%, 70%, 80%, 90% 식 代替한 것을 사용하였다.

첨가제로 사용한 GMS(glyceryl monostearate)와 SPA(sodium polyacrylate)는 前報^(1,2)에서와 같이 입수한 제품이다.

2. 製麵방법

국수는 前報⁽³⁾에서와 같이 제조하였다. 즉 원료분(450 g)에 일정량의 소금을 녹인 물을 넣고 상온에서 15분간 반죽한 다음 수동식 제면기(가정용 국수틀, 아북산업제품)에 의하여 두께 3 mm의 麵帶를 만든후 30~60분간 면대 재우기를 실시하고 두께 3 mm, 넓이 4 mm의 가는 국수로 자른 후 풍건하였다. 표준 밀가루로 제면할 때는 밀가루 450 g에 대하여 190 ml의 물이 소요되었으나 보리가루 또는 고구마가루만의 경우는 吸水力이 증가하여 300 ml가 적당하였다. 따라서 밀가루와 보리가루 또는 고구마가루의 섞는 비율에 따라 각각 가하는 물의 양을 조절하였다. 結着劑로서는 1.5% GMS+0.5% SPA를 사용 하였으며 GMS는 10% emulsion으로 첨가하였다.

3. 麵의 texture 측정방법

General Foods 회사의 texturometer를 사용하여 같은 시료를 두번 씹는 동작에 의한 texturometer curve를 얻

었고 堅固性(hardness), 凝集性(cohesiveness), gumminess는 前報⁽⁶⁾에서와 같이 제산하였다.

Texturometer의 측정조건은 시료높이 3.0 mm, flat platform, 0.2 mm clearance, 1 volt, 750 mm/minute chart speed, 6 bites/minute에 고정시키고 비교적 균일하다고 생각되는 10개의 시료에 대하여 측정하였으며 평균치로서 표시하였다. 麵帶와 調理麵에서는 18 mm lucite plunger로 hardness, cohesiveness, gumminess를 측정하였고 풍건건면에 있어서는 V-shaped plunger로 hardness만을 구하였다.

4. 麵의 調理시험

前報⁽³⁾에 준하여 실시하였다. 즉 乾麵 50 g을 끓는증류수 600 ml에 넣고 15분간 삶은 후 국수의 중량, 부피, 용출된 고형물의 양등을 측정하였다.

5. 調理麵의 官能시험 방법

우수하다고 선정된 5종의 국수에 대하여 훈련된 관능검사원 20명에 의하여 비교 체점법으로 관능 검사를 실시하였으며 검사원은 각제품의 색깔, 맛, 씹는 촉감에 대하여 5점법(밀가루 제품 3점 기준)으로 체점하고 각각에 4, 6, 10을 곱하여 총점을 낸 다음 Duncan's multiple range test⁽⁸⁾를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 麵帶의 texture 特性

보리가루 또는 고구마가루를 이용한 각종 복합분에 結着劑를 첨가하거나 첨가하지 않고 조제한 면대의 texture 측정 결과는 Fig. 1, 2와 같다. Fig. 1과 같이 밀가루를 대조구로 하여 보리가루를 20~100%수준으로 혼합한 복합분에서의 면대와 이에 1.5% GMS+0.5% SPA를 첨가한 면대의 texture 특성을 보면 밀가루의 함량이 많을수록 또한 첨가제를 가한 것이 가하지 않은 것보다 hardness, cohesiveness 및 gumminess가 커짐을 볼 수 있었다.

이때 첨가제를 가하지 않더라도 100% 보리가루만으로도 면대가 형성되었다. 그러나 texture 特性値에 큰 변화가 가져오지 않는 보리가루의 배합비율을 보면 첨가제를 가하지 않을 경우는 20%까지 이었으나 첨가제를 가할 경우는 80%까지 가능하였다.

