

울금가루를 첨가한 가락국수의 품질 특성

송승헌 · 정현숙[†]
순천대학교 조리과학과

Quality Characteristics of Noodle (*Garakguksu*) with *Curcuma longa* L. Powder

Seung-Heon Song and Hyun-Sook Jung[†]

Department of Food and Cooking Science, Sunchon National University

Abstract

Wet noodles with different percentages of *Curcuma longa* L. powder (CLP) as an additive were generated and their cooking characteristics were evaluated. Wheat flour with 8% CLP had the highest water binding capacity and breakdown, while setback was reversed. Cooked noodle characteristics, weight, volume and tensile strength decreased as CLP content of wheat flour increased, but turbidity of the soup was reversed. L value of wet noodles was higher than cooked noodles, while b value, and texture of wet noodles were lower than cooked noodles. Hunter color value and texture measurements demonstrated decreasing L value, springiness and cohesiveness but increasing b value, hardness, gumminess and chewiness with increasing CLP content. In sensory evaluations, noodles made with 4% CLP were most highly preferred, while noodles made with 2% and 8% CLP were less preferred than CLP-free prepared noodles.

Key words: *Curcuma longa* L. powder, noodle, *Garakguksu*, amylogram, sensory evaluation

1. 서론

울금(*Curcuma longa* L.)은 생강과(Zingiberaceae)의 울금속(*Curcuma*)에 속하는 다년생 속근성 초본으로 난원형 또는 장방추형으로서 표면은 주름이 있으며 단단하여 잘 부스러지지 않는다(Lee SH 등 1997, Kang SK 와 Hyun KH 2007). 또한 울금(鬱金)은 울금(乙金), 결금(乙金), 옥금(玉金), 심황(深黃), 강황(姜黃) 및 황제족(黃帝足) 등의 다양한 명칭을 가지고 있고, 최근 들어 한약재, 향신료 및 식용으로 널리 사용되고 있으며, 열대지방에서도 남아시아와 동남아시아에서 오랫동안 사용되어져 왔다(Kang SK 2007a). 중국의 약초서의 고전인 본초강목에는 울금이 피를 멈추게 하고 나쁜 피를 제거하고 혈림(血淋), 요혈(尿血), 금창(金瘡)을 치료한다고 기술되어 있으며, 허준의 동의보감에는 울금이 성분이 차고 맛이 맵고 독성이 없고 혈적(血積)을 낮게 하고 기(氣)를 내리며 혈림(血淋), 요혈(尿血), 금창(金瘡), 혈기심통(血氣

心通)을 치료한다고 하여 건위약, 통경약으로 오래전부터 쓰여왔고 코피, 혈뇨, 토혈에 사용하였다는 기록이 있다(An BJ 등 2006).

울금은 덩이뿌리를 그대로 또는 주피를 제거한 후 썰서 말린 것을 보통 사용하는데 인도지역에서 많이 애용되고 있는 카레 등의 음식에 노란색을 나타내는 향신료의 성분이며 이 성분들은 해독작용이 있어 전통적으로 염증치료의 약재로 사용되었다(Jeong SH 등 2004, Kang SK 2007a). 울금의 뿌리 및 줄기의 주성분인 curcumin과 그의 유사한 화학구조 성분들은 식품 및 인체에서도 강한 항산화 활성을 가지고 있어 몇몇 과산화 관련 질환을 방어하는 것으로 사용하게 되었는데 항산화, 세포보호 및 항암 효과가 우수한 것으로 알려져 있다(Kang SK 2007a). 울금에는 노란 색소 물질인 curcumin 이외에 demethoxycurcumin, bisdemethoxycurcumin, cyclocurcumin, calebin 등이 존재하고 또한 식물성 sterols 및 정유성분인 β -sitosterol, zingiberene, campesterol, tumerone, zingiberone, berneol, eugenol, camphor, curdion, α -phellandrene, cineol 등이 4.2~5.5% 정도 포함되어 있으며, 이담효과를 나타내는 p-tolylmethyl carbinol과 기타 지방유, 전분, 과당을 함유하고 있다(An BJ 등 2006).

