

밤가루 복합분 국수의 제면 특성

박 규 동

마산전문대학 식품영양과

Characteristics of Noodle Added with Chestnuts 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 Chestnuts flour(C · F), it was mixed with wheat flour by the ratio of 70%. Making characteristics of noodle was studied in terms of the viscosity property, cooking quality test, color measurement and sensory evaluation. The viscosity property of noodles with 10~20% C · F was almost same value as control. In the cooking quality test, noodles with 10~30% C · F was almost same value as control in weight, volume and absorbance of cooked noodle. Color difference(ΔE) between noodles with C · F and control was revealed noticeable or appreciable. Though noodle with 10~30% C · F was not significantly different from control in color, only noodle with 10% C · F was same as control in texture by sensory evaluation test. Based on the cooking and sensory evaluation test, addition of 30% C · F to wheat flour may be suitable for making noodle.

Key words : noodle, chestnuts flour, wheat flour.

서 론

면류는 밀가루 단백질의 주성분인 gluten의 독특한 점탄성을 이용한 것이다. 밀가루에 물과 소금을 섞어 반죽한 것을 가늘고 길게 성형한 것으로 우리 나라에서는 가장 보편적인 밀가루의 가공형태이다. 넓은 의미에서 면류는 쌀가루, 메밀가루, 전분 등을 이용하여 만드는 것도 포함되나 밀가루가 주원료로 되어 있다. 김¹⁾ 및 박²⁾에 의하면 다른 전분과는 다르게 소맥분은 특유의 gluten이 면제품의 점탄성에 큰 영향을 미친다고 하였다.

복합분을 이용한 제면은 1970년대에 들어서면서 복합분의 개발 및 이를 활용한 高營養 경제식품의 개발을 목적으로 활발하게 수행되었다. Lorenz 등³⁾은 triticale과 egg를 첨가한 스파게티를 제조했고, Abdelmonem 등⁴⁾은 Navy콩과 Pinto콩으로부터 단백질을 분리하여 면류에 첨가하였으며, Nielsen 등⁵⁾은 완두콩으로, Morad 등⁶⁾은 Lupin과 탈지대두로, Schoppet 등⁷⁾은 유제품을, Molina 등⁸⁾은 옥수수과 콩가루로, Paul-

sen⁹⁾은 콩가루로 밀가루 단백질을 강화하였다.

우리 나라에서도 국산자원의 활용 및 高營養 경제식품의 개발의 일환으로 밀가루에 보리^{10~13)}, 탈지대두^{14, 15)}, 옥수수^{10, 15)}, 감자^{10, 14, 15)}, 고구마^{10, 14, 15)}, 탈지쌀겨¹⁰⁾, 쌀¹⁶⁾ 등의 분말을 혼합한 면류의 개발에 많은 연구가 활발하게 수행되었는데, 최근에 들어서는 식생활의 변화로 低熱量 식품¹⁷⁾에도 관심을 갖게 되었다. 또한 김 등^{18, 19)}은 이들의 첨가시에 저하되는 제면 특성을 향상시키기 위하여 품질개량제의 첨가로 점탄성을 개선하고자 하였다.

본 연구에서는 국산 자원을 이용한 제면용 복합분의 개발의 일환으로 밀가루에 밤가루를 혼합한 복합분으로 국수를 제조하여 그들의 제면 및 조리 특성을 조사함으로써 밤가루 국수의 제조 가능성을 검토하였다.

재료 및 방법

1. 실험재료

Corresponding author : Kyu-Dong Park.

Table 1. Proximate composition of flours used in noodle making

(unit : %)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude fat	Carbohydrate	Crude ash
Wheat flour	12.1	10.3	2.2	74.7	0.7
Chestnuts flour	6.4	9.5	3.3	78.2	2.6

Table 2. Mixing ratio of composite flours

Sample code	Wheat flour	Chestnuts flour
A	100%	0%
B	90%	10%
C	80%	20%
D	70%	30%
E	60%	40%
F	50%	50%
G	40%	60%
H	30%	70%

밤가루는 시판 중인 주식회사 품미양행의 밤가루를 구입하여 100mesh로 체질하여 사용하였다. 밀가루는 주식회사 제일제당의 중력분을 사용하였으며 이들의 일 반성분은 Table 1과 같다. 소금은 주식회사 한주(함량 99% 이상)의 것을 구입하여 사용하였다.

