

## 헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 품질특성

최 숙·박금순\*

대구가톨릭대학교 식품산업학부

### A Study on the Noodle Quality Made from *Hovenia dulcis* Composite Flour

Sook Choi and Geum-Soon Park\*

Dept. of Food Service Industry, Catholic University of Daegu, Gyeongbuk 712-702, Korea

#### Abstract

In order to develop *Hovenia dulcis* with natural food application the effect of *Hovenia dulcis* fruits powder content the physical, textural and sensory properties of noodles were examined. The analysis of the contents of free amino acids showed that 17 kinds of amino acids were detected and highest in 3% *Hovenia dulcis* fruits powder contents. The weight and the volume of cooked noodle were highest in control the more added of *Hovenia dulcis* fruits powder contents lessen the weight and the volume ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ), the water absorption ratio was highest in control group. Hunter color value of noodle showed that L value was 7.62 in control, a and b values were highest in 5% added group. More added *Hovenia dulcis* fruits powder contents increased a and b values ( $p < 0.001$ ). Hardness, cohesiveness ( $p < 0.05$ ), gumminess and brittleness ( $p < 0.001$ ) were highest in control, springiness was highest in 1% added group ( $p < 0.001$ ). Scanning electron micrographs of noodle showed that more added of *Hovenia dulcis* fruits powder contents made the particle uniform, so softer and larger. Sensory properties showed that color of noodle and herb flavor were thicker in more added of *Hovenia dulcis* fruits powder contents ( $p < 0.001$ ). The taste was highest in 3% added *Hovenia dulcis* fruits powder contents. Overall acceptability was also highest in 3% added group ( $p < 0.01$ ).

**Key words:** noodle, *Hovenia dulcis*, quality characteristic

#### 서 론

국수는 곡물의 가루를 반죽하여 가늘고 길게 뽑은 식품을 총칭하는 우리말로써 한자로는 면(麵)이라 한다(1). 아시아에서는 중국을 원조로 하여 한국, 일본, 베트남에서 주로 먹었고, 유럽에서는 국수의 기원을 이탈리아의 스파게티, 마카로니 등의 파스타에서 찾아볼 수 있다. 우리나라의 경우 통일신라시대까지는 문헌상에 보이지 않다가 송과 교류했던 고려시대에 송나라 사신의 여행기인 「고려도경(高麗圖經)」에서 면이란 말이 등장하게 된다(2).

우리의 국수는 떡과 함께 의례 음식·별식으로 발달하였으며 혼례나 어른들의 생신에 국수를 대접하거나 어린아이의 돌상차림에 국수를 선물하여왔다. 이는 긴 국수처럼 부부의 금슬이나 어른과 어린아이의 수명이 오래되길 기원하는 상징적 의미로 여겨져 왔기 때문이다.

국수 제조는 1930년대를 전후해 기업화되기 시작하였으며, 1950년대 이후 밀가루의 도입이 급격히 증가되면서 중국 국수류, 일본 국수류, 라면 등의 보급이 급증하였다. 그리하여 1960년대 이후부터는 혼분식 장려정책에 힘입어 국수가

활성화되면서 식품산업의 중요한 부분으로 자리 잡았다.

1970년대에 들어서면서 국산 자원의 활용 및 고영양·경제 식품의 개발의 일환으로 밀가루에 쌀, 보리, 콩, 녹두, 탈지대두박, 옥수수, 감자, 고구마 또는 분말 미역의 추출액을 혼합하여 제면 적성을 파악하는 연구(3-11)들이 많이 행해졌다.

최근에는 국민 소득의 향상과 함께 고품질 식품에 대한 기호도의 증가와 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 고가치의 건강 기능성 물질을 첨가한 국수류에 대한 연구가 활발하게 수행되었다. 이에 대한 연구로는 김분말(12), 유청분말(13), 순바닥 선인장 분말(14), 메밀가루(15), 복령 분말(16), 칩 전분(17), 구기자 분말(18), 버섯분말(19), 홍화씨 분말(20), 팥잎 분말(21), 현미참쌀가루(22), 백강균 자실체(23), 분리대두백질(24), 매실착즙액(25), 사과즙스박과 두유박 식이 섬유(26), 미나리 건조 분말(27), 돼지감자가루(28), 울무가루(29), 보리-glucan(30), 유기산 난각 칼슘(31), 효소저항 전분(32), 파프리카즙(33), 참취즙(34), 검은 비늘 버섯(35), 들깨가루(36), 완두전분(37) 등을 첨가하여 제조한 국수의 제면 적성 보고들이 있다.