[†]Corresponding author: Hyun-Sook Jung, Department of Food and Cooking Science, Sunchon National University
Tel: 061-750-3691
Fax: 061-750-3690
E-mail: jhsook@sunchon.ac.kr

울금에 관한 국내 연구로는 이화학적 성분 등에 관한 연구(Chi HJ 와 Kim HS 1983, Kang SK 2007a, Kang SK 2007b), 항산화 관련 연구(Kang WS 등 1998, Park YK 2001, An BJ 등 2006), 항균효과(Lee SH 등 1997) 및 콜레스테롤 생합성 과정에 관여하는 squalene synthase 효소 저해 작용(Choi SW 등 2003), angiogenesis 억제기전(Sung HK 등 1999) 및 고지혈증 백서(Park WH 1999) 등으로 대부분 생리활성에 관한 연구이며, 그 외에 염색에 관련한 연구(Choi YJ 등 2005, Cho SS 등 1997) 등이 있다. 식품학적 연구는 한약재 첨가가 김치 숙성에 미치는 영향(Lee SH 등 1998), 젓갈류의 유통기한 연장(Cho HR 등 2002) 및 저지방 소시지 개발(Kim IS 등 2007) 등으로 울금을 부재료로 사용한 식품관련 연구는 미비한 실정이다.

울금은 여러 가지 효능으로 인하여 한약재 자원으로써 부가가치가 높은 신약개발이나 식품산업에 있어 매우 중요한 자원이 되고 있기 때문에 울금에 대한 체계적인 연구가 진행되고 있다. 그러나 착색효과가 뛰어난 울금을 식품학적 천연 색소재료로 활용하는 방안에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 또한 울금은 대체 작목으로 이용 가능성이 높고 한약재와 차별화된 식품학적 활용면에도 크게 기여할 수 있다고 본다. 따라서 본 연구에서는 여러 가지 약리적 효능을 가졌을 뿐만 아니라 천연 색소재료로서 식품 활용도를 높이고 또한 울금의 활용에 대한 기초 자료를 제공하기 위하여 울금가루의 첨가량을 달리하여 제조한 울금국수의 제면특성, 조리특성 및 기호도에 미치는 영향 등을 분석하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

울금가루는 2007년 2월 진도 강황 영농조합법인에서 판매하는 울금가루(숙이편한 왕실 울금, 진도 강황 영농조합 법인)을 구입하여 사용하였고, 중력분(백설밀가루, (주)CJ)을, 식염은 시판되는 순도 99% 이상의 정제염(백설꽃소금, (주)CJ)을 사용하였다.

2. 울금국수의 재료 배합비 및 제조방법

울금국수 제조시 배합비율은 Inazu T 등(2003)의 방법에 준하여 Table 1과 같이 복합분 중량의 4%에 해당하는 소금을 물에 녹인 후 첨가하였고, 울금가루는 0%, 2%, 4%, 6% 및 8%를 각각 첨가하여 국수를 제조하였다. 국수면의 반죽은 상온에서 10분간 믹싱기(KM-800, Kenwood, UK)를 이용하여 반죽을 한 후, 수분의 증발을 방지하기 위하여 polyethylene 봉지에 넣고 상온에서 1시간 동안 숙성시켰다. 숙성시킨 반죽을 제면기(DMT-5, Longkou Fuxing

Table 1. Formula for noodle with *Curcuma longa* L. powder (Unit: g)

Samples ¹⁾ / Material	Wheat flour	<i>Curcuma longa</i> L. powder	Salt	Water
Control	100	0	4	50
A	98	2	4	50
B	96	4	4	50
C	94	6	4	50
D	92	8	4	50

¹⁾ Control : no *Curcuma longa* L. powder added.

A : 2% *Curcuma longa* L. powder added.

B : 4% *Curcuma longa* L. powder added.

C : 6% *Curcuma longa* L. powder added.

D : 8% *Curcuma longa* L. powder added.

mechanical, China)를 이용하여 롤 간격을 4.0 mm로 4번 통과시켜 면대를 형성한 후 4.00 × 4.00 mm의 굵기로 생국수를 제조한 다음 30.00 cm 길이로 잘라 시료로 사용하였다(Table 1).

3. 울금가루와 밀가루의 일반성분 분석

울금가루 및 밀가루의 일반성분은 AOAC(AOAC 1980)법에 준하여 수분은 105℃에서 건조법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조회분은 550℃의 건식회화법으로 분석하였다.

4. 울금가루를 첨가한 밀가루의 물결합력

물결합력은 미리 무게를 측정된 원심관에 각각의 혼합분 시료 1 g을 넣고 증류수를 20 mL 가하여 실온에서 30분간 magnetic stirrer로 교반한 후 원심분리기(MF 600, Hanil Science Industrial, Korea)에서 3,000 rpm으로 30분간 원심분리한 다음 상등액을 제거하고 침전된 시료의 무게(A)를 측정하여 처음 시료와의 중량비로 물결합력을 계산하였다.

$$\text{Water binding capacity (\%)} = \frac{A - \text{Sample weight(d.b)}}{\text{Sample weight(d.b)}} \times 100$$

5. 울금가루를 첨가한 밀가루의 amylograph에 의한 점도 측정

시료의 amylogram 특성은 AACC법(AACC 1983)에 따라 Micro Visco-Amylo-Graph(D-47055, Brabender, Germany)을 사용하여 분석하였다. 9% 농도의 현탁액으로 만들어 30℃에서 95℃까지 5℃/min 속도로 가열하고 95℃에서 15분간 유지한 다음 5℃/min 속도로 50℃까지 냉각하여 호화개시온도, 최고점도, 95℃에서 15분 유지한 후의 점

도, 냉각점도, breakdown 및 setback 등의 값을 측정하였다.

