

## 율무가루와 밀가루 복합분의 제면성 시험

박 규 동

마산전문대학 식품영양과

### A Study of Dried Noodles Prepared from Composite Flours Utilizing Job's Tears and Wheat Flour

Kyu-Dong Park

Dept. of Food and Nutrition, Masan Junior College, Masan 630-729, Korea

#### Abstract

To investigate the possibility of making noodle with Job's tears flour(JTF), it was mixed with wheat flour by the ratio of 60%. Making characteristics of noodle was studied in terms of cooking quality test, color measurement and sensory evaluation. The cooking quality of noodles with 10~40% JTF was almost same value as control in weight and volume of cooked noodle. Color difference( $\Delta E$ ) between noodles with JTF and control was revealed appreciable value. Though noodles with 10~30% JTF was not significantly different from control in color, only noodle with 10% JTF was same as control in texture by sensory evaluation test.

Key words : noodle, wheat flour, Job's tears flour

#### 서 론

복합분을 이용한 제면은 1970년대에 들어서면서 복합분의 개발 및 이를 활용한 고영양(高營養) 경제식품의 개발을 목적으로 활발하게 수행되었다. Lorenz 등<sup>1)</sup>은 triticale과 egg를 첨가한 스파게티를 제조했고, Abdelmonem 등<sup>2)</sup>은 Navy콩과 Pinto콩으로 부터 단백질 분리를 하여 면류에 첨가하였으며, Nielsen 등<sup>3)</sup>은 완두콩으로, Morad 등<sup>4)</sup>은 Lupin과 탈지대두로, Schoppet 등<sup>5)</sup>은 유제품을, Molina 등<sup>6)</sup>은 옥수수과 콩가루로, Paulsen<sup>7)</sup>은 콩가루로 밀가루 단백질 분리를 강화하였다.

우리나라에서도 국산자원의 활용 및 고영양(高營養) 경제식품의 개발의 일환으로 밀가루에 보리<sup>8~11)</sup>, 탈지대두<sup>12, 13)</sup>, 옥수수<sup>8, 13)</sup>, 감자<sup>8, 12, 13)</sup>, 고구마<sup>8, 12, 13)</sup>, 탈지쌀겨<sup>8)</sup>, 쌀<sup>14)</sup> 등의 분말을 혼합한 면류의 개발에 많은 연구가 활발하게 수행되었는데, 최근에 들어서는

식생활의 변화로 저열량(低熱量) 식품<sup>15)</sup>에도 관심을 갖게 되었다. 또한 김 등<sup>16, 17)</sup>은 이들의 첨가시에 저해되는 제면 특성을 향상시키기 위하여 품질개량제의 첨가로 개선시키고자 하였다.

본 연구에서는 국산자원을 활용한 제면용 복합분 개발의 일환으로, 밀가루에 율무를 혼합한 복합분으로 국수를 제조하여 그들의 조리 특성 등을 조사함으로써 율무국수의 제조 가능성을 검토하였다.

#### 재료 및 방법

##### 1. 실험재료

율무는 시판 중인 주식회사 품미양행의 생율무 가루를 구입하여 100 mesh로 체질하여 사용하였다. 밀가루는 주식회사 대한제분의 중력분을 사용하였으며 이들의 일반 성분은 Table 1과 같다. 소금은 주식회사 한주(함량 99% 이상)의 것을 구입하여 사용하였다.

**Table 1. Proximate composition of flours used in noodle making**

(Unit : %)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate	Crude ash
Wheat flour	13.8	10.4	1.0	74.4	0.4
Job's tears flour	10.45	12.26	5.47	64.37	7.45

## 2. 국수의 제조

밀가루 100g에 3% 식염수 40ml를 가하여 상온에서 10분간 손으로 반죽한 다음 수동식 제면기(아륙산업 제품)로 2×4mm 굵기의 국수 가닥을 뽑아 생면을 만들어 이것을 가는 유리봉에 걸쳐 늘어뜨린 후 그늘에서 2일간 풍건하여 건면을 만들었다. 이 때 국수 가닥의 길이는 80cm로 하였다. 복합분 국수는 밀가루에 울 무가루를 혼합하여 밀가루 국수와 같은 방법으로 건면을 만들었으며, 복합분의 배합비는 Table 2와 같다.