헛개나무(*Hovenia dulcis* Thumb)는 강원도 특산인 갈매나

\*Corresponding author. E-mail: gspark@cu.ac.kr  
Phone: 82-53-850-3512. Fax: 82-53-850-3512

무과의 교목으로 일명 지구자 나무 및 괴자라고도 한다. 열매는 은은한 향기가 있고 단맛이 있어 먹을 수 있으며 음식의 맛을 돋군다. 본초강목에 술을 썩히는 작용이 있으며, 생즙은 술독을 풀고 구역질을 멎게 한다고 하였다. 전통적으로 종자는 주정중독, 소변불리, 구통에 좋고 과경은 건위, 자양보혈에 효과가 있다고 전해진다(38-40). 이와 같이 헛개나무가 과음으로 발생하는 숙취해소, 알콜성 간질환예방, 간의 해독증진, 체내 알콜분해능력 등의 효능이 있음에도 불구하고 헛개나무를 첨가한 기능성식품의 품질특성에 관한 연구는 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 기능적 특성과 기호성을 함유한 헛개나무 열매를 국수에 첨가하여 이화학 특성, 기계적 특성과 물리적 특성을 검토하고 기능성 제면 제품 개발과 상용가능성을 살펴보았다.

### 재료 및 방법

#### 재료

헛개나무 열매는 (주)화산유통에서 구입하여 사용하였고, 밀가루는 중력분(제일제당), 소금(정제염, 해표)을 사용하였다.

#### 국수 제조

헛개나무 열매는 dry oven에 12시간 건조시킨 후 가정용 blender(한일전기)로 분말화하여 60 mesh 체에 걸러 사용하였다. 헛개나무 분말을 첨가한 국수는 Table 1과 같은 비율 배합으로 제조하였다. 헛개나무 열매 분말은 무게비로 1, 3, 5%를 각각 첨가한 후 체를 통과시켜 혼합하였다. 물 90 mL로 10분간 반죽하여 글루텐을 형성시킨 반죽을 짚은 면보로 싸서 상온에서 40분간 숙성시킨 후 반죽을 5분 정도 치면 다음 면대 형성 및 세절은 제면기(Atlas & Pasta Bike, MOD 150, Italy)를 이용하였으며, 두께 1 mm, 넓이 3 mm로 세절한 생면을 실험에 사용하였다.

#### 이화학적 특성

pH는 헛개나무 열매 분말을 첨가하여 국수를 만든 직후 생면 5 g을 취하여 증류수 25 mL를 가하여 stirrer를 사용하여 균질화시키면서 pH meter(Mettler Toledo, 340, UK)를 이용하여 측정하였다. 수분 함량은 적외선수분측정기(Moisture determination balance FD-600, Japan)로 측정하였으며, 유리아미노산 함량은 Lee(40)의 방법으로 6 N-HCl로

가수분해한 후 시료 100 mL를 0.2 µm membrane filter로 여과하여 150배로 희석한 후 sep-pack cartridge로 처리하여 methanol conditioning하였다. 이 용액을 10 mL씩 auto sampler에 주입하여 ninhydrin 방법에 따라 아미노산 자동 분석기(Hitachi, L-8800, Japan)로 Table 2의 조건으로 정량하였다.

색도는 색차계(Color Difference Meter, Model JC 801, Color Techno System Co., LTD, Japan)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도)값을 3회 반복 측정, 그 평균값으로 나타내었다.

#### 반죽특성 측정

헛개나무 열매 분말 첨가 반죽은 Table 1의 배합비에 따라 만든 후 측정은 Rheometer(Sun Compact-100, Japan)를 이용하여 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness 등을 측정하였으며, mastication type, plunger diameter 20.00 mm, load cell 10.00 kg, table speed 60.00 mm/min의 조건이었다. 사용된 시료의 크기는 생면의 중앙부를 40×40×20 mm의 크기로 잘라내어 Rheometer로 같은 시료를 두 번 누를 때 얻어지는 Texturemeter curve를 분석하여 texture 측정치를 계산하였다.

#### 국수의 표면구조 관찰

헛개나무 열매 분말 첨가 국수의 표면 구조를 자세히 관찰하기 위해서 주사형 전자현미경(scanning electron microscope, S-4100, Hitachi, Japan)을 이용하였다. 전자현미경을 이용한 관찰은 국수를 1×1×1 cm의 크기로 잘라 24시간 동결건조시켜 금으로 코팅한 후 15 kV에서 1,000배 배율로 관찰하였다.

#### 국수의 조리실험

국수의 조리실험은 Kim(21)의 방법에 따라 실시하였다. 국수의 중량은 생면 20 g을 240 mL의 끓는 물에 넣고 3분간 조리 후 건져서 흐르는 냉수에 30초간 냉각시킨 후 2분간 방치하고 제습지로 표면의 물기를 제거 후 국수의 무게를 측정하였다. 국수의 부피는 20 g의 국수를 200 mL의 증류수를 담은 500 mL의 mess cylinder에 담근 후 증가하는 물의

Table 1. Formula of noodle prepared with *Hovenia dulcis* fruit powder

Ingredients	Sample			
	0%	1%	3%	5%
Flour (g)	200	198	194	190
Salt (g)	10	10	10	10
Water (mL)	90	90	90	90
<i>Hovenia dulcis</i> fruit powder (g)	0	2	6	10