2. 국수의 제조

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

3. 복합분의 아밀로그래프의 측정

Brabender의 amylograph를 사용하여 호화온도 및 점도를 측정하였으며 각 복합분의 무수물을 계산하고 물 450ml를 복합분 60g에 가하여 15초 동안 혼합하여 현탁액을 만들고 25℃에서 조작 개시하여 1.5℃/min의 상승온도로 97℃까지 가열하고 15분간 유지하였다.

4. 국수의 조리 시험

조리 시험을 하기 위한 조건을 알기 위하여 면의 호화 시간을 squeeze test²⁰⁾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²¹⁾과 佐藤²²⁾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.

5. 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 처리 구간의 색차(ΔE)를 알아내기 위해서는 다음식을 이용하였다.

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

6. 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 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. 관능 검사 후 결과는 Duncan의 방법에 따라 처리구간의 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 복합분의 호화온도와 점도

각 복합분의 호화 개시 온도, 호화 최고 온도, 최고

Table 3. Amylographic characteristics of mixed flours of wheat and chestnuts flours

Mixing ratio of wheat and chestnuts flours	Initial pasting temperature(°C)	Temperature at max. viscosity(°C)	Maximum viscosity (B.U)
100 : 00	62.1	91.4	410
90 : 10	61.8	92.1	390
80 : 20	61.3	91.8	388
70 : 30	60.7	91.2	380
60 : 40	60.4	91.9	376
50 : 50	65.5	93.1	364
40 : 60	65.5	94.7	355
30 : 70	67.5	95.2	340

점도 등을 amylograph로 측정된 결과는 Table 3과 같다. 소맥분의 호화 개시 온도, 즉 전분의 gel화가 일어나는 온도는 62.1°C이었으며 밤가루의 혼합비율이 높을수록 약간씩 감소하다가 조금 증가하는 경향을 보였다. 최고 점도는 소맥분이 91.4°C에서 410B.U이었으며 밤가루를 첨가할수록 최고 점도는 점차 감소하는 경향을 보여 70%의 밤가루 첨가시 340B.U가 되었다. 첨가할수록 복합분의 결합력이 떨어지고 있다는 것을 나타내고 있다. 이것은 밤가루의 조섬유, 회분 및 단백질 함량이 밀가루보다 낮기 때문이라고 생각된다. 이 때의 최고 점도시의 온도는 92.1°C에서 감소하다가 약간씩 증가하는 경향을 보였다. 복합분의 결합력의 감소문제를 해결하려면 xanthan gum, sodium alginate 등과 같은 첨가제를 선택하면 이러한 문제점이 해결되리라고 본다.

2. 국수의 조리 특성

밀가루만으로 만든 면을 기준으로 squeeze test를 한 결과 면의 호화시간이 13분이었으므로, 이것을 조리 시간으로 하여 밤가루의 배합비가 다른 건면에 대하여 조리면의 중량, 부피 및 국물의 흡광도를 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉, 밤가루의 배합비가 증가할수록 조리면의 중량 및 부피는 밀가루만으로 만든 면보다 약간 감소하는 값을 나타내었다. 이것은 밤가루가 밀가루보다 수분을 흡착하는 능력이 감소하기 때문이라 생각된다. 국물의 흡광도에 있어서는 B, C, D면은 A면과 큰 차이가 없었으나, 밤가루의 배합비가 증가할수록 값이 증가하였다. 이는 복합분으로 만든 면은 조리시에 대조구에 비하여 많은 성분이 국물 중으로 빠져나가기 때문이라 생각된다. 또한 밤가루를 70% 이상 사용하는 경우에는 면대 형성 자체가 어려워져서 국수를 만드는 것

