

## 노란콩과 검정콩을 이용한 콩국수용 즉석 콩스프의 개발

강태수\* · 공영준 · 홍거표

\*도립충북과학대학 식품생명과학과, 강원도농업기술원 특화작목개발시험장

### Development of Instant Soybean Soup for Soybean Noodles Using the Yellow and Black Soybean

Tae-Su Kang\*, Young-Jun Kong and Gye-Pyo Hong

*\*Department of Food Engineering and Biotechnology,  
Chungbuk Provincial University of Science and Technology  
Regional Crop Development Experiment Station,  
Kangwon Provincial Agricultural Research and Extension Services*

#### Abstract

This study was carried out to investigate the optimal process conditions of instant soybean soup for the soybean noodles. The process of soybean soup was in the order of soaking, cooking, peeling, drying, milling and packaging. The optimal conditions of soaking process obtained at 25°C for 4hrs, and the protein content of yellow and black soybean after soaking treatment were 21.97% and 19.88%, respectively. As the increasing of cooking time, the moisture content was not changed, and optimal cooking condition through the sensory evaluation was obtained at 100°C and 15min. The protein contents of cooked yellow and black soybean dried by hot-air and far infrared-ray were 43.40~44.18% and 44.59~51.36%, respectively. From the results of sensory evaluation, the yellow and black soybean dried with far infrared-ray at 45°C for 5hrs were excellent, and the difference between the marketed soybean soup and instant soybean soup produced by this experimental process for soybean noodles was not exist. The optimal concentration of instant soybean soup for soybean noodles was determined to be 50g of soybean powder with 1L water.

Key words : soybean noodles, instant soybean-soup, optimal conditions

#### 서론

콩은 예로부터 두부, 장류, 두유 및 콩나물 등의 제조에 사용되어 왔으며, 그 소비량도 꾸준히 증가하고 있다. 우리나라에서 재배되고 있는 콩의 원산지는 동남아시아로 알려져 있으며, 중국으로부터 들어와 삼한시대부터 재배가 시작되었다고 한다(1).

콩의 주성분은 단백질과 지방이며, 그 밖에도 비타민이 풍부하여 옛날부터 우리나라의 국민건강 및 영양상 중요한 단백질 공급원으로 애용되어 왔으며, 근래에는 콩을 이용한 전통식품과 가공식품중에 여러가지 생리활성 물질(2,3,4)이 보고되고 있어 건강식품의 가공원료로서도 인기가 높은 식품재료이다.

콩을 이용한 전통 식품중에서도 콩국수수는 우리나라에서 오래전부터 즐겨 먹어 오던 것으로 콩을 침지, 증숙, 파쇄 등의 순으로 처리하여 콩국을 만든 후, 이를 국수에 넣어 차게 말아 먹던 국수류중의 하나이다(5). 이러한 콩국수는 일반 국수와는 달리 콩을 이용하여 단백질이 함유된 콩국물을 만들어 국수와 함께 섭취

Corresponding author : Tae-Su Kang, Department of Food Engineering and Biotechnology, Chungbuk Provincial University of Science and Technology, Okchon, 373-807, Korea.  
E-mail : tskang@citech.ac.kr

취하므로 콩의 단백질 성분을 비롯한 각종 영양성분(6)을 제공받을 뿐만 아니라 맛과 구수한 풍미가 있으며, 항암(7) 및 항산화 작용(8, 9) 등의 생리활성 물질도 함유되어 있어, 간식은 물론 유아나 노약자의 건강증진에 도움을 줄 수 있는 건강식품으로도 손색이 없을 것으로 기대된다.