Table 2. Instrument and operating conditions for amino acid analysis

Instrument	HITACHI (Model L-8800)
Column	Cation exchange resin (4.6 mm×60 mm)
Mobile phase	Gradient elution
	Buffer I: 0.16 N sodium citrate (pH 3.3)
	Buffer II: 0.2 N sodium citrate (pH 3.2)
	Buffer III: 0.2 N sodium citrate (pH 4.0)
	Buffer IV: 1.2 N sodium citrate (pH 4.9)
	Buffer V: 0.2 N sodium hydroxide
Flow rate	Buffer solution: 21 mL/hr Ninhydrin solution: 18 mL/hr
Optical density	570 nm 470 nm

부피로 계산하였다. 수분흡수율은 조리 후 국수의 중량에서 건면의 양을 빼고 건면량을 나눠준 후 100을 곱하여 구하였다. 국수 국물의 탁도는 용출된 고형물의 정도를 나타내는 수치로서 면을 삶아낸 국물을 1,000 mL로 희석하여 spectrophotometer(UV-9100, Human, Korea)를 이용하여 650 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다.

**관능검사**

관능검사는 대학원생 10명을 대상으로 검사방법과 평가 특성을 교육시킨 후 검사를 실시하였다. 삶은 국수는 20 g씩 흰색 접시에 담아 제공하였고 한 개의 시료를 평가 후 반드시 생수로 입안을 두 번 헹구도록 하였고, 1~2분 지난 후에 다른 시료를 시식한 후 평가하도록 하였다. 평가한 관능적 특성항목은 외관(color, sleekness), 향미(herb flavor), 맛(sweet, wheat flavor, salty, savory), 질감(hardness, chewiness, springiness, moistness, cohesiveness), 기호도(appearance, flavor, taste, texture, overall quality) 등 6개 항목에 대해 7점 척도법을 이용하여 평가하였고 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다(41).

**통계처리**

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 이화학적 검사, 관능 검사와 기계적 검사의 측정결과는 분산분석, 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)에 의해 유의성 검정을 하였다.

모든 통계자료는 통계 package SAS를 이용하였다(42).

**결과 및 고찰**

**이화학적 특성**

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 pH는 Fig. 1에서와 같이 대조군이 5.46으로 가장 높았으며 헛개나무 열매 분말 5%를 첨가한 국수가 5.20으로 가장 낮았다. 전반적으로 헛

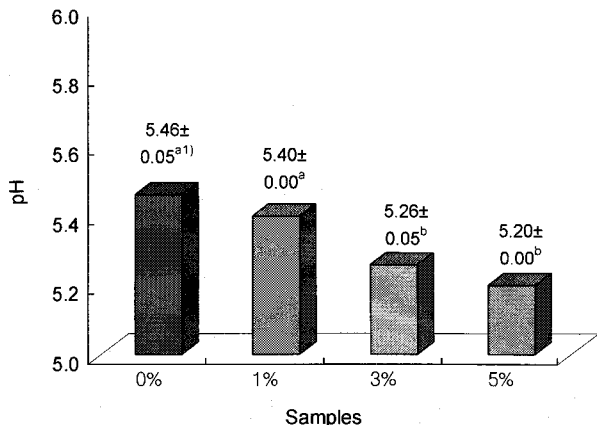


Fig. 1. pH changes of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents.

<sup>1)</sup>Superscript letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 pH가 낮아져 p<0.001 수준에서 시료 간에 유의적인 차이가 있었다.

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 수분함량은 Fig. 2와 같이 전반적으로 대조군보다 헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 수분함량이 높았으며, 3% 첨가군이 20.8%로 가장 높아 유의적인 차이가 있었다(p<0.001).

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 유리 아미노산 함량을 분석한 결과 총 17종의 아미노산이 검출되었으며 그 중 필수아미노산의 조성은 Table 3과 같다. Threonine은 대조군과 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 가장 높았고 1% 첨가군이 가장 낮았다. Valine과 methionine은 헛개나무 열매 분말 5%를 첨가한 국수가 가장 높았고, 대조군과 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 각각 낮았다. Isoleucine, leucine 및 phenylalanine도 헛개나무 열매 분말 5% 첨가군이 가장 함량이 높았으며, 대조군이 가장 낮았다. Lysine은 3% 첨가군이 가장 높았으며 전반적으로 필수아미노산의 함량은 헛개나무 열매 분말 5% 첨가군이 가장 높았고 대조군이 가장 낮았다.

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 비필수 아미노산 함량은 Table 4와 같이 aspartic acid는 헛개나무 열매 분말

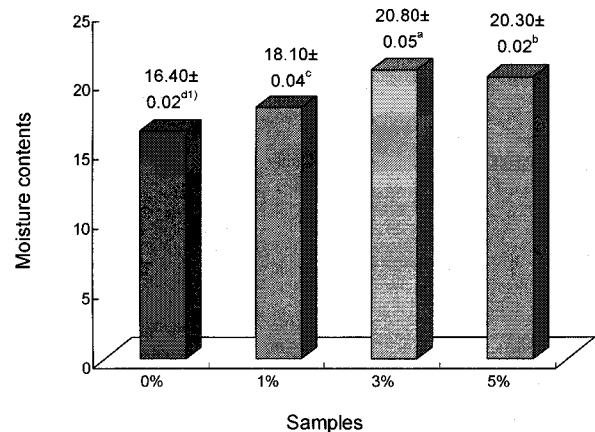


Fig. 2. Moisture contents of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents.

