장류용 내병 내도복 다수성 콩 신품종 ‘대하 1호’

백인열¹ · 김현태^{1*} · 고종민¹ · 한원영¹ · 박금룡¹ · 오기원¹ · 하태정² · 신상욱¹ · 윤홍태¹ · 문종경¹ · 오영진² ·
김선림¹ · 서민정¹ · 이종형³ · 최재근⁴ · 김장흥⁵ · 이승수⁶ · 손창기⁷ · 강달순⁸ · 김성택⁹
¹농촌진흥청 국립식량과학원, ²농촌진흥청, ³경기도농업기술원, ⁴강원도농업기술원, ⁵충청북도농업기술원,
⁶충청남도농업기술원, ⁷경상북도농업기술원, ⁸경상남도농업기술원, ⁹제주특별자치도농업기술원

A New Soy-paste Soybean Cultivar, ‘Daeha 1’ with Disease Resistance, Lodging Tolerance and High Yielding

In-Youl Baek¹, Hyun-Tae Kim¹, Jong-Min Ko¹, Won-Young Han¹, Keum-Yong Park¹, Ki-Won Oh¹,
Tae-Joung Ha², Sang-Ouk Shin¹, Hong-Tae Yun¹, Jung-Kyung Moon¹, Young-Jin Oh², Sun-Lim Kim¹,
Min-jung Seo¹, Jong-Hyeong Lee³, Jae-Keun Choi⁴, Jang-Heong Kim⁵, Seong-Su Lee⁶,
Chang-Ki Son⁷, Dal-Soon Kang⁸, and Seong-Taek Kim⁹

¹National Institute of Crop Science (NICS), RDA, Suwon 441-857, Korea

²Rural Development Administration (RDA), Suwon 441-707, Korea

³Gyeonggi-do Agricultural Research & Extension Service, Yeoncheon 486-800, Korea

⁴Gangwon-do Agricultural Research & Extension Service, Chuncheon 200-150, Korea

⁵Chungcheongbuk-do Agricultural Research & Extension Service, Cheongwon 363-883, Korea

⁶Chungcheongnam-do Agricultural Research & Extension Service, Yesan 340-861, Korea

⁷Gyeongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Service, Daegu 702-708, Korea

⁸Gyeongsangnam-do Agricultural Research & Extension Service, Jinju 660-985, Korea

⁹Jeju Special Self-governing Province Agricultural Research & Extension Service, Jeju 697-701, Korea

Abstract : A new soybean cultivar for soy-paste, ‘Daeha 1’, was developed by soybean breeding team in the Yeongnam Agricultural Research Institute (YARI) in 2008. A promising line, SS97214-S-S-S-15, was selected from the combination between ‘Suwon192’ and a pedigree came from cross combination between ‘Jangyeobkong’ and ‘Hwaecomputkong’. It was designated as the name of ‘Milyang 164’. It had good result from regional adaptation yield trial (RYT) for three years from 2006 to 2008 and released as the name of ‘Daeha 1’. It has a determinate growth habit, white flower, grey pubescence, yellow seed coat, yellow hilum, large spherical seed (25.4 grams per 100 seeds). ‘Daeha 1’ is tolerant to soybean mosaic virus and bacterial pustule, the major soybean disease in Korea. The average yield of ‘Daeha 1’ was 2.62 ton per hectare in the regional yield trial (RYT) carried out for three years from 2006 to 2008, which was 5 percent higher than that of check cultivar, ‘Taekwangkong’.

Keywords : Soybean, Cultivar, Daeha 1, Soy-paste

서 언

작물의 품종을 개량하는 데 있어서 개발한 품종을 이용하는 고객은 직접 종자를 이용하여 경작을 하고 수확물을 얻는 생산자가 1차 고객, 그리고 영농의 결과 얻어진 농산물을 소비하는 소비자가 2차 고객이 된다. 따라서 품종을 육성하고

*Corresponding author (E-mail: sojatae@korea.kr, Tel: +82-55-350-1241, Fax: +82-55-352-3059)

(Received on July 26, 2012. Revised on March 20, 2013.
Accepted on March 21, 2013.)

자 하는 이들은 두 가지 고객의 취향을 함께 고려하고 생산자와 소비자가 함께 만족을 할 수 있는 품종을 만들고자 노력하지만, 두 고객을 함께 만족시키는 것은 쉽지 않은 일로 흔히 육종가들을 딜레마에 빠지게 만들곤 한다.

