

재배기간에 따른 콩나물의 아미노산 조성 변화

송범석^{1*} · 김민정² · 김강성³

¹한국원자력연구원 방사선식품공학팀, ²한국식품연구원 미래전략기술연구본부, ³용인대학교 식품영양학과

Amino Acid Composition Changes in Soybean Sprouts during Cultivation

Beom-Seok Song^{1*}, Min-Jung Kim² and Gang-Sung Kim³

¹Team for Food Irradiation Technology, Korea Atomic Energy Research Institute, Jeongeup-si 580-185, Korea

²Research Division for Emerging Innovative Technology, Korea Food Research Institute, Sunghnam-si 463-746, Korea

³Department of Food Service and Nutrition, Yongin University, Yongin-si 449-714, Korea

Abstract

We examined changes in the amino acid composition of soybean sprouts of four different Korean soybean cultivars (*Yutae*, *Jinunee*, *Subaktae*, and *Baktae*). Total amino acids levels in all samples 1 day after cultivation were lower than those in soybeans but increased at cultivation times greater than 3 days. Glutamic and aspartic acids, the most abundant amino acids in all soybean cultivars studied at day 0 of sprouting, constituted more than 30% of all amino acids. Aspartic acid content of hypocotyls markedly increased, but glutamic acid levels decreased 5-day-old sprouts of *Jinunee* and 3-day-old sprouts of the other cultivars. Moreover, compositions of aspartic acid decreased in the order hypocotyl > root > cotyledon and *Yutae* > *Baktae* > *Jinunee* > *Subaktae*.

Key words : soybean, sprout, amino acids, cultivation, hypocotyl, cotyledon

서 론

콩나물은 대두를 물에 담가 불린 후 어두운 곳에서 고온 다습하게 하여 발아시킨 것으로 고려시대 이전부터 고유의 전통식품으로 널리 이용되어 왔으며(1,2), 생육기간이 짧고 재배가 쉬울 뿐만 아니라 가격도 저렴하여 대중적인 식품으로 널리 이용되고 있다. 고려 말 발간된 의서인 향약구급방(鄉藥救急方)에는 건조콩나물이 약용으로 쓰였다고 기술되어 있으며(3), 현대인의 건강에 도움이 되는 isoflavone, 섬유소, 비타민 등의 기능성 성분을 다량 함유하는 웰빙 식품으로 각광받고 있다(4-6). 또한 세계적으로도 동양적 식생활의 우수성이 인정되어지고 있는 가운데 콩나물은 그 중심적인 식품의 하나로 많은 주목을 받고 있다(7,8).

콩나물에는 콩과 비교하여 소화·분해가 용이한 에너지원의 비율이 상대적으로 높고(9), 무기질(10), 비타민C와

유리아미노산(11), 단백질(12), 효소(13) 및 파이토케미컬(14)의 함량이 많은 것으로 알려졌다. 이는 발아과정 중 호흡과 대사작용으로 인해 영양성분 및 기능성 물질의 변화로 기인되는데, 특히 콩에는 함유되어 있지 않은 비타민 C가 생성되며 비타민 B₂는 거의 2배가 증가하는 것으로 보고되고 있다(15,16). 더 나아가 향이 개선되고 소화율이 증진되며 장내의 가스 발생인자, 항영양인자(anti-nutrients) 및 트립신 저해제의 활성이 억제될 뿐만 아니라 무기성분과 결합하는 phytic acid가 감소되어 무기질의 이용이 증가된다(17). 이러한 콩나물의 재배기간에 따른 성분변화에 대한 연구는 일반성분, 미량 무기질 및 알코올의 해독 효능이 뛰어난 아스파라긴(18)과 식물성 에스트로겐으로 알려진 isoflavone(19) 등의 일부 기능성 성분들의 함량 변화에 대한 연구들이 주로 이루어져 있으며, 발아기간별 자엽과 배축의 아미노산 조성 및 유리 아미노산 조성 변화(20,21)에 대한 보고가 있다. 그러나 배축을 배축과 뿌리로 보다 세분하여 대두 품종별 발아기간에 따른 콩나물 부위(자엽, 배축, 뿌리)의 아미노산 조성 변화를 분석한 연구는 없다. 더욱이

*Corresponding author. E-mail : sbs0110@kaeri.re.kr,
Phone : 82-63-570-3211; Fax : 82-63-570-3207