<sup>1)</sup>Superscript letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 3. Contents of essential amino acids of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents (%)

Essential amino acid	Samples			
	0%	1%	3%	5%
Threonine	0.65	0.63	0.65	0.65
Valine	0.94	0.95	0.97	0.97
Methionine	0.31	0.30	0.30	0.31
Isoleucine	0.63	0.63	0.67	0.67
Leucine	1.34	1.44	1.49	1.49
Phenylalanine	1.12	1.15	1.17	1.18
Lysine	0.67	0.67	0.70	0.68
Total E.A.A	5.71	5.77	5.93	5.96

**Table 4.** Contents of non-essential amino acids of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents (%)

Non-essential amino acid	Samples			
	0%	1%	3%	5%
Aspartic acid	1.35	1.37	1.37	1.37
Serine	1.14	1.11	1.05	1.09
Glutamic acid	1.24	1.38	1.38	1.31
Proline	0.97	0.97	1.08	0.96
Glycine	0.81	0.81	0.79	0.78
Alanine	0.71	0.72	0.42	0.72
Cystine	0.32	0.31	0.30	0.32
Tyrosine	0.57	0.53	0.46	0.51
Histidine	0.44	0.44	0.43	0.42
Arginine	0.83	0.81	0.81	0.80
Total N.E.A.A	8.38	8.45	10.09	8.28

1%와 3% 첨가군이 높았고, serine은 대조군이 가장 높았다. 감칠맛 성분인 glutamic acid는 1% 첨가군이 가장 높았고, 3%, 5%순으로 높았으며 헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수가 대조군보다 높았다. Proline은 3% 첨가군이 높았으며 glycine은 대조군이 가장 높았고 5% 첨가군이 가장 낮았으나, alanine과 cystine은 5% 첨가군이 가장 높았다. Tyrosine, histidine과 arginine은 대조군이 가장 함량이 높았다.

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 색도 측정결과는 Table 5와 같이 명도 L값은 대조군이 77.62로 가장 높고 5% 첨가군이 57.14로 가장 낮아 헛개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 어두웠다. 그러나 적색도 a값은 헛개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 높았다. 황색도 b값도 적색도와 마찬가지로 5% 첨가군이 가장 높아 헛개나무 열매 분말 첨가량

**Table 5.** Hunter color value of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents

Hunter color value	Samples			
	0%	1%	3%	5%
L	77.62±0.00	69.89±0.00	62.57±0.01	57.14±0.04
a	0.53±0.00	3.54±0.02	6.32±0.02	7.42±0.05
b	15.11±0.005	20.49±0.03	21.98±0.02	22.97±0.03

이 많을수록 높았다.

**반죽 특성**

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 texture 측정 결과는 Table 6과 같다.

국수의 경도(hardness)는 대조군이 가장 높았으며 헛개나무 열매 분말 3% 첨가 국수가 가장 낮았다(p<0.05). 응집성(cohesiveness)은 대조군이 가장 높았고 5% 첨가군이 가장 낮아 시료간에 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 탄력성(springiness)은 1% 첨가군이 85.03으로 가장 높았으며 (p<0.001), 껌성(gumminess)은 대조군이 가장 높았고 헛개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 낮았다(p<0.001). 파쇄성(brittleness)도 껌성과 마찬가지로 대조군이 가장 높았고, 헛개나무 열매 분말 5% 첨가한 국수가 가장 낮아 시료간에 유의적인 차이가 있었다(p<0.001).

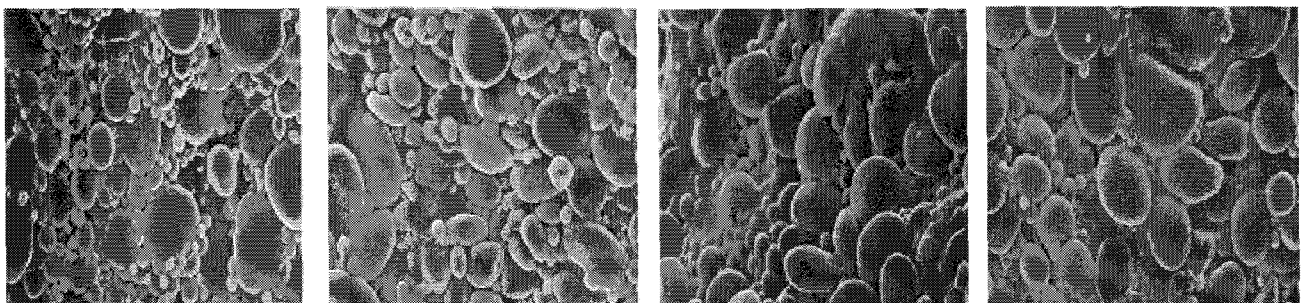
**국수의 미세구조 관찰**

국수의 표면을 조사하기 위하여 헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수와 대조군인 밀가루 국수를 주사 전자현미경으로 관찰하여 미세구조의 특성을 비교한 결과는 Fig. 3과 같다.

