

연잎 분말 첨가가 국수의 품질특성에 미치는 영향

박복희¹ · 전은레² · 김성두³ · 조희숙^{1*}

¹목포대학교 생활과학부 식품영양학전공, ²성화대학 식품영양전공, ³(주)다연

Quality Characteristics of Dried Noodle Added with *Lotus* Leaf Powder

Bock-Hee Park¹, Eun-Ray Jeon², Sung-Doo Kim³, Hee-Sook Cho^{1*}

¹*Majors in Food and Nutrition, Mokpo National University*

²*Department of Food Technology, Sunghwa College*

³*Da-yeon Co., Ltd.*

Abstract

The principal objective of this study was to evaluate quality characteristics of dried noodles when different concentrations of *lotus* leaf powder (LLP) were added to the wheat flour, thereby determining which noodle recipe was preferred. The cooking quality, mechanical texture properties, and viscosity were measured, and then a sensory evaluation was conducted with the prepared noodles. The gelatinization points of the composite LLP-wheat flours were shown to have an increased, viscosity at 95°C after 15 minutes. As measured via amylograph, the maximum viscosity values of those samples were decreased as the LLP content was increased. As well, when increased amounts of LLP were added, both the L and a values were reduced, whereas the b value was increased. The color values, weight and volume of the cooked noodle increased, as did the turbidity of the soup. With regard to the textural characteristics, the LLP additive increased hardness and cohesiveness, and reduced adhesiveness and springiness. Overall, according to the results of our sensory evaluation, the noodles prepared with 5% LLP were preferred over the other noodles.

Key Words: noodle, *lotus* leaf powder, quality characteristics, sensory evaluation

1. 서 론

연(*Nelumbo nucifera*)은 수생식물 중 부엽식물에 속하는 쌍떡잎식물로서 인도와 중국을 중심으로 열대, 온대의 동부아시아를 비롯한 한국, 일본 등에 널리 분포하는 고생대의 식물이다. 일반적으로 불교에서 신성시하며, 용도에 있어서는 꽃은 관상용과 차제(搽劑)로 이용하여 왔으며, 잎과 뿌리는 식용하여 왔다(Park 등 2009a). 연은 주로 연못에서 자라고 논밭에서 재배된다고 한다(Dahlgren & Rasmussen 1983). 연잎은 하엽(荷葉)이라 하여 여름과 가을에 채취하여 물기를 제거하기 위해 햇볕에 말린 후 잎꼭지를 제거하여 반원 또는 부채꼴로 접어 다시 말린다. 연잎은 맛이 쓰고, 성질은 유하며 예로부터 출혈성 위궤양이나 위염, 치질, 출혈, 설사, 두통과 어지럼증, 토혈, 산후 어혈치료, 야뇨증, 해독작용에 쓰여 민간치료제로 사용하여 왔다(Park 등 2009b). 성분으로는 진통작용, 진정작용이 있는 roemerine, nuciferin, armepavine, N-nor-nuciferine, pronuciferine 등의 alkaloid 성분과 주석산, 구연산, 사과산, 호박산, 탄

닌 등이 함유되어 있다(Lee 등 2006a; Lee 등 2006b; Park 등 2009b).

국수는 밀이나 곡류에 존재하는 불용성단백질인 gluten의 독특한 점탄성을 이용한 것으로 밀가루에 소금과 물을 혼합하여 반죽하고 면대를 형성시킨 다음 일정한 크기로 절단하여 만든 식품이다. 국내 식품공전에 의하면 건면류, 파스타류, 생면류, 숙면류, 즉석면류 등의 제품류로 분류하고 있다(Park & Cho 2004).

우리나라의 세절면은 단순히 밀가루나 곡분에 소금을 첨가하여 만든 것이 많아 영양소의 균형에 있어 탄수화물에 편중된 것이 단점이고 이러한 점에 착안하여 밀가루에 한정하지 않고 영양적 가치가 높고 기능성을 갖는 다양한 제면 원료들에 대한 연구가 이루어져 많은 종류의 국수가 생산되고 있다. 최근에는 지역특산물을 첨가한 국수들이 제조되어 지역 축제나 지역음식점에서 향토음식으로 판매되고 있는데(Kim 등 2005), 이는 제조방법이 간단하고 소규모의 시설을 갖추어도 제조가 가능하므로 지역민들이 손쉽게 제조하여 지역음식으로 판매가 가능한 품목 중 하나이기 때문이다

*Corresponding author: Hee Sook Cho, Division of Human Ecology, Mokpo National University, Muan, Chonnam 534-729, Korea
Tel: 82-61-450-6446 Fax: 82-61-450-2529 E-mail: hsch061@hanmail.net

(Kim 등 2007).