## 3. 국수의 조리시험

조리 시험을 하기 위한 조건을 알기 위하여 면의 호화시간을 Squeeze Test<sup>18)</sup>로서 결정하였다. 즉 밀가루만으로 만든 면을 기준으로 건면을 삶으면서 1분마다 면발을 취하여 유리판에 올려 놓고 또 다른 유리판을 덮어 눌러 면발의 흰색이 사라지는 시간을 호화시간으로 하였다.

건면의 조리 시험은 田中<sup>19)</sup>과 佐藤<sup>20)</sup>의 방법에 준하여 실시하였다. 즉, 건면 50g을 끓는 증류수 600ml에 넣고, 앞에서 결정한 호화시간 만큼 삶은 후 국수의 중량, 부피, 국물의 투과도 등을 측정하였다.

국수의 중량은 삶아서 건져낸 국수를 30초간 냉수에

넣어 냉각시킨 후 철망으로 건져 10분간 물을 뺀 무게로 계산하였고, 국수의 부피는 물을 뺀 국수를 500ml의 물을 채운 measuring cylinder에 담근 후 증가하는 물의 부피로 계산하였다. 국물의 탁도는 국수를 삶은 국물을 실온에서 냉각한 후 분광광도계(Spectronic 21, Milton Roy Co.)를 사용하여 675nm에서 측정된 흡광도로 나타내었다.

## 4. 조리 국수의 색도 측정

조리면을 세절하여 색차계(CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter의 색계인 밝은 정도를 나타내는 L값(lightness), 붉은 색의 정도를 나타내는 a값(redness) 및 노란색의 정도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내었다. 또한, 밀가루 면과 각 처리구간의 색차(ΔE)를 알아 내기 위해서는 식  $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ 을 이용하였다. 이때 계산된 색차값은 Table 3을 바탕으로 시료간의 차이를 비교하였다.

## 5. 조리 국수의 관능검사

건면 50g을 증류수 600ml에 넣어 삶은 다음에 국물을 빼고 1분간 냉각한 후에 체에 받쳐 1분간 물을 빼었다. 검사의 순서는 다음과 같이 하였다. 물을 뺀 면의

**Table 2. Mixing ratio of composite flours**

Sample code	Wheat flour	Job's tears flour
A	100%	0
B	90%	10%
C	80%	20%
D	70%	30%
E	60%	40%
F	50%	50%
G	40%	60%

**Table 3. Relation of color difference(ΔE) and sensual difference**

Color difference(ΔE)	Sensual difference
0 ~ 0.5	trace
0.5 ~ 1.5	slight
1.5 ~ 3.0	noticeable
3.0 ~ 6.0	appreciable
6.0 ~ 12.0	much
above 12.0	very much

색도를 검사하고 일정한 양의 양념을 가한 후 조직감을 검사하였다. 이 때 채점 기준은 매우 좋다는 5점, 좋다는 4점, 보통이라는 3점, 나쁘다는 2점, 매우 나쁘다는 1점으로 하였으며, 각 처리구의 배치는 자유 배치로 하였다. 판능 검사 후 결과는 Duncan의 방법에 따라 처리구간의 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 국수의 조리특성

밀가루만으로 만든 면을 기준으로 squeeze test를 한 결과 면의 소화시간이 13분이었으므로, 이것을 조리시간으로 하여 울무가루의 배합비가 다른 건면에 대하여 조리면의 중량, 부피 및 국물의 흡광도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉, 울무가루의 배합비가 증

가할수록 조리면의 중량 및 부피는 밀가루만으로 만든 면보다 약간 증가하는 값을 나타내었다. 이것은 울무가루가 밀가루보다 수분을 흡착하는 능력이 크기 때문이 아닌가 생각된다. 국물의 흡광도에 있어서는 B, C, D, E면은 A면과 큰 차이가 없었으나, 울무가루의 배합비가 증가할수록 값이 증가하였다. 이는 복합분으로 만든 면은 조리시에 대조구에 비하여 많은 성분이 국물 중으로 빠져나가기 때문이라 생각된다. 또한 울무가루를 70% 이상 사용하는 경우에는 면대 형성 자체가 어려워져서 국수를 만드는 것이 어려웠다. 복합분 국수의 국물의 탁도 증가 현상은 xanthan gum 등의 품질 개량제를 첨가하면 개선되어질 것으로 생각된다.

