

## 麵類 加工原料에 關한 研究

제 1 보 : 녹두-밀가루 複合粉의 製麵性 및 製品特性에 關한 研究

梁 漢喆 · 石 環瑛 · 林 戊鉉  
高麗大學校 食品工學科  
(1982년 2월 11일 수리)

## Studies on the Processing of Raw Material for Noodles

### I. Preparation and Characteristic of Dried Noodle Using Mungbean-Wheat Composite Flour

Han Chul Yang, Kyung Sook Suk and Moo Hyun Lim

Department of Food Technology, Korea University, Seoul 132

(Received February 11, 1982)

#### Abstract

In order to improve the nutritional and cooking quality of noodle, and to develop the utility of mungbean, the mungbean-wheat composite flour which contained 20, 40 and 60% mungbean flour were prepared. The characteristics and the noodle-making properties of the composite flours were examined.

The water absorption of the composite flour decreased with the increase of the mungbean content. Amylograph data showed that the more mungbean the composite flour contained the higher the initial pasting temperature of the flour was. The composite flour containing 40% mungbean flour showed the maximum viscosity. Analysis of the textural characteristics of the noodles indicated that the more mungbean flour the noodle contained the more hard, cohesive and gummy the noodles were. Analysis of the turbidity of the fluid obtained after cooking the noodles showed that the turbidities of noodles containing 20 and 40% mungbean were lower than that of wheat flour alone. The quality and sensory tests showed that the noodles of the composite flour containing 20 and 40% mungbean flour were superior to those of wheat flour alone.

#### 序 論

食生活이 改善되어 감에 따라 食品에서 麵類의 利用은 急激히 높은 比重을 차지하게 되었다. 근래에 粉食原料의 代替를 위한 複合粉을 利用한 製品開發에 對한 研究는 國民營養의 改善策으로서 營養과 品質을 向上

시키기 위하여 여러가지 잡곡분을 混用하는 方向에서 이루어지고 있다.

複合粉은 크게 製빵과 製麵에서 널리 利用되고 있는데 밀가루에 보리<sup>(1-7)</sup>, 脫脂大豆<sup>(1,5,6)</sup>, 옥수수<sup>(1,6)</sup>, 감자<sup>(1,5,6,8)</sup>, 고구마<sup>(1,5,6)</sup>, 脫脂쌀겨<sup>(1)</sup>, 그리고 쌀<sup>(9)</sup> 등의 분말을 混合한 複합粉的의 제품適性和 營養시험에 대한 연구 및 産業的 利用에 대한 柳<sup>(4)</sup> 등의 연구가 있

다. 또한 카사바 전분과 脫脂분유<sup>(10)</sup>, 大豆<sup>(11)</sup>, 제란<sup>(12)</sup>, 목화씨(cotton seed)와 농축어류단백<sup>(13,28)</sup> (FPC) 등을 사용한 단백질 강화 제빵적성에 대한 연구가 있다. 이들 複合粉을 사용한 제빵과 제면에서 텍스처 특성에 대하여도 일부 연구<sup>(14~22)</sup>가 보고 되어 있다.

이와같이 製麵用 複合粉의 이용에 관한 많은 研究<sup>(5~8,14,15)</sup>가 있으나 단백질의 함량을 높이고 營養이 強化된 複합분에 대한 연구는 그리 많지 않은 실정이다. 녹두는 단백질이 밀가루에 비하여 2배 이상 함유되어 있을 뿐아니라 곡류에서 부족되기 쉬운 리신(lysine)<sup>(23~27)</sup>을 多量함유하고 있고 오래전에 麵類에도 利用<sup>(24)</sup>되었으나 녹두에 대한 性質과 利用에 對한 研究는 별로 찾아볼 수 없다. 이에 저자 등은 녹두복합분의 製麵適性, 調理試驗 그리고 텍스처 특성에 대하여 調査한 바 몇 가지 知見을 얻어 그 結果를 報告한다.