Table 4. Cooking quality of noodles with chestnuts flours

Flour composition	Cooking time	Weight of cooked noodles(g)	Volume of cooked noodle(ml)	Absorbance of soup at 675nm
A	13	164	155	0.03
B	13	154	138	0.05
C	13	144	126	0.08
D	13	133	118	0.09
E	13	131	113	0.13
F	13	130	110	0.15
G	13	130	111	0.18
H	13	129	108	0.21

Table 5. Color and color difference of raw material flours

Sample code	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)	△E (color difference)
W · F	93.13	-2.00	+ 8.04	0.00
C · F	87.10	-0.74	+12.51	7.61

W · F = Wheat flour

C · F = Chestnuts flour

Table 6. Color and color difference of cooked noodles with Chestnuts flours

Mixing ratio of wheat and chestnuts flours	Hunter color value			ΔE
	L	a	b	
100 : 0	93.96	-1.17	+ 8.34	0.00
90 : 10	92.54	-1.01	+ 9.00	1.57
80 : 20	92.00	-0.92	+ 9.67	2.38
70 : 30	91.24	-0.83	+10.61	3.56
60 : 40	90.52	-0.69	+11.54	4.72
50 : 50	89.96	-0.54	+11.98	5.44
40 : 60	89.22	-0.45	+12.72	6.49
30 : 70	88.87	-0.37	+13.01	6.95

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

Color	Sample code	A	B	C	D	E	F	G	H
	Average score		4.0	3.6	3.6	3.5	3.2	3.1	2.5
Texuture	Sample code	A	B	C	D	E	F	G	H
	Average score		4.2	3.7	3.4	3.0	3.0	2.4	2.1

이 어려웠다.

3. 색 도

원료 및 조리면의 색도는 Table 5 및 Table 6과 같다. 즉, L값에 있어서는 A면이 93.96로 가장 높았으며 각 처리에서 밤가루의 배합비가 클수록 차차 낮아졌고, a값도 A면이 가장 높았으며 L값과 같은 경향을 보였다. 그러나 b값은 밤가루의 배합비가 높을수록 큰 값을 보였다. 이것은 Table 5의 원료분 색도 측정 결과에서 볼 수 있듯이 밤가루는 밀가루에 비하여 b값은 높고 L, a값은 낮기 때문에 이것이 조리면의 색도에 영향을 준 것으로 판단된다. 또한 ΔE 값에 있어서는 A면과 비교하여 B, C면은 noticeable하게 나타났으나 D면 이상은 appreciable 이상으로 나타났으며 이 결과는 관능검사에도 영향을 주리라 생각된다. 김¹⁵⁾ 등의 보고서에서도 대체분의 첨가 비율이 높을수록 복합분의 밝기가 많이 떨어진다고 하였다.

4. 국수의 관능검사

면제품의 조리시험은 객관적인 평가로써 이들이 밀가루 국수와 어느 정도 근접하는 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, 밤가루 첨가면에 있어서 조리면의 색도는 D면까지는 A면과 별차이없이 인지되었으나 밤

가루 배합비율이 증가될수록 점점 낮은 값으로 나타났다. 또한 조직감에 있어서는 B면이 A면과 유의차를 보이지 않았으며, 밤가루의 배합비가 증가할수록 점수가 낮아졌다.

이상의 결과에서 밤가루 30% 배합한 조리시험의 경우에는 밀가루 면과 큰 차이가 없었으나 관능검사의 경우에 색도는 40% 첨가시부터 밀가루 면과 유의차가 있었고, 조직감은 밤가루 20% 첨가시부터 유의차가 있었다. 관능검사의 결과가 조리시험의 경우보다 밤가루의 첨가량이 많아질수록 밀가루면과의 약간의 차이가 있는 것으로 나타난 것은 밤가루의 섬유질 등이 식감에 나쁜 영향을 주기 때문이 아닌가 생각된다. 조리시험, 관능검사 시험의 결과로 보아 밤가루를 30%까지 첨가한 면의 품질은 밀가루면과 큰 차이가 없는 것으로 생각된다. 따라서 밤가루 첨가는 30%가 최적이라고 판단된다.