요사이 국민 소득의 향상과 함께 고품질 식품에 대한 기호도의 증가와 건강에 대한 관심의 증가로 영양가치가 높은 건강 지향적인 기능성 물질들을 첨가한 다양한 국수류에 대한 연구가 활발하게 수행되고 있다(Hong 등 2004; Jeon 등 2005; Park & Cho 2006; Kim & Shim 2006; Kim 2006; Kim 등 2007; Park 등 2008, Cho & Kim 2009).

이에 본 연구에서는 약리작용과 생리활성효과가 우수한 연잎을 첨가한 국수를 제조하고 품질특성을 조사하여 현대인의 기호에 맞는 건강식품으로 연잎 분말을 첨가한 국수의 보급 및 발전 가능성을 검토하고자 하였으며, 연잎 이용의 효율성을 증대시키고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

연잎 분말은 2007년 2월 전남 무안군에서 수확한 것으로 동결 건조시킨 후 분말화한 것을 (주)다연에서 구입하였고, 밀가루는 시판 1등급 중력분(제일제당 찰밀가루)를 구입하여 100mesh 체를 통과시켜 실험재료로 사용하였으며, 소금은 순도 99% 이상의 정제염(한주소금)을 사용하였다.

2. 국수의 재료 배합비 및 제조 방법

국수제조에 사용할 재료와 배합비는 <Table 1>과 같이 밀가루 사용량의 0, 1, 3, 5 및 7%를 각 연잎 분말로 대체하여 복합분을 제조하였으며, 전체 복합분 중량의 2%에 해당하는 소금을 물에 첨가하여 국수를 제조하였다.

손으로 20분간 반죽한 뒤 polyethylene 백에 넣어 실온에서 50분간 반죽을 숙성시킨 후, 가정용 국수제조기(아룩산업사, 서울, 한국)를 사용하여 롤 간격을 3.0, 2.6, 2.2 및 1.8 mm로 점차 줄여가면서 각각 2회씩 sheeting하여 면대를 형성하였다. 최종적으로 생면을 25 cm의 크기로 절단하여 일광이 들지 않고, 바람이 잘 통하는 서늘한 곳에서 24시간 건조시킨 후 시료로 사용하였다.

<Table 1> Formula for the preparation of the dried noodle made with various *lotus* leaf powder (g)

Ingredients	Samples (g)				
	Control	LLP-1%	LLP-3%	LLP-5%	LLP-7%
Flour	100	99	97	95	93
<i>Lotus</i> leaf powder	0	1	3	5	7
Salt	2	2	2	2	2
Water	45	45	45	45	45

Control: no *Lotus* leaf powder.

LLP-1%: 1% *Lotus* leaf powder added.

LLP-3%: 3% *Lotus* leaf powder added.

LLP-5%: 5% *Lotus* leaf powder added.

LLP-7%: 7% *Lotus* leaf powder added.

3. 일반성분 분석

연잎 분말과 밀가루의 일반성분은 AOAC법(AOAC 1980)으로 측정하였다. 수분함량은 105°C 상압 가열건조법, 조단백질 함량은 semi-micro-Kjeldahl법으로(질소계수 6.25를 사용), 조지방 함량은 Soxhlet 추출법, 회분은 550°C 직접 회화법을 이용하여 분석하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 회분, 조지방, 조단백질을 뺀 값으로 산출하였다.

4. 연잎 분말과 밀가루의 수분결합능력, 용해도 및 팽윤력

수분결합능력은 시료 2 g에 증류수 20 mL를 가하고 magnetic stirrer로 1시간동안 교반 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리(Model: Supra 28K, Hanil Industrial Co., Seoul, Korea)하였다. 원심분리후 상등액을 제거, 침전물의 무게를 측정하여 처음 시료량과의 중량비로부터 수분결합능력을 계산하였다(Park & Cho 2006).

$$\text{수분결합능력(WBC, \%)} = \frac{\text{침전후 시료 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

용해도 및 팽윤력은 시료 0.5 g을 50 mL 원심분리관에 취하고, 증류수 30 mL를 가하여 shaking water bath (KMC-1205 SW1, Vision Co, Korea)에서 50~80°C로 30분간 진탕한 후 8,000 rpm으로 20분간 원심분리하였다. 상등액은 105°C에서 12시간 건조 후, 고형물은 그대로 측정하여 용해도와 팽윤력을 산출하였다(Park 등 2008).

$$\text{Solubility (\%)} = \frac{\text{상등액을 건조한 고형물의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)}} \times 100$$

$$\text{Swelling power (\%)} = \frac{\text{원심분리후의 무게(g)}}{\text{처음 시료 무게(g)} \times (100 - \text{solubility})} \times 100$$

5. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

Amylograph에 의한 시료의 호화양상은 Brabender Micro Visco-Amylograph(Brabender, Duisburg, Germany)를 사용하여 AACCB방법(1983)에 따라 측정하였다. 시료를 조제한 후 amylograph 호화 용기에 넣고, 30°C에서 95°C까지 1.5°C/min로 호화시킨 후, 95°C에서 15분간 유지시켜 호화개시온도, 최고점도, 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분후의 점도 등을 계산하였다.

