

시판 콩나물로 제조한 콩나물 국의 품질 특성†

Quality Characteristics of *Kongnamulguk* with Commercial Soy Sprouts

손희경 · 김용호 · 이경애*

순천향대학교 식품영양학과 · 순천향대학교 의료생명공학과 · 순천향대학교 식품영양학과

Shon, Hee Kyung · Kim, Yong Ho · Lee, Kyong Ae*

Dept. of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University

Dept. of Medicinal Biotechnology, Soonchunhyang University

Dept. of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University

Abstract

The physicochemical and sensory characteristics of *Kongnamulguk* with commercial film-packed soy sprouts from domestic cultivars were investigated. The color determination showed that the solid part of *Kongnamulguk* had a light green color and did not change even when cooking for 9 minutes. The solid part of *Kongnamulguk* was much higher in insoluble dietary fiber than soluble dietary fiber. Soluble and insoluble dietary fiber of the soy sprout tended to increase upon cooking. The acceptability of the solid part of *Kongnamulguk* was negatively correlated with a bean odor and flavor, and a grassy odor and flavor, but positively correlated with a nutty odor and flavor. In addition, the acceptability of the liquid of *Kongnamulguk* was negatively correlated with a bean odor, a grassy and bitter flavor, while it was positively correlated with a sweet flavor. These results suggest that soy sprout with a less bean odor and flavor would be highly acceptable, so it would probably be suitable for *Kongnamulguk*.

Keywords : commercial soy sprouts, *Kongnamulguk*, quality characteristics, sensory characteristics

I. 서론

콩은 만주지방 원산으로 삼국시대부터 전국적으로 재배하기 시작하였으며(조재영, 1989), 단백질 함량이 높고 아미노산 조성이 우수한 식품이다. 또한 콩에는 사포닌, 올리고당, 이소플라본, 피니톨 등 다양한 생리활성물질이 함유되어 있는 것으로 밝혀지면서 콩 및 콩 가공식품에 대한 관심이 한층 높아지고 있다(Orhan *et al.*, 2007). 콩은 간장, 된장, 두부, 두유, 콩나물 등으로 가공하여 섭취하고 있으며 이들 가공식품을 많이 소비하는 아시아 지역에 거주하는 사람들은 서양인에 비해 관상심장병,

유방암, 골다공증 등의 발생빈도가 낮은 것으로 알려져 있다(Anderson *et al.*, 1995; Gallagher *et al.*, 2000; Trock *et al.*, 2000; Messina 2001).

콩 발아식품인 콩나물은 콩의 발아과정에서 지방함량은 감소하나 단백질, 섬유질, 비타민, 특히 원료인 나물 콩에는 없는 비타민 C 함량이 증가하고 전분이 단당류로 분해되어 소화율이 증진되는 우수한 영양식품이다(Collins & Sand 1976; Kim *et al.*, 1993). 또한 콩나물에는 알코올 분해 효소의 생성을 도와주는 아스파라긴이 뿌리에 다량 함유되어 있다. 콩나물은 재배하기 쉽고 생육기간이 짧을 뿐 아니라 연중 공급 가능하여 신선한 채

† 본 연구는 농촌진흥청의 현장협력개발 사업(200803A01080067)에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

* Corresponding author: Lee, Kyong Ae
Tel: 041-530-1262, Fax: 041-530-1264
E-mail: kaelee@sch.ac.kr

소의 공급이 어려운 겨울철에 비타민과 섬유질의 공급원으로 애용해왔던 경제적이고 대중적인 식품이기도 하다.

우수한 품질의 콩나물 생산을 위해 나물 콩의 적품종 평가, 발아 및 재배방법에 따른 콩나물의 생육 특성 등에 관한 연구(Kim, 1992; Shin & Choi, 1996; Song *et al.*, 2000; Kim *et al.*, 2002; Jeon *et al.*, 2008)가 보고되어 있다. 콩나물의 품질은 주로 외관을 기초로 평가해왔으며, 자엽은 노란색을 띠고 배축은 유백색으로 잔뿌리가 없고 곧으며 너무 굵지 않은 것이 좋은 품질의 생콩나물로 평가되고 있으나, 소비자의 기호에 맞는 고품질 콩나물을 생산하기 위해서는 외관뿐 아니라 관능적 품질 특성에 관한 평가가 필요하다. 아울러 콩나물은 특유의 이취로 인해 그대로 이용하지 못하고 여러 방법으로 가열 조리하여 섭취하므로 생 콩나물 뿐 아니라 가열 조리한 콩나물의 품질 특성 연구가 필요하나 이에 관한 연구는 매우 부족한 실정이다. 콩나물은 국, 나물, 찜, 찌개, 콩나물 밥 등으로 조리하여 섭취하고 있으며, 선호하는 콩나물 조리방법은 가족구성원의 수와 연령에 따라 다소 차이가 있으나 가장 많이 이용하는 조리방법은 국이다(Lee & Park, 1997).

