

## 썩을 첨가한 곤약국수의 제조 및 특성

김 석 지<sup>†</sup>

경남정보대학교 식품영양과

### Preparation and Characteristics of *Konjac* Noodle-added Mugwort

Seog-Ji Kim<sup>†</sup>

Dept. of Food and Nutrition, Kyungnam College of Information Technology, Busan 617-701, Korea

#### Abstract

Konjac gel is known as a low calorie food, because the main component is water. Mugwort has been used for food and medicine for a long time due to its functional property, which contains a lot of vitamins and minerals. Therefore, konjac noodle-added mugwort was prepared. The konjac gel was made by from a centrifuge after adding water, alkali and mugwort power in konjac flour. The centrifuge was used to remove air in the gel. After centrifuging by heating the gel in boiling water for one hour, konjac noodle was made by pressing using a flat heating press. The results are as follows. In the drying process of mugwort freeze drying after blanching in 1% NaHCO<sub>3</sub> solution is better than other drying methods. The physical properties (hardness, elasticity, cohesiveness, gumminess) of konjac gel were measured with a Rheometer. The optimum processing conditions were decided by these measured values. The optimum condition of making konjac gel is 9% concentration of konjac flour, a pH of 12.0, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> coagulant and 1.5% concentration of mugwort power in konjac flour.

Key words : Konjac, mugwort, freeze drying, physical properties.

#### 서 론

최근 식생활의 변화에 따른 성인병의 증가로 건강식의 개발과 기능성 식품에 대한 연구가 활발해지고 있으며, 기능성 식품 재료를 첨가한 국수와 관련된 연구로 홍화씨 추출물(Kwak & Km 2002), 상황버섯(Kim *et al* 2005), 송화(Kim ML 2005), 솔잎(Jeon *et al* 2005), 치자 추출물(Kim ML 2006), 썩(Park & Kim 2006) 등을 첨가한 국수에 대한 연구 결과가 보고되고 있다. 한편, 곤약은 토란과에 속하는 다년생 초본식물로 양질의 수용성 식이섬유 소재인 글루코만난(glucomannan)이 다량 함유되어 있는데, 글루코만난은 특유의 겔 형성력, 다른 검류 및 전분류와의 상승작용, 유동성 등을 가지고 있어 식품 산업계에서 널리 사용되고 있다(Yoo & Lee 1997). 곤약은 약 97%의 수분을 함유하고 있는 저칼로리 식이섬유 식품으로 열량이 거의 없고 섭취 시 포만감을 유지하여 음식물의 과잉 섭취를 억제한다. 또한 정장, 배변작용 등의 촉진으로 예로부터 ‘위청소부’, ‘장청소부’ 등으로 불리었으며, 현대성인병의 근본원인인 비만을 방지함으로써 고혈압, 당뇨병, 위암, 대장암, 담석증, 뇌출혈, 고지혈증, 변비 등의 사전 예방

에 크게 작용한다. 또한 썩은 민간요법에서 가장 흔히 쓰이는 약초 중 하나로 약용으로는 줄기, 식용으로는 어린잎이 사용된다. 정유성분이 있어서 심장병과 빈혈 등에 효과가 있고, 알칼로이드, 무기질, 비타민 등이 많이 함유되어 있는 것으로 보고되고 있다(Sim *et al* 1991). 오래전부터 여러 형태의 식품으로 이용되어온 썩은 한방에서 혈청 콜레스테롤 감소, 지혈제, 자궁 출혈 예방, 만성간염, 냉증, 악취 제거, 만성위장염, 소화불량, 중풍 등에 널리 사용되고 있다(Kim CH 2009).

이러한 썩은 영양학적 측면에서 우수한 식품이나 건조방법에 따라 함량이나 주성분이 변화한다(Kim & Park 2006). 식품은 건조됨으로써 상대적으로 영양소의 함량이 증가하나, 식품의 품질은 원래 식품보다 저하되고, 특히 열, 공기, 빛 등에 약한 비타민류의 손실이 크다(Park *et al* 2008). 썩 분말을 소비자에게 최상의 품질로 공급되기 위해서 저장, 유통되어야 하며, 생잎으로 저장, 유통하기에는 어려움이 있어 분말로 건조해야 한다. 그러나 썩의 전처리 방법에 의한 우수한 품질의 썩 분말 제조에 대한 연구가 부족하며, 썩을 이용한 응용 연구로는 썩을 첨가한 썩설기 떡의 관능적 품질(Joung HS 1993), 썩 분말이 첨가된 식빵의 물성 및 관능성(Jung IC 2006), 썩 분말을 첨가한 스펀지 케이크의 품질 특성(Lee HJ 2010) 등이 보고된 바 있으나, 썩 분말을 첨가한 곤약국수 제조 조건의 표준화에 대한 연구는 부족한 실정이다.