材料 및 方法

**製麵原料** 녹두가루는 시판 도정 녹두를 105 메쉬(mesh)로 분쇄하여 사용하였고 밀가루는 대한제분의 일 등 중력분을 사용하였다.

**複合粉의 調製** 밀가루에 綠豆粉을 20, 40 및 60% 혼합하여 使用하였다.

**試料의 一般分析** 一般常法<sup>(29)</sup>에 準하여 分析하였다.

**複合粉의 水分흡수율 측정** Brabender社 제품 페리노그래프(farinograph)<sup>(30)</sup>를 使用하였다(각 複합분을 300g씩 사용).

아밀로그래프에 依한 糊化溫度 및 粘度 測定<sup>(1,31,32)</sup> Brabender 아밀로그래프(amylograph)를 사용하여 각 複합분의 無水物을 測定하고 물의 量 450 ml를 複合粉 60g에 加하여 15초동안 혼합하여 현탁액을 만들고 25°C에서 조작 開始하여 1.5°C/min의 상승 速度로 92.5°C까지 加熱하고 15分間 유지하였다.

**製麵 方法** 田中<sup>(17)</sup> 및 佐藤<sup>(20)</sup>의 方法에 따른 밀가루 300g, 소금 6g에 페리노그래프의 수분흡수율에 의해 각 複합분을 혼합기(Hobart-A-20 vertical mixer)에서 flat bitter를 使用하여(처음 1分 40 rpm, 그 다음 3分 80 rpm) 4分간 반죽하여 手動式 제면기(아묵산업사製)에서 제면하고 室溫에서 자연건조하였다.

**麵의 텍스처 特性檢査 및 調理試驗** 田中<sup>(17)</sup> 및 佐藤<sup>(20)</sup>의 方法에 따라 風乾乾麵 50g을 끓는 증류수 600 ml에 넣고 10分 및 20分간 조리한 후 찬물에 1分간 식힌 다음 국수의 重量, 부피 및 용출된 고형물의 量을 조사하였고 texturometer(General Foods Zenken 會社製)에 의한 텍스처검사<sup>(21)</sup>는 15分간 調理하고 찬

물에 1分간 냉각시킨 국수 2가닥의 맥스처를 조사하였다. 이때 texturometer의 조작조건은 조리麵의 높이 3 mm, plunger 18 mm lucite, platform cup with lid, clearance 0.3 mm, voltage 1volt, chart speed low bite speed로 하였다. 각 複합분 국수에 대한 관능검사<sup>(4,12,33)</sup>는 비교 채점법으로 실시하였으며 각 製麵의 香味, 色 및 씹는 촉감에 대하여 관능검사원 12명에 의해 5점법(밀가루제점 3점 기준)으로 채점하였다.

**국수 삶은 국물의 一般分析** 국수를 삶은 국물의 성분 분석은 一般常法<sup>(29)</sup>에 따랐다.

結果 및 考察

試料의 一般成分

製麵에 使用한 原料粉의 一般成分을 分析한 結果는 Table 1과 같다.

Table 1. Proximate composition of flours (Unit : %)

	Wheat	Naked mungbean
Moisture	11.30	12.80
Crude ash	0.42	3.13
Crude protein	13.21	28.50
Crude fat	1.24	1.76
Crude fiber	0.30	2.34
Total sugar	73.53	51.47

페리노그래프 特性

Fig. 1은 밀가루 및 複合粉의 페리노그래프이며 녹

Table 2. Farinograph data of wheat-mungbean composite flour

Flour composition (%)	A (%)	B (min)	C (min)	D (B.U)	CD (min)	E <sup>10</sup> (B.U)
Wheat Flour 100%(W)	53.7	2.0	1.0	80	4.5	50
W 80% : M 20%	52.4	1.8	1.5	58	4.0	90
W 60% : M 40%	49.5	4.0	0.8	40.0	2.5	90
W 40% : M 60%	46.0	3.9	0.8	25	2.3	110

M: Mungbean flour

A: Water absorption

B: Dough development time

C: Intersection of the 500 line at beginning of curve

D: Intersection of the 500 line at curve drop (B.U)