6. 연잎국수의 색도 측정

국수의 색도는 색차계(Chromameter CR-200, Minolta, Kyoto, Japan)로 측정하여 밝기(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 5회 반복 측정하고 평균값으로 나타내었으며, 이때 사용된 표준백판(standard plate)은 L값 96.95, a값 -0.03, b값 1.42이었다.

7. 연잎국수의 조직감 측정

국수의 조직감은 Rheometer (Sun compact 100, Sun Scientific, Kyoto, Japan)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정조건은 option TPA (texture profile analysis), pre-test speed 5.0 mm/sec, test speed 0.5 mm/sec, post-test speed 10.0 mm/sec, strain 75.0%로 setting 하였다. 조리된 국수 가닥을 각각 3개씩 platform에 올려놓고 직경 20 mm의 원형 probe plunger를 사용하여 5회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 시료를 압착했을때 얻어지는 force distance curve로부터 시료의 TPA를 computer로 분석하여 경도(hardness), 탄력성(springness), 응집성(cohesiveness), 씹힘성(chewiness), 깨짐성(brittleness), 부착성(adhesiveness)을 측정하였다.

8. 연잎국수의 조리특성 평가

국수의 조리특성은 Park & Cho(2006)의 방법을 이용하였다. 건면 50 g을 500 mL의 끓는 증류수에 넣고 3분간 조리한 후 건져서 흐르는 냉수에 30초간 냉각시킨 다음 철망으로 건져 3분간 방치하여 물을 뺀 무게로 면의 중량을 계산하였고, 이로부터 수분흡수율을 구하였다. 조리면의 부피는 면의 중량을 측정후 직후 300 mL 증류수를 채운 500 mL용 메스실린더에 담근 후 증가하는 부피로 구하였다. 국물의 탁도는 면을 삶은 국물을 실온에서 냉각한 후 분광광도계(UV-1601PC, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 675 nm에서 측정한 흡광도로 나타내었다. 모든 실험은 5회 반복으로 실험하였다.

9. 연잎국수의 관능검사

관능검사의 경험이 있는 목포대학교 교육대학원 재학생 20명을 선정하여 관능검사를 실시하기 전 각각의 항목에 대해 잘 인지하도록 충분히 설명하고 훈련한 후, 패널들이 공복감을 느끼는 시간을 피해 오후 2시부터 3시까지 관능검사를 실시하였다. 관능검사용 국수는 관능검사 시작 전에 건면 100 g을 끓는 물 500 mL에 10분간 넣어 저어가면서 삶고, 1분간 흐르는 물에 냉각한 후, 관능검사용 사기그릇에 담아 제공하였다. 평가내용은 외관(appearance), 색(color), 맛(taste), 조직감(texture), 전반적인 기호도(total acceptability)이며 최고 7점, 최하 1점으로 표시하도록 하였다. 평가된 결과는 ANOVA에 의해 분석하였고, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

10. 통계처리

실험결과에 대한 데이터 분석은 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 12.0 for Window) package를 이용하여 평균 및 표준편차를 구하고, 분산분석(ANOVA)과 Duncan의 다중범위 시험법(Duncan's multiple range test)으로 통계적 유의성을 검증하였다.

<Table 2> Proximate composition of lotus leaf powder and wheat flour

Characteristics	Samples (%)	
	Wheat flour	Lotus leaf powder
Moisture	12.73±0.21 ¹⁾	2.98±0.12
Crude protein	8.76±0.15	23.85±2.11
Crude lipid	1.13±0.12	0.94±0.10
Crude ash	0.61±0.11	8.08±0.15
Carbohydrate	76.77±5.65	64.16±4.12

¹⁾Mean±SD

<Table 3> Water binding capacity of lotus leaf powder and wheat flour

Samples	Water binding capacity (%)
Wheat flour	189.51±1.13 ¹⁾
Lotus leaf powder	255.77±2.35

¹⁾Mean±SD

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

밀가루와 연잎 분말의 일반성분 분석결과는 <Table 2>에 나타난 바와 같이 밀가루의 수분 함량은 12.73%, 조단백질 함량은 8.76%, 조지방은 1.13%, 조회분은 0.61%, 탄수화물은 76.77%로 나타났다. 연잎분말의 수분 함량은 2.98%, 조단백질 함량은 23.85%로 가장 많았고, 조지방은 0.94%, 조회분은 8.08%, 탄수화물은 64.16%로 나타났다.