아미노산 조성은 식품의 중요한 영양학적 품질지표이므로 우리나라 전통콩을 이용한 콩나물의 아미노산 조성의 분석을 통해 영양학적 기초자료의 확보가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 전통콩(쥐눈이, 수박태, 유태 및 백태)을 이용하여 제조한 콩나물의 재배 시기 및 부위(자엽, 배축, 뿌리)별 아미노산 조성 변화 평가를 통해 전통콩의 품종별 생육 특성 및 영양학적 기초자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 콩 중 토종콩인 쥐눈이, 수박태, 유태, 및 백태는 동계 농협에서 2007년에 수확한 품종을 구입하여 시료로 사용하였다. HPLC (Alliance 2695, Waters Co., MA, USA) 분석에 사용된 시약은 HPLC 등급(Fischer Co. NJ, USA)을 사용하였다.

콩의 백립중 측정

콩의 백립중은 종피가 파괴된 종자, 분할된 종자, 이물질 등을 제거하여 선별한 각 품종의 콩 100개씩을 취하여 3반복으로 무게를 측정하였다. 길이는 각 품종의 콩을 100개씩 취한 후 콩의 부위를 수직 길이, 장폭 및 단폭 길이를 버니어 캘리퍼스(Mitutoyo Co., Kawasaki, Japan)로 이용하여 5반복 측정하였다.

일반성분 분석

콩의 수분함량은 105°C에서 상압 건조하여 측정하였고, 조단백 함량은 micro-Kjeldahl (2300 Kjeltac Analyzer Unit, Foss Analytical, Hilleroed, Denmark)으로 측정하였으며 질소계수 6.25를 사용하여 환산하였다(22). 조지방 함량은 시료를 Soxhlet 장치를 사용하여 65°C에서 8시간 petroleum ether로 추출하였다. 회분함량은 550°C 직접 회화법을 사용하여 측정하였다. 탄수화물 함량은 100에서 수분함량, 조단백 함량, 조지방 함량, 회분 함량을 뺀 값을 사용하였다. 각 실험은 3회 반복하여 얻은 평균값을 사용하였다.

콩나물 재배

정선한 콩을 3회 수세한 다음 3시간 물에 침지시킨 후 2시간 그늘에 방치시켰다. 이 과정을 3회 반복 실시한 후 콩나물 재배기(SC-9000A, Cinchang Inc., Chungbuk, Korea)에 6일간 콩나물을 배하였다. 콩나물 재배온도는 20°C로 유지하였으며, 3시간마다 10분씩 수주하였다. 콩나물 수율은 재배한 콩의 무게에 대해 1, 3, 5일째의 콩나물의 무게로 나타내었다.

콩나물 개체 당 무게는 재배일수에 따라 콩나물 12개를

무작위로 선정하여 평균에서 벗어난 2개를 제외한 10개체의 무게를 측정하여 개체수로 나누어 구하였다. 콩나물의 개체당 자엽, 배축의 무게도 같은 방법으로 측정하였으며 측정값은 5반복 실시하였다.

한편, 콩나물의 수율은 다음과 같은 식으로부터 얻었다.

$$\text{콩나물 수율 (\%)} = (\text{재배된 콩나물 10개체의 무게} / \text{콩 10개의 무게}) \times 100$$

아미노산 분석

재배일수에 따른 콩나물 전체 및 부위별(자엽, 배축 및 뿌리) 성분변화를 관찰하기 위해 콩나물 재배 0, 1, 3, 5일째에 각각 발아된 시료를 채취하여 콩나물을 부위 별로 나누고 -70°C에서 동결한 후 진공 동결건조(KR/PVTFD 10A, Ishin Lab., Gyunggi, Korea)시켰다. 아미노산 조성을 알아보기 위해 60~70 mesh가 되도록 분쇄한 시료 0.25 g을 칭량하여 ampule에 넣고 6 N-HCl 15 mL를 가한 다음 질소가스로 치환하여 신속하게 밀봉하였다. 이를 110°C 오븐에서 24시간 가수분해 시킨 뒤 방냉하여 탈이온수로 50 mL 정용플라스크에 정용 후 0.2 µm membrane filter로 여과하여 AccQ-Tag 방법으로 유도체화 시킨 다음 아미노산을 HPLC로 분석하였다. 이때 column은 Nova-Pak C18 (3.9×150 mm, Waters Co., MA, USA), injection volume은 5 µL, flow rate는 1 mL/min이고, 검출기는 fluorescence (ex. 250 nm, em 395 nm), 이동상은 0.14 M sodium acetate (A), 60% acetonitrile (B)를 gradient법으로 분석하였다. 각 실험은 2회 반복하여 얻은 평균값을 사용하였다.

