

## 인삼 추출물로 발아시킨 콩나물의 식품성분 변화

최상도\* · 김윤희 · 남상해 · 손미에<sup>1</sup> · 최재훈<sup>1</sup>

진주산업대학교 식품가공학과  
<sup>1</sup>한국전통발효식품연구소

## Changes in Major Taste Components of Soybean Sprout Germinated with Extract of Korean *Panax ginseng*

Sang-Do Choi\*, Yun-Hee Kim, Sang-Hae Nam, Mi-Yae Shon<sup>1</sup> and Jehun Choi<sup>1</sup>

Dept. of Food Processing, Jinju National University, Jinju 660-758, Korea  
<sup>1</sup>Korea Fermented Food Research Institute, Sancheong 666-962, Korea

### Abstract

Changes in weight, length, amino acids, organic acids and free sugars of soybean sprouts germinated with extract of *Panax ginseng*(PGE, 100~400 ppm) were investigated. PGE increased the weight and length of soybean sprouts. Content of total amino acid in soybean sprout germinated at 100 ppm of PGE after cultivation for 3 days was the most abundant and then decreased by increasing the concentration of PGE. Content of aspartic acid was increased with culture time, but that of glutamic acid was shown to be an opposite trend. Content of total free sugar was increased by increasing culture time and not affected by concentration of PGE. Content of sucrose in control group during growth of soybean sprout was decreased, but sucrose contents in PGE groups were increased to 3 days and decreased thereafter. However, the other sugars were continuously increased for 4 days. Content of total organic acids was the most abundant in soybean sprouts germinated with 200 ppm of PGE and cultured for 3 days. Phytic acid was a major organic acid, showing the range of 45 to 60% for total organic acids. In conclusion, PGE as sprouting water of soybean was effective to increase of growth, contents of amino acids and organic acids in soybean sprouts, indicating that PGE accelerated the quality of soybean sprouts.

**Key words** – soybean sprout, *Panax ginseng*, amino acid, free sugar, organic acid

### 서 론

콩나물은 콩을 발아시켜 만드는 채소식품의 하나로서 단백질, 무기질 및 비타민류가 풍부한 우리 고유의 전통식

품으로서 재배기간이 짧고, 재배가 비교적 손쉬울 뿐만 아니라 가격이 저렴하여 대중적인 식품으로 널리 이용되고 있다[30]. 특히 콩나물은 대두가 발아·성장할 때에 콩 속에 없었던 비타민 C가 생성되어 채소공급이 원활하지 못한 겨울철의 비타민 C 공급원으로 뿐만 아니라 아스파라긴산을 포함한 각종 아미노산 및 유기산 등과 더불어 알코올 분해촉진 작용에 의한 숙취제거 및 젖산증가의 억제작용으

\*To whom all correspondence should be addressed  
Tel : 055-751-3271, Fax : 055-751-3270  
E-mail : sdchoi@cjcc.chinju.ac.kr

로 감기·피로회복에 탁월한 효능이 알려져 동양뿐만 아니라 구미에서도 관심이 모아지고 있다[15].

최근 콩나물의 경우도 고급화와 기능성 강화를 목적으로 그 발아·재배과정에 여러 가지의 식품소재 혹은 식물 추출물들이 많이 사용되고 있는데, 현재까지 콩의 발아 및 콩나물의 생육 특성에 관한 연구는 주로 이온수[13], 오존수[1,20], 황토지장수[27], 게르마늄[9,12], 키토산[22], 식물 성장조절제[10,11,16], 에틸렌가스[31], 탈지참깨박 추출물을 포함한 식품첨가제[17] 및 blue 광조사[14]의 처리에 대하여 일부 조사한 보고들이 있다. 그러나 국산 생약재 추출물을 이용하여 발아시킨 콩나물의 성장 및 화학적 성분의 품질 특성에 관한 연구들은 미흡한 실정이다.

본 연구자들은 숙취해소에 좋은 대표적인 생약재 추출물 5가지를 이용하여 콩나물의 성장촉진과 생리활성 생약재 성분들의 콩나물로 이행도 및 기호적 관능성 등을 조사하기 위한 연구의 일환으로 전보[5,6]에서 한약재 중에서 국내산으로 쉽게 구할 수 있고, 오래 전부터 민간요법으로 많이 사용되고 있는 몇 가지 국산 한방약재의 추출물을 콩나물의 발아액으로 사용하여 그 성장상태를 조사하였는데, 인삼이 가장 효과적이라고 보고한 바 있다.

