장류용 내병·내도복 다수성 콩 신품종 ‘청아’

하건수^{1*} · 최재근¹ · 조수현¹ · 변학수¹ · 김세원¹ · 장진선¹ · 윤홍태² · 문중경² · 김시주² · 박금용²

¹강원도농업기술원, ²국립식량과학원

A New Tofu and Soy-paste Soybean Cultivar, ‘Cheonga’ with Disease Resistance, Lodging Tolerance and High Yield

Keon-Soo Ha^{1*}, Jae-Keun Choi¹, Soo-Hyun Cho¹, Hak-Soo Byun¹, Se-Won Kim¹,
Jin-Seon Jang¹, Hong-Tae Yun², Jung-Kyung Moon², Si-Ju Kim², and Keum-Yong Park²

¹Gangwondo Agricultural Research & Extension Services, Chuncheon 250-150, Korea

²National Institute of Crop Science (NICS), RDA, Suwon 441-100, Korea

Abstract : A new soybean cultivar ‘Cheonga’ was released by Gangwondo Agricultural Research & Extension Services, Republic of Korea in 2009. The Goal of breeding was for high yield, lodging tolerance, and resistance to diseases such as Soybean mosaic virus and bacterial pustule. The ‘Cheonga’ was selected from progenies obtained from a cross between ‘Shinpaldal 2’, showing yellow seed coat, lodging tolerance and high yield, and ‘SS91809’, showing yellow seed coat, lodging tolerance and early maturity. It has a determinate growth habit, white flower, yellow seed coat, yellow hilum and large spherical seed (25.2 g per 100 seeds). The ‘Cheonga’ has 11 days early in flowering date and 5 days early in maturity than the check cultivar ‘Taekwang’. The ‘Cheonga’ has 6days longer in maturity period than the check cultivar. The ‘Cheonga’ is partial tolerant to soybean mosaic virus and bacterial pustule, the major soybean disease in Korea. Especially, ‘Cheonga’ shows lodging tolerance. The average yield of ‘Cheonga’ was 2.72 ton per hectare in the regional yield trials carried out in two years from 2006 to 2007, which was 14 percent higher than that of check cultivar, ‘Taekwang’.

Keywords : Soybean, Cultivar, Cheonga, Lodging

서 언

콩은 우리나라 3대 식량작물의 하나로서 장류, 두부, 콩나물 등의 전통식품의 재료로 국민건강에 기여해왔다. 콩 재배면적은 처음으로 100,000 ha 이하를 기록한 1996년(97,989 ha) 이후 지속적으로 감소하여 2009년 70,265 ha로 가장 적은 재배면적을 기록한 후 2012년 80,842 ha까지 점진적으로 증가세를 보이고 있다. 국내 콩 산업 기반을 유지하기 위한 품종 개발은 2012년까지 142개 품종이 국가품종목록으로 등재되어 있는 등 용도별로 다양한 품종이 육성되어 이용되고 있다. 국내 콩의 품종개발은 기계화 적응성 품종 개발(Kim et al.

2010), 성숙기 고온 다습 조건에서 빈발하여 생육에 큰 피해를 주는 불마름병 저항성 품종 육성(Kim et al. 2010, Seo et al. 2009), 분자표지를 이용한 콩 모자이크병 저항성 품종 개발(Lee et al. 2009) 등이 이루어지는 등 육종 방향 또한 다변화 하고 있다. 최근에는 생산자인 농업인의 입장에서 장류용 콩의 경우 대립이며 선택이 양호하고 도복 등 재해에 강하고 다수성인 품종 요구도가 증가하고 있으나 이러한 목적의 이상적 초형을 갖추기에는 어려움이 있다(Kim et al. 2008). 따라서 강원도농업기술원에서는 여름철 집중 강우와 가을철 태풍 등 기상재해에 대응하기 위한 장류용 콩 품종 개발을 위하여 노력한 결과 대립이며 도복에 강하고 조숙이면서 성숙기간이 긴 장류용 콩 품종 ‘청아’를 개발, 보급하고 있으며 그 육성경위와 주요특성을 보고하고자 한다.

