

들깨가루를 혼합한 밀가루 복합분의 제면특성

하귀현[†] · 신두호

우송공업대학 식품공업기술계열

Characteristics of Noodle Made with Composite Flours of Perilla and Wheat

Kwi-Hyun Ha[†] and Doo-Ho Shin

Dept. of Food Technology, Woosong Technical College, Taejon 300-719, Korea

Abstract

The rheological properties and sensory evaluation were investigated in the noodle from composite flours added with 0%, 10%, 20%, 30%, 40% of perilla flour. The maximum viscosity measured by amylograph decreased gradually with the adding amount of perilla flour, while the gelatinization temperature increased with perilla flour. The weight and volume of the cooked noodle decreased with increasing perilla flour content. In the color of the noodle, lightness and yellowness decreased, but redness increased with increasing perilla flour content. Hardness and cohesiveness of the cooked noodle reduced, but adhesiveness increased with increasing perilla flour content. In sensory evaluation, the noodle with 20% perilla flour was evaluated the best in taste, texture and overall acceptability. Based on the cooking and sensory evaluation test, addition of 20% perilla flour to wheat flour is considered suitable for the noodle of perilla flour.

Key words: noodle, perilla flour

서론

들깨는 우리나라와 동남아시아에서 식용되고 있는 꿀풀과에 속하는 일년생 초본으로 종자는 지방함량이 40%로 주로 linolenic acid를 많이 함유하고 있다. Linolenic acid는 혈압저하, 혈전증 개선, 암세포 증식억제 등의 기능성이 있으며(1), 대장암발생 억제와 동맥경화의 예방 효과에 대한 보고도 있다(2-4). 또한 들깨는 지방외에 생리활성 성분의 약리학적 효과도 알려져 있어 옛부터 한방 약제로 알려져 있다(5). 한편, 들깨는 불포화지방산이 산화되어 생성된 산화물의 유해성과 불쾌취의 문제가 제기되고 있으나 특유한 향기와 맛을 갖고 있어 음식과 가공식품의 맛과 향을 상승시키는 역할을 하여 옛부터 조미료로 사용되어 왔다. 들깨의 가공제품으로는 들기름, 한과, 들깨차 등으로 종류가 다양하지 않아 linolenic acid를 함유한 들깨를 이용한 건강식품의 개발이 필요하다고 생각된다. 또한 최근에는 면류나 빵류를 위주로 하는 식사양식이 늘어나고 있어서 제면이나 제빵분야에도 건강유지의 기능성식품의 개발이 요구된다. 복합분을 이용한 제면에 대한 연구는 밀가루에 보리(6-9), 탈지대두(10,11), 옥수수(6,11), 감자(10,11), 고구마(6,10,11), 탈지쌀겨(6), 쌀

(12), 울무(13), 메밀(14-16) 등의 분말을 혼합한 제면개발에 대한 보고가 있다.

본 연구는 밀가루에 들깨가루의 혼합비율을 달리한 복합분으로 제면 및 조리특성을 검토하여 들깨가루를 이용한 기능성식품의 일환으로 들깨국수의 제조가능성을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

재료

들깨가루는 시판 중인 (주)태평선식의 들깨가루를 구입하였고 밀가루와 소금은 (주)농심의 중력분과 (주)샘표의 소금을 구입하여 사용하였다.

원료의 성분분석

밀가루와 들깨가루에 대한 수분, 조단백질, 조지방, 조회분은 AOAC법(17)으로 분석하였으며, 총당의 정량은 Somogyi변법(18)으로 측정하였다.

복합분의 호화양상 측정

아밀로그래프(Visco-Graph 801260, Brabender, Ger-

[†]To whom all correspondence should be addressed

many)를 사용하여 측정하였다(19). 즉 복합분 65g에 450 ml의 물을 가하여 30°C부터 93°C까지 분당 1.5°C로 가열 하고 93°C에서 15분간 유지시킨 다음 분당 1.5°C로 55°C 까지 냉각시켰다. 아밀로그램으로부터 호화개시온도, 최고점도, 최고점도온도 및 93°C에서 15분후의 점도를 구 하였다.