<sup>†</sup> Corresponding author : Seog-Ji Kim, Tel : +82-51-320-1287, Email : seogjikim@daum.net

따라서 쑥을 첨가한 곤약국수의 상품화를 위한 기초자료를 확보하기 위하여 쑥의 전처리 조건과 곤약 겔의 제조 과정에서 물성 변화를 분석하였으며, 최적의 곤약 겔의 제조 조건을 바탕으로 쑥을 첨가한 곤약국수를 제조하여 관능적 기호도를 평가하였다. 이를 토대로 쑥을 첨가한 곤약국수의 전반적인 제조 조건을 제안하여 표준화하는데 그 목적을 두었다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

실험에 사용한 쑥(*Artemisia princeps pampanim*)은 부산시 주례동에서 2012년 5월에 채취하여 사용하였고, 곤약은 구약감자(*Amorphophallus konjac*)를 분말상태로 건조된 것을 2012년 3월에 구입하여 사용하였다.

### 2. 곤약국수의 제조

#### 1) 쑥 분말의 제조

실험에 사용한 쑥(*Artemisia princeps pampanim*)은 실험실로 옮겨 깨끗이 수세한 다음, 물기를 빼고 실험에 사용하였다. Fig. 1에 나타난 바와 같이 전처리 방법(데치기 유무)과 건조 방법(열풍건조, 동결건조)을 달리하여 4종류의 쑥 분말을 제조하였다. 쑥을 데치지 않고 열풍건조기(OE-22GW, JEIO TEC, Korea)를 이용하여 50℃, 2시간 건조하거나 동결건조기

(77545N, Labconco, USA)를 이용하여  $15 \times 10^{-3}$  mbar에서 12시간 건조하여 분쇄하여 분말을 얻었고, 쑥을 1% NaHCO<sub>3</sub> 용액에 10초간 데친 후 각각 열풍건조 및 동결건조하였다. 건조한 시료는 분쇄한 후 100 mesh의 체에 통과시키고, 시료병에 보관하면서 4종류의 분말시료로 사용하였다.

#### 2) 곤약 겔의 제조

곤약 분말에 물을 첨가하여 겔화를 일으키는 곤약 분말의 농도는 0.5% 이상이지만, 탄성 겔로서의 취급이 가능한 농도는 1.5% 이상이다. 곤약분말의 농도에 의한 곤약 겔 조직감 분석용 시료제조는 증류수에 곤약분말의 농도를 5%, 7%, 9%, 11%로 달리하여 넣어 교반시킨 후, 10℃의 냉장고(UDS-55HRFA, Daesung Co., Korea)에서 3시간 방치하여 팽윤시킨 후, 알칼리 응고제인 NaOH를 사용하여 막자 사발에서 강하게 교반하여 pH 12.0으로 조절한 다음, 원심분리기(VS-21SMT, Vision Co., Korea)에서 회전속도 6,000 rpm에서 30 min 회전 후 끓는 물속에 넣어 1시간 가열하여 직경 2.7 cm, 높이 1.5 cm로 성형하여 물성측정용 곤약 겔을 만들었다. pH의 변화에 의한 곤약 겔 조직감 분석용 시료제조는 곤약 분말의 농도는 9%, 응고제는 NaOH로 하고, pH를 9.0, 10.0, 12.0, 13.0으로 달리하여 곤약 겔을 제조하였으며, 응고제에 따른 곤약 겔 분석용 시료는 곤약 분말의 농도는 9%, pH를 12.0으로 조절하고 응고제로서 NaOH, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> 및 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>를 각각 첨가하여 곤약 겔을 제조하였다.

