

나물콩 품종의 Asparagine과 Aspartic acid 含量 變異

李俊燮* · 黃永鉉*

Variation of Asparagine and Aspartic Acid Contents in Beansprout Soybeans

Jun Chan Lee* and Young Hyun Hwang*

ABSTRACT : The variations of asparagine and aspartic acid contents among the soybean varieties and in the different parts of soybean sprout after the different durations of storage were investigated. Asparagine and aspartic acid are known to have the detoxifying effects on acetaldehyde, which is highly toxic metabolites in the process of alcohol metabolism in the human body. The contents of asparagine and aspartic acid of beansprout showed continuously increasing trends along with the days to cultivation with a great varietal difference, especially in the roots. The duration of seed storage did not affect contents of asparagine content ; the longer storage decreased aspartic acid content remarkably.

Key words : Beansprout, Asparagine, Aspartic acids.

대두의 종실에는 glutamic acid 다음으로 aspartic acid가 많고, 콩나물에서는 특히 aspartic acid가 胚軸部에서 경시적으로 현저히 증가한다¹¹⁾. 콩나물 재배 중에는 종실에 적게 함유되었던 aspartic acid가 가장 많이 증가되어 6일째에는 asparagine을 제외한 전체 아미노산의 56%를 차지한다¹²⁾. 콩의 발아 중에는 asparagine이 많이 생성되는데, 발아 후 10일째에는 asparagine량이 건물중의 22.7%에 달했으며, 15일째에는 최고 25%에 달한다¹⁾. 콩나물 재배중에 햇빛을 照射하면 초록색으로 변하면서 asparagine의 양은 급격히 감소하므로 asparagine함량을 증가시키기 위해서는 暗所에서 재배하여야 한다¹⁾.

豆科植物에 있어서 asparagine은 L-Asp와 NH_4^+ (또는 L-Glu)에 의해 ATP를 에너지원으로 사용하며, synthetase의 작용으로 生合成된다¹⁾.

실제 15일 자란 신선한 콩나물 100g당(수분 89.4%) 1.62g의 asparagine을 얻었으며, 콩나물 체내의 asparagine함량은 NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 및 urea를 살포한 결과 상당량의 증가를 보였다¹⁾.

차^{6,7,8)}은 알콜이 체내에 흡수된 후 NAD^+ 에 의하여 인체에 해를 주는 맹독성 acetaldehyde가 되어 최종적으로 인체에 무독한 acetate가 되는데, 過飲을 하게 되면 이 과정에서 체내 NAD^+ 가 완전히 소모되어 알코올 분해과정이 정지되고 acetaldehyde가 체내에 蓄積되어 인체에 해를 준다고 하였다. 그러나 asparagine이 인체에 부가적으로 흡수되면 aspartate-malate shuttle에서 NAD^+ 를 생성하여 알코올과 acetaldehyde를 분해하여 과음에 의한 해독작용을 한다고 하였다. 그러나, 콩나물의 asparagine에 대한 콩 품종간 차이 및 종실의 저장기간에 따른 함량변이에 대한

* 경북대학교 농과대학(College of Agriculture, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea)

〈'96. 7. 29 接受〉

연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 다수의 농가재배 재래종 및 육성 콩나물콩 품종을 공시하여 이들 품종들의 aspartic acid와 asparagine 함량에 대한 품종간 차이와 콩나물의 재배일수, 콩나물의 부위 및 콩의貯藏期間에 따른 이들 함량의 차이를 검정하여 앞으로 고품질 콩나물콩 품종육성의 기초자료로 제공하고자 하였다.

材料 및 方法

본 시험에 공시된 콩나물용 콩의 재료는 성주 지방에서 수집한 성주 2호, 성주 3호, 성주 4호, 경상북도 농촌진흥원에서 분양받은 경북지방 수집종인 경북 1호, 경북 2호, 경북 3호, 전북지역 수집종인 전북 1호, 전남지방 수집종인 청색준저리, 두채협회가 중국에서 도입한 China 및 현재 장려품종인 방시콩, 은하콩, 단엽콩의 14개였다. 공시품종들에 대한 수집지역, 100립중, 發芽率 및

種皮色은 表 1과 같았다.