통계처리

통계처리는 Statistical Package for Social Sciences (SPSS, 10.0) (1999)를 이용하여 one way ANOVA 분석을 하였으며 시료간의 유의차는 Duncan's multiple comparison test에 의해 p<0.05 수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

나물콩의 백립중

시료로 사용된 수박태는 녹색을 띠는 종피를 지닌 토종콩이었으며 쥐눈이는 흑색이나, 유태 및 백태는 종피색으로 가장 많은 황색인 콩이었다. 콩의 품종에 따른 백립중을 Table 1에 나타내었다. 본 실험의 백립중은 유태가 10.20 g으로 극소립종이었으며, 수박태, 쥐눈이가 각각 11.25 g, 11.81 g으로 소립종, 백태는 13.44 g으로 중소립종이었다. 콩의 길이는 유태가 5.68 mm로 가장 짧았고 쥐눈이, 수박태 및 백태의 길이는 각각 6.19, 6.40, 7.13 mm이었다.

Table 1. General characteristics of the soybean samples

Cultivar	100-seed weight (g)	Whole length (mm)	Long width (mm)	Short width (mm)
<i>Jinunee</i>	11.81±3.78 ^{b1}	6.19±0.11 ^c	5.47±0.34 ^c	5.13±0.35 ^b
<i>Subaktae</i>	11.25±3.28 ^c	6.40±0.32 ^b	5.72±0.40 ^b	5.10±0.22 ^b
<i>Yutae</i>	10.20±2.52 ^d	5.68±0.30 ^d	5.10±0.07 ^d	4.30±0.30 ^e
<i>Baktae</i>	13.44±2.02 ^a	7.13±0.09 ^a	6.23±0.21 ^a	5.43±0.25 ^a

^{1)abcd} Means in the column by different superscripts are significantly different at 5% significant level by Duncan's multiple range test.

일반성분

시료에 대한 일반 성분은 Table 2와 같다. 조단백 함량은 쥐눈이가 49.2%로 가장 높았으며 백태는 38.7%로 가장 낮았다. 조지방 함량은 14.0~20.8%로 백태의 값이 가장 높은 함량을 보였다. 수분 함량은 8.5~11.0% 범위로 쥐눈이가 가장 적게 나타났다. 또한 회분 함량은 4.2~5.0%로 나타났다. 일반 성분 함량은 품종 간에 차이가 크고, 재배 환경 및 환경 요인에 의해 영향을 많이 받는 것으로 알려져 있다 (23).

Table 2. Proximate composition of the soybean samples

Cultivar	(unit : %, w/w)				
	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Carbohydrate
<i>Jinunee</i>	8.5±0.9 ^{b1}	49.2±0.5 ^a	14.0±1.3 ^c	4.2±1.0 ^{ns}	24.7±1.1 ^{ns}
<i>Subaktae</i>	11.0±0.6 ^a	44.2±0.7 ^{bc}	16.8±0.9 ^b	4.8±0.8	23.8±0.7
<i>Yutae</i>	9.0±0.7 ^{ab}	46.3±1.1 ^b	14.4±0.6 ^c	5.0±0.9	26.0±1.0
<i>Baktae</i>	10.5±1.1 ^a	38.7±1.4 ^c	20.8±0.3 ^a	4.5±0.5	26.2±0.6

^{1)abc} Means in the column by different superscripts are significantly different at 5% significant level by Duncan's multiple range test.

^{2)ns} Means in the column are not significantly different (p<0.05).

콩나물의 재배수율 및 무게변화

콩나물은 머리 부분인 자엽(cotyledon)은 콩이 자라서 떡잎이 되는 부분이고, 일반적으로 꼬리라 하는 부분은 배축(hypocotyl)과 뿌리(root)의 두 부위로 구성되어있다. 시료를 5일간 재배하는 동안의 콩나물 수율 변화는 Fig. 1과 같다. 콩을 침지한 직후에는 배축이 나오지 않았으나 1일 후에는 배축이 신장되었다. 콩나물 수율은 재배 1~3일째에 급격히 증가하였다. 재배 5일째의 콩나물 수율은 쥐눈이가 381.8%로 가장 높았으며, 수박태, 유태, 백태가 각각 373.3, 352.0, 353.7%로 비슷한 수율을 나타내었다. 콩나물은 6일 이상 경과하면 잔뿌리가 발생하고, 배축의 길이가 길어지고 뻗뻗해지는 등 콩나물로서의 상품가치가 상실되는 것으로 나타났다.

