

## 콩나물의 품질에 미치는 탈지참깨박 추출물의 영향

김영국 · 임태곤 · 박상수 · 허남철 · 홍석순  
전남보건환경연구원 농약분석팀

### Effect of the DSSE(Defatted Sesame Seed Extracts) on Quality Characteristic of Soybean Sprouts

Young-Gook Kim, Tae-Gon Im, Sang-Su Park, Nam-Chil Heo and Suk-Soon Hong  
Department of Pesticide Analysis, Chonnam Health & Environment Institute

#### Abstract

Quality improvements of soybean sprouts on DSSE(Defatted Sesame Seed Extracts)-treated cultivation were determined in terms of growth rate, nutrient compositions value and the total bacteria. The length, diameter and weight of treated soybean sprouts were increased by 6.2%, 10.0% and 9.1%, respectively, compared with control. The contents of moisture, crude ash, crude fat of the treated soybean sprouts were similar to the control soybean sprouts, whereas crude protein content of the treated sprouts was 17% higher than the control. Both soybean sprouts contained 17 amino acids but the treated sprouts contained the higher contents of glutamic acid, threonine, methionine, tyrosine and valine. Little difference in fatty acid composition was noted between the two soybean sprout samples. Vitamin C contents of the treated soybean sprouts were 18.2 mg%, which corresponds to about 50% more vitamin C than the control. The treated soybean sprouts contained higher contents in minerals such as K, P and Ca than those of the control. The total bacteria of soybean sprouts in the control soybean sprouts increased rapidly after 2-day storage, but treated soybean sprouts increased immediately after 4-day storage.

Key words : soybean sprouts, defatted sesame seed extracts, quality improvement

#### 서 론

콩나물은 콩을 원료로 사용한 기호성이 높은 우리나라 고유의 채소식품으로서 그 이용 역사가 오래일 뿐만 아니라 단백질, 비타민과 무기질의 급원으로서 중요한 역할을 해왔다<sup>(1)</sup>. 콩나물의 재배 방법을 보면 예전에는 시루에 재를 덮고 물에 불린 콩을 넣은 후 물을 적당한 시간 간격으로 뿌려주어 천연 콩나물을 소규모로 재배하여 왔으나 점차 도시화와 산업의 발전으로 대규모로 상품화된 콩나물이 대량생산, 보급되고 있다. 그 동안 진행되어 온 콩나물에 관한 연구들은 비타민을 비롯한 화학 성분의 변화<sup>(2-6)</sup>, 원료콩의 품종, 저장상태, 재배조건이 콩나물 생장률 및 발아율에

미치는 영향<sup>(7-10)</sup>, 콩나물에 잔류된 성장촉진제 및 살균제 분석<sup>(11-12)</sup> 등 많은 연구가 수행되어 왔으나 콩나물의 영양성과 안전성을 향상시키려는 연구는 극히 미진한 실정이다.

콩과 함께 양질의 단백질과 지방질을 함유하고 있는 참깨의 종자는 대체적으로 주요한 성분으로서 섬유질 6.3%, 당질 21.6%, 단백질 18.6%, 유지 49.1%를 함유하고 있으며  $Ca^{2+}$ , P,  $Mg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  등과 같은 무기질이 풍부하다. 또한 특수성분으로서 sesamol, sesamin, sesamolol 등이 함유되어 있어서 항산화 활성과 생리활성을 갖고 있는 우수한 식품재료이기도 하다<sup>(13)</sup>. 한편 참기름을 제조한 후 부산물로 나오는 탈지 참깨박에도 참깨의 유용한 성분들이 잔류되어 있으므로<sup>(14)</sup> 이들 탈지 참깨박을 우리 식품산업에 이용할 수 있는 방법을 모색해 보는 것도 큰 의의가 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 탈지 참깨박 추출액을 콩나물 재배에 이용하여 콩나물의 생장률, 영양성분 및 총세균수 등에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 연구하였다.