콩의 육종에 있어서도 최근에 생산자 입장에서 유용한 품종들이 다수 육성되었다. 병과 재해에 강하여 재배하기 쉽고 수량성이 높은 품종들이 다수 개발되었으나, 이들 품종들은 대개 종자의 외관품위에 결함을 갖고 있어서 소비자들의 욕구를 충족시키기 어렵고, 따라서 품종보급에 제한 요인이 되고 있다. 종자크기는 두부의 가공수율에, 배꼽에 착색되는 갈색이나 검은색은 된장의 색에 영향을 미치는 것으로 알려지고 있어(Taira 1982) 소비자들은 알이 굵고 배꼽색이 종피색과 같은 품종을 선호하고 있다.

콩의 불마름병은 성숙기의 고온 다습한 조건에서 많이 발생하여 착협 및 성숙기에 잎의 광합성을 방해하고, 조기 낙엽으로 협의 충실도를 떨어뜨려, 겉마름 증상을 일으키게 할 수 있는 병으로, 약제에 의한 방제효과가 낮아 저항성 품종 육성을 육성하기 위한 노력이 이루어져 왔다(Kim et al. 2010, Park et al. 2005, Seo et al. 2009, Yang et al. 2011).

국립식량과학원에서는 병과 재해에 강하고 품질이 좋은 안전 다수성 신품종 육성을 위하여 연구 노력한 결과, 불마름병과 도복에 강하고 종자 품위가 좋은 다수성 ‘대하 1호’를 육성하여 농가에 보급하게 되었으므로 본 품종의 육성경위와 주요특성을 여기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 2006년부터 2008년까지 3년간 전국의 10개 지역에서 수행하였고, 장류용 콩 표준품종인 ‘태광콩’과 비교 검토하였다. 단작 4개 지역에서는 5월 하순에 재식거리 60 × 15 cm로 이모작 6개 지역에서는 60 × 10 cm로 파종하였고, 입모 후 1주 2본으로 주수를 조정하였다.

내병성 검정을 위해 5월 상순에 노지에 콩을 파종하여 콩 모자이크바이러스와 불마름병의 자연이병율을 조사하고 검은 뿌리썩음병은 상습발생지에 파종하여 이병정도를 비교 조사하였다. 저항성 검정을 위해 콩모자이크바이러스 G5, G6H, G7H 균계를 유묘기에 즙액접종을 하고 불마름병은 8ra를 분무접종하여 병징의 발현을 조사하였다. 내습성검정은 경사지 포장에서 개화기에 10일 동안 침수처리를 한 후 대조구에 대한 침수구의 생육 지연정도를 비교하여 등급화 하였으며 협개열 정도는 성숙 꼬투리를 40℃ 건조기에 48시간 둔 후 꼬투리의 개열정도를 조사하였다.

종자의 조단백과 지방함량은 Kjeldahl과 Soxhlet법으로 정량하였으며, 지방산 조성은 GC (Agilent7890A)로 측정하였다. 두부를 제조하여 물성분석기(GB/TAXT Express, Stable Micro System, USA)를 사용하여 물리적 특성을 조사 하였다.

기타 시비관리와 생육특성 등의 조사는 농촌진흥청 신품종 개발공동사업계획서의 기준에 준하여 실시하였다(RDA 2009).

²PYT: Preliminary yield trial, AYT: Advanced yield trial, RYT: Regional yield trial.

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Daeha 1’.

결과 및 고찰

육성경위

‘대하 1호’는 장류용 내재해 다수성 신품종 육성을 목표로 내재해 다수성 ‘장엽콩’을 모본으로, 대립 ‘화엄꽃콩’을 부분으로 하여 교배한 것을 다시 다수성인 ‘수원192호’를 모본으로 1997년도에 인공교배 하여 육성한 품종으로, 1998년도에서 1999년도에 F₁, F₂ 세대를 양성하고, 2000년부터 2001년 봄까지 대만 소재 AVRDC (Asia Vegetable Research and Development Centre)에서 F₃부터 F₅까지 3세대를 진전시킨 후 국내에 도입하여 2001년 하계에 F₆를 계통 전개하여 선발한 SS97214-S-S-S-15 계통이다. 2003-2005년도에 실시한 생산력검정시험에서는 대립으로 수량성이 특히 우수하여 ‘밀양164호’의 계통명을 부여한 후 2006년부터 2008까지 3년간 지역적응시험을 실시한 결과, 대립이면서 내병 내재해 다수성이며 발효적성이 양호한 품종으로 인정되어 2008년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 전국에 재배 가능한 신품종으로 결정하고 ‘대하 1호’로 명명하였다. 인공교배부터 계통선발, 생산력검정시험, 지역적응시험을 거치는 일련의 육종과정은 Fig. 1과 같다.

