검정소립, 내병성 나물용 콩 신품종 ‘원흑’

김현태^{1*} · 백인열¹ · 오영진² · 조상균¹ · 한원영¹ · 고종민¹ · 전명기¹ · 박금룡¹ · 김경호¹ · 김영진¹ · 김태수¹ ·
이병원¹ · 이영훈¹ · 심하식³ · 윤홍태¹ · 김동관⁴ · 김성택⁵
¹농촌진흥청 국립식량과학원, ²농촌진흥청, ³농촌진흥청 국립농업과학원, ⁴전라남도농업기술원,
⁵제주특별자치도농업기술원

A New Soybean Cultivar ‘Wonheug’ for Sprout with Small Seed, Black Seed Coat and Disease Tolerance

Hyun-Tae Kim^{1*}, In-Youl Baek¹, Young-Jin Oh², Sang-Kyun Cho¹, Won-Young Han¹, Jong-Min Ko¹,
Myung-Gi Jeon¹, Keum-Yong Park¹, Kyong-Ho Kim¹, Young-Jin Kim¹, Tae-Soo Kim¹, Byong-Won Lee¹,
Yeong-Hoon Lee¹, Ha-Sik Sim³, Hong-Tae Yun¹, Dong-Kwan Kim⁴, and Sung-Taeg Kim⁵

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

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

³National Academy of Agricultural Science (NAAS), RDA, Suwon 441-707, Korea

⁴Jeollanam-do Agricultural Research & Extension Service, Naju 520-715, Korea

⁵Jeju Special Self-governing Province Agricultural Research & Extension Service, Jeju 697-701, Korea

Abstract : A new soybean cultivar for soybean sprout, ‘Wonheug’ was developed at the National Institute of Crop Science (NICS) in 2009. ‘Wonheug (Iksan63)’ was released from the cross between F1 of YS1286 (Tawonkong/Jinju#1) and Jinju#1. It has purple flower, oval shaped leaf, tawny pubescence and small black seed (8.8 g/100 seed). Maturing date of ‘Wonheug’ is ten days later than check cultivar, ‘Tawonkong’. Even though mosaic symptom can be observed by artificial inoculation, ‘Wonheug’ is tolerant to virus and bacterial pustule at field. It has similar tolerance to a check cultivar for excess water and seed spot. ‘Wonheug’ produce more soy-sprout than a check cultivar because it shows high in germination ratio, low in rate of abnormal germination and hard seed. The average yield of ‘Wonheug’ was 2.34 ton per hectare in the regional yield trial (RYT) carried out for three years from 2007 to 2009, which was 12 percent higher than check cultivar, ‘Tawonkong’.

Keywords : Soybean, Cultivar, Wonheug, Soybean sprout

서 언

콩나물은 시설재배가 발달되기 이전에, 일주일의 시간과 물만 있으면 계절과 관계없이 신선한 채소를 공급해 주던 식품재료이다. 콩나물용으로는 주로 100~120 mg/seed의 소립인 콩이 많이 이용되고 있는데, 이는 종자활력과 배축신장성이 좋으며 콩나물의 수율이 높기 때문이다(Kwon et al. 1981,

Lee et al. 1992).

현재 재배특성이 우수한 황색 종피인 품종들이 상업적으로 많이 이용되고 있다. 그러나, 가정에서 콩나물을 재배해서 이용하던 시기에는 유색 종피를 가진 콩이 많이 이용되어 왔다. 혼합색 혹은 녹색콩이 황색콩에 비하여 저장기간의 경과에 따른 발아율의 감소가 적다고 한다(Hwang 1997). 또한, 유색콩으로 재배한 콩나물이 황색콩으로 재배한 콩나물에 비해 질감과 맛이 좋은 것으로 인식되고 있어 유색 콩나물용 콩에 대한 수요가 상존하고 있다.

2010년도 나물용 콩의 국내생산량은 1만 2,060톤, 수입량 4만 177톤으로 자급율은 30%에 머물고 있으며 대부분 중국

*Corresponding author (E-mail: sojatae@korea.kr, Tel: +82-55-350-1136, Fax: +82-55-352-3059)

(Received on March 21 2013. Revised on July 19 2013.
Accepted on July 22 2013.)