*Corresponding author (E-mail: redclover@korea.kr, Tel: +82-33-248-6038, Fax: +82-248-6048)

(Received on August 30, 2013. Revised on October 10, 2013.

Accepted on October 10, 2013.)

재료 및 방법

생산력 검정 시험은 2004년부터 2005년까지 2개년간 강원도 춘천시에 소재한 강원도농업기술원 작물연구과 전자시험포장에서 실시하였다. 지역적응성 검정 시험은 춘천, 철원, 평창, 연천 등 4개 지역에서 2006년부터 2007년까지 2개년간 실시하였으며, 장류용 콩 표준품종인 ‘태광’(Kim et al. 1992)을 대조품종으로 사용하였다. 파종기는 강원지역 단작 재배지 표준 파종기인 5월 20일 전후 5일 이내로 하였고, 재식밀도는 휴폭 60 cm, 주간 15 cm, 1주 2본으로 하였으며 재식밀도의 영향을 비교하기 위하여 주간 30 cm와 비교하였다. 시비관리는 토양을 검정하여 시비하거나, 콩 재배 시 표준시비량인 1,000 m²당 질소-인산-가리를 3.0-3.0-3.4 kg을 기비로 사용하였다. 작물학적 생육 특성 조사는 2004년과 2005년에 걸쳐 실시하였으며 주요 특성 조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 따라 수행하였다.

결과 및 고찰

육성경위

콩 신품종 ‘청아’는 내도복, 다수성 품종인 ‘신팔달콩 2호’

(Kim et al. 1993)를 모본으로 하고 국립식량과학원에서 육성한 SS91809를 부본으로 하여 1999년도에 인공교배 후 계통 육종법으로 선발한 SS99505-15-3-2-1 계통이다. 2004년부터 2005년까지 실시한 생산력검정시험에서 대립, 내도복 계통으로 유망하여 ‘강원 110호’의 계통명을 부여하였다. 2006년부터 2007년까지 2년간 춘천 등 4지역에서 지역적응시험을 실시한 결과 콩의 품질 특성이 우수하고 내도복성이 강하며 성숙기를 단축하여 콩 단작 재배지인 강원 및 경기지역 적응성 계통으로 인정되어 2007년 12월 강원도농업기술원 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 강원도 단작지에 재배 가능한 신규 등록품종으로 결정 후 ‘청아’로 명명하였다(Fig. 1).

주요특성

‘청아’의 신육형은 유한 신육형이며 엽형은 난형이고 꽃은 백색이다. 모용색은 회색이고 종피색과 자엽색은 모두 황색이다. 종실의 형태는 구형이며 자연상태에서 협의 개열은 잘되지 않는다(Table 1). ‘청아’의 개화기는 7월 20일로 대조품종인 ‘태광’보다 11일 빠르고 성숙기는 9월 30일로 10월 5일인 ‘태광’보다 5일 빨라 조숙종이면서도 오히려 생식생장기간은 6일 더 길다(Table 2). ‘청아’의 백립중은 25.2 g으로 ‘태광’

Year	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈
Sinpaldal 2	×	SS99505	Bulk	Bulk	1	1	1	①	①
							②		
SS91809				⑮	③			Gangwon 110	
					50				
				100					
Remark	Pedigree nursery				PYT ^z	AYT ^y	RYT ^x		
^z PYT: Preliminary yield trial									
^y AYT: Advanced yield trial									
^x RYT: Regional yield trial									

Fig 1. Pedigree diagram of ‘Cheonga’.

Table 1. Inherent characteristics of ‘Cheonga’.

Variety	Growth habit	Leaflet shape	Flower color	Pubescence color	Seed coat color	Hilum color	Seed shape	Shattering
Cheonga	Determinate	Oval	White	Gray	Yellow	Yellow	Spherical	None
Taekwang	Determinate	Oval	Purple	Gray	yellow	Yellow	Spherical	None

보다 2.4 g 더 무거운 중대립종이며, 단간종으로 내도복성이 매우 우수하다(Table 2).