6. 울금국수의 조리실험

국수의 조리 시 변화는 울금가루를 각각 혼합하여 생국수 20 g을 끓는 물 400 mL에 넣고 5분간 조리한 후 건져내어 흐르는 물에 30초간 냉각시키고 1분간 탈수하여 시료로 사용하였다.

1) 무게 및 부피 측정

무게는 삶은 국수를 흐르는 물에서 30초간 냉각시킨 다음 거름망에서 1분간 수분을 탈수시켜 표면의 수분을 제거한 후 무게를 측정하였다. 삶은 면의 부피는 200 mL mass cylinder에 100 mL 증류수를 채운 다음 삶은 국수를 넣어 증가하는 물의 부피를 측정하였다.

2) 삶은 국물의 탁도 측정

생국수를 삶아낸 국물을 실온에서 냉각시켜 분광광도계(6300 Spectro-photometer, Jenway, UK)를 사용하여 675 nm에서 흡광도를 측정하였다.

3) Texturometer에 의한 인장강도 측정

삶은 국수의 인장강도(tensile strength) 특성은 Texturometer(TA-XT2i, Stable Micro System, UK)를 사용하여 측정하였다. 조리된 국수를 15.00 mm 간격의 Parallel Fraction Rollers (A/SPR)에 고정시킨 다음 10.00 cm까지 3.00 mm/sec 속도로 늘렸을 때의 인장강도를 측정하였다.

7. 울금국수의 색도 변화 측정

생국수와 삶은 국수의 색도는 색차계(JC 801S, Japan)를 사용하여 백색도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness) 값을 측정하였고, 이때 사용된 표준백판(standard plate)은 L값 97.10, a값 0.58, b값 2.53이었다.

8. 울금국수의 물성 변화 측정

생국수와 삶은 국수의 물성은 Texturometer (TA-XT2i, Stable Micro System Co., Surrey, UK)를 사용하여 측정하였다. 기기의 측정 조건은 test type : two bite compression test, sample height : 4.00 mm, sample width : 20.00 mm, test speed : 1.00 mm/sec, distance : 30%, probe size : 20.00 mm(aluminium)의 조건으로 하여 견고성(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess) 및 씹힘성(chewiness) 등을 구하였다.

9. 울금국수의 관능검사

관능검사는 훈련된 10명의 panel로 하여 울금가루의 첨가비율을 달리하여 각각 제조하여 삶은 국수의 색(Color),

맛(Taste), 향미(Flavor), 탄력성(Elasticity), 입안에서의 느낌(Mouth-feel) 및 전체적인 기호도(Overall preference)에 대한 기호도 특성이었으며, 5점에 가까울수록 큰 기호도를 나타내는 5점 척도법으로 평가하였다.

10. 통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS (Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.1 for Window) 프로그램을 이용하여 평균, 표준편차 및 분산분석 등을 실시했으며, 유의성 검정은 Duncan's Multiple Range Test를 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 밀가루와 울금가루의 일반성분

본 실험에 사용한 밀가루 및 울금가루의 일반성분 분석 결과는 Table 2와 같다. 울금가루의 수분 함량은 10.16%, 조단백 함량은 5.49%, 조지방 함량은 1.36%, 조회분 함량은 9.96%로 나타났다. 밀가루의 수분 함량은 10.71%, 조단백 함량은 9.06%, 조지방 함량은 1.46%, 조회분 함량은 0.48%로 나타났다(Table 2).

2. 울금가루와 밀가루의 물결합력

밀가루와 울금가루 혼합분의 물결합력 분석 결과는 Table 3과 같다. 물결합력은 대조구에서 110.34%로 가장 낮았

Table 2. The Proximate composition of wheat flour and *Curcuma longa* L. powder (Unit: %)

Classification	Samples	
	Wheat flour	<i>Curcuma longa</i> L. powder
Moisture	10.71±0.04	10.16±0.19
Crude protein	9.06±0.66	5.49±1.25
Crude lipid	1.46±0.42	1.36±0.33
Crude ash	0.48±0.02	9.96±0.06

All values are mean±S.D.