따라서 본 연구에서는 콩나물 성장에 효과적인 인삼 추출물의 농도를 100, 200, 300 및 400ppm으로 달리하여 발아시킨 콩나물의 재배기간에 따른 생육상태, 아미노산, 유리당 및 유기산 함량의 변화에 대하여 기초적인 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

콩나물 콩(*Glycine max* L. MERILL)은 경남 거창에서 2002년도 재배된 오리알태 품종으로 콩알이 건실하고 윤기가 있는 햇콩을 사용하였고, 인삼(*Panax ginseng*)은 시중 한약상에서 건조된 5년근 수삼을 구입하여 사용하였다.

### 생약 발아액의 제조

인삼 100 g에 수돗물 1 L를 첨가하여 heating mantle로 6시간 끓인 후, 가열식 자석 교반장치(CIMAREC™ Stirring Hot Plate)로 증발 농축시킨 시료를 10,000 ppm로 조제하였으며, 인삼에 서식하는 야생 미생물을 autoclave에

서 121℃, 15분간 고압 멸균하였다. 재배에 적용한 인삼추출물 발아액의 농도는 100, 200, 300 및 400 ppm으로 하였다.

### 콩나물의 재배

선별한 콩 200 g을 3% NaClO 용액으로 소독한 후 증류수로 세척하였고, 발아액을 각각 1 L로 만든 후, 발아액에 세척한 콩을 담은 다음 24±1℃ 암실에서 24시간 발아시켰고, 콩나물 재배기(Hi-Green Culture)에서 시간당 15분씩 증류수를 살포하여 4일 동안 재배하였다. 재배수는 증류수 2 L로 매일 교환하였다.

### 콩나물의 생육상태 측정

각 처리농도별로 재배한 콩나물을 재배기의 각 부위에서 무게와 길이측정은 재배시작 후 2일, 3일, 4일이 경과한 후에 무작위로 50개씩을 채취하여 측정하여 평균값으로 하였다.

### 아미노산 분석

콩나물의 줄기부분을 동결건조시킨 다음, 40메쉬 이하로 분말화시킨 100 mg을 단백질 분해용 시험관에 넣고 6 N HCl 20 mL를 가한 후, 질소가스를 충전하여 밀봉시킨다. 110℃에서 24시간 동안 가수분해한 후 여과(Whatman No. 2)해서 농축하고, 다시 0.2 M Na-citrate buffer(pH 2.2) 2 mL를 가하여 용해한 후 여과하여 아미노산 자동분석기(Biochrom 20)에서 분석하였다[6]. 그 조건은 column, ultrapac 11 cation exchange resin; buffer, 0.2M Na-citrate, buffer flow rate, 40 mL/hr; ninhydrin flow rate, 25 mL/hr ; colum temp, 50~80℃로 하였다.

### 유리당 분석

콩나물 동결건조시킨 분말 100 mg을 취하여 시험관에 넣고 99% ethanol 3 mL와 80% ethanol 3 mL를 가하여 혼합시킨 후 20분간 방치한 후 20℃의 항온상태에서 80% ethanol 4 mL를 더 가하여 정용한 다음, 원심분리(10,000 rpm, 10 min)하여 상정액을 C<sub>18</sub> Sep-pak cartridge와 0.2 μm membrane filter로서 색소 등의 이물질들을 제거한 여과액을 분석용 시료로 사용하였으며, 그 분석은 Valverde 등[28]의 방법에 준하여 HPLC (Shimadzu LC10A, Japan)

로 행하였다.

유기산 분석

시료 100 mg을 취하여 소형 시험관에 넣고 증류수 10 mL를 가하고 잘 섞은 후 32.4°C의 incubator에서 1시간 방치한 후 원심분리 (10,000 rpm, 10 min)하여 상정액을 C<sub>18</sub> Sep-pak cartridge와 0.2 μm membrane filter로서 색소 등의 이물질 제거한 여과액을 분석용 시료로 사용하였다. 그 분석은 Buslig 등[3]의 방법에 준하여 HPLC (Shimadzu LC10A, Japan)로 행하였다.