에서 수입되고 있다(KREI, 2011). 또한, 소비자들의 콩나물 제품 구매시 고려사항으로 국산콩 사용 여부가 29.9%로 가장 우선순위가 높아(KREI, 2010). 국산콩 공급확대를 위해 콩나물 재배특성이 우수한 품종의 개발이 요구되고 있다.

국립식량과학원에서는 유색종피를 가진 콩나물용 신품종 육성을 위해 노력한 결과, 병해에 강하면서 콩나물 재배특성이 우수하고 콩나물수율이 높은 ‘원흑’을 육성하였기에 본 품종의 육성경위와 주요특성을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 2007년도부터 2009년도까지 3년간 단작(수원, 밀양) 2개소, 이모작(김제, 밀양, 나주, 제주) 4개소 등 전국의 6개 지역에서 수행하였으며, 생육특성 및 수량성을 대비품종인 ‘다원콩’과 비교 검토하였다. 지역별 파종기와 재식밀도는 단작 지역에서는 5월 하순에 재식거리 60 × 15 cm로, 이모작 지역에서는 6월 중하순에 60 × 10 cm로 파종하였고, 입모 후 1주 2분으로 주수를 조정하였다.

내병성 검정을 위해 5월 상순에 검정포장에 콩을 파종하여 콩모자이크바이러스와 불마름병의 자연 이병율을 조사하고, 저항성 검정을 위해 콩모자이크바이러스 G5, G6H, G7H 균계를 초생엽 전개시에 즙액접종을 하고 불마름병은 8 ra를 유묘기에 분무접종하여 병징의 발현을 조사하였다. 내습성 검정은 경사지 포장에서 개화기에 10일 동안 침수처리를 한 후 대조구에 대한 침수구의 생육 지연 정도를 비교하여 등급화 하였으며 협개열 정도는 성숙 꼬투리를 40℃ 건조기에 48시간 둔 후 꼬투리의 개열 정도를 조사하였다.

종자의 조단백과 지방함량은 Kjeldahl과 Soxlet법으로 정량하였으며, 지방산 조성은 GC (Agilent7890A)로 측정하였다. 콩나물재배특성을 알고자, 20±1℃의 암실에서 3시간 간격으로 10분간 물을 살수하면서 6일간 재배한 후 발아율, 콩나물 수율 등을 조사하고 아미노산분석기를 이용하여 GABA, 아스파라긴산 등 콩나물의 아미노산조성을 분석하였다.

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

결과 및 고찰

육성경위

‘원흑’은 나물용 소립 검정콩 품종인 ‘다원콩’(Kim et al. 1998)과 검정소립으로 재래수집종인 ‘진주1호’를 교배하고 그 F₁을 모본으로 하여 1998년도에 ‘진주1호’와 다시 교배하여 육성한 품종이다. 1999년에 F₁을 양성하고, 2000년부터 2004년까지 포장에서 F₂~F₆ 세대를 계통육종법으로 선발하였고 계통번호는 YS1318B-2B-3-3-3-4-1이었다. 2005, 2006년도 2년간 실시한 생산력검정시험에서는 농업적 특성이 우수하고 나물용 검정소립 다수성으로 유망시되어 ‘익산63호’의 계통명을 부여하였으며, 2007년부터 2009년까지 3년간 지역적응시험을 실시한 결과, 나물용 특성이 우수한 검정종피의 소립 내병 다수성 품종으로 인정되어 2009년 12월 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 새로운 장려품종으로 결정하고 ‘원흑’으로 명명하여 농가에 보급하게 되었다(RDA 2010). 인공교배부터 계통선발, 생산력검정시험, 지역적응시험을 거치는 일련의 육종과정은 Fig. 1과 같다.

^zPYT: Preliminary yield trial, AYT: Advanced yield trial, RYT: Regional yield trial.

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Wonheug’.

재배적 특성

‘원흑’은 유한신육형 품종으로 꽃색은 자색이고 잎의 모양은 난형이며 모용색은 갈색이다. 성숙기의 꼬투리는 담갈색이며 종피색과 배꼽색은 검은색이고, 종자모양은 구형이다(Table 1).