2. 수분결합 능력, 용해도 및 팽윤력

밀가루와 연잎 분말의 수분결합 능력은 <Table 3>과 같다. 밀가루의 수분결합능력은 189.51%이고, 연잎 분말은 255.77%를 나타내어 연잎 분말의 수분결합능력이 밀가루보다 더 높았다. 이는 Park 등(2008)의 연근분말 첨가 국수와 Cho & Kim(2009)의 새우 국수의 결과와 비슷하였다. 수분결합능력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 이 때 결합된 물은 시료입자에 의하여 흡수되거나 시료 입자의 표면에 흡착되는 것으로 보고되었다(Lee 등 2000; Park & Cho 2006).

밀가루와 연잎 분말의 용해도와 팽윤력은 <Table 4>에 나타난 바와 같이 50~80°C 사이에서 10°C 간격으로 측정하였는데, 밀가루와 연잎 분말은 온도가 높을수록 팽윤력은 증가하였으며, 연잎 분말이 밀가루보다 온도에 의한 팽윤력의 변화가 더 큰 것으로 나타났다. 밀가루와 연잎 분말의 용해도를 살펴보면, 밀가루의 경우 70°C에서, 그리고 연잎 분말은 80°C에서 가장 높았다.

3. 아밀로그래프에 의한 점도 측정

아밀로그래프에 의한 점도 측정 결과는 <Table 5>에 나

<Table 4> Solubility and swelling power of lotus leaf powder and wheat flour

Temperature (°C)	Solubility (%)		Swelling power (%)	
	Lotus leaf powder	Wheat flour	Lotus leaf powder	Wheat flour
50	12.35±0.12 ^{d1)}	8.82±0.11 ^d	4.67±0.13 ^d	3.88±0.12 ^d
60	17.66±0.21 ^c	14.32±0.22 ^a	7.95±0.21 ^c	5.96±0.15 ^c
70	25.54±1.13 ^b	16.25±0.15 ^b	11.75±1.11 ^b	7.18±1.11 ^b
80	34.16±1.22 ^a	13.53±0.15 ^c	19.53±1.14 ^a	9.43±1.23 ^a

¹⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

<Table 5> Characteristic value of compose flours by amylograph

Samples ¹⁾	Gelatinization point (°C)	Viscosity at 95°C (B.U.)	Viscosity at 95°C after 15 min (B.U.)	Maximum viscosity (B.U.)
Control	64.4±1.13 ²⁾	248±2.20 ^a	200±0.32 ^a	271±1.02 ^a
LLP-1%	65.0±1.15 ^b	235±2.21 ^b	192±0.22 ^b	265±1.02 ^b
LLP-3%	65.8±1.21 ^b	215±2.11 ^c	178±0.21 ^c	256±1.20 ^c
LLP-5%	67.5±1.22 ^a	210±2.05 ^{cd}	165±0.12 ^{cd}	248±1.01 ^{cd}
LLP-7%	68.7±1.25 ^a	205±2.01 ^d	161±0.11 ^d	245±1.22 ^d

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

타난 바와 같다. 호화개시온도는 대조군의 경우 64.4°C를 나타냈으나, 연잎 분말 첨가량이 증가될수록 65.0, 65.8, 66.5, 67.7°C로 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행됨을 알 수 있었다. 이러한 결과는 대체분을 증가시키면 단백질, 지방 등의 성분이 전분입자를 둘러싸기 때문에 전분의 팽윤이 늦어진다는 연구와 관련성이 있는 것으로 생각된다 (Choe 등 2003; Kim 2006). 본 실험의 연잎 분말 첨가에 따른 호화개시온도의 지연은 연잎 분말이 함유하고 있는 단백질 함량에 기인되는 것으로 생각된다(Kim 등 2008). 최고점도는 대조군의 경우 271 B.U.로 나타났으며, 연잎 분말이 많이 첨가될수록 265, 256, 248 및 245 B.U.로 감소하는 경향을 보였다. 연근분말 및 새우분말을 첨가한 밀가루 반죽의 최고점도는 대조구에 비해 첨가구가 낮았다는 연구는 본 결과와 비슷한 경향을 보였다(Park 등 2008; Cho & Kim 2009). Lee 등(1987)은 소맥분의 최고점도는 부드러운 맛과 전체적인 기호도와 정의 상관관계가 있다고 하였다. 최고점도와 95°C에서 15분후 점도와의 차이의 경우 대조군은 71 B.U.로 나타났으나, 연잎 분말을 첨가할수록 73, 78, 83 및 84 B.U.로 연잎 분말 1% 첨가군에서 가장 낮았으며, 연잎 분말 7% 첨가군에서 가장 높게 나타났다. 이는 Lee 등(2000)이 보고한 칩 전분을 첨가하여 제조한 국수의 결과와 유사하였다. 밀가루의 점도에 영향을 미치는 인자로는 단백질함량, 입도분포 등이 알려져 있으며 (Park & Cho 2006), 본 연구에서 연잎 분말 첨가로 밀가루 글루텐 함량이 감소하고, 전분양이 작아지고 입도가 커진 것 등이 점도특성에 영향을 미친 것으로 사료된다. Oda 등(1980)은 최고점도와 95°C에서 15분후의 점도 차이가 클수록 국수의 식미가 좋아진다고 보고한 바 있다.