그러나 콩국수는 가정에서 만들어 먹고자 할 경우, 재료의 준비와 가공이 번잡하여 대다수의 소비자들이 직접 만들어 먹기를 꺼리고 있는 것이 사실이다. 현재 콩을 이용한 가공식품으로 두부, 라면 및 스낵류 등이 있으나 콩국수의 맛과 영양에서 가장 중요한 비중을 차지하는 콩국수용 콩국물, 즉 콩스프에 관한 상품개발 및 연구보고는 매우 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 콩국수용 즉석 콩스프를 개발하여 국민의 건강증진은 물론, 전통식품인 콩국수의 부가가치를 높이고, 아울러 산업화 실현 가능성을 타진하여 건강식품 및 천연식품을 갈구하는 소비자들의 욕구에 부응하고, 콩소비의 증대로 농민들의 소득 증대에도 일조하기 위하여 콩국수용 즉석 콩스프 최적 가공조건을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 실험에 사용한 원료 콩은 강원도 농업기술원 시험포장에서 직접 재배하여 '98년 9월에 수확된 노란콩(단원콩)과 검정콩(검정콩 1호)을 사용하였다.

### 콩국수용 콩스프의 가공조건

콩국수용 즉석 콩스프의 최적 가공 조건을 검토하기 위하여 먼저 콩의 최적 침지시간을 조사하였다. 노란콩과 검정콩을 25℃의 수돗물에서 1~5시간 동안 침지시킨 후, 수분과 단백질함량의 변화를 측정하였다. 최적 증숙시간을 알아보기 위하여 침지한 콩을 100℃에서 10, 15 및 20분 동안 증숙 처리한 다음, 수분과 단백질 함량을 각각 분석하였으며, 증숙한 콩의 강도와 색도측정 및 관능검사도 함께 측정하였다. 증숙처리한 콩의 최적 건조방법과 시간을 알아보기 위하여 열풍 건조기(FO-600M, JEIOTEC)와 원적외선 건조기(JY-230, 진영기공(주))를 각각 이용하여 45℃의 온도에서 3, 5 및 7시간 동안 건조한 후, 수분 함량, 단백질 함량 및 색도를 측정하고 관능검사를 행하였다. 또 최적 조건으로 가공 건조된 콩은 분쇄기(삼성전기, CR-581W)로 분쇄하여 150mesh로 체를 친 후, 120g씩 폴리에틸렌

(PE)필름으로 포장하였다. 기존의 콩국수와 본 제품과의 맛을 비교해 보기 위하여 시중 음식점에서 시판하고 있는 콩국수용 콩국물 3종을 구입하여, 본 실험에서 개발한 콩스프와 함께 관능검사를 실시하였다. 콩국수용 국수는 칼국수 120g을 약 3분간 끓인 후 건져서 찬물에서 식힌 다음, 시판용 콩국물과 자체 개발한 콩스프 1L를 칼국수에 각각 부어 콩국수를 가공한 다음 관능검사를 실시하였다. 이때, 본 실험에서 개발한 콩국수용 콩스프의 경우, 최적 첨가농도인 콩스프 분말 50g에 물 1L를 넣어 조제하여 사용하였다.

### 콩의 성분분석

콩의 일반성분 분석은 A.O.A.C. 방법(10)에 따라 다음과 같이 분석하였다.

수분함량은 수분측정기(Denwer Ins. Mark 2HP, U.S.A.)를 이용하여 105℃ 상압가열건조법으로 측정하였고, 조지방 함량은 Soxhlet 추출법(Soxtec, 2050, Sweden)으로 분석하였다. 조단백질 함량은 켈달법에 의하여 Kjeltac(Auto sampler system, 1035 analyzer, Sweden)으로 질소함량을 구한 다음, 단백질 함량은 질소계수인 6.25를 곱하여 산출하였고, 회분함량은 550℃의 회화소에서 직접회화법으로 분석하였다. 조섬유는 조섬유 분석장치(Fibertec system, Sweden)로 측정하였으며, 무기성분(inorganic substance)의 경우는 ICP(Inductivity Coupled Plasma, Victoria 3175, Australia)로 정량하였다.