재배일수에 따른 콩나물의 개체당 무게변화는 콩나물 10개체에 대한 값으로 Fig. 2에 나타내었다. 개체 당 무게

변화는 재배일수가 증가함에 따라 직선적으로 증가하는 경향을 나타내었다. 수율의 증가 경향과 유사하였다. 개체당 무게 증가의 범위는 쥐눈이 콩이 1.24~4.5g으로 무게 증가 속도가 다른 품종에 비해 큰 결과를 나타내었다.

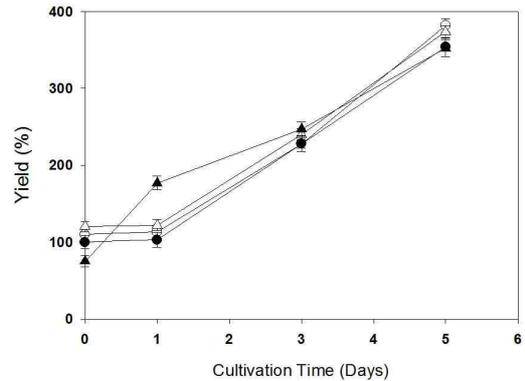


Fig. 1. Changes in the yield of soybean sprouts during cultivation

○, *Jinunee*, △, *Subaktae*, ▲, *Yutae*, ●, *Baktae*.

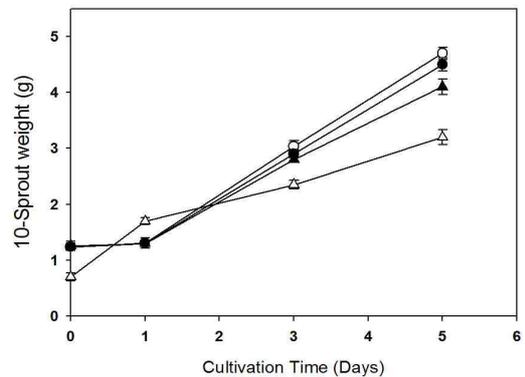


Fig. 2. Changes in the weight of 10-sprouts during cultivation of soybean sprouts

○, *Jinunee*, △, *Subaktae*, ▲, *Yutae*, ●, *Baktae*.

재배기간에 따른 콩나물의 아미노산 조성 변화

재배기간에 따른 콩나물의 총 아미노산 함량을 Fig. 3에 나타내었다. 재배 1일째 총 아미노산 함량은 모든 시료에서 원료콩에 비해 모두 감소하는 경향을 보였다. 이는 콩나물 재배에 앞서 콩을 물에 불리는 과정 중에 콩 속에 들어있는 수용성 단백질 성분이 유출되어 제거되기 때문에 나타나는 현상으로 사료되며 일부 단백질들은 콩이 발아됨에 따라 분해되어 콩나물의 성장에 필요한 영양분으로 전환되었을 것으로 판단되었다. 그러나 재배 5일 후 쥐눈이의 경우는 다소 감소하는 경향을 나타내었으나 다른 품종의 경우 재배일수가 증가함에 따라 총 아미노산 함량은 완만히 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 백태의 경우는 초기 함량이 가장 낮고, 생육 후기 역시 가장 낮은 함량을 나타내었다. 콩 품종에 따른 콩나물의 아미노산의 함량은 5일째를 제외

하고 쥐눈이가 가장 높았고 그 다음 수박태, 유태, 백태의 순으로 낮게 나타났다. 전 등(19)은 발아기간에 따라 조단백 함량이 증가한다고 하였으며 최 등(24)은 발아기간에 따라 총 아미노산 함량이 증가하는 것으로 보고한 바 있어 본 실험의 결과 역시 유사한 결과를 나타낸 것으로 판단하였다.