고구마가루 복합분의 경우를 Fig. 2에서 보면 역시 밀가루의 함량이 많을수록 그리고 첨가제를 가한 것이 가하지 않은 것보다 hardness, cohesiveness 및 gumminess가 커짐을 볼 수 있었다. 100% 고구마가루와 90% 고구마가루 복합분은 면대가 형성되지 않았으나 90% 고구마가루 복합분의 경우 첨가제를 가하므로 면대가 형성될 수 있었다. 麵帶의 texture 특성으로 볼때 첨가제의 효과는 보리가루 복합분의 경우보다 적었으며 고구마가

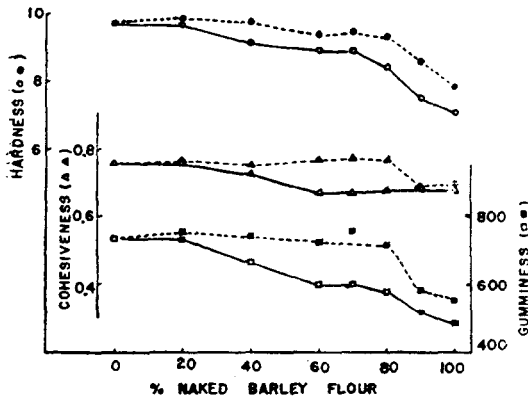


Fig. 1. Textural parameters of noodle sheets made of naked barley/wheat flours

Full lines stand for composite flours without additives and broken lines, for those with additives, in all figures of this paper.

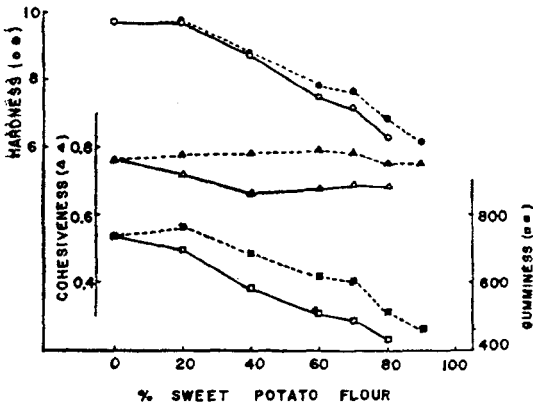


Fig. 2. Textural parameters of noodle sheets made of sweet potato/wheat flours

두를 20%이내로 배합할 때에만 밀가루와 비슷한 경향을 나타내었다. 이들 결과로 보아 hardness가 6.2, gumminess가 430이하인 경우는 보리가루와 고구마가루 복합분의 경우 면대가 형성될 수 없음을 알수 있었다.

2. 乾麵의 texture 特性

풍건한 건면의 texture 측정결과는 Fig. 3과 같다. 乾麵의 hardness는 밀가루 함량이 증가할수록 그리고 첨가제를 가한것이 가하지 않은 것보다 큰 것을 보여주었다. 보리가루 복합분의 경우는 밀가루나 첨가제를 가하지 않고서는 극수가락의 형성이 가능하였으나 고구마가루 복합분의 경우는 고구마가루가 80%를 초과할 경우에는 첨가제를 가한 경우라도 면대는 형성되었으나 극수가락이 형성되지 않았음을 볼수 있었다. 따라서 극수가락을 형성하려면 면대의 hardness는 6.2이상, 건면의 hardness는 6.8 이상이어야 함을 알수 있었다.

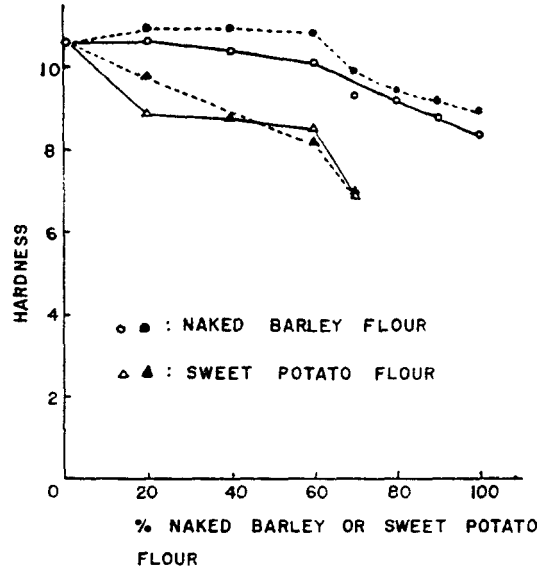


Fig. 3. Textural parameter of dried noodles made of naked barley or sweet potato/wheat flours