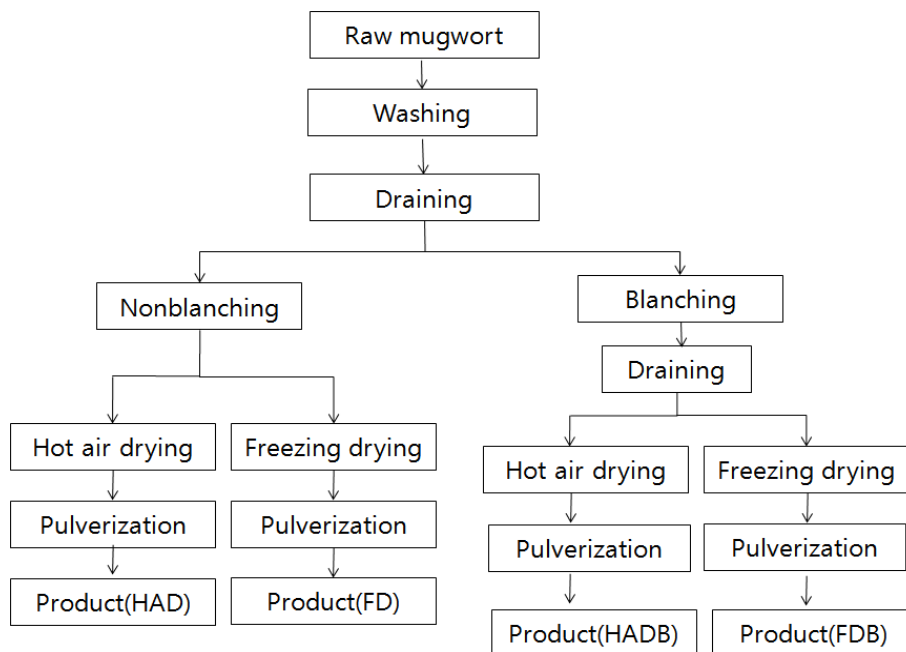


Fig. 1. Flow sheet of the procedure of powdered mugwort.

HAD : Hot air drying without blanching, FD : Freeze drying without blanching, HADB : Hot air drying with blanching, FDB : freeze drying with blanching.

### 3) 쑥 첨가량을 달리한 곤약국수의 제조

곤약농도 9%, 응고제  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , pH 12.0의 제조 조건에서 곤약분말에 쑥의 첨가량을 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% 달리하여 상하 압착이 가능하고 가열할 수 있는 평판가열압착기를 이용하여 100°C, 1.5 mm의 두께로 1분간 압착하여 평판형으로 만들고, 이것을 끓는 물속에서 1시간 가열시켜 제면기(SN-77, SAMWOO IND, Korea)로 국수를 제조하였다.

## 3. 실험방법

### 1) 색도측정

전처리 방법에 따른 쑥 분말과 쑥을 첨가한 곤약국수의 색도는 직시색차계(TC-8600A, Tokyo Denshoku, Japan)를 사용하여 제품 표면의 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)값을 5회 반복 측정 후 평균값을 비교하였다. 이때 사용한 표준 백색 판의 X값은 80.57, Y값은 82.36, Z값은 94.49이었다.

### 2) 물성측정

곤약 분말의 농도, pH, 응고제의 종류에 따른 곤약 겔의 물성은 rheometer(Compac-100, Sun Co., Japan)를 이용하여 10 kg load cell에 부착시킨 후, table speed 120 mm/min의 조건 하에서 TPA test 방법으로 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 탄력성(elasticity), 점착성(gumminess)을 5회 반복 측정

하여 평균값을 비교하였다.

### 3) 곤약국수의 관능검사

관능검사는 식품영양학과 학생 10명을 panel로 선정하여 검사 특성과 평가방법을 충분히 훈련시킨 후 실험에 응하도록 하였다. 검사 시 시료는 대조군, 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% 첨가구를 종이컵에 삶은 곤약국수 30g씩을 제공하였으며, 대조군 국수와 비교하여 색, 향, 맛, 전반적인 기호도를 7점 척도법으로 평가하여 선호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.

## 4. 통계분석

모든 통계분석은 SPSS Ver 12.0 software를 이용하여 각 측정군의 평균과 표준편차를 산출하고, 처리간의 차이 유무를 one-way ANOVA로 분석한 뒤 Duncan's multiple range test를 이용하여  $p < 0.05$  범위에서 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 쑥 분말의 최적 제조 조건

전처리방법과 건조방법을 달리하여 제조한 4종류의 쑥 분말과 이 분말을 50% ethyl alcohol로 추출하여 추출액의 색도 변화를 Table 1에 나타내었다. 푸른 잎이나 줄기의 chloro-

Table 1. Variations in Hunter color value for powdered mugwort and solution of dried mugwort with different methods