Table 3. Water binding capacity of wheat flour-*Curcuma longa* L. powder composite (Unit: %)

Samples ¹⁾	Water binding capacity
Control	110.24±2.35
A	111.89±1.41
B	112.50±1.78
C	116.19±2.31
D	117.92±3.14

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

Mean±SD with different superscript within a column are not significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 4. Viscograph data of wheat flour-*Curcuma longa* L. powder composite (10%, dry basis)

Samples ¹⁾	Initial pasting temp.(°C)	Maximum viscosity (B.U.) : P	Viscosity at 95°C after 15 min.(B.U.) : H	Viscosity at 50°C(B.U.) : C	Break down : P-H	Setback : C-H
Control	67.06±0.11 ^{N.S}	406.33±3.51 ^a	249.33±5.51 ^a	544.33±4.04 ^a	157.00±2.00 ^c	295.00±4.58a
A	67.36±0.55	389.67±3.51 ^c	227.67±2.89 ^b	512.00±7.21 ^b	162.00±2.00 ^c	284.33±4.51b
B	66.90±0.30	411.00±3.00 ^a	222.00±5.57 ^b	497.33±3.06 ^c	189.00±8.54 ^{ab}	275.33±4.73c
C	67.16±0.60	398.67±2.52 ^b	212.33±2.08 ^c	481.33±3.51 ^d	186.33±0.58 ^b	269.00±1.73c
D	67.03±0.15	394.67±0.58 ^{bc}	198.00±3.00 ^d	447.67±4.93 ^c	196.67±3.51 ^a	249.67±2.52d

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

^{a-e)} Mean±SD with different superscript within a column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

^{N.S)} Not significant.

고, 울금가루 첨가량이 증가할수록 물결합력은 높아졌으며 그 가운데 8% 첨가구에서 117.92%로 가장 높았다. 물결합력은 시료와 수분과의 친화성을 나타내 주는 것으로 시료의 표면에 흡착되는 것으로 보고되었다(Park KD 1997) (Table 3).

3. 울금가루와 밀가루의 amylogram

울금가루 첨가량에 따른 혼합분의 호화특성은 Table 4와 같다. 대조구의 호화개시온도는 67.06°C, 울금가루 2~8% 첨가한 혼합분의 호화개시온도는 66.90~67.36°C로 각각 나타났고, 시료간에 호화개시온도는 큰 차이가 없었다. 이는 Kim SK 등(1996), Park KD(1997) 및 Kim KS 등(2003)의 연구결과와 유사하였다. 울금가루 2% 첨가구가 389.67 B.U.로 가장 낮았고, 울금가루 4% 첨가구가 411.00 B.U.로 가장 높았다. 최고점도가 너무 낮을 경우 면대가 약해져서 탄성, 외관 및 맛 등이 나빠짐으로써 제품의 품질에 영향을 준다고 하였고(Kim SK 1979), Park BH와 Cho HS(2006)의 연구에서도 최고점도는 부드러운 맛과 전체적인 기호도와 정의 상관관계가 있다고 하였다. Breakdown은 대조구에서 157.00 B.U.로 나타났고, 울금가루 8% 첨가구에서 196.67 B.U.로 가장 높았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보여 울금가루 첨가구가 대조구보다 높았다. Oda M 등(1980)은 breakdown의 점도차이가 클수록 면의 식미가 좋아진다고 하였다. 호화전분의 노화정도를 표시하는 setback 값은 대조구에서 295.00 B.U.로 가장 높았고, 울금가루 8% 첨가구에서 249.67로 가장 낮았다. Amylogram의 호화특성은 밀가루 이외에 첨가물의 질과 양, 효소의 활성도 및 pH에 따라 영향을 받는다(Kim YH 등 1996) (Table 4).

4. 울금국수의 조리특성

울금가루 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 무게, 부피, 탁도를 측정된 결과는 Table 5와 같다. 울금가루의 첨가량이 증가함에 따라 울금국수의 무게 및 부피는 감소하

Table 5. Quality of cooked noodle (*Garakguksu*) with different *Curcuma longa* L. powder contents

Samples ¹⁾	Weight (g)	Volume (mL)	Turbidity of soup (O.D. at 675 nm)	Tensile Strength (g)
Control	9.27±0.09 ^a	7.94±0.05 ^a	0.47±0.01 ^c	67.63±1.01 ^a
A	9.08±0.08 ^b	7.72±0.05 ^b	0.63±0.01 ^d	65.12±1.52 ^b
B	8.96±0.07 ^{bc}	7.71±0.05 ^b	0.70±0.01 ^c	64.95±1.76 ^b
C	8.93±0.03 ^c	7.61±0.09 ^{bc}	0.78±0.00 ^b	63.43±1.12 ^b
D	8.84±0.04 ^c	7.50±0.06 ^c	0.97±0.01 ^a	59.18±1.13 ^c