따라서 본 연구는 국산콩으로 재배한 포장 콩나물로 제조한 콩나물 국의 물리화학적 특성 및 관능적 특성을 검토하여 기호도가 높은 고품질 콩나물 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

콩나물은 예비조사에 의해 선호도가 높은 2개 회사(J사, C사) 제품 중 국산콩으로 재배하여 판매하는 포장 콩나물 제품을 제조회사별로 1종씩 아산 소재 대형마트에서 구입하여 실험 재료로 사용하였다. 시판 콩나물 시료는 생장 특성을 측정된 결과 5일 재배한 콩나물로 추정되었다.

2. 방법

1) 생 콩나물 시료

생 콩나물은 3회 수세하여 30초간 물기를 제거한 후 실험 재료로 사용하였다.

2) 콩나물 국

물 750 mL를 냄비에 넣고 가열하여 끓기 시작하면 깨끗이 씻은 생 콩나물 100 g, 소금 3 g, 다진 마늘, 다진 파를 넣어 9분간 가열하여 콩나물 국을 제조하였다.

3) 일반성분

콩나물의 일반성분은 AOAC법(AOAC, 1984)에 따라 분석하였다. 수분함량은 105°C에서 상압가열건조법으로 분석하였다. 조지방은 Soxhlet법으로, 조단백질은 macro-Kjeldahl법, 탄수화물은 Bertland 법으로, 조회분은 550~600°C에서 직접회화법으로 분석하였으며, 건물당 함량(%)으로 계산하였다.

4) 견고성

콩나물의 자엽(콩나물의 머리) 및 배축(콩나물의 줄기)의 견고성은 레오미터(Compac-100 II, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하였다. 측정조건은 plunger diameter, 15mm; test type, mastication test; penetration depth, 15mm; test speed 60mm/sec; load cell, 5kg이었다.

5) 식이섬유 함량

콩나물의 불용성 식이섬유 및 수용성식이섬유 함량은 효소중량법인 Proskey *et al.*(1987)의 방법으로 측정하였으며 총 식이섬유 함량은 불용성 식이섬유 함량과 수용성 식이섬유 함량을 합한 값으로 하였다.

6) 색도

콩나물의 자엽 및 배축의 L값, a값, b값은 분광색차계(JX777, C.T.S. Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다. 표준색판은 L값 93.26, a값 0.58, b값 1.03이었다.

7) 관능검사

콩나물 국의 건더기와 국물의 냄새 특성(비린 냄새, 풋냄새, 고소한 냄새), 향미 특성(비린 향미, 풋 향미, 고소한 향미, 쓴 향미, 단 향미), 전반적인 선호도에 대한 관능검사를 실시하였다. 본 대학 식품영양학과 재학생 10명에게 7점 평점법을 이용하여 색이 진할수록, 냄새 및 맛 특성이 강할수록, 선호도가 높을수록 높은 점수를 부

여하도록 하였다.

8) 통계분석

실험결과는 SPSS통계프로그램(version 12.0, SPSS Institute Inc., Chicago, USA)을 사용하여 통계분석 하였다. 콩나물 시료 간의 비교과 가열 조리 전 후의 비교는 paired t-test로 분석하였고 콩나물의 맛 특성, 냄새 특성과 전반적인 선호도와와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 산출하여 검토하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 콩나물 국 건더기의 일반성분

콩나물 국 건더기의 일반성분은 Table 1에 나타내었다. 콩나물 국 건더기의 수분 함량은 시료 간 차이가 없었으며 SP2는 생 콩나물에 비해 유의적으로 높은 수분함량을 나타냈다. 이는 가열에 의해 조직이 연화되어 조리수가 흡수되었기 때문으로 생각된다. 콩나물 국 건더기의 탄수화물 및 단백질 함량은 SP2가 SP1에 비해 높았으며 지방함량은 SP1이 더 높았다. 콩나물 국 건더기의 탄수화물 함량과 단백질 함량은 생 콩나물에 비해 낮았는데 이는 일부 가용성 탄수화물과 단백질이 가열 조리

중 콩나물 국의 국물로 용출되었기 때문으로 생각된다. 한편 콩나물 국 건더기의 지방 함량은 생 콩나물에 비해 높았는데 이는 일부 가용성 물질의 용출로 인해 높게 측정된 것으로 생각된다.