결과 및 고찰

콩나물의 생육상태 변화

인삼 추출물 농도(100, 200, 300, 400 ppm)에 대한 재배 일수별(2, 3, 4일) 콩나물의 무게 및 길이 변화는 콩나물 50 개체에 대한 평균값으로 Table 1과 같다. 콩나물의 무게 변화에서 대조구는 증류수로만 재배한 콩나물로서 2일째 423.2mg, 3일째 526.1mg, 4일째 697.3mg으로 재배 일수가 증가할수록 무게도 증가하였다. 각각의 인삼 농도별 모두 시간에 따른 무게의 증가경향을 보였다. 즉, 처리 농도별의 콩나물 무게는 대체로 대조구에 비해 높게 나타났고, 200 ppm 처리할 때 2일째 446.5mg, 3일째 624.2mg, 4일째 750.1mg으로 가장 뚜렷한 무게 증가를 보였다. 그 정도는 각 재배일수별 대조구에 비해 평균 7.2% 높은 수치의 결과였다. 재배일수와 한약재 추출물 종류 및 농도에 따른 콩

나물 개체당 길이변화는 대조구인 증류수로만 생육시킨 콩나물의 경우 2일째 4.6cm, 3일째 10.2cm, 4일째 17.3cm 신장 성장을 하였다. 4일 이후의 성장속도는 2일째에서 4일째까지의 성장속도에 비하여 현저하게 느렸으며, 이것은 콩나물의 무게 변화와 유사한 경향이었다. 인삼 추출물 농도가 100 ppm에서 200 ppm으로 갈수록 길이 생육이 좋았고 200 ppm 추출물 처리구에서 2일째 6.1cm, 3일째 15.2 cm, 4일째 20.4cm로 대조구에 비해 콩나물 평균 32%의 신장생장을 촉진시킴을 뚜렷이 관찰할 수 있었다. 특히 그 변화는 3일째의 길이성장이 대조구에 비해 50% 빨리 됨을 알 수 있었으며, 또한 무게와 길이의 비율은 재배기간이 길어질수록 낮아지는 경향이었다. 결론적으로 인삼추출물의 농도에 따라 콩나물을 재배할 때 무게와 길이의 변화는 인삼 200 ppm 농도에서 대조구에 비해 뛰어난 증가 현상을 나타냈다. 이와 같이 생약재 추출물 중에 인삼 추출물이 비교적 낮은 농도에서 콩 발아 및 생장에 효과적인 것은 인삼 추출물 중의 glucose와 sucrose와 같은 유리당과 각종 유리 아미노산 등 때문이며, 고농도에서 약간 억제 현상은 나타내는 것은 열수 추출물에 포함된 각종 ginsenoside류, 알칼로이드, 정유, 테르페노이드 및 파이토스테롤류 등에 의한 것으로 추측한다[19].

콩나물의 아미노산 함량

인삼추출물로 발아시켜 재배한 콩나물의 총 아미노산 함량 및 조성은 Table 2와 같다. Table 2에 나타난 바와 같이 인삼 추출물로 발아시킨 콩나물의 총 아미노산 함량은

Table 1. Changes in weight and length of soybean sprouts germinated with extract of Korean *Panax ginseng* during cultivation

Concentration <sup>1)</sup> (ppm)	2 days <sup>2)</sup>			3 days			4 days		
	Weight <sup>3)</sup>	Length <sup>4)</sup>	W/L <sup>5)</sup>	Weight	Length	W/L	Weight	Length	W/L
0	423.2±11.1 <sup>a</sup>	4.6±0.6 <sup>a</sup>	92	526.1±12.6 <sup>a</sup>	10.2±0.8 <sup>a</sup>	51	697.3±16.4 <sup>a</sup>	17.3±1.4 <sup>a</sup>	40
100	425.1± 8.4 <sup>a</sup>	5.3±0.4 <sup>ac</sup>	80	566.4±11.5 <sup>b</sup>	13.6±0.7 <sup>b</sup>	41	731.3±18.3 <sup>ac</sup>	19.3±1.1 <sup>ac</sup>	37
200	446.5±12.7 <sup>a</sup>	6.1±0.5 <sup>bc</sup>	73	624.2±12.3 <sup>c</sup>	15.2±0.8 <sup>c</sup>	41	750.1±14.7 <sup>bc</sup>	20.4±1.3 <sup>bc</sup>	37
300	426.4± 9.8 <sup>a</sup>	5.2±0.5 <sup>ac</sup>	82	627.6±13.1 <sup>c</sup>	14.4±0.6 <sup>bc</sup>	43	735.0±14.1 <sup>ac</sup>	19.5±1.4 <sup>ac</sup>	37
400	399.3±10.4 <sup>b</sup>	5.3±0.4 <sup>ac</sup>	75	623.2±10.4 <sup>c</sup>	14.1±0.7 <sup>bc</sup>	44	702.6±16.8 <sup>a</sup>	19.3±1.5 <sup>ac</sup>	36