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

^{a-e)} Mean±SD with different superscript within a column are significantly different (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

였고, 유의한 차이가 있었다. 이는 밤가루(Park KD 1997), 부추 및 미나리 건조 분말(Kim CB 등 2002), 검은비늘 버섯(Kim KS 등 2003)을 첨가한 연구결과와 유사하였다. 또한 국수의 조리후 무게 증가는 부피의 증가와 정의 상관관계를 보인다는 결과와 일치하였다(Kim SK 등 1996). 조리 중 고형분의 손실 정도를 나타내는 탁도는 대조구에서 0.47로 가장 낮았고 8% 첨가구에서 0.97로 가장 높았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 이러한 결과는 제면시 첨가물질의 첨가량이 증가할수록 손실량이 커져서 탁도가 높게 나타났다는 보고들(Park SI와 Cho EJ 2004, Kim YS 1998, Kim YA 2002)과 일치하였다. 울금가루 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 인장강도를 측정된 결과는 대조구에서 67.63 g으로 가장 높았고, 8% 첨가구에서 59.18 g으로 가장 낮았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 인장강도는 낮아졌다 (Table 5).

5. 울금국수의 색도

울금가루 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조리 전과 조리 후의 색도의 변화를 측정된 결과는 Table 6과 같다. 생국수와 조리된 국수의 L값은 대조구에서 각각 78.27과 63.41로 가장 높았고, 울금가루 8% 첨가구의 생

Table 6. Hunter color value of wet and cooked noodles (*Garakguksu*) with different *Curcuma longa* L. powder contents

Samples ¹⁾	L		a		b	
	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle
Control	78.27±3.58 ^a	63.41±4.54 ^a	-3.74±2.92 ^{N.S}	-6.51±1.60 ^b	13.41±0.20 ^d	7.40±1.56 ^d
A	72.78±0.91 ^b	63.12±0.87 ^a	-2.19±3.08	-5.15±1.58 ^b	43.04±0.12 ^c	32.38±1.51 ^c
B	68.39±2.47 ^c	55.16±1.30 ^b	-1.06±0.48	-4.64±1.74 ^b	49.35±2.28 ^b	35.73±4.11 ^{bc}
C	64.88±1.98 ^c	54.01±0.27 ^b	-0.65±1.41	-4.02±0.83 ^b	52.49±1.20 ^a	39.54±1.91 ^{ab}
D	65.26±0.18 ^c	52.28±1.44 ^b	2.18±1.09	-1.40±0.45 ^a	52.75±0.60 ^a	40.84±1.07 ^a

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

^{a-d)} Mean±SD with different superscript within a column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

^{N.S)} Not significant.

국수 및 조리된 국수에서 각각 65.26과 52.28로 가장 낮았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 생국수 및 조리된 국수의 a값은 대조구에서 -3.74와 -6.51로 가장 낮았고, 울금가루 8% 첨가구에서 2.18과 -1.40으로 가장 높았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 높아졌다. b값은 a값과 마찬가지로 생국수 및 조리된 국수의 대조구에서 각각 13.41과 7.40으로 가장 낮았고, 울금가루 8% 첨가구에서 52.75와 40.84로 가장 높았다. L, a 및 b값 모두 조리된 국수가 생국수보다 낮아지는 경향을 보였다. 이는 탁도의 결과와 같이 조리 과정에서 고형분의 손실에 따른 것으로 생각되고, 대조구와 울금가루 첨가구의 차이는 울금가루 색에 의한 것으로 생각된다. 생국수 및 조리된 국수의 L값은 울금가루 첨가량이 증가할수록 낮아졌지만, a값과 b값은 증가하였다. Lee YS 등(2000)의 칩전분 첨가연구에서도 L값은 감소하였고, a값과 b값은 증가하여 본 연구결과와 유사한 경향을 나타내었다. 그러나 Park SI와 Cho EJ(2004)의 클로렐라 추출물 첨가 연구에서 L값 및 a값은 감소하였고 b값은 증가하였으며, Kim YS(1998)의 복령분말 첨가연구에서 L값, a값 및 b값은 모두 증가하여 본 연구결과와 다른 결과를 보였다. 이는 각각의 첨가물 종류, 첨가량 및 제면 특성에 따른 차이로 생각된다(Table 6).