2. 콩나물 국 건더기의 견고성

콩나물 국 건더기의 견고성은 Table 2에 나타낸 것과 같이 자엽(콩나물의 머리)이 배측(콩나물의 줄기)에 비해 높은 견고성을 나타내었다. 콩나물 국 건더기의 자엽과 배측의 견고성은 생 콩나물과 달리 두 콩나물 시료 간 유의차가 없었다. 콩나물 국 건더기의 자엽과 배측은 생 콩나물에 비해 낮은 견고성을 보였으나 콩나물 국 건더기의 견고성은 시료 간 유의차를 보이지 않았다. 따라서 가열 조리 후의 견고성은 생 콩나물의 견고성과 관련이 없는 것으로 여겨진다.

3. 콩나물 국 건더기의 색도

콩나물 국 건더기의 자엽과 배측의 L값, a값, b값을 측정하여 그 결과를 Table 3에 나타내었다. 콩나물 국 건더기의 자엽의 L값, a값, b값은 두 시료 간 유의차를 보이지 않았다. 콩나물 국 건더기의 자엽은 생 콩나물에 비해 L값은 높아지고 b값은 감소하였다. 콩나물 국 건더기의 배측의 L값은 SP1이 SP2에 비해 다소 높게 나타나

<Table 1> Proximate compositions (%) of fresh soy sprout and solid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

Constituents	Soy sprout		t-value(p-value)	
	SP1	SP2		
Moisture	Fresh	88.90±1.20*	88.24±1.32	1.61(0.182)
	Solid	90.61±0.35	90.70±0.14	-1.77(0.152)
	t-value(p-value)	-0.75(0.495)	-0.27(0.031)	
Carbohydrate (dry basis)	Fresh	23.42±0.1	22.46±0.1	23.33(0.000)
	Solid	9.60±0.14	10.80±0.12	-25.46(0.000)
	t-value(p-value)	188.09(0.000)	190.21(0.000)	
Lipid (dry basis)	Fresh	18.03±0.01	19.82±0.14	-10.59(0.000)
	Solid	36.12±0.15	32.33±0.16	80.61(0.000)
	t-value(p-value)	-1003.92(0.000)	-635.69(0.000)	
Protein (dry basis)	Fresh	50.42±0.18	49.15±0.13	23.33(0.000)
	Solid	44.76±0.10	46.23±0.11	-60.37(0.000)
	t-value(p-value)	184.56(0.000)	922.07(0.000)	
Ash (dry basis)	Fresh	8.13±0.15	7.82±0.19	2.12(0.10)
	Solid	9.61±0.14	10.82±0.14	-26.87(0.000)
	t-value(p-value)	-184.50(0.000)	-213.50(0.000)	

* mean ±SD. SP1, SP2 : Two commercial soy sprouts.

<Table 2> Instrumental textural hardness (gcm^{-2}) of fresh soy sprout and solid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

		Soy sprouts		t-value(p-value)
		SP1	SP2	
Cotyledon	Fresh	41512.12±6080.43*	36222.45±5523.97	4.49(0.000)
	Solid	31094.42±7434.84	29293.43±4390.66	1.18(0.241)
	t-value(p-value)	6.71(0.000)	5.13(0.000)	
Hypocotyl	Fresh	5156.64±1219.36	4413.94±809.23	2.82(0.007)
	Solid	2073.72±804.29	2238.89±683.03	-0.86(0.395)
	t-value(p-value)	13.14(0.000)	13.04(0.000)	

* mean ±SD. SP1, SP2 : Two commercial soy sprouts.