Sample	Method	L	a	b	a/b
Powder	HAD <sup>1)</sup>	29.11±1.19 <sup>c5)</sup>	-2.97±0.11 <sup>a</sup>	9.44±0.21 <sup>c</sup>	0.31
	FD <sup>2)</sup>	42.62±1.08 <sup>a</sup>	-8.47±0.58 <sup>b</sup>	17.15±0.8 <sup>a</sup>	0.49
	HADB <sup>3)</sup>	20.47±1.79 <sup>d</sup>	-3.29±0.10 <sup>a</sup>	5.29±0.47 <sup>d</sup>	0.62
	FDB <sup>4)</sup>	33.91±1.47 <sup>b</sup>	-9.12±0.51 <sup>c</sup>	14.50±0.78 <sup>b</sup>	0.63
	F-value	215.58 <sup>***6)</sup>	346.28 <sup>***</sup>	364.94 <sup>***</sup>	
Solution	HAD <sup>1)</sup>	43.35±1.50 <sup>a</sup>	-8.96±0.61 <sup>a</sup>	28.77±1.68 <sup>a</sup>	0.31
	FD <sup>2)</sup>	36.48±1.98 <sup>b</sup>	-16.00±0.87 <sup>b</sup>	25.18±1.16 <sup>b</sup>	0.64
	HADB <sup>3)</sup>	41.61±1.26 <sup>a</sup>	-23.54±0.66 <sup>c</sup>	26.12±1.20 <sup>b</sup>	0.90
	FDB <sup>4)</sup>	26.01±0.93 <sup>c</sup>	-16.51±1.12 <sup>b</sup>	15.93±0.84 <sup>c</sup>	1.04
	F-value	141.22 <sup>***</sup>	252.80 <sup>***</sup>	99.14 <sup>***</sup>	

1) HAD : hot air drying without blanching.

2) FD : freeze drying without blanching.

3) HADB : hot air drying with blanching.

4) FDB : freeze drying with blanching.

5) a-d Values with different superscripts within a column were significantly different( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

6) \*\*\*  $p < 0.001$ .

phyll의 녹색은 데치기에 의하여 더욱 선명한 녹색을 나타내는데, 썩 분말의 경우 1% NaHCO<sub>3</sub> 용액에 데친 후 건조한 분말(HADB, FDB)은 그렇지 않은 것(HAD, FD)에 비하여 L값은 감소하였는데, 고온으로 처리하는 과정에서 밝기가 감소된 것으로 사료되었으며, 또한 적색도(a값)과 황색도(b값)이 낮았고 a/b값이 높아 썩의 녹색유지에 알칼리 용액에 데치는 것이 효과적이었다. 이는 데친 후의 참나물의 색도 변화에서 데치기 전과 비교하여 L값은 감소하며, a값은 음의 값을 나타내어 녹색도를 유지한다는 연구 결과와 유사한 경향이였다(Chae *et al* 2013). 용액상태에서도 분말과 마찬가지로 데친 후 동결건조(FDB) 및 열풍건조한 제품(HADB)의 a/b 값이 가장 높아 녹색계의 색을 더 많이 띤다고 할 수 있다. 또한 데친 후 동결건조한 제품(FDB)은 데친 후 열풍건조한 제품(HADB)에 비하여 선명한 녹색을 띄고 있었다. 이는 보리잎을 음건, 열처리 후 건조, 동결건조, 전자렌지 건조방법으로 다르게 했을 때 동결건조한 잎에서 L값은 가장 높고, 열풍건조보다 a값이 낮아 녹색도를 보존한다는 연구 결과와 유사한 경향을 나타낸다(Park *et al* 2008). 따라서 썩 가공처리에 있어서 1% NaHCO<sub>3</sub>의 알칼리 용액에 데친 후 동결건조하는 방식이 썩의 녹색을 유지하는데 효과적이다.

## 2. 곤약 겔의 최적 제조 조건

### 1) 농도

곤약 분말의 농도가 곤약 겔의 조직감에 미치는 영향을 Table 2에 나타내었다. 분말농도가 증가함에 따라 모든 부분의 물성값이 증가하였다. 9% 및 11%에서 견고성, 탄력성, 응집성 및 점착성은 각각 960, 0.79, 0.62, 595.2 및 1,469, 0.81, 0.87, 1,276.3으로 11%가 9%보다 물성이 양호하였다. 이는 구약감자 분말의 함량이 증가함에 따라 겔 조직감(gel texture)이 증가하며, 10%의 곤약분말 첨가 시 우수한 대왕오징어 어묵 겔 조직감이 나온다는 결과(Choi & Kim 2012)와 구약

감자 분말 글루코만난의 특유한 겔 형성력 특성으로(Tye RJ 1991), 구약감자 분말의 첨가가 강도 등의 texture를 증가시킨다고 보고한 Yoo & Lee(1997)연구와 유사한 경향이였다. 그러나 11%는 평윤이 불충분하였으며, 경제적인 면 등을 고려할 때 곤약 겔을 이용하여 국수를 만들 경우 곤약분말의 농도는 9%가 가장 적합한 것으로 판단되었다.

