장류용 대립 · 다수확 콩 신품종 ‘호반’

하건수^{1*} · 최재근¹ · 허남기¹ · 김상수¹ · 이안수¹ · 장진선¹ · 윤흥태²

¹강원도농업기술원, ²국립식량과학원 두류유지작물과

A New Tofu and Soy-paste Soybean cultivar ‘Hoban’ with Large Seed and High Yield

Keon-Soo Ha^{1*}, Jae-Keun Choi¹, Nam-Ki Heo¹, Sang-Soo Kim¹, An-Soo Lee¹,
Jin-Seon Jang¹, and Hong Tae Yun²

¹Gangwon Agricultural Research & Extension Service, Chuncheon 250-150, Korea

²Department of Functional Crop, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea

Abstract : A new soybean cultivar ‘Hoban’ was released by ARES, Gangwon Province in 2007. The Goals of breeding were for large seed size, high yield, lodging tolerance, and resistance to diseases such as *soybean mosaic virus* (SMV) and bacterial pustule. ‘Hoban’ was derived from the cross of GWS 91, which has yellow seed coat, large seed size and late maturity, and ‘Jinpum’, which lacked two of three lipoxygenase isoenzymes (L-2 and L-3). The preliminary, advanced and regional yield trials for evaluation and selection were carried out from 2001 to 2006. ‘Hoban’ was characterized as lipoxygenase 2 free, large seed. It has a determinate growth habit with purple flower, yellow seed coat, yellow hilum and large seed weight(29.0g per 100 seeds). The maturing date of ‘Hoban’ was Oct. 5. The content of total isoflavone was 1,995 μ g/g which was 25% higher than check variety (‘Jinpumkong 2’). The average yield of ‘Hoban’ was 2.69 MT/ha in the regional yield trials (RYT) carried out in two locations of Korea from 2004 to 2006 which was 3 percent higher than the check variety ‘Jinpumkong 2’. SDS-PAGE on grain storage protein shows that ‘Hoban’ was deficient in lipoxygenase 2.

Keywords : Soybean, Cultivar, Lipoxygenase, Hoban

서 언

우리나라 3대 식량작물의 하나로 오랜 재배역사를 갖는 콩은 장류, 두부, 콩나물 등의 전통식품으로 국민건강에 기여해 왔다. 콩의 이용성은 최근 영양학적 관점에 질병 예방 및 치료분야까지 확대 되어 소비시장이 다변화하고 있다. 우수한 종자를 개발하기 위한 국내 품종 육성은 1919년 인공교배가 시작된 이후 기계화 적응성 품종 개발(Kim et al. 2010), 분자표지를 이용한 콩 모자이크병 저항성 품종 개발(Lee et al. 2009) 등이 이루어 지는 등 육종 방향 또한 다변화 하고 있다. 특히 콩 비린내가 없는 품종 육성은 주요 육종 목표 중 하나

이며, 1995년 비린내 유발 효소인 Lipoxygenase 2와 3이 결핍된 ‘진품콩’이 국내 최초로 육성(Kim et al. 1995) 된 이후 무비린내 품종 육성(Baek et al. 2006; Kim et al. 1997), 품종 육성을 위한 효율적 효소검정 방법 개발(Kim et al. 2008), 효소결핍 품종을 이용한 가공품 개발 연구(Son et al. 2000)등 가공 및 이용성에서 많은 장점으로 인하여 지속적으로 연구되어 왔다.

그러나 장류 및 두부용 식용콩의 경우 육성된 신품종의 기능성에도 불구하고 소비자들의 선호하는 품종은 대립이며 색택이 좋고 제색이 없는 품종들이 주를 이루고 있다. 따라서 강원도농업기술원에서는 종신평형이 우수한 재래종 순계분리 계통인 GWS 91과 Lipoxygenase 2와 3이 결핍된 ‘진품콩’을 교배하여 종신평형이 우수하고 비린내가 적은 ‘호반콩’을 육성 하여 이를 보고하고자 한다.

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

(Received on January 28, 2013. Revised on June 18, 2013.

Accepted on June 21, 2013.)