<Table 3> Color values of fresh soy sprout and solid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

		Soy sprouts		t-value(p-value)	
		SP1	SP2		
Cotyledon	L ¹⁾	Fresh	67.12±1.41*	68.32±1.07	-3.78(0.000)
		Solid	68.91±1.16	69.02±1.05	-0.35(0.724)
		t-value(p-value)	-6.69(0.000)	-4.82(0.000)	
a ²⁾	Fresh	Fresh	-3.12±0.71	-3.86±0.63	4.43(0.000)
		Solid	-3.81±0.63	-3.45±1.01	-1.76(0.083)
		t-value(p-value)	5.86(0.000)	-2.97(0.005)	
b ³⁾	Fresh	Fresh	44.02±1.11	41.15±2.23	7.40(0.000)
		Solid	41.82±1.94	39.52±2.84	1.31(0.195)
		t-value(p-value)	9.26(0.000)	2.93(0.005)	
Hypocotyl	L	Fresh	65.32±1.14	65.25±1.16	1.11(0.272)
		Solid	54.74±0.54	54.01±0.77	3.10(0.003)
		t-value(p-value)	41.42(0.000)	41.01(0.000)	
a	Fresh	Fresh	-4.52±6.31	-4.01±6.26	-0.81(0.420)
		Solid	-4.34±0.67	-4.58±1.03	2.25(0.028)
		t-value(p-value)	-2.59(0.013)	2.60(0.013)	
b	Fresh	Fresh	10.81±2.96	10.80±2.53	1.79(0.079)
		Solid	11.51±1.36	11.78±0.73	-0.76(0.448)
		t-value(p-value)	-1.27(0.209)	-1.27(0.209)	

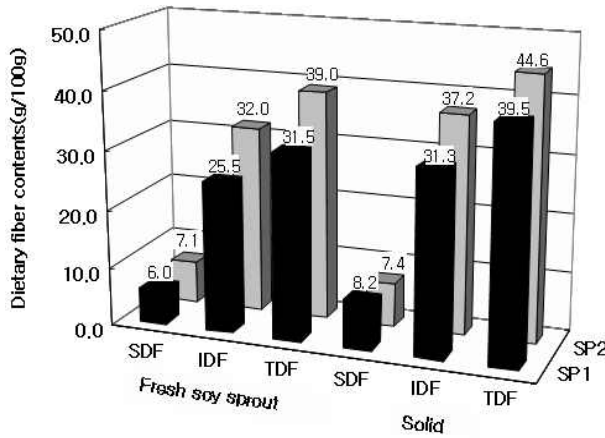
* mean ±SD. ¹⁾ lightness, ²⁾ redness(+)/greeness(-), ³⁾ yellowness(+)/blueness(-). SP1, SP2 : Two commercial soy sprouts.

더 밝았으며 a값은 SP2가 다소 진한 녹색도를 보였고 b값은 시료 간 유의차가 없었다. 콩나물 국 건더기의 배축은 생 콩나물에 비해 L값은 감소하여 더 어두워졌고 b값은 차이를 보이지 않았다. 콩나물 국 건더기의 자엽과 배축의 a값은 생 콩나물에서와 같이 약한 녹색도를 나타내었고 시료 별 녹색도의 증가나 감소는 부위에 따라 차이를 보였다. 이와 같이 콩나물 국을 제조하기 위해 9분 가열하여도 녹색도는 제거되지 않았으며 오히려 다소 증가를 보인 시료도 있었다. 콩나물 자엽의 녹화는 콩나물의

유통과정에서 빛에 노출되었을 때 나타나며 육안으로 쉽게 관찰되는 현상으로 이는 클로로필이 생성되었기 때문이다(Kim *et al.*, 1982). 클로로필의 생성에는 글리신이 관여하므로 콩나물의 녹화는 글리신과 같은 아미노산이 손실될 가능성이 있다. Lee *et al.*(2001)은 콩나물을 빛에 노출시켰을 때 생성되는 클로로필의 양은 빛에 노출한 시간에 비례하고 냉장온도보다 12°C 또는 20°C에서 보관했을 때 클로로필 생성량이 많다고 하였다.

4. 콩나물 국 건더기의 식이섬유 함량

콩나물 국 건더기의 식이섬유 함량을 분석한 결과를 그림 1에 나타내었다. 콩나물 국 건더기는 불용성 식이섬유(IDF) 함량이 수용성 식이섬유(SDF) 함량에 비해 매우 높았다. 콩나물 국 건더기는 생 콩나물에 비해 불용성 식이섬유 함량이 높게 나타났는데, 이는 가열 조리하는 동안 소화되지 않는 물질이 생성되거나 가용화된 일부 성분들이 조리수로 용출되었기 때문으로 생각된다(Brandt *et al.*, 1984). Anderson *et al.*(1984)은 당근, 완두콩 푸레 등을 가열 조리할 때 셀룰로오스, 헤미셀룰로오스와 같은 불용성 식이섬유 함량이 증가했다고 하였으며,



[Fig. 1] Dietary fiber content of fresh soy sprout and solid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

SDF, soluble dietary fiber; IDF, insoluble dietary fiber; TDF, total dietary fiber. SP1, SP2 : Two commercial soy sprouts.