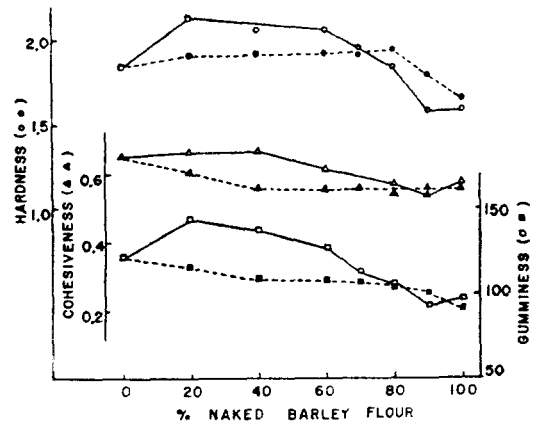


Fig. 4. Textural parameters of cooked noodles made of naked barley/wheat flours

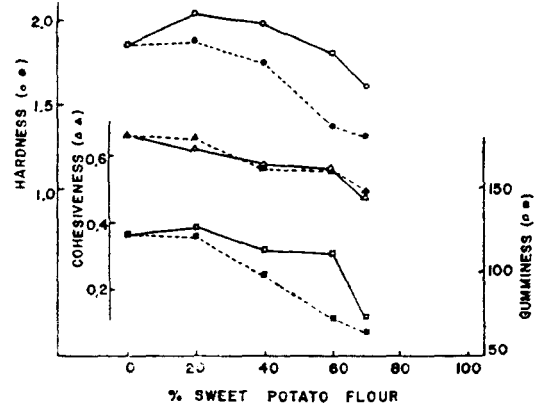


Fig. 5. Textural parameters of cooked noodles made of sweet potato/wheat flours

3. 調理麵의 texture 및 調理特性

조리면의 texture 측정결과는 Fig. 4, 5와 같다. 조리면의 경우는 밀가루의 함량이 많을 수록 hardness, cohesiveness, gumminess가 증가하나 첨가제의 효과를 보면 면대나 건면의 경우와는 달리 이들 texture 특성이 약간 떨어짐을 알수 있었다. 따라서 첨가제의 역할은 면대형성과 국수 가락의 형성을 좋게하는 일이라 하겠다.

보리가루의 경우 60%까지 代替한 복합분은 비교적 긴 가락을 형성하였고 맛도 좋았다. 그러나 70~100%까지의 보리가루 복합분은 너무 보리 냄새가 짙었고 보리가루의 씹히는 촉감이 짙어져서 食味를 저하시켰으며 이것은 보리의 製粉과정을 연구하므로써 해결되리라 생각

된다. 고구마가루의 경우 40%까지 代替한 복합분은 비교적 긴 가락과 훌륭한 맛을 가졌다. 그러나 60~70%대 代替한 복합분은 調理시 국물중의 용출량이 너무 많았고 풀어지는 경향을 나타내었다.

위의 여러가지 제품중 가장 우수하다고 생각되는 5가지 제품에 대한 조리 시험결과는 Table 1과 같다. 삶은 국수의 중량과 부피에 있어서 고구마가루 복합분은 밀가루와 가장 비슷한 경향을 나타냈으나 보리가루 복합분은 약간 감소 하였다. 한편 국수를 삶이는 동안에 국물중에 용출되는 양은 밀가루면에 비하여 모두 높은 값을 나타내었으나 삶은 국수의 감소량이 적은 것으로 보아 큰 문제는 되지 않는다고 생각된다.

Table 1. Cooking quality of noodles made of naked barley or sweet potato/wheat flours

Flour composition	Additives	Cooking time (min)	Weight cooked noodles(g)	Volume of cooked noodles(g)	Turbidity of soup (OD 675m μ)
Wheat flour only	None	15	137	130	0.10
{Naked barley flour (20%) Wheat flour (80%)	{1.5% GMS 0.5% SPA	//	128	114	0.30
{Naked barley flour (40%) Wheat flour (60%)	//	//	126	110	0.51
{Naked barley flour (60%) Wheat flour (40%)	//	//	125	108	0.66
{Sweet potato flour (20%) Wheat flour (80%)	//	//	133	128	0.52
{Sweet potato flour (40%) Wheat flour (60%)	//	//	132	126	0.90

4. 調理麵의 官能시험

우수하다고 선정된 5가지 제품에 대한 관능 시험결과

물 分散分析하고 Duncan's multiple range test에 따른 각 製品들의 標準品과의 有意性檢定결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Duncan's multiple range test of sensory evaluation data for noodles made of composite flours with additives

Flour composition	Individual organoleptic scores			Total score means
	Color	Taste	Texture	
Wheat flour only	3.0	3.0	3.0	60.0
{Naked barley flour (20%) Wheat flour (80%)	2.6	2.3	2.8	52.6
{Naked barley flour (40%) Wheat flour (60%)	2.1	2.2	2.6	48.0
{Naked barley flour (60%) Wheat flour (40%)	1.9	2.0	2.0	39.2
Wheat flour only	3.0	3.0	3.0	60.0
{Sweet potato flour (20%) Wheat flour (80%)	2.2	2.8	3.0	55.6
{Sweet potato flour (40%) Wheat flour (60%)	1.5	2.6	2.4	45.6

*Any two means followed by a line are not significantly different at 5% level.