Corresponding author : Kim, Young-Gook, Department of Pesticide Analysis, Chonnam Health&Environment Institute, 291-1 Nongseong-Dong, Seo-Gu Kwangju, 502-201, Korea  
Tel : 82-62-360-5334  
Fax : 82-62-366-7413  
E-mail : kyg5336@hanmail.net

## 재료 및 방법

### 재료

콩나물 콩은 전라남도 농촌진흥원 작물시험장에서 1998년도에 수확한 수원182호와 수원184호, 진주1호, 밀양85호, 은하콩 등을 공급받아 냉장실(4~6°C)에 보관하면서 실험에 사용하였다. 참깨는 시중에서 널리 유통되고 있는 한섬품종(1998년도 전남산)을 구입하여 선별, 수세 및 볶은 다음 착유기(깨돌이 HOE-2000, 한일공업주식회사, 한국)를 사용하여 탈지 참깨박을 제조하였으며, 탈지참깨박 추출물(Defatted sesame seed extracts; DSSE)은 수용성 항산화 물질 추출법<sup>(14)</sup>에 따라 조제하였다. 즉 균일하게 분쇄한 탈지참깨박을 헥산으로 재탈지한 다음 80% 에탄올로 추출하여 활성물질을 분리하였으며, 분리액은 XAD-2 크로마토그래피를 이용하여 정제하였다.

### 콩나물 재배

수세 선별한 시료 200 g을 20°C의 물 1 L에 12시간 침지한 후 콩나물 자동 재배기(가나안 그린 컬러, 한국)에 정치한 다음 20°C를 유지하면서 8시간마다 5분씩 수주하며 5일간 재배하였다. 탈지참깨박 추출물을 처리한 콩나물 재배는 DSSE를 물 1 L에 0.02% 농도로 하여 위와 동일한 방법으로 재배하였다.

### 생장상태 측정

콩나물의 성장상태는 재배 5일째에 각처리구에서 무작위로 100개를 취한 후 자엽부와 배측부의 전장 및 생체중량을 측정하여 평균하였으며 배측부의 직경은 micrometer(Mitutoyo, Japan)를 사용하여 배측의 중앙부를 측정하였다.

### 영양성분의 분석

각 콩나물 시료 중의 수분, 회분, 조지방, 지방산 조성, 조단백질, 아미노산 조성, 무기질 및 비타민 C 등의 성분 및 세균수 분석은 식품공전 일반시험법<sup>(15)</sup>에

따라 각각 정량하였다. 아미노산 분석은 Pico-tag 방법<sup>(16)</sup>에 따라 시료를 전처리한 후 HPLC(TSP, USA)로 분석하였다. 지방산 조성의 경우는 ether로 추출한 지방을 methylesterification 시킨 다음 gas chromatography에 의하여 분석하였으며, 무기질 함량은 콩나물을 습식 회화법으로 전처리한 후 absorption spectrophotometer(Spectra AA-300A, USA)에 의해 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 콩 품종에 따른 콩나물의 성분 함량

콩나물 콩 5품종으로 재배한 콩나물에 대한 영양성분 조성은 Table 1과 같다.

수분 및 회분 함량의 경우 각각 87.5~90.6%, 0.7~0.8%으로 품종별로 큰 차이없이 비슷한 범위를 보여 주었는데 이러한 결과는 김 등<sup>(2)</sup>의 보고 및 한국식품 성분표<sup>(16)</sup>의 보고와 유사한 경향이였다. 단백질 함량은 수원182 콩나물이 6.2%로 가장 높았고, 수원184의 것이 3.8%로 가장 낮았다. 지방질 함량은 2.0~3.2%의 범위로 전반적으로 단백질 함량이 높은 품종은 지방 함량이 낮게 나타났고, 가장 낮은 단백질 함량을 보인 수원184 콩나물의 지방 함량이 3.4%로 시료 중 가장 높았다. 김 등<sup>(17)</sup>도 콩의 단백질 함량과 지방 함량은 부의 상관을 보인다고 보고 하였는데, 본 실험에서도 이와 유사한 경향을 보였다. 무기질 함량의 경우 칼륨이 253~278 mg%로 가장 많았으며 인, 칼슘 및 철은 각각 128.4~133.5 mg%, 33.9~43.8 mg% 및 1.5~1.7 mg%의 범위를 보였다. 따라서 본 연구에서는 이 5 품종의 영양성분 조성의 평균값에 가장 가까운 은하콩을 선정하여 다음 실험을 진행하였다.

### 콩나물의 길이, 굵기 및 중량 변화

5일간 콩나물을 재배한 후 대조구와 탈지 참깨박 추출액 처리구(DSSE처리구)의 길이, 굵기 및 중량 변화의 유의성을 검증하기 위해 SPSS 7.5로 통계처리한 결

Table 1. Chemical composition of soybean sprouts<sup>1)</sup>

Cultiver	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)	Ca (mg %)	P (mg %)	K (mg %)	Fe (mg %)
Suwon-182	87.5	6.2	3.2	0.8	42.5	130.3	278.4	1.5
Suwon-184	88.5	3.8	1.9	0.7	38.4	126.4	253.7	1.6
Jinju	89.2	4.7	2.0	0.7	33.9	133.5	268.5	1.5
Milyang-85	89.1	4.9	2.1	0.7	43.8	128.4	263.7	1.7
Eunha	90.6	4.7	2.3	0.7	41.7	132.3	263.4	1.6
Average	88.9	4.8	2.3	0.7	40.0	130.1	265.5	1.5

<sup>1)</sup>All values are expressed as mean of triplicate measurements.