Kye(1995)는 여러 종류의 채소를 끓이기, 데치기, 볶기 등의 방법으로 조리하였을 때 무를 제외한 모든 시료에서 NDF(neutral detergent fiber)의 함량이 증가했다고 하였다. Seo와 Kim(1995)에 의하면 가열시간과 가열방법은 불용성 식이섬유 함량에 영향을 주지 않는다. 한편 콩나물 국 건더기의 수용성 식이섬유 함량도 생 콩나물에 비해 높았다. Björck *et al.*(1984)에 의하면 가열 압출성형(extrusion cooking)하는 동안 불용성 식이섬유가 수용성 식이섬유로 재배열이 일어나고 이 때 불용성 식이섬유 내의 일부 결합이 파괴되었으며, Perez-Hidalgo *et al.*(1997)은 끓이는 동안 펙틴물질의 용해도가 증가했다고 하였다. 따라서 수용성 식이섬유 함량의 증가는 가열 조리 중 불용성 식이섬유의 수용성 식이섬유로의 재배열 또는 불용성 펙틴인 프로토펙틴의 가용화 등에 의한 것으로 생각된다.

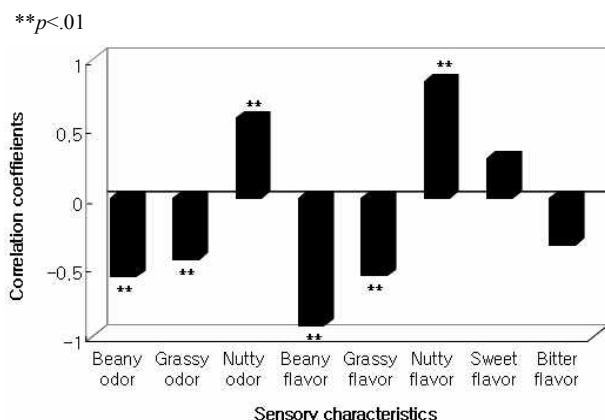
5. 콩나물 국의 관능적 특성

콩나물 국의 냄새와 향미 특성에 관한 관능검사 결과를 Table 4에 나타내었다. 콩나물 국 건더기의 관능검사에 의하면 SP2는 SP1에 비해 비린 냄새와 비린 향미, 풀 냄새와 풀 향미는 약하고, 고소한 맛과 고소한 향미, 단 향미는 강하게 평가되었으며 전반적인 선호도는 SP2가 SP1에 비해 높았다. 콩나물 국 건더기의 전반적인 선호도와 관능적 냄새 특성 및 향미 특성과의 상관관계를 검토한 결과(Fig 2), 비린 냄새, 비린 향미, 풀 냄새, 풀 향미와는 부의 상관관계($p < .01$)를, 고소한 냄새, 고소한 향미와는 정의 상관관계($p < .01$)를 보였으므로 비린 냄새와

<Table 4> Sensory characteristics of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

	Solid		t-value(p-value)	Liquid		t-value(p-value)
	SP1	SP2		SP1	SP2	
Odor						
Beany	4.65±0.70*	3.59±0.71	4.37(0.000)	4.59±0.61	3.19±0.54	6.89(0.000)
Grassy	4.47±0.62	3.71±0.59	3.68(0.001)	3.94±0.90	3.25±0.58	2.61(0.014)
Nutty	3.29±0.47	4.00±0.71	-3.43(0.002)	3.47±0.51	3.94±0.77	-2.06(0.048)
Flavor						
Beany	4.47±0.72	3.47±0.72	9.45(0.000)	4.65±0.79	3.43±0.51	4.86(0.000)
Grassy	4.47±0.72	3.47±0.72	4.06(0.000)	4.47±0.51	3.44±0.63	5.18(0.000)
Nutty	3.00±0.35	4.29±0.69	-6.91(0.000)	3.24±0.56	3.75±0.93	-1.94(0.062)
Sweet	4.53±0.72	3.94±0.66	2.49(0.018)	2.64±0.79	3.50±0.89	-2.92(0.007)
Bitter	3.00±1.00	2.53±0.72	1.58(0.125)	3.35±0.93	2.56±0.63	2.84(0.008)
Overall acceptability	3.00±0.00	4.35±0.49	-11.34(0.000)	3.06±0.43	3.94±0.77	-4.08(0.000)

* mean ±SD. SP1, SP2 : Two commercial soy sprouts.