### 색도 및 경도측정

색도는 색차계(JP 7200F, Japan)를 이용하여 L, a, b 값을 각각 구하였는데, 3반복 실험을 행하여 평균값으로 환산하였다. 경도의 경우는 Sun rheometer(Compac-100, Japan)를 이용하였으며, plunger는 직경 15mm의 원형 probe를 사용하였고, 분석조건은 최대하중 10kg, table speed 120mm/min, graph speed 150mm/min로 하였으며, hardness는 최대하중과 시료의 초기 높이를 압착거리로 나누어 구하였다.

### 관능검사

관능검사는 강원도 농업기술원 시험장내의 농산물가공 관련 연구사와 연구원 10명을 선발하여 수행하였으며, 세가지 항목(색, 맛, 향)에 대하여 5 단계 평점법(5; 아주좋다, 4;좋다, 3;보통이다, 2;나쁘다, 1;아주나쁘다)으로 점수를 부여하는 방법으로 3회 반복하여 평균치로 표시하였으며, 자료의 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 p<0.05수준에서 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 원료 콩의 일반성분 및 색도, 경도

콩스프용 원료인 노란콩과 검정콩의 성분과 색도를 조사한 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Proximate compositions and mineral components and color degree of raw soybeans

Soybeans	Contents(%)						
	Moisture	Ash	Crude fat	Crude protein	Crude fiber	N-free extract	
Black soybean	10.12 <sup>1)</sup>	5.17	13.08	38.86	4.74	28.03	
Yellow soybean	8.13	5.23	12.60	37.48	6.82	29.74	
Soybeans	Mineral contents(mg/100g)						
	Ca	Zn	Fe	K	Mg	Cu	Na
Black soybean	16.33	0.95	147.6	18.27	0.52	0.22	0.39
Yellow soybean	20.66	0.86	147.5	18.31	0.45	0.27	0.35
Soybeans	Hunter color values						
	L <sup>a)</sup>	a	b				
Black soybean	21.15	0.02	-1.10				
Yellow soybean	27.42	0.51	4.00				

<sup>1)</sup> Values are mean of three replicates.

<sup>2)</sup> L : lightness a : redness b : yellowness.

단백질의 경우 검정콩이 38.86%로 노란콩에 비해 약간 높았으며, 지방 및 수분함량에서도 검정콩이 높았다. 반면, 섬유질과 회분함량은 노란콩이 다소 높았다. 무기성분의 경우는 검정콩과 노란콩 모두 철의 함량이 약 148mg/100g 정도로 가장 높았으며, 칼슘과 칼륨의 함량도 비교적 많았다. 그 밖에 다른 무기성분들의 경우, 두 콩 모두 비슷한 함량을 나타내었다. 일반적으로 대두의 조단백질 함량은 40%정도이며, 조지방 18%, 조섬유 3.5% 및 수분은 8%정도로 알려져 있다(11).

### 콩스프의 최적 침지 및 증속조건

콩의 침지시간에 따른 수분 및 단백질함량의 변화를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

검정콩은 침지 2시간만에 수분흡수량이 10.12%에서 40.05%로 급격히 증가하였으며, 2시간 이후부터는 완만하게 증가하는 경향이였다. 반면에, 노란콩의 경우는 침지 1시간만에 8.13%에서 35.32%로 수분함량의 증가 폭이 매우 컸으며, 그 이후부터는 완만한 증가를 보였고, 침지 3시간 이후부터는 검정콩과 노란콩의 수분함량이 큰 차이가 없었다. 박과 조(12)는 강낭콩의 침지시간에 따른 수분흡수속도를 검토한 결과, 침지온도가 증가함에 따라 수분흡수속도는 품종에 관계없이 증가하였다고 보고한 바 있으며, 콩 침지시 수분흡수력에

미치는 요인으로는 콩입자의 크기, 광택, 껍피 두께, 겹질성분 조성 및 초기 수분함량 등이 복합적으로 영향을 줄 수 있다고 알려져 있다(13~15).