**Table 2. Effect of DSSE on length, thickness and weight of Eunha soybean sprouts under cultivation at 25°C for 5 days<sup>1)</sup>**

	Control	Treated with DSSE
Length(cm)	16.17±2.12 <sup>2)</sup>	17.12±2.19
Thickness(cm)	2.05±0.19	2.20±0.13
Weight(g)	0.57±0.10	0.62±0.07

<sup>1)</sup>Average of 30 replicate analyses.

<sup>2)</sup>Mean±standard deviation

**Table 3. Effect of DSSE on changes of the total bacteria of Eunha soybean sprouts during five-day storage**

Storage (day)	Control	Treated with DSSE
1	1.03×10 <sup>7</sup>	2.4×10 <sup>6</sup>
2	8.2×10 <sup>7</sup>	3.6×10 <sup>6</sup>
3	9.6×10 <sup>7</sup>	4.7×10 <sup>6</sup>
4	7.6×10 <sup>6</sup>	16×10 <sup>6</sup>
5	5.0×10 <sup>6</sup>	7.6×10 <sup>6</sup>

과는 Table 2와 같다. paired T-test 결과 대조구와 처리구사이의 길이는 대조구 16.17 cm와 처리구 17.12 cm로 유의한 차이는 없었으나(p>0.05) 처리구가 컸으며, 두께는 대조구 2.05 cm, 처리구 2.20 cm로 유의한 차이를 보였다(p<0.01). 한편 무게의 경우는 대조구 0.57 g, 처리구 0.62 g으로 유의하게 차이를 보였다(p<0.05). DSSE를 첨가한 콩나물의 굵기는 10.0%, 중량은 9.1% 더 높은 성장률을 보였는데, 이는 참깨박에 K 및 P 등과 같은 생육촉진 인자가 다량 함유되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 콩나물의 성장에 미치는 다른 인자들을 보면 Ca은 신장억제 효과가 있었으며, K은 신장 촉진 효과가 있다고 보고되어 있다.<sup>(9,19)</sup>

#### 콩나물 중의 세균수 변화

대조구와 참깨박 추출액(DSSE) 처리구의 5일 동안 세균수의 변화를 측정한 결과는 Table 3과 같다. DSSE 처리구의 경우는 대조구에 비해 세균수가 훨씬 적었으며 저장 3일째 까지도 세균수의 증가가 미미한 수준이다가 4일째부터 급증하는 양상을 나타냈다. 이같은 경향은 참깨박 속의 페놀성 물질등이 콩나물 속의 세균들에 대해 항균성을 나타냈으나 4일째 부터 그 효과가 사라진 결과일 수도 있다고 추정된다. Kikugawa 등<sup>(20)</sup>은 참깨의 sesamin, sesamol 등과 같은 페놀성 물질이 항산화 작용뿐만 아니라 살충작용 및 항균작용을 갖는다고 보고하였다. 또한 근래에 와서 일부 페놀계 항산화제들이 상당한 항미생물 작용을 갖고 있는 사실이 알려져 있기도 하다.<sup>(21)</sup> 콩나물 재배시 부패 방지를 위하여 인체에 유해한 농약을 사용한 사례들

**Table 4. Effect of DSSE on nutritional components of Eunha soybean sprouts under cultivation at 25°C for 5 days<sup>1)</sup>**