### 2) pH

곤약 겔의 물성에 영향을 미치는 인자는 pH이다. 겔의 물성은 수산이온농도에 의존하여 2가지 형태로 변화하는데, 하나는 수산이온농도의 증가와 더불어 겔이 축진되는 반면에 적정수준의 수산이온농도 이상(pH 12.5)은 겔 구조가 파괴현상이 생긴다. 따라서 두 가지 작용을 잘 조화하여 결정해야만 품질이 우수한 겔을 만들 수 있다. 젤라틴의 졸 및 겔화는 젤라틴의 농도, pH, 추출원료 및 제조방법에 따라 상당한 차이가 있으며(Kim *et al* 1995), 키토산에 알칼리 용액을 가해 pH를 높여주면 졸이 겔로 변화면서 점성을 및 강성률이 증가하며, 일반적으로 겔화는 pH에 의해 좌우된다(Kim *et al* 2003).

pH 변화가 겔의 물성에 미치는 영향은 Table 3에 나타내었다. pH의 증가와 더불어 곤약 겔의 물성 변화는 큰 변화를 나타내고 있다. pH 9.0에서는 견고성, 응집성, 점착성이 저조하여 곤약 겔의 형성이 제대로 되지 않았다. 또한 pH 12.0에서의 견고성, 응집성, 점착성의 값은 2,077, 0.60, 1,246.2으로 가장 우수하였고, pH 13.0에서는 전반적인 물성이 pH 12.0에서 보다 오히려 감소되어 퍼석퍼석한 겔이 됨을 확인할 수 있었다. 따라서 곤약 겔을 이용하여 면을 제조할 경우, 겔의 pH를 12.0으로 하는 것이 가장 적합하다고 판단되었다. 이는 곤약의 응고 시 알칼리와 반응해 글루코만난을 겔화시키기 위해서 응고제를 사용하는데, 곤약의 물성은 응고시킬 때의 알칼리의 힘과 밀접한 관계가 있다. 알칼리가 강할수록 응고 속도가 빨라 겔의 물성치는 증가하나, 알칼리치가 임계치를 벗어나면 물성이 감소하는데, 이는 알칼리가 더욱 강해지면

Table 2. Effect of konjac flour concentration on the texture properties of konjac gel

Concentration (%)	Textural properties			
	Hardness (g)	Elasticity (%)	Cohesiveness (%)	Gumminess (g)
5	455±25.54 <sup>d1)</sup>	0.56±0.04 <sup>c</sup>	0.45±0.03 <sup>d</sup>	204.8±12.61 <sup>d</sup>
7	627±29.35 <sup>c</sup>	0.73±0.04 <sup>b</sup>	0.53±0.04 <sup>c</sup>	332.3±17.99 <sup>c</sup>
9	960±47.15 <sup>b</sup>	0.79±0.06 <sup>ab</sup>	0.62±0.05 <sup>b</sup>	595.2±35.86 <sup>b</sup>
11	1,467±97.86 <sup>a</sup>	0.81±0.06 <sup>a</sup>	0.87±0.05 <sup>a</sup>	1,267.3±70.27 <sup>a</sup>
F-value	298.50 <sup>***2)</sup>	27.41 <sup>***</sup>	93.07 <sup>***</sup>	669.13 <sup>***</sup>

1) a-d Values with different superscripts within a column were significantly different( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

2) \*\*\*  $p<0.001$ .

**Table 3. Effect of pH on the textural properties of konjac gel**

pH	Textural properties			
	Hardness (g)	Elasticity (%)	Cohesiveness (%)	Gumminess (g)
9.0	150±8.95 <sup>e1)</sup>	0.76±0.05 <sup>b</sup>	0.46±0.03 <sup>c</sup>	69.0±3.31 <sup>c</sup>
10.0	273±13.14 <sup>d</sup>	0.78±0.05 <sup>b</sup>	0.49±0.04 <sup>bc</sup>	133.8±9.11 <sup>d</sup>
11.0	960±55.12 <sup>c</sup>	0.79±0.05 <sup>b</sup>	0.62±0.04 <sup>a</sup>	595.2±28.21 <sup>c</sup>
12.0	2,077±128.67 <sup>a</sup>	0.82±0.03 <sup>b</sup>	0.60±0.03 <sup>a</sup>	1,246.2±56.78 <sup>a</sup>
13.0	1,530±88.27 <sup>b</sup>	1.16±0.06 <sup>a</sup>	0.53±0.04 <sup>b</sup>	810.9±39.19 <sup>b</sup>
<i>F</i> -value	811.71 <sup>***2)</sup>	78.240 <sup>***</sup>	21.43 <sup>***</sup>	1,411.71 <sup>***</sup>

1) a-c Values with different superscripts within a column were significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

2) \*\*\*  $p < 0.001$ .