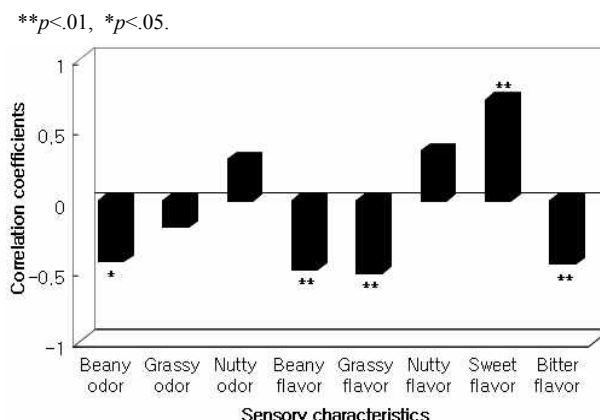
[Fig. 2] Pearson's correlation coefficient between sensory odor or flavor characteristics and acceptability of solid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

비린 향미, 풀 냄새와 풀 향미가 약할수록, 고소한 냄새와 고소한 향미가 강할수록 콩나물 국 건더기에 대한 선호도가 높은 것을 알 수 있었다.

한편 콩나물 국 국물의 관능검사 결과, SP2는 SP1에 비해 비린 냄새와 비린 향미, 풀 냄새와 풀 향미, 쓴 향미는 약하고, 고소한 냄새와 고소한 향미, 단 향미는 강하게 평가되었으며 전반적인 선호도는 SP2가 SP1에 비해 높았다. 콩나물 국 국물의 전반적인 선호도와 관능적 냄새 특성 및 향미 특성과의 상관관계를 검토한 결과(Fig 3), 비린 냄새($p<.05$)와 비린 향미($p<.01$), 풀 향미($p<.01$), 쓴 향미($p<.01$)와는 부의 상관관계를, 단 향미($p<.01$)와는 정의 상관관계를 보였으므로 비린 냄새와 비린 향미, 풀 향미, 쓴 향미가 약할수록, 단 향미가 강할수록 콩나물 국의 국물에 대한 선호도가 높은 것을 알 수 있었다.

IV. 요약

곡산콩으로 재배한 포장 콩나물로 제조한 국의 물리화학적 특성 및 관능적 특성을 검토하였다. 콩나물 국 건더기는 수용성 식이섬유에 비해 불용성 식이섬유를 많이 함유하고 있었으며 생 콩나물에 비해 불용성 식이섬유 및 수용성 식이섬유 함량이 높았다. 콩나물 국 건더기의 자엽 및 배축은 약한 녹색도를 보여 생 콩나물의 녹화 현상은 콩나물 국을 제조하기 위해 9분 정도 가열하여도 큰 변화를 보이지 않았다. 콩나물 국 건더기는 비린 냄새와 비린 향미, 풀 냄새와 풀 향미가 약할수록, 고소한 냄새



[Fig. 3] Pearson's correlation coefficient between sensory odor or flavor characteristics and acceptability of liquid of *Kongnamulguk* with commercial soy sprouts

새와 고소한 향미가 강할수록 선호도가 높았다. 한편 국물은 비린 냄새와 비린 향미, 풀 향미, 쓴 향미가 약할수록, 단 향미가 강할수록 높은 선호도를 보였다. 따라서 비린 냄새와 비린 향미가 약한 콩나물이 콩나물 국 제조에 적합한 것으로 생각된다.

주제어 : 시판 콩나물, 콩나물국, 품질 특성, 관능적 특성

참 고 문 헌

- 조재영. (1989). 콩의 기원과 전파. 서울: 향문사.
- Anderson, J. W., Johnstone, B. M., & Cook-Newell, M. E. (1995). Meta-analysis of the effect of soy protein intake on serum lipid. *New England Journal of Medicine*, 333(5), 276-282.
- AOAC. (1984). *Official Methods of Analysis* (14th ed.). Washington: Association of Official Analytical Chemists Inc.
- Björck, L., Nyman, M., & Asp, N. G. (1984). Extrusion cooking and dietary fiber: Effects on dietary fiber content and on degradation in the rat intestinal tract. *Cereal Chemistry*, 61(1), 174-179.
- Brandt, L. M., Jeltema, M. A., Zabit, M. E., & Jltea, B. D. (1984). Effects of cooking in solutions of varying pH on the dietary fiber components of vegetables. *Journal of Food Science*, 49(4), 900-904, 909.