<sup>1)</sup>Concentration(ppm) of extract of Korean *Panax ginseng*.

<sup>2)</sup>Cultivation time of soybean sprout.

<sup>3,4)</sup>Mean of weight(mg) and length(cm) measured by 50 soybean sprouts.

<sup>5)</sup>Ratio of weight(mg) to length(cm) in soybean sprouts.

<sup>a-c</sup>Values within a column with different superscripts letters are significantly different each other groups at p<0.05.

Table 2. Changes in amino acids of soybean sprouts germinated with extract of Korean *Panax ginseng* during cultivation (mg/g)

Amino acids	2 days <sup>1)</sup>					3 days					4 days				
	0	100 <sup>2)</sup>	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400
Aspartic acid	12.14	19.8	16.34	13.64	15.78	20.27	26.14	26.2	24.12	23.82	22.67	32.05	29.95	24.06	23.65
Threonine	2.12	2.80	2.43	2.24	1.35	2.05	2.95	2.67	2.19	2.37	1.85	2.25	2.35	1.47	1.60
Serine	2.58	3.61	3.18	2.76	1.60	2.58	3.51	3.24	2.77	2.86	2.42	2.72	2.71	1.85	1.90
Glutamic acid	13.00	12.70	9.88	8.84	5.16	7.86	9.53	8.79	7.82	7.76	6.75	6.23	6.41	4.49	4.53
Proline	3.40	0.01	0.06	0.01	0.03	3.24	0.19	0.05	0.01	0.01	5.02	0.02	0.01	0.01	0.01
Glycine	2.00	2.45	2.28	2.04	1.16	1.85	2.26	2.21	2.05	1.98	1.75	1.83	1.88	1.32	1.33
Alanine	2.54	3.29	3.09	2.74	1.59	2.83	3.54	3.16	3.06	2.93	2.47	2.89	3.16	1.91	1.79
Cystine	0.87	1.47	1.08	0.96	0.75	0.47	1.36	1.39	1.07	1.03	1.11	0.92	1.01	0.7	0.71
Valine	2.25	2.79	2.34	2.11	1.31	2.44	3.13	2.85	2.79	2.69	2.56	2.96	2.82	2.03	1.89
Methionine	0.50	0.56	0.52	0.53	0.28	0.40	0.58	0.51	0.52	0.46	0.32	0.44	0.32	0.28	0.24
Isoleucine	2.10	2.49	2.23	2.07	1.21	2.14	2.62	2.49	2.44	2.40	2.13	2.36	2.30	1.66	1.57
Leucine	3.87	5.28	4.44	4.08	2.44	3.74	5.15	4.73	4.38	4.26	3.72	3.76	3.82	2.64	2.62
Tyrosine	1.62	2.20	1.90	1.71	1.05	1.55	2.09	1.68	1.51	1.73	1.51	1.45	1.38	1.14	1.10
Phenylalanine	2.76	3.78	3.30	3.02	1.81	2.86	3.98	3.67	3.06	3.40	3.06	3.34	3.34	2.44	2.31
Histidine	1.48	1.96	1.69	1.53	0.95	1.60	2.19	1.99	1.84	3.15	1.64	1.91	1.89	1.41	1.34
Lysine	3.18	4.18	3.55	3.18	1.96	2.87	4.02	3.70	3.33	3.29	2.92	3.06	3.06	2.30	2.20
Arginine	3.32	4.33	3.72	3.41	2.05	3.35	4.24	3.97	3.51	3.62	3.27	3.52	3.53	2.71	2.41
Total	59.73	73.70	62.03	54.87	40.48	62.10	77.48	73.30	66.47	67.76	65.17	71.71	69.94	52.42	51.20

<sup>1)</sup>Cultivation time of soybean sprout.