Table 2. Effect of soaking time on the moisture and protein content

Components	Samples	soaking times(hours)					
		0	1	2	3	4	5
Moisture	Black soybean	10.12 <sup>1)</sup>	26.37	40.05	43.60	47.71	49.45
	Yellow soybean	8.13	35.32	36.49	44.20	47.23	48.84
Protein	Soaked black soybean <sup>2)</sup>	38.86	33.54	28.26	24.44	19.88	16.67
	Soaked yellow soybean	37.48	33.29	29.76	25.42	21.97	18.96
	Soaked water (Black soybean)	0	0.03	0.06	0.82	1.13	1.16
	Soaked water (Yellow soybean)	0	0	0.04	0.07	0.10	0.12

<sup>1)</sup> Values are mean of three replicates.

<sup>2)</sup> Soaked with tap water at 25°C for 5 hours.

단백질 함량의 경우, 도표에서와 같이 두가지 콩 모두 시간이 경과함에 따라 감소하였으며, 노란콩의 단백질 함량이 검정콩에 비해 2시간 이후부터 다소 높았는데, 이는 침지물에 검정콩의 단백질성분이 상대적으로 많이 용해되어 손실된 것이 주 원인으로 생각되었다. 따라서 단백질함량과 콩의 물성을 고려하여 최적 침지시간은 4시간으로 하였으며, 이때 단백질의 함량은 노란콩 21.97%, 검정콩 19.88%이었다.

한편, 최적 증속시간을 조사한 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Changes of moisture and protein content on the different cooking time of soybeans at 100°C

Components	Samples	Cooking times		
		10min	15min	20min
Moisture	Black soybean	58.37 <sup>1)</sup>	59.20	59.89
	Yellow soybean	61.49	63.65	65.42
Protein	Black soybean water	23.81	23.49	21.23
	Black soybean water	0.14	0.19	1.22
Protein	Black soybean water	20.62	23.57	21.41
	Black soybean water	0.11	0.13	0.17

<sup>1)</sup> Values are mean of three replicates.

10~20분 정도의 증속처리시 수분함량에는 큰 변화가 없었으며, 증속시간에 따른 증속콩과 증속물의 단백질 함량은 검정콩의 경우, 증속시간이 길어질수록 단백질 함량이 감소한 반면, 증속물에서는 증가하는

경향이였다. 노란콩에서는 일정한 경향을 찾을 수 없었고, 노란콩 증숙물은 대체로 미미하게 단백질 함량이 증가하는 경향을 나타내었다.

증숙시간에 따른 콩의 경도와 색도를 측정된 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Effect of cooking times on the hardness and color degree of soybeans.

Samples	Cooking times (min)	Hardness (g/cm <sup>2</sup> )	Hunter color values		
			L <sup>1)</sup>	a	b
Black soybean	10	86,472.33 <sup>2)</sup>	58.24	-1.58	24.10
	15	88,370.27	59.02	1.02	20.18
	20	75,631.64	57.48	0.39	21.87
Yellow soybean	10	69,687.14	71.37	-2.07	28.61
	15	59,386.22	72.69	-2.08	27.39
	20	47,976.93	74.69	-1.44	26.11

<sup>1)</sup> L : lightness a : redness b : yellowness.

<sup>2)</sup> Values are mean of three replicates.

전반적으로 검정콩의 hardness가 높아 노란콩에 비해 단단함을 알 수 있었고, 두 콩 모두 증숙시간이 증가함에 따라 경도는 감소하는 경향을 나타내었다. 색도의 경우는 검정콩의 경우, 증숙시간에 따라 밝기는 큰 변화가 없었으나, 노란콩은 약간 밝아지는 경향이였다. 증숙처리 시간별 증숙콩의 관능검사를 조사한 결과, Table 5에서 보는 바와 같이 검정콩은 20분간 증숙처리한 것이 색, 맛 및 향에서 가장 높은 점수를 받았고, 노란콩에서는 15분간 증숙처리한 것이 가장 좋았으며, 노란콩이 검정콩보다 관능검사서 우수한 것으로 나타났다.