4. 연잎국수의 색도

밀가루에 연잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 건면의 색도를 측정 한 결과는 <Table 6>과 같다. 대조군의 경우에는 L, a 및 b값이 각각 71.81, -1.876 및 8.48로 나타났다. 색의 밝은 정도를 나타내는 L값은 연잎 분말 첨가량이 많아질수록 61.52, 51.61, 45.15 및 40.65로 크게 떨어졌다. a 값(적색도)은 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, b 값(황색도)은 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 높아졌다. Lee 등(2000)은 칩 전분의 첨가량이 많을수록 국수의 L값이 크게 감소된다고 하였으며, Kim 등(1973)은 대체분의 첨가비율이 높을수록 복합분의 밝기가 떨어진다고 보고하여 본 실험의 결과와 비슷하였다. Park & Cho(2004)은 클로렐라 추출물의 첨가 농도가 증가할수록 L값은 낮아지는 반면, a값은 감소하고 b값은 증가한다고 보고하여 본 결과와 유사하였다. 한편, Park 등(2008)은 연근 분말을 첨가한 국

<Table 6> Hunter color value of dried noodle with different lotus leaf powder contents

Samples ¹⁾	Color values		
	L (lightness)	a (redness)	b (yellowness)
Control	71.81±1.12 ²⁾	-1.87±1.05 ^b	8.48±0.12 ^b
LLP-1%	61.52±1.11 ^b	-4.45±1.02 ^{ab}	20.05±2.13 ^{ab}
LLP-3%	51.61±1.10 ^c	-4.81±0.05 ^a	21.71±2.15 ^a
LLP-5%	45.15±1.02 ^{cd}	-5.28±0.03 ^a	22.07±2.25 ^a
LLP-7%	40.65±1.01 ^d	-6.02±0.02 ^a	22.80±2.35 ^a
F-value	40.12 ^{***}	23.11 ^{***}	132.21 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

***p<0.001

<Table 7> Textural properties of cooked noodle with different lotus leaf powder contents

Samples ¹⁾	Hardness (g/cm ²)	Adhesiveness (g)	Cohesiveness (%)	Springiness (%)	Chewiness (g)	Brittleness (g)
Control	627.15±1.12 ^{d2)}	10.55±0.05 ^a	84.88±1.01 ^c	99.65±1.04 ^a	91.32±1.02 ^d	834.12±1.10 ^d
LLP-1%	721.25±1.31 ^c	9.55±0.03 ^b	85.52±1.10 ^b	96.35±1.05 ^b	93.58±1.03 ^c	848.31±1.03 ^c
LLP-3%	735.23±1.02 ^b	8.55±0.04 ^c	86.12±1.21 ^{ab}	95.12±1.03 ^b	95.23±1.11 ^b	851.91±1.05 ^{bc}
LLP-5%	745.58±1.12 ^a	8.42±0.03 ^c	87.28±1.22 ^a	93.77±1.01 ^c	99.75±1.12 ^{ab}	898.48±1.13 ^b
LLP-7%	765.12±1.23 ^a	7.92±0.02 ^d	89.62±1.12 ^a	92.58±1.01 ^d	112.61±1.21 ^a	952.67±1.23 ^a
F-value	82.12 ^{***}	162.21 ^{***}	113.23 ^{***}	112.42 ^{***}	56.32 ^{***}	65.23 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

^{***}p<0.001

<Table 8> Quality of cooked noodle with different lotus leaf powder contents

Samples ¹⁾	Sample weight (g)	Weight of cooked noodle (g)	Water absorption of cooked noodle (%)	Volume of cooked noodle (mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)
Control	50.00±0.01	115.6±0.21 ^{d2)}	131.2±0.02 ^c	103.0±0.11 ^c	0.16±0.12 ^c
LLP-1%	50.00±0.02	117.5±0.25 ^c	136.5±0.42 ^b	106.1±0.12 ^b	0.25±0.11 ^b
LLP-3%	50.00±0.01	119.3±0.23 ^b	138.1±0.23 ^b	108.2±0.13 ^a	0.28±0.13 ^b
LLP-5%	50.00±0.01	121.6±0.25 ^a	142.2±0.42 ^a	110.2±0.12 ^a	0.31±0.15 ^a
LLP-7%	50.00±0.02	123.1±0.25 ^a	144.5±0.44 ^a	112.0±0.11 ^a	0.34±0.21 ^a

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

수의 색도를 측정된 결과, 연근은 가공 처리 중 갈변이 문제되는데, 동결건조한 연근 분말을 사용하여 국수를 제조하였기 때문에 갈변의 영향을 받지 않으므로 연근 분말의 첨가량이 증가할수록 L값은 낮아지는 반면, a값은 증가하고 b값은 감소하였다고 보고한 바 있다.