생성한 겔이 용해되기 쉬워질 수 있기 때문에 사료된다.

### 3) 응고제

응고제의 종류가 곤약 겔의 물성에 미치는 영향은 Table 4에 나타내었다. 응고제로서  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 를 사용하였을 때 견고성, 탄력성, 응집성, 점착성은 전반적으로 우수하였다. 견고성과 점착성은  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , NaOH,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 순으로  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 가 가장 높았으며, 탄력성은  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 와  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 가 NaOH와  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 보다 높게 나타났다. 따라서 응고제로서  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 는 다른 응고제보다 응고속도가 빨라 탄력성, 견고성 등 물성이 우수하게 작용하였다고 사료되며, 따라서 응고제로서  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ 를 사용하는 것이 적합하다고 판단되었다.

### 3. 쑥 첨가 곤약국수의 최적 제조 조건

#### 1) 색도

곤약농도 9%, 응고제  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ , pH 12.0으로 하고 곤약 분

말에 대하여 쑥의 첨가량을 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% 달리하여 곤약국수를 만들었을 때 쑥의 첨가량이 곤약국수의 색도에 미치는 영향을 Table 5에 나타내었다. 쑥의 첨가량이 증가함에 따라 명도(L)과 적색도(a)는 점차 감소하고, 황색도(b)는 증가하는 유의적인 차이( $p < 0.05$ )를 보였고, 2.0%에서 쑥의 녹색을 가장 많이 나타내었다. 이는 쑥 추출물의 기능성과 쑥국수의 품질 특성(Park & Kim 2006)에서 쑥의 첨가량에 따라 명도(L)값과 적색도(a)는 감소하고, 황색도(b)는 증가하는 결과와 가루녹차 첨가국수(Park JH 2003), 뽕잎분말 첨가국수(Kim YA 2002), 클로렐라 첨가국수(Park & Cho 2004)의 경우 명도(L)과 적색도(a)는 감소하고, 황색도(b)는 증가하는 연구 결과와도 유사한 경향을 나타내었다.

#### 2) 관능검사

이상으로부터 제시된 곤약의 제조 조건으로부터 쑥을 첨가한 곤약국수의 제조하여 색, 향, 맛, 전반적인 기호도를 평가한 결과를 Table 6에 나타내었다. 색(color)은 쑥의 첨가량

**Table 4. Effect of coagulants on the textural properties of konjac gel**

Coagulants	Textural properties			
	Hardness (g)	Elasticity (%)	Cohesiveness (%)	Gumminess (g)
NaOH	2,077±103.74 <sup>e1)</sup>	0.82±0.03 <sup>b</sup>	0.60±0.03 <sup>ab</sup>	1,246.2±50.11 <sup>c</sup>
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	2,493±77.82 <sup>a</sup>	0.87±0.02 <sup>a</sup>	0.61±0.03 <sup>a</sup>	1,520.7±53.97 <sup>a</sup>
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	1,845±60.67 <sup>d</sup>	0.81±0.02 <sup>b</sup>	0.57±0.02 <sup>c</sup>	1,051.7±45.35 <sup>d</sup>
$\text{K}_2\text{CO}_3$	2,273±94.04 <sup>b</sup>	0.87±0.06 <sup>a</sup>	0.58±0.03 <sup>bc</sup>	1,318.3±50.07 <sup>b</sup>
<i>F</i> -value	53.26 <sup>***2)</sup>	9.69 <sup>**</sup>	4.79 <sup>*</sup>	75.38 <sup>***</sup>

1) a-d Values with different superscripts within a column were significantly different ( $p < 0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

2) \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

**Table 5. Effect of mugwort powder concentration on color value in the konjac noodle**

Concentration (%)	L	a	b
0.0	42.68±2.32 <sup>a1)</sup>	-1.44±0.04 <sup>a</sup>	-2.21±0.09 <sup>c</sup>
0.5	34.88±1.29 <sup>b</sup>	-3.69±0.13 <sup>b</sup>	2.49±0.11 <sup>d</sup>
1.0	28.24±0.80 <sup>c</sup>	-3.68±0.10 <sup>b</sup>	4.18±0.12 <sup>c</sup>
1.5	26.92±1.04 <sup>c</sup>	-4.13±0.15 <sup>c</sup>	4.88±0.18 <sup>b</sup>
2.0	26.53±0.96 <sup>c</sup>	-4.80±0.11 <sup>d</sup>	5.31±0.14 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	123.91 <sup>***2)</sup>	634.06 <sup>***</sup>	2,733.61 <sup>***</sup>

1) a-e Values with different superscripts within a column were significantly different ( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

2) \*\*\*  $p<0.001$ .