콩나물의 재배는 품종당 60g을 2% NaClO(sodium hypochlorite)溶液에 10분간 消毒後 수도물에 깨끗이 洗滌하여 暗室(24±1℃)에서 6시간마다 還水를 시키면서 하루 동안 지하수에 浸積시킨 후 직사각형 고무통(86×120×80cm)에 각목을 가로질러 栽培用器(직경 16cm, 높이 18cm인 검은색 플라스틱 pot, 바닥에 Ø5 mm 크기의 구멍 4개)를 받치고, 撒水裝置를 設置하여 24시간용 타이머를 pump에 연결하고 하루에 6회씩 30분간 灌水하였다. 또한, 栽培用器의 상부와 하부는 gauze로 덮어 습기를 유지시켜 주었다. 그리고, 栽培裝置全體를 100% 暗幕處理하여 콩나물이 파랗게 변하는 것을 방지하였으며, 재배장치 내의 온도는 25±1℃로 하였고, 灌水用 물은 수온이 18±1℃인 지하수를 사용하여 매일 교환해 주었다.

콩나물의 aspartic acid와 asparagine含量을 分析하기 위하여 Savant社의 眞空乾燥機 SVC (Speed Vac Concentration) AS260을 이용하여

Table 1. One-hundred seed weight, germination rate, and seed coat color of soybean varieties used in the experiment

Cultivar ¹⁾	100 seed weight (g)	Germination rate (%)	Seed coat color	Remark
93 Bangsakong	12.0	76.6	Yellow	Recommend. ⁵⁾
94 Bangsakong	12.2	97.4	Yellow	"
93 Danyeobkong	14.1	45.2	Yellow	"
94 Danyeobkong	14.5	94.6	Yellow	"
93 Eunhakong	12.9	75.4	Yellow	"
94 Eunhakong	13.3	98.1	Yellow	"
Cheongjunjeori	10.6	96.1	G+bm ²⁾	Indegenous ⁶⁾
Jeonpook 1	10.3	94.4	Yellow	"
Kyungpook 1	13.2	96.5	Black	"
Kyungpook 2	12.5	94.2	Y+bm ³⁾	"
Kyungpook 3	8.8	89.7	Brown	"
Kyungpook 4	10.1	91.9	Yellow	"
Kyungpook 5	10.0	93.4	Yellow	"
Seongju 2	10.0	93.0	LG+gm ⁴⁾	"
Seongju 3	9.9	95.3	Green	"
Seongju 4	8.1	96.0	Light green	"
China	8.7	92.7	Yellow	Introduction ⁷⁾

1) Number before the name of variety indicate the year of production,

2) : Green with black mottles

3) : Yellow with black mottles

4) : Light green with gray mottles

5) : Currently recommending variety

6) : Indegenous local collection

7) : Introduced from China

Table 2. Drying condition of soybean sprouts samples for HPLC analysis

Radiant cover : 70% for 1:00
Vacuum : 200 μ
Trap : -51 \pm 1 $^{\circ}$ C
Crypumping : on for 1:30

表 2와 같은 조건에서 乾燥시켰다.

건조된 시료를 막자사발로 분쇄하여 20mesh로 쳐서 고운가루로 만들어진 시료 2g을 HPLC용 75% EtOH 30ml과 함께 50ml 삼각플라스크에 넣어 70~80 $^{\circ}$ C의 water bath에서 30분간 추출하고, 실온에서 냉각한 후 잔사에 75% EtOH 20ml을 가해 2회 再抽出하여 冷却한 抽出液을 water bath에서 EtOH를 蒸發시켰다. 침전물을 분별갈대기로 옮긴 후 ethyl ether 20ml을 가하여 脂肪을 除去한 뒤 ether층을 分別 除去하여 water bath에서 약 1ml정도로 濃縮하고, 超純粹 蒸溜水를 가하여 10ml로 定量하여 0.4 μ M filter로 filtering한 후 5 μ l injection하였는데, 分析條件은 表 3과 같이 하였다.