Table 5. Sensory evaluation on the different cooking times of soybeans

Sample	Cooking times (min)	Evaluation items		
		Color	Taste	Flavour
Black soybean	10	2.2 <sup>1)ab</sup>	2.3 <sup>b</sup>	2.4 <sup>bc</sup>
	15	3.1 <sup>a</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.9 <sup>ab</sup>
	20	3.0 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.1 <sup>a</sup>
Yellow soybean	10	3.2 <sup>b</sup>	2.3 <sup>c</sup>	3.3 <sup>b</sup>
	15	4.1 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	4.1 <sup>a</sup>
	20	3.9 <sup>a</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	4.3 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> All values are mean of three replicates. Means with the same lettered superscripts in a column are not significantly different(p<0.05).

콩스프의 최적 건조방법 및 조건

건조방법에 따른 증숙콩의 수분함량과 단백질함량을 조사한 결과는 Table 6 및 7과 같다.

Table 6. Changes of moisture contents on the different drying methods and times of soybeans.

Methods	Soybeans	Drying times(hrs)		
		3	5	7
Hot air drying	Black soybean	47.56 <sup>1)</sup>	7.37	4.05
	Yellow soybean	48.31	7.53	6.35
Far infrared-ray drying	Black soybean	22.74	6.40	5.23
	Yellow soybean	24.33	6.05	4.93

<sup>1)</sup> Values are mean of three replicates.

Table 7. Changes of protein contents on the different drying methods of soybeans at 45°C for 5hrs.

Samples	Protein contents(%)	
	Hot air drying	Far infrared-ray drying
Black soybean	44.18 <sup>1)</sup>	51.36
Yellow soybean	43.40	44.59

<sup>1)</sup> Values are mean of three replicates.

도표에서와 같이 초기 3시간 동안 건조하였을 때에는 원적외선 건조가 열풍건조에 비해 약 2배 정도 빠른 건조속도를 보였으나 건조 5시간 후 부터는 두 방법 모두 비슷한 수분함량을 보였다. 또 건조방법에 따라 단백질 함량에도 차이가 있었는데, 이는 건조된 콩의 수분함량 차이에 기인하는 것으로 생각되었다.

건조 방법에 따른 색도의 변화 및 관능검사를 행한 결과(Table 8), 검정콩과 노란콩 모두 차이가 거의 없었으며, 기호도에서는 두가지 콩 모두 원적외선 건조가 열풍건조보다 양호하였다.

Table 8. Color degree and sensory evaluation on the different drying methods of soybeans

Soybeans	Hot air drying			Far infrared-ray drying		
	L <sup>1)</sup>	a	b	L	a	b
Black soybean	80.28	-1.46	17.98	79.33	-1.54	18.80
Yellow soybean	85.91	-1.83	19.03	85.33	-2.14	20.77
Soybeans	Hot air drying			Far infrared-ray drying		
	Color	Taste	Flavour	Color	Taste	Flavour
Black soybean	3.12 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	3.5 <sup>b</sup>	4.1 <sup>a</sup>	3.9 <sup>ab</sup>
Yellow soybean	3.2 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>ab</sup>	4.2 <sup>a</sup>	4.3 <sup>a</sup>	4.4 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> L : lightness a : redness b : yellowness.

<sup>2)</sup> All values are mean of three replicates. Means with the same lettered superscripts in a column are not significantly different(p<0.05).

이상의 결과로부터 얻은 최적 콩국수용 콩스프를 분말화하여 포장한 다음, 4°C의 저온실에서 냉장보관하

면서 사용하였다. 시판중인 콩국수와 본 제품과의 관능검사를 비교 검토한 결과(Table 9), 노란콩을 이용하여 제조한 즉석 콩국수는 시판중인 콩국수와 맛에서 큰 차이가 없었으며, 노란콩과 검정콩의 경우도 유의적인 차이가 없었다. 예비실험 결과에 의하면 콩스프의 최적 농도는 콩스프 분말 50g에 물 1L를 섞어 콩국수를 가공하였을 때 가장 좋은 기호도를 나타내었다.