**Table 6.** Mechanical properties of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents

Mechanical properties	Samples				F-value
	0%	1%	3%	5%	
Hardness	892726.80±52020.10 <sup>a1)</sup>	738912.10±17413.70 <sup>b</sup>	656781.10±19351.90 <sup>b</sup>	703716.90±71231.80 <sup>b</sup>	6.25*
Cohesiveness	71.88±4.35 <sup>a</sup>	61.68±11.79 <sup>ab</sup>	55.41±6.34 <sup>bc</sup>	45.87±1.49 <sup>c</sup>	7.14*
Springiness	73.92±1.85 <sup>b</sup>	85.03±10.65 <sup>a</sup>	71.78±1.54 <sup>b</sup>	68.55±2.32 <sup>b</sup>	4.92*
Gumminess	1569.69±85.80 <sup>b</sup>	1018.69±124.87 <sup>b</sup>	882.93±87.25 <sup>bc</sup>	733.49±48.91 <sup>c</sup>	48.44***
Brittleness	1173.81±68.77 <sup>a</sup>	750.07±107.03 <sup>b</sup>	699.80±105.41 <sup>b</sup>	493.73±70.46 <sup>c</sup>	30.30***

<sup>1)</sup>Superscript letters indicate significant different at p=0.05 by Duncan's multiple range test. \*p<0.05, \*\*\*p<0.001.



**Fig. 3.** Scanning electron micrographs of noodle prepared with *Hovenia dulcis* fruit powder.

대조군은 전분입자가 조밀한 형태의 구상을 이루고 있어 보통 식물성 전분형태를 나타내었다. 헛개나무 열매 분말이 첨가될수록 대조군보다 큰 입자를 보여 기계적 특성시 껌성이 낮아지는 것과 밀접한 관계가 있었다.

따라서 대조군의 전분입자들이 조밀하고 단단함을 보인 반면 헛개나무 열매 분말 첨가량이 증가할수록 더 큰 형태의 입자와 느슨해지는 조직의 양상을 보였다.

#### 국수의 조리특성

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 조리 시 변화를 측정 한 결과는 Table 7과 같다. 조리국수의 중량과 부피는 대조군이 38.3 g, 33.0 mL로 가장 컸으며, 헛개나무 열매 분말을 첨가할수록 낮았다. 생면 20 g을 3분간 조리한 후 측정 한 수분 흡수율은 대조군이 91.5%로 가장 높았고, 헛개나무 열매 분말의 첨가량이 증가할수록 수분 흡수율은 약간씩 감소하여 대조군과 차이가 있었다.

조리면의 국물 탁도는 생면의 조리 중 고형분 손실정도를 나타내는 척도로 대조군이 가장 낮았으며, 헛개나무 열매 분말 첨가량이 증가할수록 높았다. 이는 Lee와 Kim(13), Kim(19), Lee 등(14)과 Hwang과 Jang(33)은 체면시 첨가물 질의 첨가량이 많아질수록 고형분 용출이 많아 탁도가 증가했다는 보고와 일치하였다.

#### 관능검사

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 관능검사는 Table 8과 같다.

국수의 색상(color)은 대조군이 가장 낮고 5% 첨가군이 가장 높아 헛개나무 열매 분말의 첨가량이 높을수록 진하다고 평가하였다( $p < 0.001$ ). 표면의 매끄러운 정도(sleekness)는 3% 첨가군이 가장 높았고 5% 첨가군이 가장 낮았으며 ( $p < 0.01$ ), 허브향(herb flavor)은 헛개나무 열매 분말의 함량이 높을수록 점수가 높아  $p < 0.001$  수준에서 유의적인 차이가 있었다.

국수의 맛에서 단맛(sweet taste)은 헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수가 높았으며, 특히 3% 첨가군이 가장 높아 시료간에 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 구수한 맛(savory taste)은 헛개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 높았다( $p < 0.001$ ).

국수의 질감에서 경도(hardness)는 시료간에 유의적인 차이는 없었으며, 씹힘성(chewiness)은 5% 첨가군이 가장 높아 헛개나무 열매 분말 함량이 높을수록 좋다고 평가하였다( $p < 0.05$ ). 국수의 탄력성(springiness)은 헛개나무 열매 분말 1% 첨가한 국수가 가장 높았고, 5%, 1%, 대조군 순으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 촉촉한 정도(moistness)는 대조군보다 헛개나무 열매 분말이 첨가된 국수가 높았으며, 그 중에서도 3% 첨가군이 가장 높았다( $p < 0.001$ ). 응집성(cohesiveness)은 헛개나무 열매 분말 5% 첨가군, 3% 첨가군 순으로 높아 시료간에 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.01$ ).