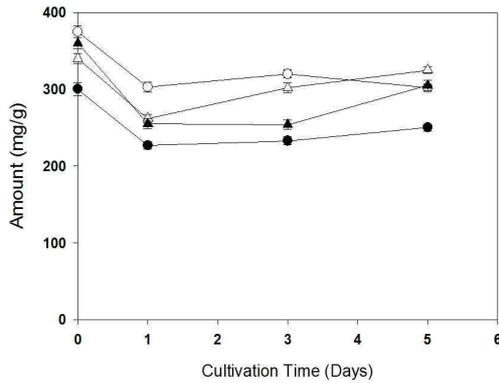


Fig. 3. Changes in the total amino acid content of soybean sprouts during cultivation

○, *Jinnee*; △, *Subaktae*; ▲, *Yutae*; ●, *Baktae*.

재배기간에 따른 콩나물 부위별 아미노산 조성 변화를 Table 3-6에 나타내었다. 아미노산은 aspartic acid, serine, glutamic acid, glycine, histidine, threonine, arginine, alanine, proline, cysteine, tyrosine, valine, methionine, lysine, isoleucine,

leucine, phenylalanine으로 총 17종이 분석되었는데, 이 중 0일차의 모든 원료콩에서 다른 아미노산에 비해 glutamic acid와 aspartic acid가 전체 아미노산의 30% 이상을 차지하는 것으로 나타났으며 glutamic acid와 aspartic acid 함량비는 품종 간에 큰 차이를 보이지 않았다. 1일째 모든 콩나물 시료의 자엽에 함유된 아미노산 조성은 원료 콩에서와 유사한 경향을 보였으며 배측의 glutamic acid와 aspartic acid 함량비는 자엽에 비해 낮게 나타났다. 3일째 이후 쥐눈이를 제외한 모든 품종의 배측과 뿌리의 aspartic acid 함량비는 자엽의 약 2배 이상으로 현저히 증가하였으며 자엽의 glutamic acid는 감소하였다. 이는 발아기간 동안 콩나물의 여러 아미노산 가운데 aspartic acid는 현저히 증가하였고 glutamic acid는 뚜렷이 감소하는 경향을 나타낸다는 Yang (20)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 즉, 이러한 현상은 대두의 발아초기에 transamination mechanism과 동시에 Krebs's cycle과 연관되어 질소대사가 이루어지기 때문으로 판단된다(20). 재배 5일 후 모든 품종에서 aspartic acid 함량비는 부위별로 배측>뿌리>자엽의 순으로 낮게 나타났으며, 품종별로 유태>백태>쥐눈이>수박태 순으로 높았다.

재배 5일째 모든 품종의 자엽 부위의 주요 아미노산은 aspartic acid>glutamic acid>arginine 순서로 나타났다. 그러나 쥐눈이와 백태의 배측은 aspartic acid>threonine>glutamic acid와 뿌리는 aspartic acid>glutamic acid>threonine으로 나타났으며, 수박태와 유태의 배측은 각각 aspartic acid>

Table 3. Changes of amino acid composition in *Jinnee* cultivar during cultivation

	Cultivation time (days)								
	0		1		3		5		
	Bean	Cotyledon	Hypocotyl	Cotyledon	Hypocotyl	Root	Cotyledon	Hypocotyl	Root
Asp	13.5 ¹⁾	13.6	9.6	14.7	10.5	29.2	19.1	49.3	41.1
Ser	3.4	5.6	5.5	5.9	4.2	4.8	5.0	4.6	4.7
Glu	19.4	20.9	13.4	18.7	15.9	6.0	17.6	4.7	7.7
Gly	4.7	5.9	5.3	5.1	5.5	2.6	4.3	2.6	3.4
His	2.9	1.3	2.5	1.9	3.2	1.5	2.3	2.9	2.2
Thr	3.2	4.3	4.3	4.3	5.7	4.2	5.0	6.4	6.6
Arg	8.8	9.5	12.2	7.9	7.1	1.9	9.3	1.8	2.3
Ala	4.7	4.7	4.6	4.5	7.1	2.7	4.7	2.8	2.9
Pro	5.4	5.2	4.5	5.6	4.2	10.9	4.2	2.3	2.9
Cys	0.9	3.2	4.0	6.1	1.9	4.9	4.0	4.4	6.1
Tyr	3.3	2.6	4.8	2.7	3.3	2.6	3.1	1.8	2.5
Val	5.5	2.2	3.8	2.5	4.4	4.2	3.2	4.0	2.8
Met	0.2	2.0	2.8	1.9	2.7	2.7	2.0	2.1	1.8
Lys	6.5	6.0	8.5	5.5	7.6	6.6	5.8	4.2	4.8
Ile	5.1	2.7	3.6	2.7	4.1	3.6	2.9	0.4	2.4
Leu	7.7	6.5	6.3	6.3	8.8	7.7	7.0	2.8	3.3
Phe	4.8	3.8	4.3	3.7	3.8	3.9	0.5	2.9	2.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