본 시험은 5개로 구분하여 실시하였는데, 시험 1에서는 15개의 콩나물 품종을 공시하여 일반 콩나물의 평균 재배일수와 같은 7일간을 재배한 후 金³⁾, 徐等¹⁰⁾의 조사방법에 의하여 個體重, 全長, 根長, 莖太 및 細根의 數를 測定하였다. 시험 2에서는 콩나물 재배기간별로 asparagine과 aspartic acid의 함량을 측정하였는데, 성주 2호, 경북 3호와 단엽콩을 공시하여 5, 7, 9일 동안 재배한 후 재배기간별 含水量을 측정하였다. 콩나물 뿌리내의 asparagine과 aspartic acid함량을 조사한 시험 3에서는 種皮色을 고려하여 경북 1, 2, 3호, 단엽콩, 방사콩, 성주 3, 4호, 전북 1호, China 및 청색준저리의 10개 품종을 공시하여 7일간 재배한 후 뿌리부분만을 切取하여 조사하였다. 시험 4에서는 種皮色當 한 품종씩(경북 1, 2호, 성주 4호, 전북 1호)을 공시재료로 하여 7일간 재배한 후 자엽, 하배축, 뿌리를 각각 채취하여 부위별 asparagine과 aspartic acid함량을 측정하였다. 또한, 시험 5에서는 본 연구실에서 유지하고 있던 '93년산(20개월 저장) 단엽콩, 방사

Table 3. Working conditions and buffers for the amino acid analysis of soybean sprouts

Instrument	: Waters U6K Injector Waters 510 pump-2 Waters 680 Gradient controller Waters 441 Absorbance Detector Youngin D520 Integrator	
Column	: Waters Amino Acid Analysis Liquid Chrom. column	
Flow rate	: 0.4 ml /min	
Temperature	: 62.0 \pm 0.5 $^{\circ}$ C	
Buffer system	: A ¹⁾ \rightarrow B ²⁾ \rightarrow A	
Detector	: OPA ³⁾ - Hyp ⁴⁾ fluorescence	
1) Buffer A	Sodium citrate dihydrate Phenol(preservative) HNO ₃ (Ultrex grade)	19.6 1.0g to pH 3.05
	Total volume	1l
2) Buffer B	Boric acid Sodium nitrate 6M NaOH	1.5g 21.0g to pH 9.60
	Total volume	1l
3) OPA	MeOH OPA Stock borate buffer 30% BRIJ	10ml 700mg 1l 1ml
4) Hypochlorite solution	5% NaClO (degassed) Stock borate buffer 30% BRIJ	4ml 1l 1ml

콩, 은하콩과 경상북도 농촌진흥원과 수원 작물시험장, 영남 농업시험장에서 분양받은 '94년산(8개월 저장) 단엽콩, 방사콩, 은하콩을 재배한 후 asparagine과 aspartic acid함량을 조사하였다. 본 시험에서 콩나물의 체내 아미노산 분석은 아미노산 분석기(Waters사, model 510 pump-2)를 이용하였으며, 시험구배치는 완전임의배치 2반복으로 하였다.

結果 및 考察

1. 生育特性

공시한 품종들을 7일간 재배하여 조사한 生育特性은 表 4와 같다. 全長에 있어서는 100립중이 8.1kg으로 가장 소립종인 성주 4호가 28.4cm로 가장 길었고, 100립중이 13.3g으로 가장 무거운 은하콩이 25.8cm로 여섯번째로 길었다.

根長은 全長이 비교적 긴 China가 10.9cm로 가장 길었고, 全長이 두번째로 짧은 '93년산 은하콩이 5.1cm로서 가장 짧았다. 공시품종들의 莖太는 1.7~2.4mm로 품종별 차이가 컸다. 콩나물의 개체중은 공시품종 중 중간정도의 100립중에 해당되는 경북 1호가 0.99g으로 가장 높았고, 100립중이 10.3g인 전북 1호가 공시품종 중 가장 낮은

0.66g이었다.