헛개나무 열매 분말을 첨가한 국수의 기호도는 Fig. 4와 같이 외관의 기호도(appearance quality)는 5% 첨가군이 5.25로 가장 높고, 헛개나무 분말 첨가량이 감소할수록 낮아 유

Table 7. Some typical properties of cooked noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents

Properties	Samples			
	0%	1%	3%	5%
Weight (g)	38.30±0.05	37.20±0.08	35.90±0.10	31.90±0.04
Volume (mL)	33.00±1.00	31.00±1.00	30.00±0.50	29.00±0.00
Water absorption ratio (%)	91.50±0.07	86.00±0.05	79.50±0.04	59.50±0.03
Turbidity ( $A_{675\text{ nm}}$ )	0.24±0.03	0.39±0.08	0.44±0.01	0.51±0.01

Table 8. Sensory properties of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents

Sensory properties		Samples				F-value
		0%	1%	3%	5%	
Appearance	Color	1.25±0.70 <sup>21)</sup>	3.12±0.83 <sup>c</sup>	4.75±0.70 <sup>b</sup>	6.50±0.75 <sup>a</sup>	71.05 <sup>***</sup>
	Sleekness	4.25±1.48 <sup>a</sup>	4.12±0.99 <sup>b</sup>	4.75±1.16 <sup>a</sup>	2.25±1.03 <sup>b</sup>	6.84 <sup>**</sup>
Herb flavor		2.25±1.75 <sup>c</sup>	2.75±0.88 <sup>bc</sup>	3.75±1.16 <sup>b</sup>	5.87±0.83 <sup>a</sup>	13.95 <sup>***</sup>
Taste	Sweet	1.87±0.64 <sup>b</sup>	2.87±0.83 <sup>a</sup>	3.37±0.91 <sup>a</sup>	3.12±1.12 <sup>a</sup>	4.30 <sup>*</sup>
	Wheat floury	4.12±0.64 <sup>a</sup>	4.12±0.64 <sup>a</sup>	4.12±0.35 <sup>a</sup>	4.00±0.53 <sup>a</sup>	0.10
	Salty	2.12±1.55 <sup>a</sup>	2.62±0.91 <sup>a</sup>	2.25±0.46 <sup>a</sup>	2.75±0.70 <sup>a</sup>	0.71
	Savory	1.25±0.46 <sup>c</sup>	3.00±1.30 <sup>b</sup>	4.25±0.88 <sup>a</sup>	4.75±1.16 <sup>a</sup>	19.12 <sup>***</sup>
Texture	Hardness	3.25±1.03 <sup>a</sup>	3.62±0.51 <sup>a</sup>	3.75±0.70 <sup>a</sup>	3.62±0.91 <sup>a</sup>	0.56
	Chewiness	2.12±0.99 <sup>b</sup>	3.50±1.06 <sup>ab</sup>	3.12±1.64 <sup>ab</sup>	4.37±1.92 <sup>a</sup>	3.26 <sup>*</sup>
	Springiness	3.37±0.51 <sup>b</sup>	4.62±0.51 <sup>a</sup>	3.87±0.99 <sup>ab</sup>	3.62±0.91 <sup>b</sup>	3.96 <sup>*</sup>
	Moistness	2.37±0.74 <sup>b</sup>	4.12±0.64 <sup>a</sup>	4.87±1.12 <sup>a</sup>	4.25±1.38 <sup>a</sup>	8.84 <sup>***</sup>
	Cohesiveness	3.25±0.46 <sup>b</sup>	3.00±1.06 <sup>b</sup>	3.75±0.70 <sup>ab</sup>	4.25±0.46 <sup>a</sup>	4.75 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>Superscript letters indicate significant different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

\* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$  \*\*\* $p < 0.001$ .

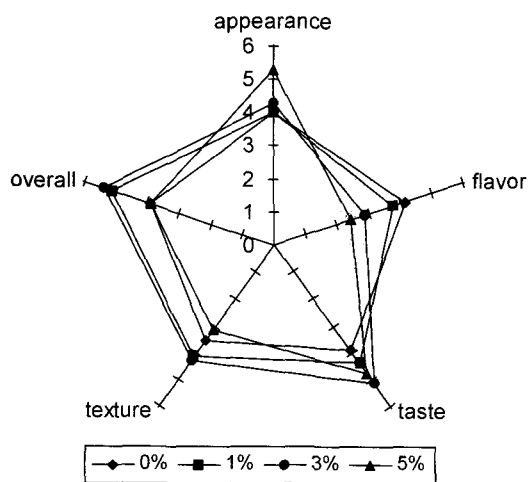


Fig. 4. QDA profile of sensory properties of noodle prepared with different *Hovenia dulcis* fruit powder contents.