¹⁾Mean value (n=2)

Table 4. Changes of amino acid composition in *Subaktae* cultivar during cultivation

(unit: %, w/w)

	Cultivation time (days)								
	0		1		3		5		Root
	Bean	Cotyledon	Hypocotyl	Cotyledon	Hypocotyl	Root	Cotyledon	Hypocotyl	
Asp	12.9	13.8	11.3	17.1	50.4	40.0	23.8	48.3	45.5
Ser	3.3	6.1	5.9	5.9	4.7	4.4	5.5	4.0	4.9
Glu	20.0	20.6	12.9	16.4	4.9	7.2	14.1	4.0	8.0
Gly	4.6	5.7	5.6	5.2	2.0	2.8	4.4	1.5	2.0
His	2.7	1.7	2.9	2.0	2.6	2.9	1.8	2.4	1.9
Thr	3.1	4.8	3.8	4.6	4.3	5.6	4.5	4.2	4.7
Arg	8.1	8.9	9.5	9.0	1.5	2.8	10.4	1.6	3.1
Ala	4.6	4.6	4.6	4.6	2.7	3.2	4.3	3.2	2.0
Pro	5.1	5.6	3.9	5.5	2.4	2.2	4.3	5.5	4.1
Cys	1.1	2.4	7.1	5.3	2.8	8.1	3.7	4.0	5.8
Tyr	3.3	2.7	5.1	3.1	1.4	2.2	2.6	6.6	2.0
Val	5.5	2.6	3.5	2.6	4.2	3.2	2.5	4.2	2.8
Met	0.5	1.8	2.9	1.8	2.4	2.0	1.8	1.5	1.8
Lys	7.2	5.4	8.1	5.2	3.2	5.7	5.1	2.0	4.1
Ile	5.2	2.7	3.4	2.5	5.4	2.3	2.3	2.2	2.3
Leu	7.7	6.7	6.0	5.7	2.8	3.4	5.2	2.2	2.7
Phe	5.1	3.9	3.5	3.5	2.3	2.0	3.7	2.6	2.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

¹⁾Mean value (n=2)

Table 5. Changes of amino acid composition in *Yutae* cultivar during cultivation

(unit: %, w/w)

	Cultivation time (days)								
	0		1		3		5		Root
	Bean	Cotyledon	Hypocotyl	Cotyledon	Hypocotyl	Root	Cotyledon	Hypocotyl	
Asp	13.2	13.4	13.1	17.7	41.4	28.0	23.5	58.3	48.7
Ser	3.0	4.6	5.5	6.1	4.1	5.5	6.4	3.9	2.8
Glu	19.6	20.4	17.3	17.6	4.7	8.2	15.0	5.0	6.7
Gly	4.8	6.9	5.1	6.3	22.2	4.9	4.8	1.6	2.3
His	2.9	2.4	2.5	2.4	2.5	3.3	2.0	3.1	1.4
Thr	3.1	3.9	4.1	3.6	3.6	6.9	3.4	4.2	4.7
Arg	7.8	7.0	10.4	7.3	1.6	5.3	10.2	1.1	2.1
Ala	4.7	3.4	5.2	3.5	2.4	4.9	4.8	1.9	2.4
Pro	5.7	4.5	4.5	4.0	1.3	7.4	3.2	1.2	2.6
Cys	1.0	8.8	3.9	8.2	1.0	2.9	1.4	1.1	6.7
Tyr	3.2	2.9	3.8	2.6	1.1	2.6	2.4	0.7	1.7
Val	5.5	2.1	2.8	2.1	3.0	3.1	2.5	3.9	2.4
Met	0.4	1.7	2.1	1.6	1.2	1.3	1.4	1.7	1.2
Lys	7.0	6.2	7.5	5.8	2.9	5.4	5.2	5.9	4.5
Ile	5.2	2.6	2.9	2.5	2.1	2.7	2.7	2.3	2.2
Leu	7.8	5.6	5.4	5.3	2.2	4.4	6.3	1.9	4.9
Phe	5.1	3.6	3.9	3.4	2.7	3.2	4.8	2.2	2.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