재료 및 방법

콩 신품종 ‘호반’은 대립이며 종자 특성이 우수한 강원도 재래종 순계분리계통 ‘GWS91’을 모본으로 하고 Lipoxxygenase 2와 3이 결핍된 ‘진품콩’을 부분으로 하여 1995년에 인공교배하여 육성한 품종이다. 1996년부터 F₁-F₂ 를 양성하고, 1998부터 F₃ 이후 세대를 계통 전개하여 GSL95102-2B-16-5-1-1 계통을 선발하였다. 2001부터 2003년까지 실시한 생산력검정시험에서는 생육특성이 우수하고 대립, 다수, 내병성으로 소비자 기호에 적합하고 lipoxxygenase 2가 결핍된 콩 비린내가 적은 계통으로 유망시되어 ‘강원5호’의 계통명을 부여한 후 2004부터 2006년까지 전국 6개 지역에서 표준품종인 ‘진품콩 2호’와 비교하며 지역적응성을 검정하였다. 2006년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 강원도 고랭지를 제외한 경기도와 강원도 단작지에 재배 가능한 신규등록품종

으로 결정하고 ‘호반’으로 명명하였다. 인공교배 후 계통 육성 및 검정시험은 Fig. 1과 같으며 생육특성 조사는 2005년과 2006년에 걸쳐 강원도 춘천시에 있는 강원도 농업기술원 작물연구과 전특작시험연구 포장에서 실시하였다. 재식 밀도는 60 × 15 cm, 1주 2개체로 3반복 실험을 수행하였으며, 특성 비교를 위해 ‘진품콩 2호’를 대조품종으로 사용하였다. 주요 특성조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하여 실시하였다.

결과 및 고찰

주요특성

‘호반’의 신육형은 유한 신육형이며 엽형은 난형이고 꽃은 자색, 모용색은 회색이며, 종피색과 자엽색은 황색이고 입형은 편구형이다. 탈립성은 중정도로 성숙기 이후 수확시 약

Year	'96	'97	'98	'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	F ₉	F ₁₀	F ₁₁
				1	1	①	①	①	①			
GWS91 × Jinpum kong 2	GSL 95102	Bulk	Bulk	· ⑬	⑤							
				·	50	50						
				100								
Remark	Pedigree nursery					PYT ^z		AYT ^y		RYT ^x		

^zPYT: Preliminary yield trial. ^yAYT: Advanced yield trial. ^xRYT: Regional yield trial

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Hoban’.

Table 1. Inherent characteristics of ‘Hoban’.

(‘04~’06, RYT)

Variety	Growth habit	Leaflet shape	Flower color	Pubescence color	Seed coat color	Hilum color	Seed shape	Shattering
Hoban	Determinate	Oval	Purple	Gray	Yellow	Yellow	Spherical flattened	Medium
Jinpumkong 2	Determinate	Oval	Purple	Gray	yellow	Yellow	Spherical	None

Table 2. Quantitative characteristics of ‘Hoban’.

(‘04~’06, RYT)

Variety	Flowering date ^z	Maturity date ^z	Plant height (cm)	Lodging (0-9) ^y	100-seed weight (g)
Hoban	Jul. 23	Oct. 5	66	1	29.0
Jinpumkong 2	Jul. 29	Oct. 6	66	1	22.6

^zData at chuncheon

^y0: resistance, 9: Susceptible

10%정도의 탈립율을 보인다(Table 1). ‘호반’은 ‘진품콩 2호’ 대비 개화기는 7월 23일로 ‘진품콩 2호’보다 6일 빠르며 성숙기는 10월 5일로 ‘진품콩 2호’보다 1일 빠른 중만생종이다. 경장은 66 cm로 ‘진품콩 2호’와 같으며 100립중은 29.0 g으로 ‘진품콩 2호’ 22.6 g보다 6.4 g이 무거운 대립종이다(Table 2).

품질특성 및 기능성분

‘호반’의 조단백함량은 39.0%로 대조품종과 큰 차이가 없었으나, 조지방 함량은 18.5%로 ‘진품콩 2호’의 17.1%보다 다소 높았다. 콩의 기능성 물질인 아이소플라본 총 함량은 1.995 $\mu\text{g/g}$ 로 ‘진품콩 2호’의 1,598 $\mu\text{g/g}$ 보다 25% 함량이 많았다. 아미노산 조성에서 총 함량은 30,372 mg/100 g으로 ‘진품콩 2호’와 차이가 없었으나, 메치오닌은 151 mg/100 g, 시스테인은 171 mg/100 g으로 ‘진품콩 2호’보다 다소 많았다(Table 3).