의적인 차이는 없었다. 향미의 기호도(flavor quality)는 대조군이 가장 좋았고, 헛개나무 열매 분말 첨가량이 많을수록 낮은 점수를 보여 향미의 기호도가 낮았다( $p < 0.05$ ). 맛의 기호도(taste quality)는 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 5.12로 가장 높았고, 대조군이 가장 낮아 3% 첨가군이 가장 맛있다고 평가하였다( $p < 0.05$ ). 질감의 기호도(texture quality)는 3% 첨가군이 가장 높았고 5% 첨가군이 가장 낮아 유의적인 차이는 없었다. 전반적인 기호도(overall quality)는 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 5.37로 가장 높았고, 그 다음으로 1% 첨가군이 높았으며  $p < 0.01$  수준에서 유의적인 차이가 있었다. 전반적으로 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 가장 높은 점수를 얻어 수용도가 높았다.

### 요 약

숙취해소, 알콜성 간질환 예방, 간의 해독작용 기능을 지닌 헛개나무 열매를 첨가한 국수를 제조한 후 품질특성을 살펴본 결과 다음과 같다. 유리아미노산 함량은 17종의 아미노산이 검출되었으며, leucine이 가장 높았다. 필수아미노산 함량은 헛개나무 열매 분말 첨가량이 증가할수록 높았으며 지미성분인 aspartic acid와 glutamic acid는 대조군보다 헛개나무 열매 분말 첨가군의 함량이 더 높았다. 조리국수의 중량( $p < .001$ )과 부피( $p < .01$ ), 수분흡수율( $p < .001$ )은 헛개나무 열매 분말을 첨가할수록 낮았고, 탁도는 높았다( $p < .001$ ). 색도는 명도 L값은 대조군이 7.62로 가장 높고, 적색도 a값과 황색도 b값은 5% 첨가군이 가장 높았다. 기계적 검사의 texture는 경도( $p < 0.05$ ), 응집성( $p < 0.05$ ), 검성과 과쇄성( $p < 0.001$ )은 대조군이 가장 높았고, 탄력성은 1% 첨가군이 85.03으로 가장 높았다. 전자현미경의 미세구조 관찰은 헛개나무 열매분말 첨가량이 증가할수록 전분입자들의 조직이 느슨해지고 입자들이 커지면서 형태가 부드러워지는 양상

을 보였다. 관능검사의 색상과 허브향은 헛개나무 열매 분말의 함량이 높을수록 진하다고 평가하였으며 표면의 매끄러운 정도는 3% 첨가군이 가장 매끄럽다고 평가하였다( $p < 0.01$ ). 단맛과 구수한 맛은 헛개나무 열매 분말을 첨가할수록 높아 시료간에 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ ). 맛의 기호도는 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군이 가장 높고, 대조군이 가장 낮았다. 전반적인 기호도는 헛개나무 열매 분말 3% 첨가군에서 가장 좋았다( $p < 0.01$ ).

### 문 헌

1. Youn SS. 1991. History of Korean noodle culture. *Korea J Dietary Culture* 6: 85-94.
2. Chong HS, Park CS. 2003. Quality of noodle added powder *Opuntia ficus-indica* v. Saboten. *Korean J Food Preserv* 10: 200-205.
3. Lee CH, Kim CW. 1983. Studies on the rheological properties of Korean noodles I. Viscoelastic behavior of wheat flour noodle and wheat-sweet potato starch noodle. *Korean J Food Sci Technol* 15: 183-188.
4. Chang KJ, Lee SR. 1974. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. IV. Textural characteristics of noodles made of composite flours based on barley and sweet potato. *Korean J Food Sci Technol* 6: 68-69.
5. Kim HS, Kim YH, Woo CM, Lee SR. 1973. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. *Korean J Food Sci Technol* 5: 15-24.
6. Kim HS, Ahn SB, Lee KY, Lee SR. 1973. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials; noodle-making and cookie-making tests with composite flours. *Korean J Food Sci Technol* 5: 25-32.
7. Kim HS, Oh JS. 1975. Development of composite flours and their products utilizing domestic raw materials. V. The preparation of noodles made of composite flours. *Korean J Food Sci Technol* 7: 187-193.
8. Choi HS, Ryu CH, Kwon TW. 1976. Preparation and evaluation of dried noodles using barley-wheat and barley-soybean flours. *Korean J Food Sci Technol* 8: 236-241.
9. Ryu CH, Cheigh HS, Kwon TW. 1997. 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.
10. Yang HC, Suk KS, Lim MH. 1982. Studies on the processing of raw material for noodles. I. Preparation and characteristics of dried noodle using mungbean-wheat composite flour. *Korean J Food Sci Technol* 14: 146-150.
11. Choi HM. 1976. Protein quality of noodles supplemented with fish protein concentrate. *Korean J Nutr* 9: 99-103.
12. Lee JW, Kee HJ, Park YK, Rhin JW, Jung ST, Ham KS, Kim IC, Kang SG. 2000. Preparation of noodle with laver powder and its characteristics. *Korean J Food Sci Technol* 32: 298-305.
13. Lee KH, Kim KT. 2000. Properties of wet noodle changed by the addition of whey powder. *Korean J Food Sci Technol* 32: 1073-1078.
14. Lee YC, Shin KA, Jeong SW, Moon YI, Kim SD, Han YN. 1999. Quality characteristics of wet noodle added with powder of *Opuntia ficus-indica*. *Korean J Food Sci Technol* 31: 1604-1612.
15. Kim YS, Kim HS. 1983. Dried noodle making of composite