주요특성

‘대하 1호’의 고유특성은 유한신육형이며 잎모양은 난형이고, 꽃색은 백색이다. 모용색은 회색이고, 종피색과 배꼽색은 황색이다. 종실모양은 구형으로서, 성숙 후 꼬투리가 잘 벌어지지 않는다(Table 1).

‘대하 1호’의 개화기는 7월 26일로 ‘태광콩’과 같으나, 성숙기는 10월 4일로 ‘태광콩’보다 늦어 성숙기간이 2일 더 길며, 경장은 57 cm로 짧고, 주경의 마디수와 분지수는 적으나 꼬투리수가 많다. 도복은 ‘태광콩’ 정도로 강하였으며, 성숙종자 100립중은 25.4 g으로 ‘태광콩’보다 2.5 g 무거운 대립이다(Table 2).

내병 및 내재해성

‘대하 1호’의 내습성은 경사지 포장에서 개화기 담수처리에 의한 인위검정 결과 ‘태광콩’과 비슷하였으나, 내한발성은 ‘태광콩’보다 강하였으며, 내탈립성은 ‘태광콩’보다 약하였다(Table 3).

‘대하 1호’는 불마름병 점종시험과 포장검정에서 병반이 나타났으나 ‘태광콩’에 비하여 엽당 병반의 수가 적고 강하였으며, 이병립의 비율은 ‘태광콩’과 비슷하게 적었다. SMV 유

Table 1. Inherent characteristics of ‘Daeha 1’ determined by the regional yield trial from 2006 to 2008.

Cultivar	Growth habit	Leaflet shape	Flower color	Pubescence color	Seed coat color	Hilum color	Seed shape	Shattering
Daeha 1	Determinate	Oval	White	Grey	Yellow	Yellow	Spherical	Moderate
Taekwangkong	Determinate	Oval	Purple	Grey	Yellow	Yellow	Spherical	Moderate

Table 2. Agronomic characteristics of ‘Daeha 1’ by the regional yield trial from 2006 to 2008.

Cultivar	Flowering date	Maturity date	Stem height (cm)	No. of nodes	No. of branch	No. of pods per plant	Lodging (0-9) ^z	Weight per 100 seeds
Daeha 1	July 30	Oct. 4	57	10	3.1	38	1	25.4
Taekwangkong	July 30	Oct. 2	69	12	3.3	35	1	22.9

^z0: tolerant, 9: susceptible

Table 3. The reaction of ‘Daeha 1’ to water stress and insect.

Cultivar	Water stress (0~9) ^z		Ratio of seed shattering (%)	Pod borer (Ratio of damaged seed, %)
	Flooding	Drought		
Daeha 1	5	4	30	4.7
Taekwangkong	5	5	17	2.5

^z0: tolerant, 9: susceptible

묘접종에서는 모자이크 반응을 보이거나 포장에서는 강하였다 (Table 4, 5).

2000년대에 들어 콩의 수량에 영향을 미치는 불마름병에 대한 관심이 증가하면서 내병성 품종 육성을 위해 노력하였으나 2000대 초반에 육성된 내병 다수성품종인 ‘대광콩’, ‘대망2호’ 등은 종피의 색택이 불량하고 배꼽색이 나타나는 이유로 외면을 받아왔다. ‘대하 1호’는 불마름병과 도복에 강하여 재배에 어려움이 없을 뿐 아니라, 배꼽색이 종피색과 같아 종피가 깨끗하고 콩알이 굵어 소비자들의 기호도 충족시킬 수 있다.

종실 품질 및 가공적성

‘대하 1호’의 조단백질 함량은 36%로서 ‘태광콩’보다 낮았으나 조지방 함량은 19.5%로 다소 높고 불포화지방산의 비율이 85.5%로서 높았다(Table 6).

‘대하 1호’의 두부수율은 ‘태광콩’보다 다소 낮았으며, 비지수율은 높았다. 두부의 물리성 중에서 탄력성과 응집성은 ‘태광콩’과 비슷하였으나, 경도와 저작성이 다소 낮았다(Table 7).

‘대하 1호’의 메주와 청국장 가공적성에서는 메주와 청국장의 발효정도가 ‘태광콩’보다 양호하였으며, 청국장 수율이

Table 4. The resistance of ‘Daeha 1’ to the diseases of soybean determined by the regional yield trial from 2006 to 2008.