공시품종들의 100립중과 全長間에는 負의 유의적인 상관관계가 인정되었다(表 5). 따라서, 콩나물용 콩의 경우 100粒重이 낮은 소립종이 치상 후 수분을 빨리 흡수하여 발아가 대립보다 빨라 콩나물의 길이가 길어지는 것으로 보인다. 콩나물은 재배온도가 25℃이상에서는 腐敗하기 쉬워⁹⁾ 재배기간이 길면 길수록 상품가치가 떨어질 위험이 높을 뿐만 아니라 재배에 요하는 노력이 많이 들므로 가능하면 빠른 시간내에 完製品의 콩나물로 재배하는 것이 매우 중요한데, 이런 측면으로 보아 콩나물용 콩은 소립종일수록 우량한 것으로 생각된다. 根長과 全長 사이에는 유의한 正의 상관이 인정되어 뿌리의 생장은 전체 성장속도에 비례하는 것으로 나타났다. 경태는 개체중과는 고도로 유의한 正의 상관($r=0.666^{**}$)이 인정되었다. 그러나, 100립중과 콩나물의 개체중간에는 고도

Table 4. Agronomic characteristics of 7-day old soybean sprouts

Variety	Weight (g/each)	Yield ratio (%)	Whole length (cm)	Root length (cm)	Body thickness (mm)	Hairy root (no.)
Bangsakong	0.93 ^{ab}	760 ^c	22.3 ^e	8.4 ^{cd}	2.4 ^a	13.1 ^a
Danyeobkong	0.88 ^{bc}	610 ^g	20.7 ^f	7.5 ^f	1.9 ^{ab}	7.1 ^{de}
Eunhakong	0.81 ^{cd}	610 ^g	25.8 ^c	8.1 ^e	2.2 ^{ab}	8.2 ^c
Cheongjunjeori	0.75 ^{de}	710 ^e	25.9 ^c	7.8 ^{ef}	1.8 ^b	10.5 ^b
Jeonbook 1	0.66 ^e	640 ^f	22.7 ^e	5.9 ^g	1.8 ^b	5.4 ^g
Kyungpook 1	0.99 ^a	750 ^c	26.0 ^c	9.6 ^b	2.1 ^{ab}	8.2 ^c
Kyungpook 2	0.93 ^{ab}	740 ^{cd}	23.7 ^d	7.4 ^f	2.0 ^{ab}	7.5 ^d
Kyungpook 3	0.67 ^e	760 ^c	22.2 ^e	8.9 ^c	1.7 ^b	6.4 ^f
Seongju 2	0.72 ^{de}	720 ^{de}	22.8 ^e	5.9 ^g	2.1 ^{ab}	7.5 ^d
Seongju 3	0.93 ^{ab}	930 ^a	26.2 ^c	9.7 ^b	2.4 ^a	7.0 ^e
Seongju 4	0.73 ^{de}	910 ^a	28.4 ^a	5.6 ^g	2.0 ^{ab}	4.7 ^h
China	0.73 ^{de}	840 ^b	27.0 ^b	10.9 ^a	1.8 ^b	13.2 ^a

↓ Means in a column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 5. Correlation coefficients between agronomic characters of soybean sprouts

Variable	Sprout weight	Yield	Whole length	Root length	Body thickness	Hairy root
100 seed weight	0.678 ^{**}	-0.366 ^{ns}	-0.533 [*]	-0.203 ^{ns}	0.388 ^{ns}	-0.031 ^{ns}
Sprout weight		-0.273 ^{ns}	-0.322 ^{ns}	0.012 ^{ns}	0.666 ^{**}	-0.110 ^{ns}
Yield			0.656 ^{**}	0.516 [*]	-0.186 ^{ns}	0.278 ^{ns}
Whole length				0.535 [*]	-0.105 ^{ns}	0.188 ^{ns}
Root length					-0.075 ^{ns}	0.595 [*]
Body thickness						0.066 ^{ns}

로 유의한 正의 상관($r=0.678^{**}$)이 인정되어 콩나물의 개체중은 일반적으로 입종과 비례하는 것으로 나타났다.