**Table 6. Sensory characteristics of konjac noodle with various level of mugwort powder**

Concentration(%)	Color	Flavor	Taste	Overall acceptability
0.0	3.54±0.19 <sup>bc1)</sup>	3.72±0.36 <sup>b</sup>	3.82±0.20 <sup>b</sup>	3.66±0.27 <sup>bc</sup>
0.5	3.39±0.20 <sup>c</sup>	3.91±0.37 <sup>b</sup>	3.76±0.30 <sup>b</sup>	3.57±0.28 <sup>c</sup>
1.0	3.83±0.31 <sup>b</sup>	4.51±0.42 <sup>a</sup>	3.98±0.33 <sup>ab</sup>	4.04±0.41 <sup>b</sup>
1.5	4.32±0.38 <sup>a</sup>	4.49±0.44 <sup>a</sup>	4.27±0.24 <sup>a</sup>	4.62±0.36 <sup>a</sup>
2.0	4.64±0.16 <sup>a</sup>	4.77±0.46 <sup>a</sup>	3.89±0.20 <sup>b</sup>	4.58±0.32 <sup>a</sup>
<i>F</i> -value	20.38 <sup>***2)</sup>	12.79 <sup>***</sup>	3.02 <sup>*</sup>	11.12 <sup>***</sup>

1) a-c Values with different superscripts within a column were significantly different( $p<0.05$ ) by Duncan's multiple range test.

2) \*  $p<0.05$ , \*\*\*  $p<0.001$ .

이 증가할수록 높아져 1.5%와 2% 첨가군에서 4.32, 4.64점으로 대조군보다 높은 차이를 나타내었다. 향(flavor)은 대조군보다 1.0%, 1.5%, 2%의 첨가군에서 4.51, 4.49, 4.77으로 높은 기호도를 나타내었다. 맛(taste)은 1.5%에서 가장 높게 나타났으며, 2%에서 다소 감소하는 결과를 나타내었다. 이는 쑥의 첨가농도에 따른 국수의 관능평가에서 쑥 성분이 증가할수록 쓴맛을 느끼게 되어 전반적인 기호도는 2% 수준에서 가장 좋다는 연구 결과(Park & Kim 2006)를 뒷받침하며, 한국산 파프리카를 첨가한 국수의 품질 특성에서 동결건조한 파프리카 분말의 농도가 증가함에 따라 색의 기호도가 증가하고, 맛은 1, 2%의 첨가군에서 우수하며 전반적인 면에서 1%의 첨가군에서 가장 좋은 기호도를 나타낸 결과(Shim KH 2007)와 유사한 경향을 나타내었다. 전반적인 평가는 1.5%, 2.0%가 대조군보다 유의적으로 높게 나타났다. 따라서 색, 향, 맛, 전반적인 기호도를 보아 곤약국수의 쑥의 첨가량은 1.5%가 적합할 것으로 판단되었다.

## 요 약

본 연구는 저칼로리 식품으로 알려져 있는 곤약과 약리작용이 뛰어난 쑥을 첨가한 곤약국수를 제조하고자 쑥의 건조방법에 따른 색도 변화와 곤약분말 농도, pH, 응고제의 종류에 따른 곤약 쥬의 제조조건과 쑥의 첨가량에 따른 최적의 곤약국수의 제조방법을 조사하였다. 곤약국수에 사용할 쑥의 건조방법별 색도 변화 조사 결과, 1% NaHCO<sub>3</sub> 용액에 데친 후 건조한 방법(HADB, FDB)은 데치지 않은 방법(HAD, FD)에 비하여 쑥의 녹색유지에 효과적이었고 데친 후 동결건조한 방법(FDB)은 데친 후 열풍건조한 방법(HADB)에 비하여 선명한 녹색을 띄고 있었다. 따라서 쑥 가공처리에 있어서 1% NaHCO<sub>3</sub> 알칼리 용액에 데친 후, 동결건조방법이 쑥의 녹색을 유지하는데 가장 효과적이었다. 곤약 쥬의 최적의 제조조건을 조사하고자 곤약분말의 농도, pH, 응고제의 종류에 따른 곤약 쥬의 물성(건고성, 탄력성, 응집성, 점착성)을 측정하였으며, 그 결과, 분말농도는 9%, pH는 12, 응고제는 Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>를 사용했을 때 물성치가 우수하게 나타났다. 쑥의 첨가량의 영향을 분석한 결과, 곤약분말에 대하여 1.5% 첨가가 색, 향, 맛 등 전반적인 기호도가 높게 나타나, 1.5% 첨가하는 것이