Cultivar	Bacterial pustule (0-9) ^z		Root rot (0-9)	Percentages of damaged seed		
	Artificial infection ^y	Natural infection		Purple seed	Seed spot	Phomopsis
Daeha 1	2	3	2	0.3	0.2	0.1
Taekwangkong	6	8	2	0.2	0.2	0.1

^z0: resistant, 9: susceptible

^y 8ra strain inoculation

Table 5. Resistance of ‘Daeha 1’ to the SMV determined by the regional yield trial from 2006 to 2008.

Cultivar	SMV artificial inoculation ^z			Natural infection (0~9) ^y
	G7H	G6H	G5	
Daeha 1	-/M	-/-	-/M	1
Taekwangkong	L/N	L/N	L/N	1

^zReaction of inoculated / upper leaf, -/-: No symptom, L: Local reaction, N: Necrosis, M: Mosaic

^y0: resistant, 9: susceptible

Table 6. Component of seed of ‘Daeha 1’ determined by the regional yield trial from 2006 to 2008.

Cultivar	Crude protein ^z (%)	Crude oil (%)	Fatty acids (%)	
			Saturated	Unsaturated
Daeha 1	36.0	19.5	14.6	85.5
Taekwangkong	38.2	18.9	16.5	83.6

^z2008 regional yield trial

Table 7. Characteristics of bean curd by ‘Daeha 1’ determined by the regional yield trial from 2007 to 2008.

Cultivar	Yield	Color value ^z			Physical characteristics			
		L ^z	a ^y	b ^x	Elasticity	Cohesiveness	Hardness (g/3.14 mm ²)	Texture
Daeha 1	215	79.1	0.01	12.3	0.92	0.46	246	86
Taekwangkong	219	79.9	-0.01	13.9	0.94	0.47	298	130

^zL : lightness

^ya : (-) Green ~ (+) Red

^xb : - (Blue) ~ (+) Yellow

높았고 메주수율과 풍취가 다소 높았다(Table 8).

수량성

‘대하 1호’는 2003년부터 2005년까지 실시한 생산력검정 시험 결과 ha당 평균수량은 3.11톤으로 표준품종에 비하여 8% 증수하였다(Table 9).

‘대하 1호’는 2006년부터 2008년까지 3년간 10개 지역에

서 실시한 지역적응시험 결과 평균 수량은 ha당 2.62톤으로 표준품종인 ‘태광콩’에 비하여 5% 증수하였다(Table 10).

‘대하 1호’의 적응지역은 전국의 콩 재배 지대이며, 적정과 종기는 6월 상중순경이다. 병과 도복에 강하나 단작에서 조기 파종하거나 일조가 부족한 기상에서는 도장에 의한 도복의 우려가 있으며, 밀식재배를 피하고 표준재배보다 파종량을 다소 적게 하는 것이 도복방지에 유리하다. 습해에 약하므로 논

Table 8. Soybean malt and fermented soybean processability of ‘Daeha 1’ determined by the regional yield trial from 2007 to 2008.

Cultivar	Soybean malt			Fermented soybean		
	Degree of fermentation (1-5) ^z	Yield (%)	Flavor (1-5)	Degree of fermentation (1-5)	Yield (%)	Flavor (1-5)
Daeha 1	4.4	78.2	4.3	3.7	205	3.3
Taekwangkong	3.9	78.0	4.1	3.2	191	3.3

^z1: Worst, 2: Bad, 3: Fair, 4: Good, 5: Excellent

Table 9. Yield of ‘Daeha 1’ on yield trials carried out at Suwon (2003) and Daegu (2005).

Cultivar	Yield (Ton/ha)			Index
	PYT ^z ('03)	AYT ^y ('05)	Mean	
Daeha 1	2.73	3.49	3.11	108
Taekwangkong	2.51	3.24	2.88	100

^zPYT: Preliminary yield trial

^yAYT: Advanced yield trial

Table 10. Yield of ‘Daeha 1’ on the regional yield trials carried out at 10 locations.