6. 울금국수의 물성

울금가루 첨가량을 달리하여 제조한 국수의 조리 전과 조리 후의 물성의 변화를 측정된 결과는 Table 7과 같다. 생국수 및 조리된 국수의 경도는 대조구에서 각각 122.73과 308.96으로 가장 낮았고, 울금가루 8% 첨가구에서 189.21과 520.94로 가장 높았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 탄력성과 응집성은 생국수 및 조리된 국수의 대조구에서 가장 높았고, 울금가루 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 생국수의 점착성과 씹힘성은 울금가루 4% 첨가구에서 각각 91.75와 78.25로 가장 낮았고, 조리된 국수의 점착성과 씹힘성에서는 대조구에서 각각 246.28과 237.08로 가장 낮았으며, 울금가루 6% 첨가구에서 생국수 및 조리된 국수의 점착성과 씹힘성에서 가장 높았다. 경도, 탄력성, 응집성 점착성 및 씹힘성에서 생국수가 조리된 국수보다 낮았다. Park BH와 Cho HS(2006)의 마가루를 첨가한 국수의 품질 특성에 관한 연구에서도 마가루 첨가량이 증가할수록 견고성, 점착성 및 씹힘성은 증가하고, 탄력성과 응집성은 감소한다고 보고하여 본 실험의 결과와 유사하였다(Table 7).

7. 울금국수의 관능검사

울금가루 첨가량을 달리하여 제조한 숙면의 관능검사

Table 7. Texture characteristics of cooked noodle (*Garakguksu*) with *Curcuma longa* L. powder contents

Samples ¹⁾	Hardness(g/cm ²)		Springiness(%)		Cohesiveness(%)		Gumminess(g)		Chewiness(g)	
	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle	wet noodle	cooked noodle
Control	122.73±2.60 ^d	308.96±8.83 ^c	0.92±0.02 ^a	0.96±0.01 ^a	0.74±0.01 ^a	0.79±0.02 ^a	91.99±0.71 ^b	246.28±2.17 ^d	84.71±1.75 ^c	237.08±3.07 ^d
A	126.45±1.28 ^{cd}	366.50±11.05 ^d	0.88±0.01 ^b	0.94±0.01 ^a	0.72±0.00 ^b	0.76±0.01 ^b	92.13±0.45 ^b	282.01±4.84 ^c	81.69±0.58 ^{cd}	267.04±2.74 ^c
B	129.13±3.42 ^c	449.66±2.07 ^c	0.85±0.01 ^c	0.91±0.01 ^b	0.71±0.01 ^b	0.73±0.01 ^c	91.75±1.47 ^b	332.58±2.89 ^b	78.25±0.27 ^d	305.22±5.50 ^{ab}
C	180.68±1.46 ^b	502.84±9.30 ^b	0.81±0.01 ^d	0.85±0.01 ^c	0.67±0.01 ^c	0.72±0.01 ^{cd}	122.48±2.46 ^a	363.01±5.02 ^a	99.80±3.55 ^a	311.31±3.11 ^a
D	189.21±2.02 ^a	520.94±9.75 ^a	0.76±0.02 ^e	0.82±0.01 ^d	0.63±0.00 ^d	0.69±0.01 ^d	120.52±0.61 ^a	362.65±6.11 ^a	91.95±2.34 ^b	300.19±10.19 ^b

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

^{a-e)} Mean±SD with different superscript within a column are significantly different(p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 8. Sensory evaluation score of cooked noodle (*Garakguksu*) with *Curcuma longa* L. powder contents

Samples ¹⁾	Color	Taste	Flavor	Elasticity	Mouth-feel	Overall preference
Control	3.00±0.58 ^c	3.29±0.76 ^{ab}	2.57±0.53 ^{N.S}	4.86±0.38 ^a	3.29±1.38 ^{N.S}	3.43±0.98 ^{ab}
A	2.86±0.38 ^c	3.14±0.38 ^{ab}	2.86±0.69	3.86±0.38 ^b	3.29±1.25	3.29±0.76 ^b
B	3.29±0.49 ^{bc}	3.57±0.53 ^a	3.29±0.49	3.57±0.53 ^{bc}	3.29±0.95	4.14±0.69 ^a
C	3.71±0.49 ^{ab}	2.71±0.49 ^{bc}	3.29±0.49	3.29±0.76 ^{bc}	3.14±0.90	4.00±0.58 ^{ab}
D	4.00±0.82 ^a	2.29±0.49 ^c	3.00±0.82	3.14±0.38 ^c	3.14±1.13	2.29±0.49 ^c

¹⁾ Samples are same as in Table 1.

All values are mean±SD.

^{a-c)} Mean±SD with different superscript within a column are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

^{N.S)} Not significant.