Composition	Control	Treated with DSSE
Moisture(%)	87.5	87.2
Crude ash(%)	0.7	0.7
Crude protein(%)	4.7	5.5
Crude fat(%)	2.3	2.4
Mineral(mg %)		
Ca	416	427
Na	99	40
K	2633	2995
P	1344	1366
VitaminC(mg %)	12.0	18.2
Amio acid contens(mg %)		
Aspartic acid	168.0(4.6) <sup>2)</sup>	730.3(5.9)
Glutamic acid	191.5(5.2)	1213.9(9.7)
Serine	187.1(5.1)	373.2(3.0)
Glycine	116.9(3.2)	141.3(1.1)
Histidine	163.3(4.4)	788.3(6.3)
Threonine	282.4(7.7)	1270.2(10.2)
Alanine	169.7(4.6)	521.3(4.2)
Arginine	116.6(3.2)	300.3(2.4)
Proline	134.9(3.7)	563.1(4.5)
Tyrosine	399.0(10.8)	1158.3(9.3)
Valine	233.9(6.3)	995.4(8.0)
Methionine	306.4(8.3)	1209.6(9.7)
Cystine	188.8(5.1)	68.1(0.6)
Isoleucine	216.4(5.9)	856.8(6.9)
Leucine	264.7(7.2)	790.6(6.3)
Phenylalanine	231.0(6.3)	839.0(6.7)
Lysine	319.4(8.7)	653.9(5.2)
Essential amino acid	1854.2	6615.5
Total	3690.0	12473.6
Fatty acid compositon(Ratio, %)		
Palmitic acid	13.65	11.43
Palmitoleic acid	0.02	0.02
Stearic acid	4.53	5.28
Oleic acid	13.89	19.30
Linoleic acid	58.58	54.92
Linolenic acid	7.70	7.48
Arachidic acid	0.52	0.50
Behenic acid	0.78	0.69
Lignoceric acid	0.21	0.24
Others	0.12	0.14

<sup>1)</sup>All values are expressed as mean of triplicate measurements.

<sup>2)</sup>Percentage of each amino acid content/total amino acid content.

도<sup>(11)</sup> 있어 국민 건강상 심각한 문제를 야기시키기도 하기 때문에 참깨박 추출액의 처리에 의한 콩나물의 재배는 이러한 문제점을 어느정도 해결할 수 있는 효과가 있을 것으로 판단된다.

### 콩나물의 영양성분 변화

5일간 재배한 콩나물의 영양 성분을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 일반성분 중 수분, 회분, 조지방 등은 대조구와 처리구 사이에 큰 차이가 없었으나 조단백은 처리구에서 상당량 증가되었다. 무기질의 함량은 처리구가 대조구에 비해 Na만 감소되었을 뿐 K, P, Ca 함량은 증가되었다. 이같은 결과는 참깨 중에 풍부한 Ca, P, Mg, Zn 등의 성분이<sup>(20)</sup> 처리구 콩나물 중으로 이행되어진 결과로 추정된다. 여러 연구 결과<sup>(5,6,10)</sup>에서 처럼 원료콩에는 없던 비타민 C가 재배된 콩나물에서 생성되었는데, 대조구보다는 처리구에서 더 많은 양의 비타민 C가 함유되어 있었다. 콩나물중의 아미노산은 17종이 분석되었는데, 대조구에서는 tyrosine(10.8%), lysine(8.7%), methionine(8.3%), threonine(7.7%), leucine(7.2%) 등이 주요 아미노산 이었고, 처리구에서는 threonine(10.2%), glutamic acid(9.7%), methionine(9.7%), tyrosine(9.3%) 및 valine(8.0%) 등이 주요 아미노산이었다. 대조구에 비해 처리구에서 총 아미노산 함량 및 필수아미노산 함량이 현저히 증가하였으며, 특히 glutamic acid의 경우 191.5 mg%에서 1213.9 mg%로 큰 증가를 보였는데 이같은 결과는 glutamic acid가 참깨의 아미노산 중 22% 이상을 차지하는 주요 아미노산임을 생각해보면 이해할 수 있을 것 같다. 지방산 조성은 linoleic acid가 처리구와 대조구에서 각각 58.58%, 54.92%로 가장 높았으며, 처리에 따른 지방산 조성의 변화는 크지 않았다. 불포화지방산의 조성은 대조구에서 80.19%, 처리구에서 81.72%였고, 포화지방산은 각각 18.91%, 17.45% 으로서, 처리구에서 불포화도가 약간 높았다.

### 요 약

탈지참깨박 추출물(DSSE)을 첨가하여 재배한 콩나물의 품질향상 여부를 알아 보기 위해 생장률, 영양성분 및 세균수 등을 조사하였다. DSSE를 처리한 콩나물의 길이, 굵기 및 중량은 각각 6.2%, 10.0% 및 9.1%의 증가를 보였다. 영양성분 중 조단백질의 함량은 처리구에서 대조구보다 17.0%가 증가하였으나 수분, 조지방, 조회분 등은 처리구와 대조구 모두 비슷한 수준이었다. 콩나물 중에는 17종의 아미노산을 함유하고 있는데 처리구의 경우 glutamic acid, threonin, methionine, tyrosine 및 valine 등의 함량이 대조구에 비해 훨씬 많았다. 지방산 조성은 처리구, 대조구 모두 비슷한 조성을 나타내었다. DSSE를 처리하여 재배한 콩나물에서의 비타민 C의 함량은 18.2 mg%로서 대

조구보다 약 50%의 생성 촉진 효과를 나타내었고, K, P, 및 Ca 등과 같은 무기질 함량 역시 처리구에서 훨씬 높았다. 콩나물 중의 총세균수를 측정한 결과 대조구의 경우 저장 2일째부터 급증하였지만 처리구에서는 저장 4일째부터 급증하였다.