생산년도가 다른 단엽콩, 방사콩 및 은하콩을 재배하여 콩나물의 특성을 비교하여 보면, 全長, 根長 및 細根은 세 품종 모두 '94년산이 많았으며, 莖太에서는 차이가 없었으나, 個體當 平均重量과 收率은 세 품종 모두 '93년산이 더 높았다. 그러나, 평균발아율은 단엽콩의 경우 '93년산이 45.2%, '94년산이 94.6%, 방사콩은 '93년산이 76.6%, '94년산이 99.4%이었고, 은하콩은 '93년산이 75.4%, '94년산이 98.1%로서 收穫後 貯藏期間이 짧았던 '94년산이 발아율이 매우 높아 金²⁾의 연구결과와 같이 콩나물용 콩의 발아율은 저장기간에 따라 큰 차이를 보였는데, 發芽率과 콩나물 收率을 고려하여 양질의 콩나물을 생산하기 위하여는 貯藏期間이 짧을수록 좋다는 것을 알 수 있다.

콩나물 재배시 발생하는 細根은 생육에 필요한 수분이 충분하게 공급되지 않아 생기는 것으로 알려져 있는데, 본 시험에서는 성주 4호가 4.7개로 가장 적었고, 중국도입종인 China가 13.2개로 가장 많았다. 또한, 본 시험에 공시한 동일품종을 공시하여 조사한 徐等¹⁰⁾(은하콩의 細根數 : 21.6개)과 金等¹¹⁾(단엽콩의 細根數 : 20개)비교하여 보면, 細根數가 은하콩이 5.4개, 단엽콩이 6.1개로서 매우 적었는데, 이는 재배조건의 차이라고 생각된다. 그러나, 表 4에서 보인 바와 같이 동일 조건에서 재배한 경우에도 품종간에 細根數에서 큰 차이를 보이므로 생장조절제를 사용하지 않아

도 細根發生이 적은 품종이 콩나물의 품질면에서 우수한 것으로 생각된다.

2. 栽培期間別 asparagine과 aspartic acid의 含量變異

人工 培養室에서 5, 7, 9일간 재배한 콩나물을 채취하여 前處理한 후 amino acid analyzer로 콩나물 체내의 asparagine과 aspartic acid의 함량을 분석한 결과는 表 6과 같다. 체내 asparagine 함량은 5일간 재배한 성주 2호가 콩나물 건물중 100g당 4.47g으로 가장 낮은 반면, 9일간 재배한 단엽콩이 8.11g으로 가장 높았다. 日數別로 供試된 세 품종의 體內 asparagine함량을 비교하여 보면, 재배 5일과 9일에서는 세 품종간 차이가 없었으나, 7일째에는 단엽콩이 경북 3호와 성주 2호에 비하여 높았다. 또한, 품종의 재배일수별 콩나물의 asparagine의 함량은 경북 3호의 경우 5일과 7일간에는 차이가 없었으나, 9일째는 유의한 증가를 보였으며, 단엽콩은 7일째에 유의적인 증가를, 성주 2호는 증가의 폭이 경북 3호와 단엽콩에 비하여 완만하였다. 콩나물 재배시 체내 asparagine함량은 10일째부터 완만한 증가를 보이다가 15일째에 최고치를 보였다는 邊等¹⁾의 결과를 볼 때 재배일수가 경과할수록 어느 시점까지는 asparagine함량이 계속 증가할 것으로 보인다.

Aspartic acid의 함량은 5일간 재배한 경북 3호가 34.7mg으로 가장 낮았으며, 9일간 재배한 단엽콩이 97.7mg으로 가장 높았다. 경북 3호와 단엽콩은 5일과 7일 사이에 유의한 차이를 보였고, 성주 2호의 경우 asparagine과는 달리 각 처

Table 6. contents of asparagine and aspartic acid of soybean sprouts grown for five, seven and nine days