<sup>2)</sup>Concentration(ppm) of extract of Korean *Panax ginseng*.

100 ppm에서 높았고, 농도가 높을수록 감소하였다. 재배일 수에서 총 아미노산 함량은 3일째가 가장 높았고, 100 ppm 처리시 3일째 대조구와 비교하여 20%나 높았다. 콩나물의 아미노산 조성은 aspartic acid (12~32 mg/g)와 glutamic acid(5~13 mg/g)가 가장 많았고, 다음으로 leucine, arginine, lysine 및 phenylalanine이 3~4 mg/g범위를 나타내었으며, serine, alanine, valine, threonine, isoleucine 및 glycine은 2~3 mg/g이었는데, methionine은 아주 낮은 함량(1 mg/g 이하)을 나타내었는데, 이는 다른 보고자들의 결과와 대체적으로 비슷하였다[29]. Aspartic acid는 대조구에 비하여 콩을 인삼추출물로 발아시키면 그 추출물의 농도가 증가할수록 약간씩 감소하는 경향이었으며, 재배기간이 길어질수록 그 함량은 증가하였다. 그러나 glutamic acid는 대체로 인삼추출물의 농도가 증가할수록 aspartic acid와 같이 유사하게 감소하였으나, 재배기간이 길어질수록 aspartic acid와는 다르게 오히려 감소하는 경향이였다. 특히 glutamic acid는 콩나물국의 구수한 맛을 내는 주성분이고, aspartic acid는 asparagine과 함께 숙취해소에 유

용한 물질로서 콩나물의 중요한 식품성분으로 보고되어 있으며[4,18], 이들 아미노산은 전체 아미노산 중에 약 42~53%를 차지하였다. Arginine의 함량은 인삼 추출물의 농도가 높을수록 그 함량은 약간 감소하였으며, 전반적으로 100 ppm과 200 ppm에서 대조구보다 많았고, 경시적으로는 2일 재배한 콩나물에서 많았다. 이는 다른 연구자[29]의 결과와 비교해서 5배 정도의 높은 경향이였으며, 콩나물 재배시에 인삼 추출물을 저농도의 발아액으로 사용하면 arginine의 함량 변화에 영향을 부여한다고 판단되었다. 또한 arginine은 NO를 생산하는 주체로써 암 억제 물질인 p53, 저산소증유발 및 변이세포를 괴사시키는 HIF-1 $\alpha$ 를 조절하는 인자로 생리학적, 병리학적으로도 우수한 물질이며, 간손상에 따른 free radical 발생을 방지하여 간을 보호하는 기능성 물질로 알려지고 있다[2,8].

#### 콩나물의 유리당 함량

콩나물의 총 유리당 함량 및 조성은 Table 3과 같다. Table 3에 나타난 바와 같이 인삼 추출물로 발아시킨 콩나

Table 3. Changes in free sugars of soybean sprouts germinated with extract of Korean *Panax ginseng* during cultivation (mg/g)

Free sugars	2 days <sup>1)</sup>					3 days					4 days				
	0	100 <sup>2)</sup>	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400
Ribose	21.5	22.2	26.0	24.1	27.1	26.4	29.4	28.6	32.8	29.0	35.1	32.1	35.1	32.2	33.6
Fructose	43.5	41.2	45.0	39.3	41.6	51.8	46.1	49.7	46.9	52.6	66.8	50.7	55.3	54.0	57.9
Galactose	11.4	9.2	15.4	10.8	11.2	19.3	23.1	23.6	21.8	19.7	30.2	29.1	31.0	27.1	29.5
Sucrose	45.7	25.7	36.5	26.3	26.5	34.8	35.6	49.2	46.8	46.5	21.9	22.3	22.4	25.3	26.6
Total	122.1	98.3	122.9	100.5	106.4	132.3	134.2	151.1	138.3	147.8	154.0	134.2	143.8	138.6	147.6

<sup>1)</sup>Cultivation time of soybean sprout.

<sup>2)</sup>Concentration(ppm) of extract of Korean *Panax ginseng*.