5. 연잎국수의 조직감

연잎 분말의 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조직감 측정치들은 <Table 7>에 나타내었다. 경도는 대조군에서 627.15 g/cm² 으로 나타났으며, 연잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 점차 증가하여 7% 첨가시에 765.12 g/cm²을 보였다. Kim 등(1973)은 밀가루 함량이 많거나 첨가제를 처리할 경우 견고성이 증가한다고 보고하였다. Hong 등(2004)은 동아즙을 첨가한 국수의 품질 특성에서 동아즙의 첨가량이 증가함에 따라 경도가 유의적으로 증가하여 100% 첨가구에서 가장 높았다고 보고하였다. 또한 마가루 첨가 국수(Park & Cho 2006), 백련초 분말 첨가 국수(Chong & Park 2003) 및 양파분말 첨가 국수(Kim & Shim 2006)에서도 첨가되는 부재료의 양이 증가될수록 경도가 높아진다고 보고한 바 있어 본 결과와 비슷한 경향이였다.

한편, Lee 등(2000)은 찹가루를 첨가시킨 국수의 경우 첨가량이 많을수록 견고성이 저하한다는 상반된 보고도 있어 이는 부재료의 고유한 특성에 기인한 결과로 사료된다. 부착성과 탄력성은 대조군에서 가장 높았으며, 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 점차 감소하는 경향을 나타냈다. 한편,

응집성, 씹힘성 및 파쇄성은 대조군에서 가장 낮았고, 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 점차 증가하는 경향을 나타냈다. Kim 등(2007)은 계결무 분말을 국수에 첨가시 경도는 낮아지고 부착성과 탄성은 감소하며 씹힘성은 증가하지만 부서짐성에서는 영향을 미치지 않아 계결무 첨가량이 많을 경우 바람직하지 못한 국수가 제조된다고 보고하여 본 결과와는 다르게 나타났다.

6. 연잎국수의 조리특성

연잎 분말 함량이 국수의 조리특성에 미치는 영향은 <Table 8>에 나타나 있다. 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 조리면의 무게가 증가했으며, 이에 따라 부피도 증가하는 것으로 나타났다. 이것은 조리한 국수의 무게증가는 부피증가와 정의 상관관계를 보였다는 보고와 일치하였다(Kim 등 1996; Park 등 2008).

한편 밤가루 복합분(Park 1997)과 들깨가루 복합분 국수(Sin & Ha 1999)는 대조군에 비하여 중량 및 부피가 감소한다는 보고를 볼 때, 첨가소재의 수분흡착율에 따라 특성이 다르게 나타나는 것으로 사료된다. 조리후 대조군의 무게는 115.6 g, 부피는 103.0 mL이었으며, 연잎 분말을 7% 첨가한 국수의 무게는 123.1 g, 부피는 112.0 mL로 가장 높은 증가율을 나타냈다. 조리하는 동안 국수의 수분흡수율은 대조군이 131.2%로 가장 낮았고, 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타냈다. Borghi 등(1996)은 국수의 수분흡수율

<Table 9> Sensory evaluation score for dried noodle with different lotus leaf powder contents

Samples ¹⁾	Appearance	Color	Taste	Texture	Total acceptability
Control	3.50±1.03 ^{d2)}	3.12±1.17 ^d	2.93±0.22 ^d	3.58±1.03 ^d	3.88±1.08 ^c
LLP-1%	3.68±1.12 ^d	3.18±1.32 ^c	3.96±1.13 ^c	3.85±1.05 ^c	3.83±1.21 ^c
LLP-3%	4.74±0.14 ^c	4.60±1.31 ^b	4.16±1.20 ^b	3.73±1.05 ^c	4.41±1.11 ^b
LLP-5%	5.49±0.85 ^a	5.33±1.51 ^a	4.42±1.12 ^a	4.93±1.14 ^a	4.72±1.21 ^a
LLP-7%	5.05±1.03 ^b	4.65±1.05 ^b	4.29±1.15 ^b	4.47±1.42 ^b	4.58±1.05 ^b
F-value	72.12 ^{***}	79.23 ^{***}	40.13 ^{***}	71.55 ^{***}	63.21 ^{***}

¹⁾Samples are same as in Table 1.