Variety	Days	Asparagine(g /100g)			Aspartic acid (mg /100g)		
		5	7	9	5	7	9
Kyungpook 3		5.93 ^{bJ}	6.33 ^b	7.47 ^a	34.7 ^b	49.3 ^a	48.6 ^a
Danyeobkong		6.05 ^b	7.65 ^a	8.11 ^a	37.5 ^b	80.2 ^a	97.7 ^a
Seongju		4.47 ^b	5.23 ^{ab}	6.46 ^a	48.0 ^c	53.0 ^b	78.5 ^a
LSD(5%)Bet. varieties		1.76	1.37	0.82	16.41	10.12	10.94

J Means in a row (between days of cultivation) followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

리마다 고도로 유의한 차이를 보였다. 콩나물을 5일과 7일간을 재배한 경우 asparagine과 마찬가지로 품종간에 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 9일간을 재배한 경우에는 품종간에 유의한 차이를 보였다.

이러한 결과를 종합하여 볼 때 asparagine과 aspartic acid함량에 있어서 재배 5일 이전에는 차이가 크지 않으며, 재배기간이 길어질수록 많이 생성·蓄積되고, 품종간의 함량 차이도 커지는 것으로 생각된다.

3. 콩나물 部位別 asparagine과 aspartic acid의 含量 差異

남 등⁵⁾은 종피색이 상이한 다수의 재래종 콩나물 콩 품종에 대한 저장기간별 발아율의 감소 정도를 조사하여 유색종이 황색종에 비하여 발아율의 감소 정도가 작고, 종피색간에도 유의한 발아율의 감소 정도가 있었음을 보고하였다. 따라서, 본 시험에서는 100립중과 種皮色을 고려하여 선발한 경북 1호, 경북 2호, 성주 4호, 전북 1호를 공시하여 7일간 재배한 후 콩나물의 각 부위별 asparagine과 aspartic acid함량을 조사한 결과는 表 7과 같았다. Asparagine함량은 경북 1호의 자엽이 3.74g으로 가장 적었고, 전북 1호의 뿌리가 8.22g로 가장 많았으며, aspartic acid의 함량도 asparagine과 같은 경향이였다.

자엽의 asparagine함량은 경북 1호만이 다른 세 품종에 비하여 낮았고, 다른 품종간에는 차이가 인정되지 않아 자엽에서는 품종간 차이가 크지 않았다. 하배측의 경우에는 경북 1호와 전북 1호

를 제외한 품종간에 고도로 유의한 차이가 인정되었으며, 뿌리에서도 유의한 차이가 인정되었다. 따라서, 품종간 asparagine함량의 차이는 주로 하배측과 뿌리의 함량차이에서 기인하는 것으로 생각된다. 품종내 부위별 asparagine함량은 모든 품종에서 고도로 유의한 차이를 나타내었는데, 뿌리부분 asparagine함량이 가장 많았다.

Aspartic acid함량의 경우에 있어서는 자엽과 하배측에서는 세 품종간 차이가 없었으나, 뿌리의 함량에는 품종간 차이가 인정되었다. 특히, 전북 1호는 뿌리의 aspartic acid함량이 289.2mg으로 상당히 높은 함량을 보여 앞으로 계속적인 연구가 필요한 것으로 보였다. 품종내 부위별 aspartic acid함량에 있어서는 경북 1호를 제외한 두 품종에서 고도로 유의한 차이를 나타낸 것으로 보아 부위별 aspartic acid함량은 차이가 큰 것으로 보인다.

4. 콩나물 뿌리내의 asparagine과 aspartic acid 含量의 品種間 差異

11개 품종을 공시하여 재배 7일째 되는 날 콩나물 뿌리부위만을 切取하여 asparagine함량을 분석한 결과 表 8에서 보는 바와 같다. 공시품종간에는 고도로 유의한 차이가 인정되었는데, 성주 3호가 건물중 100g당 11.13g으로 가장 높았으며, 청색준저리가 7.14g으로 가장 낮았다.