물의 총 유리당 함량은 추출물의 농도에 대해서는 일정한 경향을 나타내질 않았으나 대체로 대조구보다 약간 낮은 함량을 나타내었다. 그러나 재배 3일째의 추출물 농도 200 ppm에서 총 유리당의 함량은 151.1 mg/g으로 가장 높았고, 대조구 132.3 mg/g과 비교하여 14.2%나 높았다. 한편 콩나물의 유리당 조성은 ribose, fructose, galactose, sucrose가 검출되었고, 그 중에서 sucrose와 fructose의 함량이 많았으며, 전체 유리당에 대하여 65~80%범위를 차지하였다. 또한 재배일수가 늘어남에 따라 ribose, fructose 및 galactose의 함량은 증가하였으며, sucrose의 함량은 대조구에서 그 함량은 감소하였으나, 인삼 추출물로 발아시킨 콩나물은 3일까지는 증가하다가 그 이후는 감소하는 경향을 보였다. Sucrose가 초기에 많은 함량을 보인 것은 sucrose가 stachyose의 분해 대사산물이기 때문이며, 이후 감소는 생육과정 중에서 단당류로 분해되므로 감소한다는

것과 일치된다[21]. 그리고 재배일수가 길어짐에 따라 galactose의 함량이 증가하는 것은 콩나물 성장 중 세포벽을 구성하는 비섬유 단당류 중 galactose가 많은 함량을 차지한다는 보고와 같다[24].

#### 콩나물의 유기산 함량

콩나물의 유기산 함량 및 조성은 Table 4와 같다. Table 4에 나타난 바와 같이 인삼 추출물로 발아시킨 콩나물의 총 유기산 함량은 대조구보다 대체로 높았으며 200 ppm에서 가장 높았고, 그 이상 농도에서는 농도가 높을수록 감소하였다. 재배일수에서 총 아미노산 함량은 3일째가 가장 높았고, 200 ppm 처리시 3일째 대조구와 비교하여 50%나 높았다. 콩나물의 유기산으로는 oxalic acid, phytic acid, tartaric acid, malonic acid, lactic acid, fumaric acid 및 butyric acid가 검출되었다. 그 함량은 phytic acid가 가장

Table 4. Changes in organic acids of soybean sprouts germinated with extract of Korean *Panax ginseng* during cultivation (mg/g)

Organic acids	2 days <sup>1)</sup>					3 days					4 days				
	0	100 <sup>2)</sup>	200	300	400	0	100	200	300	400	0	100	200	300	400
Oxalic acid	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	0.17	0.07	0.02
Phytic acid	6.46	6.65	7.91	6.10	6.04	6.81	12.46	13.1	13.0	10.12	6.90	6.12	8.39	6.69	6.36
Tartaric acid	0.58	0.63	0.60	0.58	0.53	0.64	0.67	0.96	0.91	0.66	0.70	0.56	0.84	0.67	0.55
Malic acid	0.65	0.47	0.55	0.49	0.48	0.83	0.57	0.6	0.54	0.47	1.20	0.58	0.66	0.64	0.47
Lactic acid	1.40	2.33	1.94	1.88	1.20	1.42	1.74	2.10	1.92	1.62	1.60	1.50	1.66	1.28	1.17
Fumaric acid	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Butyric acid	2.34	2.33	4.41	2.89	2.31	5.00	4.89	5.33	4.63	3.71	5.10	5.09	6.78	5.56	5.04
Total	11.45	12.43	15.43	11.96	10.58	14.73	20.36	22.12	21.03	16.61	15.55	13.88	18.52	14.93	13.63

<sup>1)</sup>Cultivation time of soybean sprout.

<sup>2)</sup>Concentration(ppm) of extract of Korean *Panax ginseng*.