²⁾Mean±SD

^{a-d}Values with different superscripts were significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05)

^{***}p<0.001

은 밀가루의 단백질 함량에 따라 직선적으로 증가한다고 발표하였는데, 연잎 분말의 단백질 함량이 23.85%로 밀가루의 단백질 함량인 8.76%보다 훨씬 높기 때문에 연잎 분말의 첨가량이 증가할수록 조리한 국수의 무게와 부피가 증가하는 것으로 생각된다. 조리 후 국물의 탁도를 나타내는 흡광도는 대조군이 0.16으로 가장 낮았고 연잎 분말 1% 첨가군이 0.25이었으며, 연잎 분말 3% 첨가군은 0.28을 보여 연잎 분말의 첨가량이 많아짐에 따라 증가하는 경향을 나타내 첨가물로 인한 조리중의 고형분 손실량이 많음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 국수제조시 첨가물의 양이 많아질수록 고형분의 손실량이 커져 탁도가 높게 나타났다는 보고들 (Park & Cho 2006; Kim 등 2007; Park 등 2008; Cho & Kim 2009)과 일치하였다.

7. 연잎국수의 관능검사

연잎 분말 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 관능검사 결과는 <Table 9>와 같다. 국수의 외관, 색, 맛, 조직감 및 전체적인 기호도는 시료간에 유의적인 차이를 나타내었다(p <0.05). 외관은 연잎 분말 5% 첨가국수가 5.49점으로 가장 높았고, 그 다음으로 연잎 분말 7% 첨가국수가 5.05점을 나타냈으며, 색은 연잎 분말 5% 첨가국수가 5.33점, 연잎 분말 7% 첨가국수가 4.65점으로 높았으며, 대조군은 가장 낮은 값을 보였다. 이는 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색 국수에 대한 소비자의 선호도가 높아지면서 흰색 위주의 전통적인 국수에 대한 고정관념에서 벗어나고 있음을 시사하고 있다(Hong 등 2004). 맛의 경우 연잎 분말 5% 첨가국수가 4.42점으로 가장 높았는데, 조리특성에서 나타난 바와 같이 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 수분흡수율은 증가하여 대조군에 비해 높은 수분흡수율을 나타낸 것과 관계가 있는 것으로 사료된다. 조직감은 연잎 분말 5% 첨가국수가 4.93점으로 가장 높게 나타났고 그 다음으로 연잎 분말 7% 첨가국수가 4.47점으로 나타났다. 전체적인 기호도는 연잎 분말 5% 첨가국수가 4.72점으로 가장 높았고, 연잎 분말 7% 첨가국수가 4.58점을 나타냈으며, 연잎 분말 1% 첨가국수는 3.83점으로 대조군보다 더 낮았다. Cho & Kim(2009)은 새우 분말을 첨가한 최적의 국수를 제

조했을 경우 지역향토음식으로 활용하며, 실제적으로 국수를 일인분량으로 계산했을 때 영양소나 목표한 기능성 성분의 함량이 많이 개선되며 단가면에서도 감소될 것으로 여겨진다고 보고한 바 있다. 본 연구에서도 관능검사 결과로 볼 때 연잎 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 5% 정도의 연잎 분말을 첨가하는 것이 외관, 색, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 등의 모든 관능적인 조건을 가장 잘 만족시키는 것으로 사료된다.

IV. 요약 및 결론

연잎 분말을 새로운 식품소재로 활용하고자 하는 연구의 일환으로 밀가루에 연잎분말 첨가량을 달리하여 국수를 제조한 후 품질특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. 연잎 분말을 첨가한 밀가루의 호화개시 온도는 연잎 분말 첨가수준이 증가될수록 대조군보다 높은 온도에서 호화가 진행되었다. 최고점도와 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분 방치후의 점도는 연잎 분말의 첨가량이 증가될수록 감소하는 것으로 나타났다. 색도는 연잎 분말 첨가량이 많을수록 L값과 a값은 감소하였으며 b값은 증가하였다. 조리특성에 있어서는 연잎 분말 첨가량이 증가할수록 무게와 부피는 증가하였고, 국물의 탁도는 높아지는 경향을 보여 조리 중의 고형분 손실량이 많음을 알 수 있었다. 조직감은 연잎 분말 첨가량이 증가함에 따라 경도와 응집성은 점차 증가하였으며, 부착성과 탄력성은 감소하였고, 씹힘성 및 파쇄성은 대조군에서 가장 낮았다. 관능검사 결과 연잎 분말 5%를 첨가하여 제조한 국수가 가장 높은 기호도를 보였다. 따라서 연잎 분말을 첨가하여 국수를 제조할 경우 연잎 분말 5% 첨가가 외관, 색, 맛, 조직감 그리고 전체적인 기호도 등의 모든 관능적인 조건을 잘 만족시키는 것으로 사료되었다.

감사의 글

본 논문은 2007년도 농림수산식품기술기획평가원의 지원에 의해 이루어진 연구의 일부로 감사를 표합니다.