결과는 Table 8과 같다. 색에 대한 기호도는 8% 첨가구에서 4.00으로 가장 높았고, 6% 첨가구에서 두 번째로 높은 3.71을 나타냈다. 이는 최근 다양한 건강기능식품에 대한 정보와 식품자체의 색상이 가지고 있는 기능적 성질에 대한 소비자들의 기대심리로 인하여 다양한 색상을 가진 식품들이 등장하면서 기호도가 높아질 수 있음을 보여주었다. Hong SP 등(2004)도 최근 다양한 기능성 원료들을 사용하여 제조한 유색국수에 대한 소비자의 기호도가 높아지면서 흰색 위주의 전통적인 국수에 대한 고정관념에서 벗어나고 있음을 시사하고 있다고 하였다. 맛에 대한 기호도는 4% 첨가구에서 3.57로 가장 높았고, 그 다음으로 대조구 및 2% 첨가구 순이었다. 울금가루 첨가량이 6% 이상일 경우에는 울금가루 자체의 쓴맛으로 인하여 맛에 대한 기호도가 낮아지는 것으로 생각된다. 향미는 4% 및 6% 첨가구에서 3.29로 가장 높았고, 대조구에서 2.57로 가장 낮았으나 큰 차이는 없었다. 탄력성은 인장강도의 결과와 마찬가지로 대조구에서 4.86으로 가장 기호도가 높았고, 울금가루 첨가량이 증가할수록 낮아졌다. 입안에서의 느낌은 대조구, 2% 및 4% 첨가구에서 3.29로 가장 높았고, 6% 및 8% 첨가구에서 3.14로 낮았으나 큰 차이는 없었다. 전체적인 기호도는 4% 첨가구에서 4.14로 가장 높았고, 8% 첨가구에서 2.29로 가장 낮았다. 본 관능검사 결과, 울금가루 첨가량이 증가할수록 색에 대한 기호도는 높아지지만 쓴맛이 강하게 나타나고 탄력성이 저하되어 울금가루를 6% 이상 첨가하여 국수를 제조하는 것은 어렵다고 생각된다. 따라서 울금의 생리활성 기능을 포함하면서 색, 맛, 탄력성 그리고 전체적인 기호도 등의 조건에 적합한 국수를 제조할 경우에는 울금가루를 6% 이하로 첨가하였을 때가 가장 적당한 것으로 생각된다(Table 8).

IV. 요약

울금가루를 새로운 식품소재로 활용하고자 하는 연구의 일환으로 울금가루 첨가량을 달리하여 국수를 제조하고 그 품질특성을 조사하였다. 밀가루와 울금가루 혼합

분의 물결합력과 breakdown은 울금가루 8% 첨가구에서 가장 높았으나, setback은 울금가루 8% 첨가구에서 가장 낮았다. 울금가루 첨가 국수의 조리 특성에서 무게, 부피 및 인장강도는 울금가루 8% 첨가구에서 가장 낮았고, 대조구에서 가장 높았으나, 탁도는 울금가루 8% 첨가구에서 가장 높았으며, 울금가루 첨가량이 증가할수록 높았다. 국수의 조리 전과 조리 후의 색도 및 물성의 변화에서 L값은 조리 전 생국수가 조리된 국수보다 높았으나, 색도의 a값 및 b값과 물성에서는 조리 전 생국수보다 조리된 국수에서 높았다. 색도의 L값과 물성의 탄력성 및 응집성은 울금가루 첨가량이 증가할수록 낮아졌고, 색도의 a값 및 b값과 물성의 경도, 점착성 및 씹힘성은 울금가루 첨가량이 증가할수록 높아졌다. 울금가루 첨가량에 따른 관능검사에서 울금가루 4% 첨가구의 기호도가 가장 높았고, 울금가루 2% 및 8% 첨가구는 대조구보다 낮은 기호도를 보였다.

참고문헌

- AACC. 1983. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. 8th ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul Mn. USA
- An BJ, Lee JY, Park TS, Pyeon JR, Bae HJ, Song MA, Beak EJ, Park JM, Son SH, Lee CE, Choi KI. 2006. Antioxidant activity and whitening effect of extraction condition in *Curcuma longa* L. Korean J Medicinal Crop Sci 14(3):168-172
- AOAC. 1980. Official Method of Analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. USA
- Chi HJ, Kim HS. 1983. Curcumin content of cultivated turmeric in Korea. Kor J Pharmacog 14(2):67-69
- Cho HR, Park UY, Chang DS. 2002. Studies on the shelf-life extension of *Jeotkal*, sated and fermented seafood. Korean J Food Sci Technol 34(4):652-660
- Cho SS, Song HS, Kim BH. 1997. The dyeability properties of some yellow natural dyes(Part II). J Korean Society Clothing Textiles 21(6):1051-1059
- Choi SW, Yang JS, Lee HS, Kim DS. 2003. Characterization of squalene synthase inhibitor isolated from *Curcuma longa* L.