CD: Stability

E<sup>10</sup>: Degree of softening after 10 min after peak

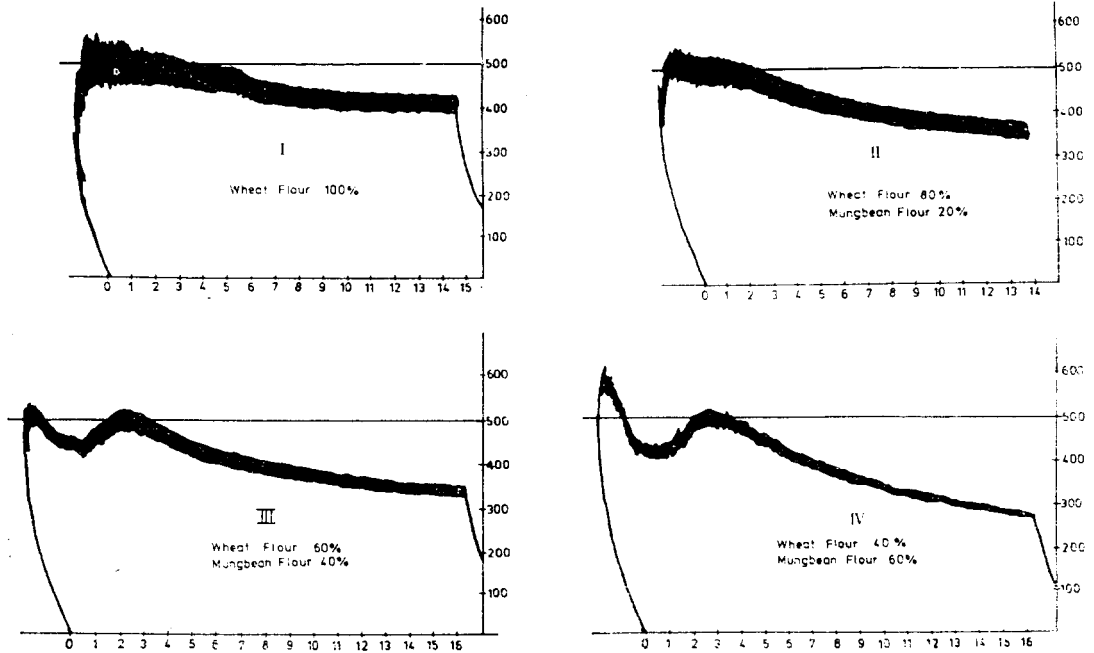


Fig. 1. Farinograph of composite flours

두분의 함량이 많아질수록 반죽의 수분흡수율이 낮아졌고 dough development 시간이 늦어졌으며, 반죽의 안정시간도 짧아지고 반죽 최적시간에서 10분 후의 반죽粘度가 약화되는 것이 현저히 증가되는 것을 볼 수 있다(Table 2).

Fig. 1에서 녹두분 40%와 60%에서는 peak가 2개로 나타났으나 後의 peak를 반죽 최적상태로 하였으며 이때 나타나는 2개의 peak는 아마도 복합분의 밀가루와 녹두분의 반죽특성이 서로 다르기 때문인 것으로 생각된다.

Table 3. Amylograph characteristics of composite flours

Flours	Initial pasting temp. (°C)	Temp. at maximum viscosity(°C)	Maximum viscosity (B.U)	Height at 92.5 (B.U)	15 min hold height (B.U)
Wheat flour (W.F) 100%	60.0	83.5	320	210	190
W 80% : M 20%	66.0	86.5	570	390	350
W 60% : M 40%	72.0	88.0	590	520	480
W 40% : M 60%	72.0	86.5	500	500	460
Mung bean flour (M) 100%	73.5	92.5	520	520	560

아밀로그래프에 의한 糊化溫度 및 粘度測定

아밀로그래프로 각 複合粉의 糊化開始溫度, 最高粘度, 最高粘度 時의 溫度를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 녹두의 함량이 많을수록 糊化溫度가 높아졌으며 最高粘度 時의 溫度도 녹두가 많을수록 높았고 最高粘度는 녹두분 40%일 때로 나타났으며 92.5°C에서 15분간 유지했을 때 粘度는 녹두 100%가 밀가루 100%의 약 3배가 되었다.

製麵時 녹두粉含量的影響

各 複合粉을 페리노그래프의 수분흡수율에 맞추어 물의 양을 정하고 條件을 일정하게 해주기 위해 혼합기로 반죽하고 제면기로 제면했을때 녹두분의 含量이 많아질수록 반죽의 부착성이 높아져 녹두분 40%까지는 麵帶形成이 均一하고 平滑한 狀態였으나 녹두함량이 60% 이상은 切出面에 부착이 強하여 麵帶成形이 均一하지 못했다.