높았고, butyric acid > lactic acid > malonic acid > tartaric acid > oxalic acid > fumaric acid 순이었다. 대조구는 phytic acid와 butyric acid의 함량이 전체 유기산 함량의 76.9~80.2% 범위를 차지하였으며, 재배일수가 길어질수록 유기산의 함량이 다소 증가되었다. 한편 인삼 추출물 처리구의 농도와 재배 일수별로 유기산의 변화는 재배일수 3일째까지는 증가하지만, 그 이후는 다시 유기산 함량이 감소하는 경향을 보였고, 200 ppm에서 가장 높은 유기산 함량을 보였으며, 그 농도 이상에서는 추출물의 농도가 높을수록 유기산 함량이 감소하였다. 특히 인삼 추출물로 발아시킨 콩나물 중의 phytic acid 및 butyric acid 함량은 대조구에 비해 크게 증가되었고, 따라서 인삼 추출물이 이들 유기산의 증가에 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 한편 phytic acid는 inositol hexaphosphoric acid와 철, 아연, 칼슘, 마그네슘 혹은 칼륨 등과 같은 2가 혹은 3가 금속의 킬레이트 염으로 용해도가 낮은 물질로 존재하므로[7], 이들 무기질의 인체내 흡수를 방해하여 항영양물질로 알려져 왔다[23]. 그러나 최근에 in-vitro 및 동물 실험을 통하여 콩 및 그 식품에서 인산염 공급원으로 역할과 중금속의 인체내 흡수방지 및 각종 암과 심장병 질환의 예방효과에 대한 잠재적인 가능성이 입증됨에 따라 오히려 생리활성 물질로서 그 관심이 높아지고 있다[25,26].

## 요 약

인삼추출물(100~400 ppm)로 콩을 발아시켜 4일간 재배한 콩나물의 생육특성, 아미노산, 유기산 및 유리당 함량의 변화를 조사하였다. 인삼추출물은 콩나물의 길이 및 무게 증가에 효과적이었다. 총 아미노산 함량은 100 ppm에서 3일간 재배하였을 때가 가장 높았고, 추출물의 농도가 높을수록 그 함량이 많아졌다. 또한 재배일수가 길어질수록 aspartic acid 함량은 증가하지만, glutamic acid 함량은 오히려 감소하는 경향을 나타내었다. 총 유리당은 재배일수가 증가할수록 많아졌으나, 농도별로는 일정한 경향이 나타나지 않았다. Sucrose는 대조구에서 점진적으로 감소하였고, 추출물 처리구는 3일까지는 증가하다가 그 이후는 감소하였으며, 다른 유리당은 4일까지 지속적으로 증가하였다. 총 유기산은 인삼추출물 200 ppm으로 발아시켜 3일 동안 재배한 콩나물이 가장 많은 함량을 나타내었다. 그

중에서 phytic acid가 가장 많았으며, 총 유기산의 45~60% 정도를 차지하였다. 결론적으로 인삼 추출물을 콩의 발아액으로 활용하면, 콩나물의 성장촉진, 아미노산, 유기산 및 유리당 함량의 증진에 효과가 있는 것으로 나타났다.

## 참 고 문 헌

1. Back, I. Y. and K. H. Park. 2000. Effect of ozone water on germination and growth of sprout. *Korea Soybean Digest* **17**, 20-27.
2. Brune, B., A. V. Knethen and K. B. Sandau. 2001. Transcription factors p53 and HIF-1a as targets of nitric oxide. *Cellular Signalling* **13**, 525-533.
3. Buslig, B. S., C. W. Wilson and P. E. Shaw. 1982. High performance liquid chromatographic separation of carboxylic acids with anion-exchange and reverse-phase columns. *J. Agric. Food Chem.* **30**, 342-348.
4. Byun, S. M., N. E. Huh and C. Y. Lee. 1977. Asparagine biosynthesis in soybean sprouts. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* **20**, 33-41.
5. Choi, S. D., Y. H. Kim, S. H. Nam and M. Y. Shon. 2002. Growth characteristics of soybean sprout cultivated with extract of Korean herb medicines. *Kor. J. Food Preservation* **9**, 168-173.
6. Choi, S. D., Y. H. Kim, S. H. Nam and M. Y. Shon. 2002. Quality characteristics of soybean sprout cultivated with extract of Korean *Glycyrrhiza glabra*. *Kor. J. Food Preservation* **9**, 174-178.
7. Erdman, J. W. Jr. and "E. J. Fordyce" 1989. Soy products and the human diet. *Am. J. Clin. Nutr.* **53**, 725-729.
8. FrCSI, D. E., D. Michael, M. D. Lieberman, J. Thomas, M. D. Fahey III, M. John and D. Facis. 1998. The role of arginine. *Immunonutrition* **14**, 611-617.
9. Han, S. S., Y. S. Rim and J. H. Jeong. 1996. Growth characteristics and germanium absorption of soybean sprout cultured with aqueous solution of organo-germanium. *Agri. Chem. Biotech.* **39**, 39-43.
10. Kang, C. G. and Y. K. Kim. 1997. Effect of plant growth regulators on soybean sprouts. *Korean J. Hort. Sci. Tech.* **38**, 103-107.
11. Kang, C. K. and Y. K. Kim. 1997. Effect of plant growth regulators on growth of soybean sprouts. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* **38**, 103-106.
12. Kim, E. J., K. I. Lee and K. Y. Park. 2002. Effects of