- Korean J Food Sci Technol 35(2):297-301
- Choi YJ, Ryu HS, Kweon SA. 2005. A study of color image on silk fabrics dyed with yellow natural materials. J Korean Society Clothing Textiles 29(6):868-876
- Hong SP, Jun HI, Song GS, Kwon KS. 2004. Characteristics of wax gourd juice-added dry noodles. Korean J Food Sci Technol 36(5):795-799
- Inazu T, Iwasaki KI, Furuta T. 2003. Effect of air velocity on fresh Japanese noodle(Udon) drying. Lebensm-Wiss U Texhol 36:277-280
- Jeong SH, Chang KS, Kim YJ. 2004. Optimization of curcumin extraction from turmeric(*Curcuma longa* L.) using supercritical fluid CO₂. Food Engineering Progress 8(1):47-52
- Kang SK, Hyun KH. 2007. Optimization of curcumin extraction and removal of bitter substance from *Curcuma longa* L. Korean J Food Preserv 14(6):722-72
- Kang SK. 2007. Changes in proximate composition, free amino acid, free sugar and vitamin of *Curcuma longa* L. and *Curcuma atomatica* Salib according to picking time. Korean J Food Preserv 14(6):624-632
- Kang SK. 2007. Changes in organic acid, mineral, color, curcumin and bitter substance of *Curcuma longa* L. and *Curcuma atomatica* Salib according to picking time. Korean J Food Preserv 14(6):633-638
- Kang WS, Kim JH, Park EJ, Yoon KR. 1998. Antioxidative property of turmeric (*Curcuma Rhizoma*) ethanol extract. Korean J Food Sci Technol 30(2):266-271
- Kim CB, Lee SH, Kim MY, Yoon JT, Cho RK. 2002. Effects of the addition of leek and dropwort powder on the quality of noodles. Korean J Food Preserv 9(1):36-41
- Kim IS, Jin SK, Park KH, Jeong KJ, Kim DH, Yang MR, Chung YS. 2007. Quality characteristics of low-fat sausage containing curcumin extract during cold storage. Korean J Food Sci Ani Resour 27(3):255-261
- Kim KS, Joo SJ, Yoon HS, Hong JS, Kim ES, Park SG, Kim TS. 2003. Quality characteristics on noodle added with *Pholiota adiposa* mushroom powder. Korean J Food Preserv 10(2):187-191
- 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 SK. 1979. Physicochemical studies on the hard and soft wheat flours. Korean J Food Sci Technol 11(1):13-17
- Kim YA. 2002. Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. Korean J Soc Food Cookery Sci 18(6):632-636
- Kim YH, Choi KS, Son DH, Kim JH. 1996. Rheological properties of dough with whole wheat flour. J Korean Soc Food Sci Nutr 25(5):817-823
- Kim YS. 1998. Effects of Poria cocos powder on wet noodle qualities. J Korean Soc Appl Biol Chem 41(7):539-544
- Lee SH, Cho OK, Choi WJ, Kim SD. 1998. The effect of mixed medical herb extracts with antimicrobial activity on the shelf-life of *Kimchi*. Korean J Food Sci Technol 30(6):1404-1408
- Lee SH, Choi EJ, Lim YS, Kim SH. 1997. Antimicrobial effect of ethanol extract from *Cucuma aromatica* S. J Food Sci Technol 9:161-165
- Lee YS, Lim NY, Lee KH. 2000. A study on the preparation evaluation of dried noodle products made from composite flours 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 noodle made with *Dioscorea japonica* flour. Korean J Food Cookery Sci 22(2):173-180
- Park KD. 1997. Characteristics of noodle added with chestnut 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
- Park WH. 1999. A study on the effects of Curcuma aromatica aqua-acupuncture at Zhangmen(LR13) and Qimen(LR14) in narcosis and non-narcosis on hyperlipidemia induced by high lipid diet in rats. Korean J Oriental Medical Pathology 13(1):92-103
- Park YK. 2001. Studies on the effects of puerariae flos, curmae radix and sphphorae radix on the antioxidation. Kor J Herbology 16(1):41-53
- Sung HK, Chio SH, Ahn KS. 1999. Study on the effects of Curcuma on angiogenic inhibition mechanism. Korean J Oriental Medical Pathology 13(2):66-78

2008년 9월 8일 접수; 2009년 4월 6일 심사(수정); 2009년 4월 6일 채택