국수의 제조

밀가루 100g에 3% 식염수 40~55ml를 가하여 10분간 손으로 반죽한 후 냉장실(5°C)에서 1시간 숙성시킨 다음 수동식 제면기(아룩산업)로 2×4mm굵기의 국수가닥을 뽑아 온도 30~35°C, 습도 70%에서 12시간 건조하여 건 면을 만들었으며 국수가닥의 길이는 40cm로 하였다. 복 합분의 배합비는 Table 1과 같다.

국수의 조리실험

건면 50g을 끓는 증류수 600ml에 넣고 3분간 삶은 후 국수의 중량, 부피 및 국물의 탁도를 측정하였다(13,15). 삶은 국수의 중량은 삶아서 건져낸 국수를 30초간 냉수에 넣어 냉각시킨 후 10분간 물을 뺀 후 중량을 측정하였다. 국수의 부피는 물을 뺀 국수를 500ml의 물을 채운 메스실 린더에 담아 증가하는 물의 부피를 측정하여 국수의 부피 로 하였다. 국물의 탁도는 삶은 국수의 국물을 1000ml로 희석하여 분광광도계(UV-160, Shimadzu, Japan)를 사 용하여 675nm에서 측정된 흡광도로 나타내었다.

조리국수의 색도 측정

건면을 3분간 끓는물에 삶아 세절한 다음 색도계(CR-300, Minolta Co., Japan)를 사용하여 Hunter의 색계인 밝 은 정도를 나타내는 L값(lightness), 붉은색의 정도를 나 타내는 a값(redness) 및 노란색의 정도를 나타내는 b값 (yellowness)으로 나타내었다.

조리국수의 조직감 측정

건면을 3분간 끓는물에 삶은 다음 texture analyzer (TA-XT2, Stable Micro Systems Ltd., England)를 사 용하여 5회 반복하여 texture를 측정하였다. 측정조건은 speed 5.0mm/sec, distance 90%, force scale 2kg, probe 20mm로 하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness),

Table 1. Mixing ratio of composite flours (unit : %)

Sample code	Wheat flour	Perilla flour
A	100	0
B	90	10
C	80	20
D	70	30
E	60	40

탄력성(springiness) 및 응집성(cohesiveness)을 구하였다.

조리국수의 관능검사

건면을 3분간 끓는물에 삶아 냉수로 씻은 후 혼련된 10명의 관능검사원에 의해 색, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적 인 기호도를 5점채점법으로 조사하였다.

결과 및 고찰

원료의 일반성분

국수제조에 원료로 사용한 밀가루와 들깨가루의 일반 성분 함량은 Table 2와 같다. 단백질은 밀가루가 10.4%, 들깨가루는 16.0%이며 지방은 밀가루가 1.1%, 들깨가루 는 39.5%로 들깨가루가 단백질과 지방함량이 높았다. 회 분은 밀가루가 0.4%, 들깨가루는 2.9%로 들깨가루가 높 은것은 종피가 다량 함유된 때문인 것으로 생각된다.

복합분의 호화양상

밀가루에 들깨가루를 혼합하여 amylogram을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 호화개시온도는 밀가루 100%인 경우에 58.9°C였으며 들깨가루 혼합비율이 높을수록 호 화개시온도는 높아졌다. 또한 들깨가루 혼합비율이 높을 수록 최고점도는 낮아졌으며 최고점도온도는 시료간 차 이가 없었다. Amylograph는 전분의 질과 양, 효소의 활 성도에 따라 영향을 받으므로(20,21) 들깨가루를 혼합함 에 따라 전분질의 양이 감소하고 들깨가루의 종피함유로 인해 최고점도가 낮아졌다고 생각된다.