‘원흑’의 생육특성을 대비품종인 ‘다원콩’과 비교하여 보면 (Table 2), 개화기는 8월 3일이고 성숙기는 10월 4일로 ‘다원콩’에 비해 10일 정도 늦으며, 경장이 다소 길다. 주경의 마디수는 16개, 개체당 꼬투리수는 84개로 ‘다원콩’에 비하여 각각 4개, 24개가 많다. 성숙종자의 100립 무게가 8.8 g으로 ‘다원콩’보다 작은 소립이다.

습해와 한발 등 수분의 과부족에 의한 ‘원흑’의 피해 정도는 대조품종인 ‘다원콩’과 비슷하였으며 도복에 다소 약하였

으나 성숙후 종자의 내탈립성은 강하였다. 콩나방에 의한 꼬투리 피해정도는 대조품종과 비슷하였다(Table 3).

‘원흑’의 내병성 정도를 보면, 불마름병 병원균 8ra를 접종한 결과, ‘다원콩’에 비하여 강한 중도저항성을 보였고, 모자이크바이러스를 즙액접종한 식물체에서는 G₇H, G₆H strain에 대해 모자이크 증상을 나타내었으나, 포장검정에서는 바이러스 증상이 전혀 나타나지 않았다. 검은뿌리썩음병과 수확후 종자의 이병립율은 대조품종과 비슷한 정도로 강하였다 (Table 4).

종신품질 및 콩나물 재배적성

‘원흑’ 종자의 조단백 함량과 조지방 함량은 각각 42.6,

Table 1. Inherent characteristics of ‘Wonheug’ determined by the regional yield trial.

Cultivar	Growth habit	Leaflet shape	Flower color	Pubescence color	Seed coat color	Hilum color	Seed shape
Wonheug	Determinate	Oval	Purple	Tawny	Black	Black	Spherical
Tawonkong	Determinate	Oval	Purple	Tawny	Black	Black	Ellipse

Table 2. Agronomic characteristics of ‘Wonheug’ determined by the regional yield trial from 2007 to 2009.

Cultivar	Flowering date	Maturity date	Stem height (cm)	Nods for main stem	Pods per plant	Weight per 100 seeds (g)
Wonheug	Aug. 3	Oct. 4	57	16	84	8.8
Tawonkong	Jul. 22	Sept. 24	42	12	60	9.2
			$t_{0.05}=3.58^*$			$t_{0.05}=3.59^*$

* means significantly different at 0.05% level

Table 3. The reaction of ‘Wonheug’ to water stress and bug.

Cultivar	Water stress (0-9) ^z		Shattering (0-9) ^y	Lodging (0-9)	Pod borer (Ratio of damaged seed, %)
	Flooding	Drought			
Wonheug	4	5	0	3	1.7
Tawonkong	5	5	5	1	1.7

^z0: tolerant, 9: susceptible

^yregional yield trial in 2009

Table 4. The resistance of ‘Wonheug’ to the major diseases of soybean determined by the regional yield trial from 2007 to 2009.

Cultivar	Bacterial pustule (0-9) ^z	Root rot (0-9)	SMV					Percentages of damaged seed		
			Inoculated ^y			Natural infection				
			G7H	G6H	G5	Mosaic (0-9)	Necrosis (%)	Purple seed stain	Seed spot	Phomopsis
Wonheug	3	3	-/M	-/M	-/-	0	0	0.0	0.0	0.1
Tawonkong	5	3	-/M	-/M	-/M	1	0	0.0	0.0	0.1

^z0: resistant, 9: susceptible

^yReaction of inoculated / upper leaf, -/-: No symptom, M: Mosaic

15.0%로서 ‘다원콩’과 비슷하였으며, 콩나물의 아스파라긴과 필수지방산함량은 ‘다원콩’에 비하여 낮았으나, 기능성 성분인 이소플라본 함량이 1,509 $\mu\text{g/g}$ 으로 ‘다원콩’에 비해 2배 높고 콩나물의 GABA 함량이 3.3 mg/g 으로 ‘다원콩’에 비해 높은 고 기능성 품종이다(Table 5).