Cropping	Location	Daeha 1 (Ton/ha)					Taekwangkong (Ton/ha)			
		2006	2007	2008	Mean	Index	2006	2007	2008	Mean
Mono	Suwon	3.20	2.14	2.44	2.59	102	2.94	2.34	2.31	2.53
	Yeonchon	2.74	1.77	2.56	2.36	112	2.92	1.45	1.94	2.10
	Chunchon	2.65	2.60	2.33	2.53	92	2.81	2.62	2.82	2.75
	Daegu	3.34	2.92	3.29	3.18	112	3.07	2.43	3.02	2.84
	Mean	2.98	2.36	2.66	2.67	104	2.94	2.21	2.52	2.56
Double	Gimje	2.63	2.23	2.10	2.32	99	2.35	2.49	2.19	2.34
	Cheongwon	2.77	2.57	2.74	2.69	92	3.38	2.46	2.92	2.92
	Yesan	2.53	1.38	3.07	2.33	113	2.33	1.20	2.92	2.06
	Chilgok	3.65	2.67	3.38	3.23	109	3.08	2.66	3.11	2.95
	Jinju	3.03	2.18	2.85	2.69	102	3.10	1.75	3.08	2.64
	Jeju	2.50	1.67	2.76	2.31	134	1.84	1.16	2.19	1.73
	Mean	2.85	2.12	2.82	2.60	106	2.75	1.95	2.74	2.46
Overall mean		2.90	2.21	2.75	2.62	105	2.83	2.06	2.65	2.50

t.05 = 2.114^z

^zmeans significantly different at 0.05% level

이나 습해의 우려가 있는 밭에서는 배수관리에 유의하여야 한다.

적 요

‘대하 1호’는 대립 내재해 다수성 콩 신품종육성을 목표로, 내재해 다수성 ‘장엽콩’을 모본으로 대립 ‘화엄꽃콩’을 부분으로 하여 교배한 것을 다시 다수성 ‘수원192호’를 모본으로 1997년도에 인공교배한 SS97214 조합으로 계통육성법으로 선발하였으며 계통명은 ‘밀양164호’이다. 꽃색은 백색이고 잎모양은 난형이며, 종자모양은 구형이고 종피색과 배꼽색은 황색이며 100립중은 25.4 g으로 ‘태광콩’에 비하여 2.5 g 정도 무거운 대립이다. ‘태광콩’보다 성숙기가 늦어 등숙기간이 2일이 길다. 도복에 강하며, 불마름병과 바이러스에 강하고, 내습성과 뿌리썩음병, 종실의 이병립율은 ‘태광콩’과 비슷하다. ‘태광콩’ 대비 수량성은 생산력검정시험에서 8 %, 지역적응시험에서는 5 % 증수하였으며, 전국 10개소 평균 종실수량은 ha당 2.62톤이다.

인 용 문 헌

1. Kim HT, Baek IY, Ko JM, Han WY, Park KY, Oh KW, Yun HT, Moon JK, Shin SO, Kim SL, Oh YJ, Lee JH, Choi JK, Kim CH, Lee SS, Jang YJ, Kim DK, Son CK, Kang DS, Kim YD. 2010. A new soy-paste soybean cultivar, ‘Nampung’ with disease resistance, good combine adaptability and high yielding. Kor. J. Breed. Sci. 42(6): 721-726.
2. Park KY, Moon JK, Yun HT, Lee YH, Kim SL, Ryu YH, Kim YH, Ku JH, Roh JH, Lee ES, Ha KS, Kim Ij, Son CK, Kim SK, Kim SD, Moon HP. 2005. A new soybean cultivar for fermented soy-food and tofu with high yield, ‘Daepung’. Kor. J. Breed. Sci. 37(2): 111-112.
3. Rural Development Administration. 2009. 2008 Research Plan for Collaborative Project to Develop New Variety of Summer Crop. pp.100-113.
4. Seo MJ, Kang ST, Moon JK, Lee SK, Kim YH, Jeong KH, Yun HT. 2009. Identification of quantitative trait loci associated with resistance to bacterial pustule (*Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*) in soybean. Kor. J. Breed. Sci. 41(4): 456-462.
5. Taira H. 1982. Quality of soybean seeds grown in Japan. I. Physical property, chemical composition, and suitability for food processing. Rept. Nat. Food Res. Inst. 40: 35-54.
6. Yang KW, Lee YH, Ko JM, Jeon MG, Lee BW, Kim HT, Yun HT, Jung CS, Baek IY. 2011. Development of molecular markers conferring bacterial leaf pustule resistance gene, *xrp*, using resistant and susceptible cultivars in soybean. Kor. J. Breed. Sci. 43(4): 203-208.
1. Kim HT, Baek IY, Ko JM, Han WY, Park KY, Oh KW, Yun HT, Moon JK, Shin SO, Kim SL, Oh YJ, Lee JH,