복합분의 제면성질

들깨가루 복합분의 제면시 들깨가루 10% 혼합과 20% 혼합의 경우는 밀가루 100%인 경우와 비교했을 때 면대

Table 2. Proximate composition of flours used in noodle making (unit : %)

Sample	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash	Total sugar
Wheat flour	13.3	10.4	1.1	0.4	74.6
Perilla flour	3.9	16.0	39.5	2.9	20.2

Table 3. Amylograph characteristics of composite flours

Sample ¹⁾	Initial paste temp.(°C)	Maximum viscosity (B.U.)	Temperature at max. viscosity(°C)	Viscosity after 15min at 93°C(B.U.)
A	58.9	470	90.4	350
B	62.4	300	90.9	250
C	69.8	200	88.6	150
D	76.8	120	90.3	100
E	81.1	60	90.1	60

¹⁾Refer to Table 1.

형성과 제면형성에는 별 차이가 없었으며 들깨가루의 지방함량으로 반죽덩어리가 부드러웠다. 그러나 들깨가루 30% 혼합과 40% 혼합의 경우 반죽덩어리가 너무 무르고 제면시 끊어지는 경향이 있어서 면대형성과 면의 색도가 적합하지 않는 것으로 생각되며 들깨가루를 50% 이상 혼합한 경우는 면대형성이 어려웠다.

조리국수의 성질

밀가루에 들깨가루를 일정한 비율로 혼합하여 제조한 국수의 조리특성은 Table 4와 같다. 조리국수의 중량과 부피는 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 감소하였다. 이는 밀가루에 비해 들깨가루에 지방함량이 많아서 밀가루 전분의 수화력저하로 흡수성이 약해졌기 때문인 것으로 본다. 국수국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 들깨가루의 혼합비가 높을수록 증가하였다. 이는 울무가루(13)와 메밀가루(15,22)복합분의 보고에서와 같이 복합분으로 만든 면이 조리시에 고형분의 용출이 많은 것으로 생각된다.

원료분과 조리국수의 색도

색도계를 사용하여 원료분과 조리국수의 색도를 측정 한 결과는 Table 5와 같다. L값은 밝기, a값은 적색, b값은 황색을 나타내는데 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 L값은 낮아지고 a값과 b값은 높게 나타났다. 들깨가루에

Table 4. Cooking quality of cooked noodles with composite flours

Sample ¹⁾	Weight of cooked noodle(g)	Volume of cooked noodle(ml)	Turbidity of soup (O.D. at 675nm)
A	146.0	140	0.16
B	140.0	135	0.25
C	120.8	130	0.41
D	120.0	110	0.57
E	110.0	108	0.84

¹⁾Refer to Table 1.

Table 5. Color of raw material flours and cooked noodles with composite flours

Sample ¹⁾	Hunter's color value ²⁾		
	L	a	b
Wheat flour	88.16	-1.25	+ 7.95
Perilla flour	43.18	+2.73	+14.40
A	56.32	-2.40	+ 4.93
B	51.99	-0.81	+ 7.84
C	50.69	+0.31	+10.85
D	48.89	+0.55	+10.66
E	49.19	+0.78	+10.93

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾L: Degree of lightness(white +100 ↔ 0 black)

a: Degree of redness(red +100 ↔ 0 ↔ -80 green)

b: Degree of yellowness(yellow +70 ↔ 0 ↔ -80 blue)

함유된 종피 때문에 밝기는 감소하고 a값과 b값이 높아져서 조리국수의 색도에 어두운 영향을 준것이라 생각된다.

조리국수의 조직감

밀가루에 들깨가루의 혼합비율을 달리하여 제조한 조리국수의 조직감의 변화를 texture meter로 측정 한 결과는 Table 6과 같다. 견고성은 밀가루 100%의 경우 3.13kg으로 나타났는데 들깨가루를 10% 혼합하였을 때 2.9kg이었고 들깨가루의 첨가량이 많아질수록 감소하였다. 부착성은 밀가루 100%에서 -33.68cm²인데 비해 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 증가하여 들깨가루 40%의 경우 -45.46cm²를 나타내었다. 탄력성은 밀가루 100%와 들깨가루 10%가 0.84로 차이가 없었으며 들깨가루 혼합분 국수간에도 큰 차이가 없었다. 응집성은 밀가루 100%인 경우에 0.57로 나타났으며 들깨가루 혼합비율이 높을수록 낮게 나타났다.