- germanium treatment cultivation of soybean sprouts. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **31**, 615-620.
13. Kim, I. S. 2001. Physicochemical characteristics of soybean sprouts treated with ion chip. Gyeongsang National University, MS Thesis, pp. 13-20.
  14. Kim, K. S., S. D. Kim, J. K. Kim, J. N. Kim and K. J. Kim. 1982. Effect of blue light on the major components of soybean sprouts. *Korean J. Nutr. Food* **11**, 7-12.
  15. Kim, S. H., E. H. Hong and S. D. Kim. 1993. Composition of soybean sprout and its nutritional value. *Korea Soybean Digest* **10**, 1-9.
  16. Kim, S. O. 1982. The combination effect of kinetin and auxin on the growth root development and vitamin C content of soybean sprouts. *Korean J. Nutrition & Food* **11**, 37-41.
  17. Kim, Y. G., T. G. Im, S. S. Park, N. C. Heo and S. S. Hong. 2000. Effect of the DSSE(defatted sesame seed extracts) on quality characteristics of soybean sprouts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **32**, 742-746.
  18. Kim, Y. H. 2002. Growth and chemical components of soybean sprouts cultivated with extracts of some Korean herb medicines. Jinju National University, MS Thesis, pp. 27-29.
  19. Kum, J. S., K. J. Park, C. H. Lee and Y. H. Kim. 1999. Changes in saponin composition and microstructure of ginseng by microwave vacuum drying. *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 427-432.
  20. Lee, B. I., Y. S. Hwang and J. H. Ku. 1997. Effect of ozonized water treatment on the growth of soybean sprout. Proceeding of the symposium from *Korean J. Hort. Sci. Tech.* pp. 246-247.
  21. Lee, Y. S. and C. O. Rhee. 1999. Changes of free sugars, lipoxigenase activity and effects of chitosan treatment during cultivation of soybean sprouts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 115-121.
  22. Lee, Y. S., R. D. Park and C. O. Rhee. 1999. Effect of chitosan treatment on growing characteristics of soybean sprouts. *Korean J. Food Sci. Technol.* **31**, 153-157.
  23. Liener, I. E. 1994. Implications of antinutritional components in soybean foods. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **34**, 31-67.
  24. Liu, K. 1999. *Soybeans: Chemistry and nutritional value of soybean components*. pp. 72-76, Chapman & Hall. Gaithersburg, Maryland.
  25. Liu, K. 2000. Expanding soybean food utilization. *Food Technology* **54**, 46-58.
  26. Messina, M. J. 1997. *Soyfoods : Their role in disease prevention and treatment*. pp. 442-448, Chapman & Hall, Maryland, USA.
  27. Park, S., S. C. Kang and J. Y. Kang. 2000. Effect of filtrate of loess suspension on growth and quality of soybean. *Agri. Chem. Biotech.* **43**, 266-271.
  28. Valverde, C. V., C. M. Valverde and J. Herranz. 1984. Determination of soluble carbohydrate in yogurts by HPLC. *J. Dairy Sci.* **67**, 759-764.
  29. Yang, C. B. 1981. Changes of nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout. Part II. Changes of amino acid composition. *J. Korean Agric. Chem. Soc.* **24**, 94-100.
  30. Yang, C. B., S. Y. Lee, Y. S. Ko and S. K. Yoon. 1979. Studies on the effective utilization of soybean. Part I. Experiments on the improvement of cultural methods for soybean sprouts.
  31. Yeo, I. H., K. G. Bae and B. H. Ryu. 1998. Effects of ethylene application on growth characteristics of soybean sprout during culture. *Korea Soybean Digest* **15**, 31-37.

(Received January 15, 2003; Accepted May 19, 2003)