요 약

소맥분 및 복합분들에 관한 amylogram 특성치, 조리시험, 색도 및 관능검사를 실시하여 알아본 결과는 다음과 같다.

복합분의 amylogram의 특성치는 20% 밤가루 첨가 구까지 밀가루 면의 점도 특성에 접근하였다. 조리시험에서는 밤가루의 배합비가 증가할수록 조리면의 중량, 부피는 약간씩 감소되었고 흡광도는 약간씩 증가되었으나 30% 밤가루가 첨가될 때까지는 밀가루 면과의 큰

차이를 보이지 않았다. 조리면의 색차(ΔE)가 밀가루 면과의 비교에서 B, C면은 noticeable로 나타났으나 D면 이상은 appreciable로 나타났다. 관능검사의 경우, 색도는 30% 밤가루 첨가구까지 밀가루 면과 유의차가 없었으나 조직감에서는 밤가루 10% 첨가구만이 유의차가 없었다.

감사의 글

이 논문은 1996년도 마산전문대학 교내 연구비에 의하여 연구된 것이며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고문헌

- 김재욱 : 농산식품가공, 문운당, 서울, p. 61, (1986).
- 박일화 : 식품과 조리원리, 수학사, 서울, p. 215, (1995).
- Lorenz, K., Dilsaver, W. and Lough, J. : Evaluation of triticale for the manufacture of nooles, *J. of Food Sci.*, 37, 764(1972)
- Abdelmonem, A. S., Orville, J. B. and Merlin, D. B. : Protein isolates from Navy and Pinto Beans, *J. Agric. Food Chem.*, 31, 499(1983).
- 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).
- Morad, M. M., EL-Magoli, S. B. and Afifi, S. A. : Macaroni supplemented with lupin and defatted soy-bean flours, *J. of Food Sci.*, 45, 404(1980).
- 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).
- Molina, M. R., Gudie, H., Baten, M. A. and Bresani, R. : Production of high-protein quality pasta products using a semolinol /corn /soy flour mixture, *Cereal Chem.*, 59, 34(1982).
- Paulsen, T. M. : A study of macaroni products containing soy flour, *Food Technol.*, 15, 118(1961).
- 김형수, 이관영, 김성기, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 5, 6 (1973).
- 김형수, 김용휘, 우창명, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 5, 16 (1973).
- 김성곤, 한태룡, 권태완, 비엘타포로니아 : 메밀전분의 이화학적 성질에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 9, 138 (1977).
- 류정의, 최홍식, 권태완 : 보리-밀 복합분의 라면 제조 및 제품특성에 관하여, *한국식품과학회지*, 9, 81(1977).
- 김형수, 오정석 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 7, 187(1975).
- 김형수, 안순복, 이관영, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 5, 25 (1973).
- 이춘영, 김성곤, 피야마스톤 : 쌀 및 밀 복합분의 물리적 성질 및 제빵시험, *한국식품과학회지*, 11, 99(1979).
- 신지영, 변명우, 노봉수, 최연호 : 돼지감자가루 복합분 국수의 제조와 품질개량제의 첨가효과, *한국식품과학회지*, 23, 538(1991).
- 김용순, 김형수 : 메밀가루와 밀가루 복합분의 건면제조시험, *한국영양학회지*, 16, 146(1983).
- 장경정, 이서래 : 국산원료를 활용한 복합분 및 제품개발에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 6, 65(1974).
- Voisey, P. W. and Larmond, E. : *Cereal Sci Today*, 18, 126(1973).
- 田中捻, 梅田眞男 : *New Food Ind.*, 12, 44(1970).
- 佐藤竹男 : *New Food Ind.*, 13, 14(1971).

(1997년 7월 31일 접수)