### 2. 색 도

원료 및 조리면의 색도는 Table 5 및 Table 6과 같

**Table 4. Cooking quality of noodles with Job's tears flour**

Flour composition	Cooking time	Weight of cooked noodles(g)	Volume of cooked noodle(ml)	Absorbance of soup at 675nm
A	13	165	145	0.03
B	13	173	153	0.03
C	13	174	155	0.04
D	13	171	151	0.05
E	13	175	153	0.07
F	13	173	152	0.11
G	13	175	154	0.12

**Table 5. Color and color difference of cooked noodles with Job's tears flour**

Sample code	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)	△E (color difference)
A	66.55	-2.82	+1.07	0.00
B	62.53	-2.28	+1.98	4.16
C	61.65	-2.28	+2.18	5.06
D	61.11	-1.94	+2.73	5.76
E	60.40	-1.40	+3.99	6.95
F	57.35	-0.32	+6.44	10.94
G	56.05	-0.30	+6.57	12.12

L = measure lightness and varies from 100 for perfect white to zero black

a = measure redness when plus, gray when zero, and greenness when minus

b = measure yellowness when plus, gray when zero, and blueness when minus

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

**Table 6. Color and color difference of Raw material flours**

Sample code	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)	△E (color difference)
W.F.	93.50	-1.85	+7.74	0.00
J.F.	86.60	-0.34	+8.41	7.09

W.F. = Wheat Flour

J.F. = Job's tears Flour

**Table 7. Duncan's multiple range test of sensory evaluation data(p<0.05)**

Color	Sample code	A	B	C	D	E	F	G
	Average score	4.0	3.6	3.7	3.5	3.2	3.1	2.5
Texture	Sample code	A	B	C	D	E	F	G
	Average score	4.1	3.6	3.4	3.0	3.0	2.4	2.1

다. 즉, L값에 있어서는 A면이 66.55로 가장 높았으며 각 처리에서 울무가루의 배합비가 클수록 차차 낮아졌고, a값도 A면이 가장 높았으며 L값과 같은 경향을 보였다. 그러나 b값은 울무가루의 배합비가 높을수록 큰 값을 보였다. 이것은 Table 6의 원료분 색도 측정결과에서 볼 수 있듯이 울무가루는 밀가루에 비하여 b값은 높고 L, a값은 낮기 때문에 이것이 조리면의 색도에 영향을 준 것으로 판단된다. 또한 색차값에 있어서는 A면과 비교하여 모든 시험구가 appreciable 이상으로 나타났으며 이 결과는 관능검사에도 영향을 주리라 생각된다. 김<sup>13)</sup> 등의 보고에서도 대체분의 첨가 비율이 높을수록 복합분의 밝기가 많이 떨어진다고 하였으며, 신<sup>21)</sup>은 반죽의 색이 반죽하기 전의 원료분말보다 a, b 값은 증가하였음을 보여주기로 하였다.

### 3. 국수의 관능검사

면제품의 조리시험은 객관적인 평가로써 이물이 밀가루 국수와 어느 정도 근접한 결과를 보이는가를 주로 보았다. 그러나 면제품을 식생활에 적용하려면 무엇보다 그 기호성이 문제가 된다. 따라서 이를 판단하기 위하여 복합분으로 제조한 조리면의 관능검사 결과는 Table 7과 같다. 즉, 울무가루 첨가면에 있어서 조리면의 색도는 D면까지는 A면과 별차이 없이 인지되었으나 울무가루 배합비율이 증가될수록 점점 낮은 값으로 나타났다. 또한 조직감에 있어서는 B면이 A면과

유의차를 보이지 않았으며, 울무가루의 배합비가 증가할수록 점수가 낮아졌다. 이상의 결과에서 울무가루 40% 배합한 조리시험의 경우에는 밀가루 면과 큰 차이가 없었으나 관능검사의 경우에 색도는 울무가루 40% 첨가시 부터 밀가루 면과 유의차가 있었고, 조직감은 울무가루 20% 첨가시 부터 유의차가 있었다. 관능검사의 결과가 조리시험의 경우보다 울무가루의 첨가량이 많아질수록 밀가루면과의 차이가 큰 것으로 나타난 것은 울무의 섬유질 등이 식감에 나쁜 영향을 주기 때문이 아닌가 생각된다.