‘원흑’의 콩나물재배 특성을 보면, 발아율과 배축신장성이 높다. 경실 종자의 비율과 비정상 발아율이 ‘다원콩’은 물론 콩나물용으로 가장 많이 이용되고 있는 풍산나물콩에 비하여도 낮아 콩나물 재배적성이 우수하다. 콩나물의 수율은 717%로서 ‘다원콩’에 비해 28%, ‘풍산나물콩’에 비해 20% 높았고, 종실수량을 고려한 단위 재배면적당 콩나물 수량이 ‘다원콩’에 비하여 38% 증수하였으며 ‘풍산나물콩’과는 비슷한 수준이다(Table 6). 흑색종피를 가진 나물용 콩은 황색종피를 가진 것에 비해 콩나물의 수율이 낮은 경우가 많으나(Jeong 2007, Kim et al. 1998) 원흑은 풍산나물콩에 비하여 콩나물 재배특성이 손색이 없으며 특색있는 콩나물을 생산하려는 중

소규모의 콩나물생산자에게 좋은 소재가 될 수 있을 것으로 생각된다.

수량성

‘원흑’은 2005, 2006년, 2개년간 호남농업연구소 전작포장에서 6월 중순에 휴폭 60 cm, 주간 10 cm, 1주 2본으로 파종하여 수행한 생산력검정 시험에서, ha당 평균 2.83톤으로 대비품종인 ‘다원콩’과 비하여 37% 증수하였다(Table 7). 2007년부터 2009년까지 3개년간 실시한 지역적응시험에서는(RDA 2010), 전국 6개소 평균수량이 ha당 2.34톤으로서 대비품종 ‘다원콩’보다 12% 증수하였다(Table 8).

‘원흑’은 모자이크병(SMV)과 괴저병(SMV-N), 불마름병에 비교적 강하고 전국에 적응성이 높은 품종이나 도복에 다소 약하므로, 지나친 조기재배 및 과도한 밀식은 도복의 우려가 있으므로 피하는 것이 좋다.

Table 5. Components in soybean seed and sprout of ‘Wonheug’ determined by the regional yield trial from 2008 to 2009.

Cultivar	Soybean seed					Soybean sprout (mg/g)		
	Crude protein (%)	Crude oil (%)	Fatty acids (%)		Isoflavone ($\mu\text{g/g}$, DW)	Aspartic acid	Essential amino acid	GABA
			Saturated	Unsaturated				
Wonheug	42.6	15.0	17.2	82.8	1,309	29.3	19	3.3
Tawonkong	43.0	15.8	16.5	83.5	713	54.0	21	2.8

Table 6. Comparison of bean sprout after 6 days culture determined by the regional yield trial from 2008 to 2009.

Cultivar	Rate of (%)			Hypocotyl length (cm)	Hypocotyl thickness (mm)	Sprout yield		Yield of bean ^z sprout per ha	
	Germination	Hard seed	Poor germination			(%)	Index	Ton	Index
Wonheug	97	0.1	3.6	11.4	1.9	717	128 (120)	16.78	144 (100)
Tawonkong	92	2.1	9.2	9.8	1.9	559	100	11.68	100
Pungsan namulkong	99	3.6	8.8	10.7	2.1	597	(100)	16.78	(100)

^zYield of seed (Ton/ha) x Sprout yield (%) / 100 a parenthesis means index to ‘Pungsannamulkong’

Table 7. Yield of ‘Wonheug’ on yield trials carried out at Kimjae.

Cultivar	Yield (Ton/ha)			Index
	PYT (2005) ^z	AYT (2006) ^z	Mean	
Wonheug	3.54	2.12	2.83	137
Tawonkong	2.45	1.69	2.07	100

^zPYT: Preliminary yield trial, AYT: Advanced yield trial

Table 8. Yield of ‘Wonheug’ on the regional yield trials carried out at 6 locations.