■ 참고문헌

- AACC. 1983. American Association of Cereal Chemists Approved Methods: Methods of the AACC, 8th ed., 26-28
- AOAC. 1980. Official Method of Analysis, 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA
- Borghi B, Castagna R, Corbellini M, Heun M, Salamini F. 1996. Breadmaking quality of Einkorn wheat (*Triticum monococcum* ssp. *monococcum*). Cereal Chem, 73(2):208-211
- Cho HS, Kim KH. 2009. Assessment of quality characteristics of dried shrimp noodles for elderly foodservice operations. Korean J Food Cookery Sci, 25(3):267-274
- Choe HD, Seo HM, Kim SL, Park YG, Lee CH. 2003. Effect of β -glucan on gelatinization of barley starch. Korean J Food Sci Technol, 35(4):545-550
- Chong HS, Park CS. 2003. Quality of Noodle Added Powder of *Opuntia ficus-indica* var. Saboten. Korean J of Food Pre, 10(2):200-205
- Dalhgren R, Rasmussen FN. 1983. Monocotyledon evolution characters and phylogenetic estimation. J Evol Biol, 16(3):255-265
- Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS, Kwon YJ, Kim YS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. Korean J Food Sci Technol, 36(5):795-799
- Jeon JR, Kim HH, Park GS. 2005. Quality characteristics of noodles prepared with pine needle powder and extract during storage. Korean J Food Cookery Sci, 21(5):685-692
- Kim HR, Hong IS, Choi ES, Han GJ, Kim TY, Kim SB, Chun HK. 2005. Properties of wet noodle changed by the addition of *Sanghwang* mushroom (*Phellinus linteus*) powder and extract. Korean J Food Sci Technol, 37(4):579-583
- Kim HR, Lee JH, Kim YS, Kim KM. 2007. Physical and sensory characteristics of wet noodles prepared by adding ge-geol radish powder. Korean J Food Sci Technol, 39(3):283-288
- Kim HS, Lee KY, Kim SK, Lee SR. 1973. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials physical and chemical properties and nutritional test of composite flour materials. Korean J Food Sci Technol, 5(1):6-15
- Kim JG, Shim JY. 2006. Quality characteristics of Wheat Flour Noodle Added with Onion Powder. Food Engineering Progress, 10(4):269-274
- Kim KH, Park BH, Kim DH, Cho HS. 2008. Quality characteristics of noodles supplemented with Skate (*Raja kenoei*) skin and bone powder. J East Asian Soc Dietary Life, 18(3):353-360
- Kim ML. 2006. Antioxidative activity of Extracts from *Gardenia jasminoides* and Quality characteristics of Noodle Added *Gardenia jasminoides* Powder. Korean J Food Cookery Sci, 22(2):237-243
- Kim SJ. 2006. Processing of noodle added *Lotus* root powder and its quality characteristics. Department of Food Science and Technology Graduate School. Kyungpook National University. Daegu. Korea. pp 5-7
- Kim SK, Kim HR, Bang JB. 1996. Effects of alkaline reagent on the rheological properties of wheat flour and noodle property. Korean J Food Sci Technol, 28(1):58-65
- Kim SM, Yoon CH, Cho WK. 2007. Quality Characteristics of Noodle added with Takju (Korean turbid rice wine) lees. Korean J Food Culture, 22(3):359-364
- Lee C, Gore P, Lee H, Yoo B, Hong S. 1987. Utilization of Australian wheat for Korean style dried noodle making. J Cereal Sci, 6(2):283-297
- Lee KS, Kim MG, Lee KY. 2006a. Antioxidative activity of ethanol extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr, 35(2):182-186
- Lee KS, Oh CS, Lee KY. 2006b. Antioxidant effect of the fraction extract from lotus (*Nelumbo nucifera*) leaf. J Korean Soc Food Sci Nutr, 35(2):219-223
- Lee YS, Lim HY, Lee KH. 2000. A Study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flour utilizing arrowroot starch. Korean J Soc Food Sci, 16(6):681-688
- Oda M, Yasuda Y, Okazaki S. 1980. A method of flour quality assessment for Japanese noodle. Cereal Chem, 57(4):253-254
- Park BH, Cho HS. 2006. Quality characteristics of dried noodles made with *Dioscorea japonica* Flour. Korean J Food Cookery Sci, 22(2):173-180
- Park BH, Cho HS, Bae KY. 2008. Quality characteristics of dried noodles made with *Lotus* Root Powder. Korean J Food Cookery Sci, 24(5):593-600
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD. 2009a. Quality characteristics of *Jook* prepared with lotus leaf powder. Korean J Food Cookery, 25(1):55-61
- Park BH, Cho HS, Jeon ER, Kim SD, Koh KM. 2009b. Quality characteristics of soybean curd prepared with lotus leaf powder. Korean J Food Culture, 24(3):315-230
- Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnuts flour. Korean J Food Nutr, 10(3):339-343
- Park SI, Cho EJ. 2004. Quality characteristics of noodle added with chlorella extract. Korean J Food Nutr, 17(2):120-127
- Sin DH, Ha KH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. Korean J Food Sci Technol, 28(6):1256-1259