Table 9. Comparisons of sensory evaluation of developed and marketed soybean noodles

Soybeans	Developed soybean noodles			Marketed soybean noodles		
	Color	Taste	Flavour	Color	Taste	Flavour
Black soybean	3.0 <sup>ab</sup>	3.5 <sup>a</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	-	-	-
Yellow soybean	3.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	4.5 <sup>a</sup>	3.5	3.5	4.5

<sup>1)</sup> All values are mean of three replicates. Means with the same lettered superscripts in a column are not significantly different(p<0.05).

## 요 약

본 연구는 콩국수용 즉석 콩스프를 개발하기 위하여 콩스프 가공을 위한 최적 조건을 검토하였다. 콩스프 가공은 원료 침지, 증숙, 탈피, 건조, 분쇄, 제품포장의 순으로 하였다. 최적 콩 침지조건은 25℃에서 4시간이었고, 이때 단백질의 함량은 노란콩 21.97%, 검정콩 19.88%이었다. 증숙처리시간이 길어짐에 따라 수분함량에는 큰 변화가 없었으며, 100℃에서 15분간 증숙처리한 것이 관능검사에서 가장 양호하였다. 열풍건조시 노란콩과 검정콩의 단백질 함량은 43.40~44.18%이었으나 원적외선 건조시는 44.59~51.36%로 높은 함량을 보였다. 증숙콩의 건조후 관능검사 결과, 노란콩과 검정콩 모두 원적외선 건조기로 45℃에서 5시간 건조하였을 때 가장 좋았고, 시판용 콩국수와 본 제품과는 관능검사에서 차이가 없었다. 콩국수를 위한 즉석 콩스프의 최적 농도는 콩스프 분말 50g에 물 1L이었다.

## 참고문헌

- 김재욱, 조성환, 지의상, 차원섭 (2000) 농산식품가공학, 문운당, p.244-248

- 배은아, 권태완, 문갑순 (1997) 콩, 두부 및 두부부산물중의 isoflavone함량 및 항산화 효과, 한국식품영양과학회지, 26(3), 371-375
- 김승훈 (1998) Antithrombotic Activity of Soybean Peptides, 콩 펩타이드의 건강기능성 국제심포지움, 한국식품과학회, p.25-30
- Pratt, D.E. and Birac, P.M.(1979) Sources of antioxidant activity of soybeans and soy products. *J. Food Sci.*, 44, 1720-1728
- 장지현(1993) 한국전래 대두이용 음식의 조리·가공사적 연구, 수확사, p.172-175
- 고광진, 신동빈, 이영춘 (1997) 두류(팥, 녹두, 검정콩) 물추출액의 이화학적특성, 한국식품과학회지, 29(5), 854-859
- Messina, M. and Barnes, S. (1991) The role of soy products in reduction risk of cancer. *J. Natl. Cancer Inst.*, 83, 541-549
- 배은아, 문갑순 (1997) 국산대두의 항산화효과, 한국식품영양과학회지, 26(2), 203-208
- Pratt, D.E. (1972) Water soluble antioxidant activity of soybeans and soy products. *J. Food Sci.*, 37, 322-331
- A.O.A.C. (1990) Official Methods of analysis, 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., U.S.A., p.50-80
- 이성갑 (1998) 농산식품가공이용학, 유럽문화사, p.215-216
- 박선희, 조은자 (1995) 강낭콩의 적정 침지조건과 조리특성의 비교, 한국영양과학회지, 24(6), 937-942
- Paredes-Lopez, O., Montes-Ribera, R., Gonzalez-Castaneda, J. and Arroyo-Figueroa, M.G. (1986) Comparison of selected food characteristics of three cultivars of bean *Phaseolus vulgaris*. *J. Food Technol.*, 21, 487-496
- Deshpende, S.S. and Cheryan, M.(1986) Microstructure and water uptake of Phaseolus and winged beans. *J. Food Sci.*, 51, 1218-1229
- Stanley, D.W., Michaela, T.E., Plhak, L.C. and Caldwell, K.B. (1990) Storage-induced hardening in 20 common bean cultivars. *J. Food Quality*, 13, 233-241

(접수 2000년 9월 30일)