Aspartic acid함량의 경우에도 품종간에는 고도로 유의한 차이가 인정되었는데, 전북 1호가 289.2mg으로 가장 높았으며, 성주 2호가 214.4mg으로 두번째로 높았고, 중국 콩나물용 콩(Ch-

Table 7. Contents of asparagine and aspartic acid in the different parts of soybean sprouts

Variety	Asparagine (g /100g)			Aspartic acid (mg /100g)		
	Cotyledon	Hypocotyl	Root	Cotyledon	Hypocotyl	Root
Kyungpook 1	3.74 ^b ↓	7.35 ^a	7.19 ^a	49.2 ^b	72.3 ^{ab}	102.1 ^a
Kyungpook 2	5.46 ^c	5.93 ^b	8.04 ^a	49.2 ^c	80.0 ^b	124.2 ^a
Seongju 4	4.70 ^c	6.68 ^b	7.80 ^a	51.0 ^c	82.5 ^b	170.1 ^a
Jeonbook 1	4.70 ^c	7.29 ^b	8.22 ^a	60.6 ^b	69.9 ^b	289.2 ^a
LSD(5%)	0.86	0.59	0.63	10.12	30.65	61.19
Bet. varieties						

↓ Means in a row (between the parts) followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

Table 8. Asparagine and aspartic acid contents in roots of 7day old soybean sprouts

Variety	Asparagine (g/100g)	Aspartic acid (mg/100g)
Bangsakong	8.72 ^b	136.4 ^{c-f}
Cheongjunjeori	7.14 ^c	146.8 ^{c-e}
Jeonbook 1	8.86 ^b	289.2 ^a
Kyungpook 1	7.19 ^c	102.1 ^f
Kyungpook 2	8.04 ^{bc}	124.2 ^{d-f}
Kyungpook 3	7.80 ^{bc}	124.9 ^{d-f}
Kyungpook 4	8.22 ^{bc}	115.8 ^{ef}
Kyungpook 5	8.42 ^{bc}	161.5 ^{cd}
Seongju 2	8.57 ^{bc}	214.4 ^b
Seongju 3	11.13 ^a	170.1 ^c
China	8.11 ^{bc}	92.8 ^f

- Means in a column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

ina)이 92.8mg으로 가장 낮은 수치를 보였다. 본 시험의 결과를 종합하여 볼 때 콩나물의 수율이 가장 높고 뿌리의 asparagine함량도 높은 성주 3호와 같은 품종을 콩나물용 콩으로 육성하는 것이 바람직하다고 생각된다.

5. 種子 貯藏期間別 asparagine과 aspartic acid 含量的 差異

종자를 수확한 후 20個月('93年産)과 8個月('94年産)간 저장한 콩을 7일간 재배한 콩나물 asparagine과 aspartic acid함량을 조사한 결과는 表 9와 같았다. Asparagine함량의 경우 저장기간에 유의한 차이가 없었으나, 表 6의 결과로 미루어 보아 본 실험기간 이상으로 계속하여 콩

나물을 재배하면 차이가 날 것으로 생각되어진다.

Aspartic acid함량의 경우에는 세 품종 모두 유의한 차이가 인정되었는데, 저장기간이 길어지면 길어질수록 콩나물 체내 aspartic acid함량이 줄어드는 것으로 나타났다.

摘 要

본 연구는 體內 알코올 대사과정에 관여하여 알코올과 알코올분해 중간산물로 맹독성을 나타내는 acetaldehyde의 分解能을 가진 것으로 알려진 콩나물의 asparagine과 aspartic acid함량에 대하여 품종간, 콩나물의 재배일수, 콩나물의 부위 및 사용한 콩나물용 콩의 貯藏期間別로 이들 함량을 검정하여 앞으로 高品質의 콩나물용 콩品種育成의 基礎資料로 利用코자 하였던 바, 얻어진 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 콩나물용 콩의 粒重과 全長과는 負의 상관($r=-0.533^*$)을 보였으며, 粒重과 個體重($r=0.678^{**}$) 및 個體重과 莖太($r=0.666^{**}$)와는 正의 상관을 보여, 콩나물용 콩의 경우 粒重이 작을수록 생육속도가 빠르고, 콩나물의 收率이 높은 것으로 나타났다.
2. 콩나물 체내의 asparagine과 aspartic acid함량은 재배일수에 비례하여 증가하는 경향이었으며, 품종간에도 유의적인 차이가 인정되었는데, 공시품종의 asparagine함량 정도는 단엽콩 > 경북 3호 > 성주 2호의 순이었다.
3. 콩나물 뿌리내의 asparagine과 aspartic acid의 함량은 품종간에 고도의 유의한 차이가 인