내병충성

‘청아’의 내병충성은 포장에서 검정하였으며 세균성병해에는 대조품종인 ‘태광’보다 조금 강한 정도를 보였고, 콩 모자이크 바이러스에는 저항성을 보였다. 종실의 이병정도에서는 대조품종과 비슷한 정도로 이병립율이 매우 적게 나타났다.

품질특성

‘청아’의 조단백 함량은 37.6%로 대조품종인 ‘태광’의 37.2%와 유사하였고 조지방 함량도 18.6%로 ‘태광’의 18.3%와 유

사하였다. 아이소플라본 함량은 1,805 $\mu\text{g/g}$ 으로 ‘태광’의 1,598 $\mu\text{g/g}$ 보다 다소 높았다. 아미노산 조성에서는 ‘청아’의 경우 34,258 mg/100g으로 ‘태광’의 34,322 mg/100g과 유사하였다. 주요 아미노산 조성 역시 함량이 유사하였으나, 황 함유 아미노산인 메치오닌 함량은 142 mg/100g, 시스테인 함량은 171 mg/100g으로 대조품종인 ‘태광’보다 다소 높았다 (Table 4).

메주와 청국장 가공 적성

‘청아’의 메주와 청국장 가공적성 검정결과 메주가공 시 수율은 ‘태광’과 유사한 81.2%를 나타내었으나 발효 정도와 풍미가 양호하였다. 청국장 가공 시에는 ‘청아’의 수율이 198.4%

Table 2. Quantitative characteristics of ‘Cheonga’.

Variety	Flowering date ^z	Maturity date ^z	Plant height (cm)	Lodging (0-9) ^y	100-seed weight (g)
Cheonga	Jul. 20	Sep. 30	62	0	25.2
Taekwang	Aug. 1	Oct. 5	79	3	22.8

^zData at Chuncheon

^y0: Resistance, 9: Susceptible

Table 3. The resistance of ‘Cheonga’ to the disease of soybean.

Variety	Bacterial pustule ^z	SMV	Percentages of damaged seed		
			Purple seed	Seed spot	Phomopsis
Cheonga	1 ^y	0	0	0.1	0.0
Taekwang	3	0	0	0.2	0.1

^zData in test field

^y0: Resistance, 9: Susceptible

Table 4. Seed quality characteristics in ‘Cheonga’.

Variety	Crude protein (%)	Crude oil (%)	Isoflavone ($\mu\text{g/g}$)	Amino acid (mg/100 g)				
				Asp.	Glu.	Met.	Cys.	Total
Cheonga	37.6a ^z	18.6a	1,805a	3,062a	5,782a	142a	171a	34,258a
Taekwang	37.2a	18.3a	1,598b	3,190a	5,794a	131b	152b	34,322a

^zMeans with the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 5. Soybean malt and fermented soybean process ability of ‘Cheonga’.

Cultivar	Soybean malt			Fermented soybean		
	Degree of fermentation (1-5) ^z	Yield (%)	Flavor (1-5) ^z	Degree of fermentation (1-5) ^z	Yield (%)	Flavor (1-5) ^z
Cheonga	4.5	81.2	4.1	3.5	198.4	3.5
Taekwang	4.2	79.8	3.1	3.2	190.6	3.4

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

Table 6. Yield of ‘Cheonga’ on the regional yield trials carried out at 4 locations.

Location	Cheonga (MT/ha, A)			Index (A/B)	Taekwang (MT/ha, B)		
	2006	2007	Mean		2006	2007	Mean
Cheolwon	3.18	3.17	3.18	116	2.82	2.63	2.73
Chuncheon	2.78	2.39	2.59	103	2.76	2.28	2.52
Pyeongchang	2.63	2.59	2.61	120	2.30	2.17	2.24
Yeoncheon	3.10	1.92	2.51	118	2.79	1.44	2.12
Mean	2.92	2.52	2.72a ^z	113	2.67	2.13	2.40b

^zMeans with the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 7. Agronomic characteristics and yield of ‘Cheonga’ in different planting density.