내재해성 및 내병충성

‘호반’의 내습성과 내한발성 검정에서는 ‘진품콩 2호’와 유사한 정도를 나타내었으며, 바이러스 저항성은 콩 모자이크 바이러스(SMV) 유묘접종(G7H, G6H, G5 strain) 접종시 ‘진품콩 2호’에서는 모든 접종 strain에서 괴저나 모자이크 반응이 있었으나 ‘호반’은 G6H와 G5 strain에서 반응이 없었으며 포장 저항성도 발병 정도가 낮았다(Table 4).

메주와 청국장 가공 적성

‘호반’의 메주와 청국장 가공적성 검정결과 메주가공 시 수율은 ‘진품콩 2호’와 유사한 79%를 나타내었으나 발효정도와 풍미가 양호하였다. 청국장 가공 시에는 ‘호반’의 수율이 192.6%로 ‘진품콩 2호’ 179.6%보다 높았으며, 발효정도와 풍미 또한 양호하였다(Table 5).

Table 3. Seed quality characteristics in ‘Hoban’.

(‘04~’06, RYT)

Variety	Crude protein (%)	Crude oil (%)	Isoflavone ($\mu\text{g/g}$)	Amino acid (mg/100 g)				
				Asp.	Glu.	Met.	Cys.	Total
Hoban	39.0a ^z	18.5a	1,995a	2,762a	5,892a	151a	171a	30,372a
Jinpumkong 2	39.4a	17.1b	1,598c	2,593ab	5,569b	131b	152b	30,139ab

^zMeans with the same letter are not significantly different at 5% significant level by Duncan’s multiple range test.

Table 4. The resistance of ‘Hoban’ to water stress and mosaic virus.

Cultivar	Water stress (0-9) ^z		SMV			Field (0-9) ^z
	Drought	Exess water	Inoculated ^y			
			G7H	G6H	G5	
Hoban	5	5	L/N	-/-	-/-	1
Jinpumkong 2	3	5	L/N	L/M	-/M	3

^z0: resistance, 9: Susceptible

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

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

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
Hoban	4.1	79.0	4.1	4.1	192.6	3.5
Jinpumkong 2	3.1	80.9	3.1	2.9	179.6	2.7

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

Table 6. Yield of ‘Hoban’ on the regional yield trials carried out at 6 location.

(*04~*06, RYT)

Cropping	Location	Hoban (MT/ha, A)				Index (A/B)	Jinpumkong 2 (MT/ha, B)			
		2004	2005	2006	Mean		2004	2005	2006	Mean
Mono	Chuncheon	2.48	2.27	2.55	2.43bc	102	2.29	2.25	2.62	2.39bc
	Suwon	3.59	2.91	2.32	2.94a ^z	104	3.37	2.49	2.65	2.84a
	Mean	3.04	2.59	2.44	2.69	103	2.83	2.37	2.64	2.62
Double	Iksan	3.06	3.15	2.19	2.80ab	101	3.27	2.90	2.14	2.77ab
	Miryang	2.73	2.50	2.41	2.55b	103	2.78	2.15	2.51	2.48b
	Yesan	2.44	2.28	2.00	2.24c	101	2.33	2.03	2.28	2.21c
	Daegu	2.47	2.62	2.82	2.64b	91	2.90	2.57	3.26	2.91a
	Mean	2.68	2.64	2.33	2.60	100	2.82	2.41	2.54	2.59
Overall mean		2.80	2.62	2.37	2.63	101	2.82	2.40	2.57	2.60

^zMeans with the same letter are not significantly different at 5% significant level by Duncan's multiple range test

수량성

2004년부터 2006년까지 3년간 전국 6개지역에서 실시한 지역적응시험에서 ‘호반’은 춘천, 수원 등 단작지에서 2.69 MT/ha로 ‘진품콩 2호’ 2.62 MT/ha 대비 3% 증수하였고 익산, 밀양, 예산, 대구 등 이모작지에서는 2.60 MT/ha로 ‘진품콩 2호’ 2.59 MT/ha와 차이가 없었다(Table 6). 전국 6개지역 평균수량은 2.63 MT/ha로 ‘진품콩 2호’와 차이가 없었다. ‘호반’의 적응지역은 강원도 고랭지를 제외한 경기, 강원지역의 콩 단작지이다. 밀식재배를 피하고 성숙기에 적기 수확을 하는 것이 수량증대에 유리하다.