Table 9. The effects of storage duration on the contents of asparagine and aspartic acid in soybean sprouts

Year of ¹ production	Asparagine (g/100g)			Aspartic acid (mg/100g)		
	Danyeob-kong	Bangsa-kong	Eunha-kong	Danyeob-kong	Bangsa-kong	Eunha-kong
1993	5.90	5.49	5.18	51.5	61.3	37.3
1994	6.30	6.64	5.72	97.7	76.3	55.0
t-value	1.01 ^{ns}	2.03 ^{ns}	2.62 ^{ns}	8.20 [*]	6.62 [*]	6.16 [*]

¹ Duration of storage for the soybeans produced in 1993 and 1994 was 20 and 8 months, respectively.

정되었는데, 供試品種 中 성주 2호, 성주 3호 및 전북 1호가 높았다.

4. 콩나물의 asparagine 함량은 자엽과 하배측에서는 품종간에 유의적인 차이가 없었으나, 뿌리에서는 고도로 유의한 차이가 있어 콩나물의 품종간 asparagine 함량의 차이는 주로 뿌리의 asparagine 함량 차이에 起因하는 것으로 나타났다.
5. 貯藏期間에 따른 콩나물의 asparagine 함량은 큰 차이가 없었으나, aspartic acid의 함량은 저장기간이 길수록 감소하는 경향을 보였다.

引用文獻

1. 邊時明, 許南應, 李春寧. 1977. 콩나물의 Asparagine 生合成에 관한 研究. 韓國農化學會誌 20(1):33-42.
2. 金吉煥. 1981. 豆菜의 生育特性에 관한 研究. 韓國食品科學會誌 13(3):247-251.
3. Kim, K. H. 1992. The growing characteristics and proximate composition of soybean sprouts. Korea Soybean Digest. 9(2):27-30.
4. Kim, S. D., E. H. Hong and Y. H. Kim. 1994. Present status of soybean production and perspectives of varietal improvement in Korea. 韓國콩研究會 10周年 紀念發表論文集 pp. 5-37.
5. 남혜경, 양경남. 1995. 나물콩의 종피색에 따른 저장기간별 발아율의 변이. 경북대학교 농

과대학 농학과 졸업논문.

6. Park, S. C. 1993. Ethanol oxidation is accelerated by augmentation of malate-aspartate shuttle with aspartate. Korean J. Biochemistry 25(2):137-143.
7. _____. 1994. Effect of Bean Sprout Extracts on Metabolism and Biological Functions of Ethanol *in vitro* and *in vivo*. 韓國콩研究會 10周年 紀念發表論文集 pp. 123-130.
8. _____, J. C. Han, J. A. Han and Y. C. Park. 1994. Aspartate decreases lipid peroxidation and protein carbonylation in liver of chronic ethanol-fed rats. Korean J. Biochemistry 26(3):145-149.
9. Sagisaka, S. 1987. Amino acid pools in herbaceous plants at the wintering stage and at the beginning of growth. Plant Cell Physiology 28:171-178.
10. Suh, S. K., H. S. Kim, S. K. Jo, Y. J. OH, S. D. Kim and Y. S. Jang. 1995. Effect of different cultural conditions on growing characteristics of soybean sprouts. Korea Soybean Digest 12(1):75-84.
11. 梁且範. 1981. 콩나물 製造 中 窒素化合物의 變化와 그 營養學的 研究. 제 2보. 總아미노산 造成의 變化. 韓國農化學會誌 24(2):94-100.
12. _____. 1981. 콩나물 製造 中 窒素化合物의 變化와 그 營養學的 研究. 제 3보. 遊離아미노산 造成의 變化. 韓國農化學會誌 24(2):101-104.