Planting density	Variety	Plant height (cm)	No. of nodes	No. of pods	Yield (ton/ha)	Index (%)
60 × 15 cm	Cheonga	63	15.9	54	3.17a ^z	121
	Taekwang	75	16.6	52	2.63b	100
60 × 30 cm	Cheonga	50	15.5	60	2.68a ^z	116
	Taekwang	63	16.6	54	2.31b	100

^zMeans with the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT

로 ‘태광’ 190.6%보다 높았으며, 발효 정도와 품미 또한 양호하였다(Table 5).

수량성

2006년부터 2007년까지 2년간 강원지역 3개소 경기지역 1개소 등 단작재배지역 4개소에서 실시한 지역적응시험에서 ‘청아’의 평균수량은 2.72 MT/ha로 ‘태광’의 2.40 MT/ha 대비 13% 증수하였다(Table 6). 또한 품종 육성을 위한 표준재식거리인 개체간 거리 15 cm와 농가 현장 재식거리인 30 cm를 비교한 결과 재식거리가 15 cm일 때에는 ‘청아’가 21% 증수하였으나, 30 cm로 소식할 경우 ‘청아’가 ‘태광’보다 16% 증수하여 ‘청아’의 경우 밀식 적응성이 더 높은 것으로 나타났다(Table 7).

‘청아’의 적응지역은 강원도 고랭지를 제외한 경기, 강원 의콩 단작지이다. 특히 ‘청아’는 내도복성이 우수하고 밀식적응성이 높으므로 적심작업을 하지 않고 다소 많이 파종하는 것이 경영비 절감이나 수량증대에 유리하다.

적 요

‘청아’는 내재해 다수성 장류용콩 신품종을 육성하기 위하여 내도복, 다수성 품종인 ‘신팔당콩 2호’를 모본으로 1999년 도에 인공교배한 SS99505 조합으로 계통육성법으로 선발하

였으며 계통명은 ‘강원 110호’이다. 꽃색은 백색이고 잎모양은 난형이며, 종자모양은 구형이다. 종피색과 배꼽색은 황색이고 백립중은 25.2 g으로 ‘태광’보다 2.4 g 무거운 대립이다. ‘태광’에 비하여 개화기는 7월 20일로 11일 빠르고 성숙기는 9월 30일로 5일 빨라 조숙종이면서도 등숙기간은 6일 길다. 특히, 도복에 강하며 불마름병과 바이러스에 강하다. 수량성은 ‘태광’보다 생산력검정시험에서는 15% 증수하였고, 철원 등 4개 단작지역 적응성검정시험에서는 14% 증수하여 평균 종실수량이 ha당 2.72톤이다.

References

1. Kim HS, Lee KH, Song HL, Kim SJ, Hur G, Woo SH, Jong SK. 2008. Canopy-related characteristics of Korean soybean cultivars. Korean J. Breed. Sci. 40: 143-152.
2. 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-past soybean cultivar, ‘Nampung’ with disease resistance, good combining adaptability and high yielding. Korean J. Breed. Sci. 42: 721-726.
3. Kim SD, Hong EH, Kim YH, Seung YG, Lee YH, Hwang YH, Kim HS, Ryu YH, Lee SH, Park RK. 1993.

- Short culm, high-yielding and wide-adaptable new soybean variety resistance to disease and lodging 'Sinpaldalkong 2'. RDA. J. Crop Sci. 35: 349.
4. Kim SD, Hong EH, Lee YH, Hwang YH, Moon YH, Kim HS, Park EH, Seong YG, Kim YH, Kim WH, Ryu YH, Park RK. 1992. Resistant to disease, good in seed quality, high yielding and widely adapted new soybean variety 'Taekwangkong'. Res. Pept. RDA 34: 11-15.
 5. Lee SK, Moon JK, Jeong KH, SEO MJ, Kim YH, Yun HT, Kim JK. 2009. A new variety 'Singang' with resistance to soybean mosaic virus by molecular marker assisted selection. Korean J. Breed. Sci. 41: 568-573.
 6. 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. Korean J. Breed. Sci. 41: 456-462.