- Collins, J. L., & Sand, G. G. (1976). Changes in trypsin inhibitory activity of Korean soybean varieties during maturation and germination. *Journal of Food Science*, 41(1), 168-172.
- Gallagher, J. C., Rafferty, K., Hayanazka, V., & Wilson, W. (2000). The effect of soy: Protein on bone metabolism. *Journal of Nutrition*, 130(suppl), 667S-673S.
- Jeon, S. H., Lee, C. W., Kim, H. Y., Kim, H. K., & Kang, J. H. (2008). Growth of soybean sprouts affected by period and method of seed storage. *Korean Journal of Crop Science*, 53(1), 21-27.
- Kim, E. J., Lee, K. I., & Park, K. Y. (2002). Effects of germanium treatment during cultivation of soybean sprouts. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, 31(4), 615-620.
- Kim, K. H. (1992). The growth characteristics and proximate composition of soybean sprouts. *Korean Soybean Digest*, 9(2), 27-30.
- Kim, S. D., Jang, B. H., Kim, H. S., Ha, K. H., Kang, K. S., & Kim, D. H. (1982). Studies on the changes in chlorophyll, free amino acid and vitamin C contents of soybean sprouts during circulation periods. *Korean Journal of Nutrition and Food*, 11(3), 57-62.
- Kim, S. D., Kim, S. H., & Hong, E. H. (1993). Composition of soybean sprouts and its nutritional value. *Korean Soybean Digest*, 6(1), 1-9.
- Kye, S. K. (1995). Effect of cooking on water insoluble dietary fiber in vegetables. *Korean Journal of Food and Nutrition*, 8(2), 116-127.
- Lee, S. Y., & Park, M. J. (1997). Consumption pattern and satisfaction degree for bean sprout by housewives living in Seoul and Kyungki-do area. *Korean Journal Society of Food Science*, 13(3), 369-378.
- Lee, Y. S., Kim, S. B., & Kim, Y. H. (2001). Characterization of postharvest chlorophyll formation of soybean sprouts. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, Suppl(1), 75.
- Orhan, I., Özçelik, B., Kartal, M., Aslan, S., Şener, B., & Özgüven, M. (2007). Quantification of daizein, genistein and fatty acids in soybeans and soy sprouts and some bioactivity studies, *Acta Biologica Craconviensia Sertes Botanica*, 49(2), 61-68.
- Messina, M. (2001). Noteworthy evidence mounts on soy and human health. *Journal of American Dietetic Association*, 9(1), 1-3.
- Perez-Hidalgo, M. A., Guerra-Hernández, E., & García-Villanova, B. (1997). Dietary fiber in three raw legumes and processing effect on chick peas by an enzymatic-gravimetric method. *Journal of Food Composition Analysis*, 10, 66-72.
- Prosky, L., Aso, N. G., Furda, I., Devereis, J. W., Sciweizer, T. F., & Harland, B. A. (1987). Determination of total dietary fiber in foods and food products. *Journal Association of Analytical Chemistry*, 68, 677-684.
- Seo, W. K., & Kim, Y. A. (1995). Effects of heat treatment on the dietary fiber contents of rice, brown rice, yellow soybean and black soybean. *Korean Journal Society of Food Science*, 11(1), 20-25.
- Shin, D. H., & Choi, U. (1996). Comparison of growth characteristics of soybean sprouts cultivated by three methods. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 28(2), 240-245.
- Song, J., Kim, S. P., Hwang, J. J., Son, Y. K., Song, J. C., & Hur, H. S. (2000). Physicochemical properties of soybean sprouts according to culture period. *Korean Soybean Digest*, 17(1), 84-89.
- Trock, B., Butler, L. W., Clarke, R., & Hilakivi-Clarke, L. (2000). Meta-analysis of soy intake and breast cancer risk. *Journal of National Cancer Institute*, 98(7), 459-471.

접 수 일 :
2009. 08. 19.
수정완료일 :