### 문 헌

1. Kim, S.D., Kim, S.H. and Hong, E.H. Composition of soybean sprout and its nutritional value. *J. Korean Soybean Res.* 10(1): 1-9 (1993)
2. Yang, C.B. and Kim, J.H. Changes in nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout-Part II. Changes in nitrogen compounds in soybean sprout during culture. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* 25(1): 7-13 (1980)
3. Yang, C.B. Changes of nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout-Part II. Changes of amino acid composition. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* 24(2): 94-100 (1981)
4. Yang, C.B. Changes of nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout-Part III. Changes of free amino acid composition. *J. Korean Agr. Chem. Soc.* 24(2): 101-104 (1981)
5. Takashi T. The yield, physical properties, total vitamin C content of thick bean sprouts as affected by rotary-type cultivation box. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkai-shi* 39(1): 117-121 (1992)
6. Kim, S.D., Jang, B.H., Kim, H.S., Ha, K.H., Kang, K.S. and Kim, D.H. Studies on the changes in chlorophyll, free amino acid and vitamin C content of soybean sprouts during circulation periods. *Korean J. Nutr. & Food* 11(3): 57-62 (1982)
7. Kim, K.S., Kim S.D., Kim, J.K., Kim, J.N. and Kim, K.J. Effect of blue light on the major components of soybean-sprouts. *Korean J. Nutr. & Food* 11(4): 7-12 (1982)
8. Lee, Y.S., Park, R.D. and Lhee, C.O. Effect of chitosan treatment on growing characteristics of soybean sprouts. *Korean J. Food Sci. Technol.* 31(1): 153-157 (1999)
9. Lee, S.H. and Chung, D.H. Studies on the effects of plant growth regulator on growth and nutrient compositions in soybean sprout. *J. Korean Agricultural Chem. Soc.* 25(2): 75-82 (1982)
10. Kim, S.O. The combination effect of kinetin and auxin on the growth root development and vitamin C content of soybean sprouts. *Korean J. Nutr. & Food* 11(2): 37-41 (1982)
11. Kim, Y.G., Park, J.T. and Hong, S.S. Determination and confirmation of the carbendazim residue in soybean sprout. *Korean J. Pesticide Sci.* 2(3): 79-83 (1998)
12. Lee, J.Y., Han, I.K., Lee, S.Y., Hawer, W.D. and Yeo, I.H. Analysis of Indole-3-acetic acid from bean sprouts by GC/MSD. *Anal. Sci. & Technol.* 8(3): 375-381 (1995)

13. Kim, Y.G.: Detection of adulteration of sesame oil using new parameters based on the contents of some specific components. Ph.D. Thesis, Korea Univ., Korea (1993)
14. Namiki, M. and Kobayasi, T. Science of sesame seed, pp.171-172. Chochang Publishing Co., Japan (1989)
15. The Code of Food, General Experiment Method, pp.3-99. Korea Food & Drug Safty Administration Korea (1999)
16. Young-In Scientific Co. Application of Amino Acid Analysis System. Young-In Scientific Co. Ltd, Seoul, Korea (1992)
17. Rural Nutrition Institute. Food Composition Table, 3rd ed, pp. 138. Rural Development Administration Inc., Korea (1986)
18. Kim, J.G., Kim, S.K. and Lee, J.S. Fatty acid composition and electrophoretic patterns of protein of Korean soybeans. Korean J. Food Sci. Technol. 20(2): 263-271 (1988)
19. Kim, K.H. Studies on the growing characteristics of soybean sprout. Korean J. Food Sci. Technol. 13(3): 247-252 (1981)
20. Kikugawa, K., Arai, M. and Kurechi, T. Participation of sesamol in stability of sesame oil. J. Am. Oil Chem. Soc. 60(8): 1528 (1983)
21. Eubanks, V.L. and Beuchat, L.R. Effects of antioxidants on growth, sporulation, and pseudomycelium production by *Saccaromyces cerevisiae*. J. Food Sci. 47: 1717 (1982)

---

(2000년 1월 28일 접수)