*Rated using a scale of 1~5, where 5=excellent, 4=good, 3=fair, 2=poor, 1=bad.

보리가루 複合粉은 관능시험에서 밀가루 국수보다 일반적으로 성적이 떨어졌다. 그러나 texture 에 있어서는 20% 보리가루 복합분만이 5%수준에서 有意差가 없었으며 색깔과 맛에 있어서는 모두 有意差가 있었다. 따라서 보리가루의 고유한 색과 맛을 개선하기 위한 연구가 뒤따라야 할 것이다.

한편 고구마가루 複合粉에 있어서는 40% 代替에서 색깔이 아주 나쁘으나 맛이나 texture 에 있어서는 밀가루 국수와 비교하여 5% 수준에서 有意差가 나타나지 않았다.

각 제품의 색깔, 맛, texture 가 종합된 관능검사결과의 序列을 보면 표준밀가루>20% 고구마가루 복합분>20% 보리가루 복합분>40% 보리가루 복합분>40% 고구마가루 복합분>60% 보리가루 복합분의 순서로 되어 있으며 20% 代替複合粉만이 밀가루와 5% 수준에서 有意差가 없었다. 따라서 밀가루의 20% 이상을 보리가루나 고구마가루로 代替한 복합분에서 밀가루와 같은 품질의 麵類제품을 만들기 위해서는 이들 原料粉에 대한 체계적인 연구가 더 수행되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

밀가루 代替原料로써 쌀보리가루 또는 고구마가루를 활용한 複合粉으로 국수를 만들고 그들의 品質을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 麵帶 및 乾麵생산에 있어서 밀가루에 대한 보리가루 代替率은 100%까지, 고구마가루 代替率은 70%까지 가능하였으며 品質改良劑로서 glyceryl monostearate 및 sodium polyacrylate 의 첨가는 이들 제품의 texture 特性을 향상시켰다.

2) 麵帶와 乾麵의 texture 特性值인 堅固性, 凝集性, gumminess는 보리가루나 고구마가루의 배합에 의하여

떨어졌으나 첨가제의 효과가 뚜렷하였고 麵帶는 堅固性 6.2이상, gumminess 430 이상, 乾麵은 堅固性 6.8 이상이 필요하였다.

3) 調理麵에 있어서 밀가루 代替와 첨가제의 사용은 texture 特性을 떨어뜨리는 경향이 있었으며 調理特性으로 보아 보리가루는 60%까지, 고구마가루는 40%까지 代替할 수 있었다.

4) 調理麵의 색깔, 맛, texture 에 관한 官能시험에서 20% 代替複合粉은 밀가루와 5%수준에서 有意差가 없었으며 品質低下는 주로 着色에 起因하였다.



본 실험의 수행중 Texturometer 사용에 협조 해주신 李泳和, 李寬寧碩士와 調理시험을 도와준 吳貞錫양에게 謝意를 표하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) 金煥洙, 李寬寧, 金成器, 李瑞來 : 한국식품과학회지, 5, 6 (1973).
- 2) 金煥洙, 金鶴輝, 禹昌命, 李瑞來 : 한국식품과학회지, 5, 16 (1973).
- 3) 金煥洙, 安順福, 李寬寧, 李瑞來 : 한국식품과학회지, 5, 25 (1973).
- 4) Payumo, E. M., Briones, P. R., Banzen, A. and Torres, M. L.: *Philippine J. Nutrition*, 22, 216(1969).
- 5) 小川玄吾 : 食品工業 (日本), 14 (10), 12 (1971).
- 6) 李泳和, 李寬寧, 李瑞來 : 한국식품과학회지, 6, 42 (1974).
- 7) Szczesniak, A. S., Brandt, M. A. and Friedman, H. H.: *J. Food Sci.*, 28, 397 (1963).
- 8) Larmond, E.: *Methods for Sensory Evaluation of Food*, Canad. Dept. Agr. (1967).