조리국수의 관능검사

면제품을 실생활에 적용하기 위해서는 기호성에 가장 중점을 두어야 하므로 밀가루에 들깨가루를 혼합하여 제조한 조리국수에 대해 관능검사를 행한 결과는 Table 7과 같다. 색, 냄새, 맛, 조직감, 전반적인 기호도에서 밀가루 100% 혼합한 경우가 좋게 평가되었다. 들깨가루를 30% 이상 혼합하였을 때는 혼합율이 높을수록 색, 냄새, 맛, 조

Table 6. Texture characteristics of cooked noodles with composite flours

Sample ¹⁾	Hardness (kg)	Adhesiveness (cm ²)	Springiness	Cohesiveness
A	3.13	-33.68	0.84	0.57
B	2.90	-35.05	0.84	0.54
C	2.66	-37.63	0.74	0.53
D	1.97	-40.32	0.75	0.52
E	1.53	-45.46	0.72	0.51

¹⁾Refer to Table 1.

Table 7. Sensory evaluation of cooked noodles with composite flours

Sample ¹⁾	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptability
A	4.1 ^{2)a3)}	3.7 ^a	3.9 ^a	3.8 ^a	3.9 ^a
B	3.6 ^a	3.1 ^{ab}	3.1 ^{ab}	3.1 ^{ab}	3.2 ^a
C	3.8 ^a	2.8 ^{ab}	3.5 ^{ab}	3.3 ^{ab}	3.4 ^a
D	2.3 ^b	2.5 ^{bc}	3.0 ^b	2.7 ^{ab}	2.8 ^{ab}
E	1.5 ^b	2.2 ^c	2.1 ^c	2.4 ^b	2.1 ^b

¹⁾Refer to Table 1.

²⁾Data were analyzed by one-way ANOVA and Fisher's least significant different test whether mean values were different.

³⁾Values in the same column with different superscripts are significantly different at p<0.05 level.

직감 및 전반적인 기호도에서 낮게 평가되었으나 들깨가루 10% 혼합의 경우 20% 첨가구보다 냄새만 좋게 평가되었다. 들깨가루 20% 혼합한 경우에 색, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도가 높게 나타났으며 들깨가루를 혼합한 국수가 전체적인 기호도에서는 밀가루 100%의 경우보다 낮았으나 들깨가루를 10%와 20% 혼합하였을 때 색과 냄새가 좋게 평가되었고 면의 질이 유연하고 맛의 느낌도 좋은 것으로 나타났다.

요 약

들깨가루와 밀가루를 혼합한 들깨국수의 제조가능성을 검토하기 위하여 조리시험, 색도, amylograph, texture 및 관능검사를 행하였다. 복합분의 호화양상은 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 호화개시온도는 높아졌고 최고점도는 낮아졌으며 최고점도시의 온도는 별차이가 없었다. 조리국수의 중량과 부피는 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 감소하였고 조리국물의 탁도는 증가하였다. 색도에 있어서 L값과 b값은 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 감소하였고 a값은 증가하였다. 조리국수의 견고성과 응집성은 들깨가루의 혼합비율이 높을수록 감소하였고 부착성은 증가하였으며 탄력성은 밀가루100%의 경우와 들깨가루 10% 혼합의 경우와는 같았으며 들깨가루 혼합군간에는 차이가 없었다. 관능검사에서는 들깨가루 첨가군이 무첨가군인 밀가루 100%보다 낮은 점수를 나타내었으나 들깨가루 10% 혼합의 경우 냄새가 좋게 평가되었고 들깨가루 20%의 경우 색, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도가 좋게 평가되었다. 이로써 밀가루에 들깨가루를 20% 수준으로 혼합한 들깨국수의 제조가 가능할 것으로 본다.