바람직할 것으로 판단되었다. 이상의 결과로부터 제시한 곤약의 제조 방법과 적절한 농도의 쑥을 첨가한 곤약국수를 제조하여 영양적, 물성적, 관능적으로 소비자들에게 긍정적인 반응을 보일 수 있는 제품이 제조될 수 있는 기초자료로 활용될 수 있다고 사료된다.

## 문헌

- Chae HJ, Lee SH, Jeong HS, Kim WJ (2013) Antioxidant activity and physicochemical characteristics of *Pimpinella brachycarpa* Nakai with treatments methods. *Korean J Food & Nutr* 26: 125-131.
- Choi SH, Kim SM (2012) Quality properties of giant squid (*Dosidicus gigas*) surimi-based product manufactured with amorphophallus *konjac* flour. *Korean J Food Sci Technol* 44: 422-427.
- 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: 685-692.
- Joung HS (1993) A study on the sensory quality of *ssooksulgis* added with mugworts. *J East Asian Soc Dietary Life* 3: 175-180.
- Jung IC (2006) Rheological properties and sensory characteristics of white bread added with added mugwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 16: 332-343.
- Kim JS, Cho SY, Ha JH, Lee EH (1995) Effect of gelation condition on physical properties of yellowfin sole skin gelatin prepared by ethanol fractional precipitation. *Korean J Food Sci Technol* 27: 483-486.
- Kim YA. (2002) Effects of mulberry leaves powder on the cooking characteristics of noodle. *J Korean Food Cookery Sci* 18: 632-636.
- Kim TY, Park MS, Choi JY, Yang JH, Cho SY (2003) Effect of concentration and temperature of gelation agent in chitosan gelation process. *Theories and Applications of Chem Eng* 9: 2010-2013.
- Kim HR, Hong JS, Choi JS, 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* 30: 579-583.
- Kim ML (2005) Sensory characteristics of Korean wheat noodles with pine pollen and antioxidant activities of pine pollen extracts. *Korean J Food Cookery Sci* 21: 717-724.
- 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: 237-243.
- Kim CH, Park SO (2006) Influence of day methods on qualities of *Artemisia* sp. *The Korean Journal of Culinary Research* 12: 108-118.
- Kim CH (2009) Antioxidant activity and quality characteristics of *Artemisia* sp. with different heat treatments. *The Korean Journal of Culinary Research* 15: 128-138.
- Kwak DY, Km JH (2002) Effect of hot water extract powder from safflower seed on quality of noodle. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 21: 460-464.
- Lee HJ (2010) Evaluation of the quality characteristics of sponge cake containing mugwort powder. *J East Asian Soc Dietary Life* 20: 95-102.
- Park JH (2003) Effects of green tea powder on noodle properties. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 1021-1025.
- Park SI, Cho EJ (2004) Quality characteristics of noodle with chlorella extract. *J Korean Food & Nutr* 17: 120-127.
- Park CS, Kim ML (2006) Functional properties of mugwort extracts and quality characteristics of noodles added mugwort powder. *Korean J Food Preserv* 13: 161-167.
- Park SJ, Joung YM, Choi MK, Kim YK, Kim JG, Kim KH, Kang MH (2008) Chemical properties of *barley leaf* using different drying methods. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 60-65.
- Shim KH (2007) Quality characteristics of wet noodles added with Korean paprika powder. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 779-784.
- Sim YJ, Park JE, Chun HJ (1991) A study on the texture characteristics of *ssooksulgis* affected by mugworts. *Korean J Soc Food Sci* 7: 35-43.
- Tye RJ (1991) *Konjac* flour, properties, and applications. *Food Technol* 45: 87-92.
- Yoo MH, Lee HG (1997) Physical properties of the films prepared with glucomannan extracted from *Amorphophallus konjac*. *Korean J Food Sci Technol* 29: 255-260.