Cropping type	Location	Wonheug (Ton/ha)				Index (%)	Tawonkong (Ton/ha)			
		2007	2008	2009	Mean		2007	2008	2009	Mean
Mono	Suwon	2.51	2.66	3.03	2.73	96	3.10	2.79	2.67	2.85
	Daegu	2.28	2.25	-	2.27	105	1.91	2.39	-	2.15
Double	Kimjae	2.13	2.18	-	2.16	112	1.92	1.92	-	1.92
	Miryang	-	-	2.90	2.90	116	-	-	2.49	2.49
	Naju	2.35	2.02	2.44	2.27	110	2.25	2.06	1.86	2.06
	Jeju	2.06	3.04	2.14	2.41	117	1.98	2.39	1.84	2.07
Overall mean		2.27	2.43	2.63	2.43	108	2.23	2.31	2.22	2.26
Adaptable mean		2.21	2.37	2.49	2.34	112	2.02	2.19	2.06	2.09
$t_{0.05}=3.42^z$										

^zIt means significantly different at 0.05% level

적 요

인 용 문 헌

‘원흑’은 나물콩 특성이 우수한 고품질 내재해 다수성 신품 종육성을 목표로 ‘다원콩’과 ‘진주1호’의 F₁에 ‘진주1호’를 다시 교배하여 계통육종법으로 선발한 YS1318B-2B-3-3-3-4-1 계통으로 계통명은 익산63호이다.

유한신육형으로 꽃색은 자색이고 잎의 모양은 난형이며 종 피색과 제색은 흑색이며, 성숙기가 지나도 헐개열에 강하다. 성숙기는 10월 4일로 ‘다원콩’보다 10일이 늦은 만숙종으로 경장이 다소 길고, 꼬투리수가 많으며, 종자 100립의 무게는 8.8 g으로 ‘다원콩’보다 작은 소립이다. 바이러스 점종시 모 자이크를 보이나 포장에서는 강하며 불마름병은 ‘다원콩’보다 강한 중도저항성을 보였다. 종실의 조단백과 조지방함량은 ‘다원콩’과 비슷하며, 콩나물의 아스파라긴산 함량은 낮았으나 이소플라본 함량이 ‘다원콩’의 2배 이고, GABA 함량이 높은 고기능성 품종이다. 콩나물재배시 경실과 비정상발아율이 낮고 발아율과 배축신장성이 좋으며 수율이 풍산나물콩에 비해 20% 높았다. 수량성은 2007년부터 2009년까지 3년간 실시한 지역적응시험 결과 전국 6개소 평균수량은 ha당 2.34 톤으로서 ‘다원콩’보다 128% 증수하였다.

1. Kwon SH, Lee YI, Kim JR 1981. Evaluation of important sprouting characteristics of edible soybean sprout cultivars. Korean J. Breed. Sci. 13: 202-206.
2. Lee SC, Seo HI, Kim JH, Choi KG 1992. Effect of seed-size, temperature, and GA treatment on hypocotyls elongation in soybean. Korean J. Crop Sci. 37: 68-77.
3. Hwang YH 1997. Difference in germination rate during the storage of beansprout soybean of different seed-coat colors. Korea Soybean Digest. 14: 43-47.
4. Korea Rural Economic Institute. 2011. Agricultural outlook 2011. pp.497-500.
5. Korea Rural Economic Institute. 2010. Agricultural outlook 2010. pp.564-567.
6. Rural Development Administration. 2009. 2008 Research plan for collaborative project to develop new variety of summer crop. pp.103-113.
7. Rural Development Administration. 2010. 2009 Research report for collaborative project to develop new variety of summer crop. pp.475.
8. Kim SD, Park KY, Lee YH, Yun HT, Lee SH, Kim YH, Seung YK, Park EH, Kim HS, Ryu YH, Son YG, Kim YS 1998. A black seed coat soybean variety with small seed and lodging resistant ‘Tawonkong’. RDA J. Crop Sci. 40: 102-106.
9. Jeong YS, Dhakal KH, Lee JD, Hwang YH. 2007. Selection of superior lines based on the practical and useful characteristics in Korean indigenous soy-sprout bermplasm. Korean J. Breed. Sci. 39: 20-26.