## 요 약

국산자원의 활용방안의 하나로 울무가루와 밀가루의 복합분으로 제면을 시도하여 조리시험, 색도 및 관능검사를 통하여 알아본 결과는 다음과 같다.

조리시험에서는 울무가루의 배합비가 증가할수록 조리면의 중량, 부피 및 흡광도가 약간씩 증가되었으나 40% 울무가루가 첨가될 때까지는 밀가루 면과의 큰 차이를 보이지 않았다. 조리면의 색차(△E)가 밀가루 면과의 비교에서는 appreciable 이상으로 나타났다. 관능검사의 경우 색도는 30% 울무가루 첨가구 까지 밀가루 면과 유의차가 없었으나 조직감에서는 울무가루 10% 첨가구만이 유의차가 없었다.

## 참고문헌

1. Lorenz, K., Dilsaver, W. and Lough, J. : Evaluation of triticale for the manufacture of nooles, *J. of Food Sci.*, **37**, 764(1972)
2. Abdelmonem, A. S., Orville, J. B. and Merlin, D. B. : Protein isolates from Navy and Pinto Beans, *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 499 (1983)
3. Nielsen, M. A., Sumner, A. K. and Whalley, L. L. : Fortification of pasta with pea flour and air-classified pea protein concentrate, *Cereal Chem.*, **57**, 203(1980)
4. Morad, M. M., EL-Magoli, S. B. and Afifi, S. A. : Macaroni supplemented with lupin and defatted soybean flours, *J. of Food Sci.*, **45**, 404(1980)
5. Schoppet, E. F., Sinnamon, H. I., Talley, F. B., Panzer, C. C. and Aceto, N. C. : Macaroni enrichment with dairy-based protein sources, *J. of Food Sci.*, **44**, 296(1979)
6. Molina, M. R., Gudiel, H., Baten, M. A. and Bressani, R. : Production of high-protein quality pasta products using a semolinal /corn/soy flour mixture, *Cereal Chem.*, **59**, 34 (1982)
7. Paulsen, T. M. : A study of macaroni products containing soy flour, *Food Technol.*, **15**, 118(1961)
8. 김형수, 이관영, 김성기, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 한국식품과학회지, **5**, 6(1973)
9. 김형수, 김용휘, 우창명, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 한국식품과학회지, **5**, 16(1973)
10. 김성곤, 한태룡, 권태완, 비엘타포로니아 : 메밀 전분의 이화학적 성질에 관한 연구, 한국식품과학회지, **9**, 138(1977)
11. 류정의, 최홍식, 권태완 : 보리-밀 복합분의 라면 제조 및 제품특성에 관하여, 한국식품과학회지, **9**, 81(1977)
12. 김형수, 오정석 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 한국식품과학회지, **7**, 187 (1975)
13. 김형수, 안순복, 이관영, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 한국식품과학회지, **5**, 25(1973)
14. 이춘영, 김성곤, 피이마스톤 : 쌀 및 밀 복합분의 물리적 성질 및 제빵시험, 한국식품과학회지, **11**, 99(1979)
15. 신지영, 변명우, 노봉수, 최언호 : 돼지감자가루 복합분 국수의 제조와 품질개량제의 첨가효과, 한국식품과학회지, **23**, 538(1991)
16. 김용순, 김형수 : 메밀가루와 밀가루 복합분의 건면제조시험, 한국영양학회지, **16**, 146(1983)
17. 장경정, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, 한국식품과학회지, **6**, 65 (1974)
18. Voisey, P. W. and Larmond, E. : *Cereal Sci Today*, **18**, 126(1973)
19. 田中捻, 梅田眞男 : *New Food Ind.*, **12**, 44(1970)
20. 佐藤竹男 : *New Food Ind.*, **13**, 14(1971)
21. 신지영 : 돼지감자가루를 혼합하여 제조한 국수의 특성, 서울여자대학교 석사학위 논문(1990)

---

(1995년 11월 21일 수리)