문 헌

1. 磯田好弘, 최춘연 : α -리놀렌산의 생리기능. 식품과학과 산업, **23**, 58-67(1990)
2. Song, J. H. and Park, H. S. : Effect of perilla oil on colon tumor incidence and its relation to eicosanoid levels and fatty acid profiles of tissues in chemical carcinogen-treated rats. *Korean Biochem. J.*, **27**, 550-557(1994)
3. Park, H. S., Seo, E. S., Song, J. H. and Choi, C. U. : Effect of perilla oil rich in α -linolenic acid on colon tumor incidence, plasma thromboxane B₂ level and fatty acid profile of colonic mucosal lipids in chemical carcinogen-treated rats. *Korean J. Nutr.*, **26**, 829-838(1993)
4. Sheo, H. J., Kim, S. H. and Jung, D. L. : The effect of the unsaturated oil on the normal liver and lipid metabolism of rats fed several plant oils. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **20**, 426-432(1991)

5. Yoe, K. M. and Cheigh, H. S. : Nutritional characteristics and industrial application of perilla oil. *Food Industry and Nutrition*, **3**, 30-36(1998)
6. Kim, H. S., Lee, K. Y., Kim, S. K. and Lee, S. R. : Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **5**, 6-15(1973)
7. Kim, H. S., Kim, Y. H., Woo, C. M. and Lee, S. R. : Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **5**, 16-24(1973)
8. Kim, S. K., Hahn, T. R., Kwon, T. W. and D'Appolonia B. L. : Physicochemical properties of buckwheat starch. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **9**, 138-143(1977)
9. Ryu, C. H., Cheigh, H. S. and Kwon, T. W. : A note on the preparation and evaluation of Ramyon(deep fat fried instant noodle) using barley-wheat composite flours. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **9**, 81-83(1977)
10. Kim, H. S. and Oh, J. S. : Development of composite flours and their products utilizing domestic raw material. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **7**, 187-193(1975)
11. Kim, H. S., Ahn, S. B., Lee, K. Y. and Lee, S. R. : Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **5**, 25-32(1973)
12. Lee, C. Y., Kim, S. K. and Marston, P. E. : Rheological and baking studies of rice-wheat flour blends. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **11**, 99-104(1979)
13. Park, K. D. : A study of dried noodles prepared from composite flours utilizing Job's tears and wheat flour. *Korean J. Food Nutr.*, **8**, 325-329(1995)
14. Kim, Y. S. and Kim, H. S. : Dried noodle making of composite flours utilizing buckwheat and wheat flour. *Korean J. Nutr.*, **16**, 146-153(1983)
15. Kim, B. R., Choi, Y. S., Kim, J. D. and Lee, S. Y. : Noodle making characteristics of buckwheat composite flours. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **28**, 383-389(1999)
16. Chang, K. J. and Lee, S. R. : Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **6**, 65-69(1974)
17. AOAC : *Official methods of analysis*. 13th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C., pp.211-215(1980)
18. 조덕제, 김우홍, 채수규, 홍종만 : 식품분석. 지구문화사, 서울, pp.110-112(1993)
19. Jeong, J. H. : Effect of calcium on textural and sensory properties of Ramyon. *Korean J. Food Nutr.*, **12**, 252-257(1999)
20. Kim, Y. H., Choi, K. S., Son, D. H. and Kim, J. H. : Rheological properties of dough with whole wheat flour. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **25**, 817-823(1996)
21. Kim, Y. H. : Rheological properties of dough added with wheat bran. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 1125-1131(1998)
22. Lee, S. Y., Shim, H. H., Ham, S. S., Rhee, H. I., Choi, Y. S. and Oh, S. Y. : The nutritional components of buckwheat flours and physicochemical properties of freeze-dried buckwheat noodles. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **20**, 354-362(1991)