麵의 調理試驗

가. Texturometer에 의한 텍스처檢査

各 複合粉의 乾麵을 一定한 條件으로 調理한 국수의 텍스처 特性을 관찰해 본 결과는 Table 4와 같다. 녹두의 함량이 많아질수록 딱딱함(hardness)이 높아졌으며 응집성(cohesiveness)과 껌성(gumminess)도 녹두의 含量이 많아질수록 증가함을 보여주었다.

나. 官能 試驗

一定한 조건으로 調理한 各 麵의 官能시험의 結果는

**Table 4. Textural parameters of noodles by texturometer**

Food items (noodles)	Hardness (Kg)	Adhesiveness (cm <sup>2</sup> )	Cohesiveness	Gumminess
W 100%	2.00	0.023	0.563	112.6
W80% : M20%	2.12	0.015	0.786	166.6
W60% : M40%	2.90	0.023	0.816	236.6
W40% : M60%	3.64	0.036	0.848	257.3

W: wheat flour, M: mungbean flour

Table 5와 같다. 녹두복합분의 관능시험에서 녹두분 20% 함유 복합분이 香味에서는 밀가루 100%보다 좋은 반응을 얻었고 씹는 조직감은 녹두분 40% 함유 복합분이 밀가루 100%보다 높았다.

**Table 5. Sensory panel scores for noodles made from wheat and composite flours**

Noodles	Flavor*	Color*	Texture*
W 100%	3.0	3.0	3.0
W80% : M20%	3.13	2.8	2.68
W60% : M40%	2.22	2.47	3.54
W40% : M60%	1.61	1.57	1.81

W: wheat flour, M: mungbean flour

\*Scale = 5 (excellent) ~ 1 (bad), standard (wheat 100% = 3)

**다. 調理 시험**

각 복합분의 調理時間을 10分, 20分으로 하여 調理麵의 重量, 부피 및 濁도를 측정한 결과는 Table 6과 같다. 10分간 調理했을 때 조리한 麵의 重量과 부피는 녹두복합분이 밀가루 100%보다 약간 증가되는 경향을 보였으나 녹두 60%, 100%에서는 밀가루와 近似하였

**Table 6. Cooking quality of noodles made from composite flours**

Flour composition	Cooking time (min)	Weight of cooked noodles (g)	Volume of cooked noodles (ml)	Turbidity of soup (OD at 675nm)
W 100%	10	107.50	92.5	0.20
	20	135.23	125	0.31
W80% : M20%	10	113.57	95	0.11
	20	136.28	127	0.19
W60% : M40%	10	112.42	100	0.12
	20	129.53	117.5	0.18
W40% : M60%	10	104.86	87.5	0.21
	20	126.89	115	0.24
M 100%	10	107.90	95.2	0.30
	20	118.81	106.48	0.51

W: wheat flour, M: mungbean flour

다. 20分 調理에서 보면 녹두 20%는 밀가루 100%와 비슷하였으나 녹두의 함량이 높아질수록 중량과 부피가 줄어드는 現狀을 보이는데 이것은 녹두의 糊化溫度와 수분흡수율이 관계가 있다고 생각된다. 국수를 삶은 국물의 濁도는 녹두 20%, 40%에서는 밀가루 100%보다 감소되었고 녹두 60%, 100%에서는 증가되었는데 이것은 녹두의 함량이 많을수록 녹두의 黃綠色이 짙게 녹아 나오고 製麵의 組織成形成이 均一하지 못한 理由로 濁도가 높아진 것으로 생각된다.

**調理 後 국물의 一般成分**

調理 後의 국물을 分析해 본 結果는 Table 7과 같다. 녹두의 함량이 많을수록 단백질의 抽出량이 약간씩 증가되고 특히 지방은 전체량의 1/3이상이 抽出된 것으로 나타났으며 이와같은 지방 손실에 대해서는 앞으로 더욱 調査할 必要가 있다고 생각된다.

**Table 7. Proximate composition of soups**

Soup of noodles	Ash (%)	Protein (%)	Fat (%)	Total sugar (%)
W100%	0.09	0.011	0.49	0.18
W80% : M20%	0.16	0.023	0.43	0.15
W60% : M40%	0.20	0.026	0.42	0.11
W40% : M60%	0.39	0.030	0.29	0.05

W: wheat flour, M: mungbean flour

**要 約**

麵類加工에서 營養 및 品質改善과 아울러 綠豆의 利用改善 및 製品多樣化를 위하여 밀가루에 綠豆 20%, 40% 및 60%를 혼합한 複合粉을 만들어 그 加工 適性에 對하여 調査하고자 麵을 調理한 後 믹스처 및 調理試驗을 하였다.