적 요

‘호반’은 대립이며 종자 특성이 우수한 GWS91을 모본으로 하고 Lipoxxygenase 2와 3이 결핍된 ‘진품콩’을 부분으로 1995년도에 인공교배를 하고 1996년부터 1997년까지 F₁-F₂ 양성하였다. 1998년부터 2003년도에 F₃ 이후 세대를 전개하며 계통육종법으로 선발한 GSL95102-2B-16-5-1-1계통으로 계통명은 ‘강원5호’이다. ‘호반’의 주요특성으로는 유한신육형이며 꽃색은 자색이고 엽형은 난형이다. 입형은 편구형이고 종피색은 황색, 제색은 황색이며 100립중은 29.0 g으로 대립이다. 개화기는 7월 23일, 성숙기는 10월 5일로 ‘진품콩 2호’와 유사한 중만생종이다. 종실 성분중 조단백함량은 39.0%로 ‘진품콩 2호’와 유사하였고, 조지방 함량은 18.5%로 다소 높았다. 기능성 성분중 아이소플라본 함량이 1,995 µg/g 로 ‘진품콩 2호’보다 25% 높았으며, 콩 비린내 유발 효소인

Lipoxxygenase 2가 결핍되었다. 조단백 함량은 ‘진품콩 2호’와 유사하였으나, 조지방 함량은 다소 높았고, 메주와 청국장 가공 시 발효정도와 풍미가 ‘진품콩 2호’보다 양호하였으며, 청국장 수율도 높았다. 수량성은 2004년부터 2006년까지 3년간 실시한 지역적응시험결과 단작지에서 2.69 MT/ha로 ‘진품콩 2호’ 2.62 MT/ha 대비 3% 증수하였고, 이모작지에서는 2.60 MT/ha로 ‘진품콩 2호’ 2.59 MT/ha와 차이가 없었다.

인 용 문 헌

1. Back IY, Go GM, Kang ST, Han WY, Shin DC, Oh SK, Chung MG, Kim HT, Kang NS, Oh KW, Shin SO, Park KY, Suh DY, Yun HT, Oh YJ, Lee YS, Son CK, Kim YD, Kim HY, Lee SH. 2006. A new vegetable soybean cultivar, ‘Danmi 2’ with free of lioxygenase 1 and 2. Korean J. Breed. Sci. 38: 301-302.
2. Hammond EG, Duvick DN, Fehr WR, Hildebrand DF, Lacefield EC Pfeiffer TW. 1992. Rapid screening techniques for lipoxxygenases in soybean seeds. Crop Sci. 32: 820-821
3. Kim HT, Back 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 combining adaptability and high yielding. Korean J. Breed. Sci. 42: 721-726.
4. Kim SD, Hong EH, Kim YH, Lee SH, Kim HS, Seung YK, Park KY, Lee YH, Ryu YH, Kim YS. 1995. A high

- quality soybean variety lack of fresh – bean taste, ‘Jinpumkong’.
Korean J. Breed. Sci. 27: 452.
5. Kim SD, Kim YH, Park KY, Yun HT, Lee SH, Lee YH, Seung YK, Kim HS, Hong EH, Kim YS. 1997. A new beany tasteless soybean variety ‘Jinpumkong 2’ with good quality. Korean J. Breed. Sci. 29: 502.
6. Son YK, Son JR, Kim KJ, Song J, Kim SL, Hwang JJ. 2000. Lactic acid fermentation of soy-milk extracted from soyeon sprouts of lipoxygenase lacking cultivar ‘Jinpumkong’. Korean J. Intl. Agri. 12: 79-87.
7. Kim YJ, Park TI, Cho SK, Oh YJ, Kim TS, Kim JG. 2008. Effective screening methods for lipoxygenase isozymes in soybean seeds. Korean J. Breed. Sci. 40: 26-30.