¹⁾Mean value (n=2)

Table 6. Changes of amino acid composition in *Baktae* cultivar during cultivation

(unit: %, w/w)

	Cultivation time (days)								
	0		1		3		5		
	Bean	Cotyledon	Hypocotyl	Cotyledon	Hypocotyl	Root	Cotyledon	Hypocotyl	Root
Asp	12.9	12.4	10.7	17.3	44.6	34.5	27.96	56.9	48.2
Ser	3.5	4.6	5.7	4.9	4.5	5.4	4.7	2.1	3.3
Glu	19.5	20.0	13.5	18.5	6.3	7.7	14.6	4.8	9.4
Gly	4.7	7.0	6.7	5.9	2.9	3.5	5.8	1.3	2.9
His	2.8	2.2	1.8	2.2	3.0	3.4	2.5	3.1	2.3
Thr	3.3	3.9	4.4	3.9	4.9	4.9	4.0	5.6	6.2
Arg	7.2	5.5	7.9	5.5	2.6	3.4	5.7	1.7	2.4
Ala	4.8	3.9	5.4	3.6	3.2	3.9	3.5	2.4	2.7
Pro	5.3	5.2	5.1	4.8	3.3	3.7	3.6	2.3	2.4
Cys	0.7	9.8	8.1	8.0	5.0	5.5	5.2	3.2	5.9
Tyr	3.6	3.2	4.3	2.8	1.9	2.6	2.3	1.2	1.7
Val	5.5	2.3	2.8	2.3	3.4	3.9	2.2	4.5	2.3
Met	0.4	2.0	2.5	1.7	1.5	1.7	1.5	1.4	1.1
Lys	7.1	6.6	8.6	6.1	4.1	5.3	5.3	2.3	3.4
Ile	5.3	2.7	3.0	2.8	2.5	2.9	2.6	2.4	1.7
Leu	8.0	4.9	5.4	5.9	3.4	4.4	4.4	2.2	2.4
Phe	5.4	3.8	4.1	3.8	2.9	3.3	4.1	2.6	1.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

¹⁾Mean value (n=2)

tyrosine>proline 및 aspartic acid>lysine>arginine과 뿌리는 aspartic acid>glutamic acid>cysteine으로 나타났다. Lee 등 (25)은 재배종과 야생종 콩나물의 아미노산 함량을 조사한 결과 aspartic acid, arginine, leucine 등 10종의 아미노산 함량이 두 종간에 유의적으로 차이가 있으며 야생종에서 높게 나타났다고 보고한바 있다. 그러나 한 품종의 아미노산 함량 순위에도 연구자들 간에 차이가 있어 다른 품종과의 비교 분석을 위해서는 다양한 품종에 대한 반복적인 추가실험이 수행되어야 할 것으로 판단된다.

요 약

본 연구는 국내산 나물콩(쥐눈이, 수박태, 유태, 백태)의 재배기간에 따른 아미노산 조성변화를 조사하기 위해 수행되었다. 재배기간에 따른 시료 콩나물의 총 아미노산 함량 분석 결과 모든 시료에서 1일째 다소 감소하였으나 재배기간이 증가할수록 완만히 증가하였다. 재배일수에 따른 콩나물 부위 별 아미노산 조성분석 결과 0일차 원료콩의 전체 아미노산 중 glutamic acid과 aspartic acid이 30% 이상으로 비교적 높게 나타났으며, 쥐눈이는 5일 이후 그리고 나머지 품종들은 3일째 이후부터 배축과 뿌리의 aspartic acid 함량이 급격하게 증가한 반면 자엽의 glutamic acid는 현저히

감소하였다. 또한 aspartic acid 함량비는 부위별로는 배축, 뿌리, 자엽의 순으로 높았으며 품종별로는 유태, 백태, 쥐눈이, 수박태 순으로 높았다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 과학재단의 지원을 받아 2010년도 한국원자력연구원 원자력연구개발사업 및 한국원자력연구원 기본사업을 통해 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