- flours utilizing buckwheat and wheat flour. *Korean J Nutr* 16: 146-153.
16. Kim YS. 1998. Effect of poria cocos powder on wet noodle quality. *Agric Chem Biotechnol* 41: 537-544.
  17. Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation and evaluation of dried noodle products made from composite flours utilizing arrowroot starch. *Korean J Soc Food Sci* 16: 681-688.
  18. Lim YS, Cha WJ, Lee SK, Kim YJ. 2003. Quality characteristics of wet noodle with lycii fructus powder. *Korean J Food Sci Technol* 35: 77-83.
  19. Kim YS. 1998. Quality wet noodle prepared with wheat flour and mushroom powder. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1373-1380.
  20. Kwak DY, Kim JH, Choi MS, Shin SR, Moon KD. 2002. Effect of hot water extract powder from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed on quality of noodle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 460-464.
  21. Kim YA. 2002. Effect of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 632-636.
  22. Gi HJ, Lee ST, Park YG. 2000. Preparation and quality characteristics of Korean wheat noodles made of brown glutinous rice flour with and without aroma. *Korean J Food Sci Technol* 32: 799-805.
  23. Bae SH, Lee C, Lee SW, Yoon CS, Chung SH. 2003. Effect of synnemeta of *Besveria bassiana* on the properties of noodle. *Korean J Food Nutr* 16: 158-164.
  24. Bae Sh, Rhee C. 1998. Effect of soybean protein isolate on the properties of noodle. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1301-1306.
  25. Lee HA, Nam ES, Park SI. 2003. Quality characteristics of wet noodles with Maesil (*Prunus mume*) juice. *Korean J Food Culture* 18: 527-535.
  26. Hong JS, Kim MK, Yoon S, Ryu NS, Kim YK. 1993. Preparation with treated apple pomace and soymilk residue as a source of dietary fiber. *J Korean Agric Chem Soc* 36: 80-85.
  27. Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho KR. 2002. Effects of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noodles. *Korean J Food Preserv* 9: 36-41.
  28. Shin JY, Byun MW, Noh BS, Choi EH. 1991. Noodle characteristics of jerusalem artichoke added wheat flour and improving effect of texture modifying agents. *Korean J Food Sci Technol* 23: 538-545.
  29. Park KD. 1995. A study of dried noodles preparation from composite flours utilizing job's tears and wheat flour. *Korean J Food Nutr* 8: 325-329.
  30. Lee YT, Jung JY. 2003. Quality characteristics of barley  $\beta$ -glucan enriched noodles. *Korean J Food Sci Technol* 35: 405-409.
  31. Shin HS, Kim KH, Yoon J. 1998. Rheological properties of cooked noodle fortified with organic acids-eggshell calcium salts. *Korean J Food Sci Technol* 30: 1197-1202.
  32. Mun SH, Shin MS. 2000. Quality characteristics of noodle with health-functional enzyme resistant starch. *Korean J Food Sci Technol* 32: 328-334.
  33. Hwang JH, Jang MS. 2001. Effect of paprika (*Capsicum annuum* L.) juice in the acceptability and quality of wet noodle ( I ). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 17: 373-379.
  34. Lee SY, Lee EY, Shin Th, Oh DH, Kang IJ, Chung CK, Ham SS. 1998. Cook in properties of buckwheat noodles added *Aster scaber* Thunb juice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 501-507.
  35. Kim KS, Joo SJ, Yoon HS, Hong JS, Kim ES, Park SG, Kim TS. 2003. Quality characteristics on noodle added with pholiota adipose mushroom powder. *Korean J Food Preserv* 10: 187-191.
  36. Ha KH, Shin DH. 1999. Characteristics of noodle made with composite flours of perilla and wheat. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28: 1256-1259.
  37. Kim UJ, Yoon JY, Kim HS. 2002. A study on the noodle quality made from pea starch-wheat composite flour. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18: 692-697.
  38. Choi U, Shin DH, Chang YS, Shin JI. 1992. Screening of natural antioxidant from plant and their antioxidative effect. *Korean J Food Sci Technol* 24: 142-148.
  39. An SW, Kim YG, Kim MH, Lee BI, Lee SH, Kwom HI, Hwang B, Lee HY. 1999. Comparison of hepatic detoxification activity and reducing serum alcohol concentration of *Hovenia dulcis* Thumb and *Alnus japonica* Steud. *Korean J Medicinal Crop Sci* 7: 263-268.
  40. Lee SJ. 2003. Quality characteristics according to preparation and storage condition of spice-added beef jerky addition to the kinds of spices during storage. *PhD Dissertation*. Catholic University of Daegu.
  41. 김광옥, 이영춘. 1989. 식품의 관능검사. 학연사, 서울. p 192-199.
  42. 이종원, 최현집. 1996. SAS를 이용한 통계분석. 박영사, 서울. p 288-315.

(2005년 8월 4일 접수; 2005년 12월 3일 채택)