1. 페티노그래프에 의한 각 複合粉반죽 흡수율은 綠豆의 含有量이 증가할수록 水分 흡수량은 감소하였다.

2. 각 複合粉의 糊化 開始溫度는 녹두분 含有量이 많아질수록 증가하며 最高 粘度는 40% 綠豆含有 複合粉이 가장 높았다.

3. 각 複合粉으로 製造된 국수의 조리 후 믹스처 特性은 綠豆粉의 混合量이 증가할수록 딱딱함, 응집성, 걸성이 모두 높아지는 경향을 보였다.

4. 調理 後 국물의 濁도는 綠豆粉에서 20%, 40%에서 감소현상을 보였다.

5. 原料粉의 복합분 중에서 綠豆粉 20% 및 40% 함유 複合粉의 製麵 適性이 우수했으며 麵의 品質이 改善되었고 食味에 있어서도 밀가루 麵보다 良好했다.

문 헌

1. 김형수, 이관영, 김성기, 이서래 : 식품과학회지, **5**, 6 (1973)
2. 김형수, 김용휘, 우창명, 이서래 : 식품과학회지, **5**, 16 (1973)
3. 김성곤, 최홍식, 권태완, 비엘다포르니아 : 식품과학회지, **10**, 11 (1978)
4. 류정희, 최홍식, 권태완 : 식품과학회지, **9**, 81 (1977)
5. 김형수, 오정석 : 식품과학회지, **7**, 187 (1975)
6. 김형수, 안순복, 이관영, 이서래 : 식품과학회지, **5**, 25 (1973)
7. 김형수 : 특허공보 제251호 74-2
8. 송세환 : 특허공보 제251호 74-3
9. 이춘영, 김성곤, 피이 마스톤 : 식품과학회지, **11**, 99 (1979)
10. Dondy, D. A. V. and Clarke, P. A.: *Tropical Sci.*, **12**, 131 (1970)
11. Paulson, T. M.: *Food Technol.*, **15**, 118 (1961)
12. Lorenz, K., Dilsaver, W. and Lough, J.: *J. Food Sci.*, **37**, 764 (1972)
13. Sammy, G. M.: *Tropical Agr.*, **47**, 115 (1970)
14. 장경정, 이서래 : 식품과학회지, **6**, 65 (1974)
15. 최홍식, 류정희, 권태완 : 식품과학회지, **8**, 236 (1976)
16. 김형수, 김희자 : 식품과학회지, **9**, 106 (1977)
17. 田中稔 : *New Food Industry*, **12**, 44 (1970)
18. 小川玄吾 : *食品工業(日本)*, **4**(10), 12 (1971)
19. Brennan, J.G., Jowitt, R. and Mughsi, O.A. : *J. Texture Studies*, **1**, 167 (1970)
20. 佐藤竹男 : *New Food Industry*, **13**(5), 14 (1971)
21. 이영화, 이관영, 이서래 : 식품과학회지, **9**, 42 (1974)
22. Bourne, M. C.: 식품과학회지, **7**, 168 (1975)
23. 高橋浩司 : *日本食品工業學會誌*, **26**, 396 (1979)
24. 三木昇二 : *農化(日本)*, **7**, 965 (1933)
25. Thompson, L. U.: *J. Food Sci.*, **42**, 202 (1977)
26. 田泥崗士 : *日本食品工業學會誌*, **26**, 18 (1979)
27. 김영순 : 高大 家政科 석사학위논문 (1980)
28. 星合和夫, 楠木攻 : *日本食品工業學會誌*, **27**, 99 (1980)
29. 정동효, 정현기, 김병찬, 박상휘 : 최신식품분석법, 삼중당, p.85 (1979)
30. Finney, K. F., Tsen, C. C. and Shogren, M. D.: *Cereal Chem.*, **48**, 540 (1971)
31. 김형수, 이기열, 최미순 : 식품과학회지, **4**, 77 (1972)
32. 김성곤, 한태룡, 권태완, 비엘다포르니아 : 식품과학회지, **9**, 138 (1977)
33. Larmod, E.: *Methods for Sensory Evaluation of Food*, Canada Depart. Agr. (1967)