참고문헌

1. Kim KS, Kim SD, Kim JK, Kim JN, Kim KJ. (1982) Effect of blue light on the major components of soybean-sprouts. Korean J. Nutr. Food, 11, 7-12
2. Park IK, Kim SD. (2003) Sugar and free amino acid content of chitosan-treated soybean sprouts. J. Chitin Chitosan, 8, 105-110
3. Choi SD, Kim YH, Nam SH, Shon MY. (2002) Quality characteristics of soybean sprout cultivated with extract

- of Korean *Glycyrrhiza glabra*. Korean J. Food Preserv., 9, 174-178
4. Branca F, Lorenzetti S. (2005) Health effects of phytoestrogen. Forum Nutr., 57, 100-111
 5. Kim YH, Lee JH, Koo BK, Lee HS. (2007) Isoflavone rich bean sprouts improves hyperlipidemia. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 36, 1248-1256
 6. Tripathi AK, Misra AK. (2005) Soybean - A consummate functional food: A review. J. Food Sci. Technol., 42, 111-119
 7. Kim SD, Kim SH, Hong EH. (1993) Composition of soybean sprout and its nutritional value. J. Korean Soybean Res., 1, 1-9
 8. Kim YG, Im TG, Park SS, Heo NC, Hong SS. (2000) Effect of the defatted sesame seed extracts on quality characteristics of soybean sprouts. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 742-746
 9. Yang CB. (1982) Changes of nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout-Part V. Relationship of among trypsin inhibitor activity, digestibility and nutritional value. J. Korean Agric. Chem. Soc., 25, 8-13
 10. Eun JH, Eom JH, Kim DJ. (2009) Change and estimated availability of NDF binding trace minerals in soybean sprouts depending on cultivation periods. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 38, 333-337
 11. Kim SD, Jang BH, Kim HS, Ha KH, Kang KS, Kim DH. (1982) Studies on the changes in chlorophyll, free amino acid and vitamin C content of soybean sprouts during circulation periods. Korean J. Nutr. Food, 11, 57-62
 12. Yang CB, Park SK, Yoon SK. (1984) Changes of protein during growth of soybean sprout. Korean J. Food Sci. Technol., 16, 472-474
 13. Kumar V, Rani A, Pandey V, Chauhan GS. (2006) Changes in lipoxigenase isozymes and trypsin inhibitor activity in soybean during germination at different temperatures. Food Chem., 99, 563-568
 14. Plaza L, De Ancos B, Cano MP. (2003) Nutritional and health-related compounds in sprouts and seeds of soybean (*Glycine max*), wheat (*Triticum aestivum*.L) and alfalfa (*Medicago sativa*) treated by a new drying method. Eur. Food Res. Technol., 216, 138-144
 15. Chavan JK, Kadam SS. (1989) Nutritional improvement of cereals by sprouting. Crit. Rev. Food Sci. Nutr., 28, 401-437
 16. Jang HK. (1995) Soybean sprouts. The Korean society of food science and nutrition. Nutr. Dietetics, 9, 30-32
 17. Kim WJ, Kim NM, Sung HS. (1984) Effect of germination on phytic acid and soluble minerals in soymilk. Korean J. Food Sci. Technol., 16, 358-362
 18. Byun SM, Huh NE, Lee CY. (1977) Asparagine biosynthesis in soybean sprouts. J. Korean Agric. Chem. Soc., 20, 33-42
 19. Jeon SH, Lee KA, Byun KE. (2005) Studies on changes of isoflavone and nutrients during germination of soybean varieties. Korean J. Human Ecol., 14, 1-5
 20. Yang CB. (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
 21. Yang CB. (1981) Changes of nitrogen compounds and nutritional evaluation of soybean sprout-Part II. Changes of free amino acid composition. J. Korean Agric. Chem. Soc., 24, 101-104
 22. A.O.A.C. (1980) Official Methods of Analysis. 14th ed.. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, p.31
 23. Kim JG, Kim SK, Lee JS. (1988) Fatty acid composition and electrophoretic patterns of protein of Korean soybeans. Korean J. Food Sci. Technol., 20, 263-271
 24. Choi SD, Kim YH, Nam SH, Shon MY, Choi JH. (2003) Changes in major taste components of soybean sprout germinated with extract of Korean Panax ginseng. Korean J. Life Sci., 13, 273-279
 25. Lee JD, Hwang YH, Cho HY, Kim DU, Choung MG. (2002) Comparison of characteristics related with soybean sprouts between *Glycine max* and *G. Soja*. Korean J. Crop Sci., 47, 189-195