중생 최고품질 내병 내도복 다수성 신품종 벼 품종 ‘대보(大寶)’

김정일¹ · 박노봉^{1*} · 이지윤² · 권오덕¹ · 박동수² · 장재기¹ · 여운상¹ · 강정훈³ · 이종희² · 조준현² · 송유천² ·
장기창² · 최경진² · 오성환² · 황운하² · 김우재¹ · 박성태¹ · 강항원¹ · 이종기²

¹국립식량과학원, ²국립식량과학원 기능성작물부, ³농촌진흥청

A High Quality Rice Variety with Lodging Tolerance, ‘Daebo’

Jeong-Il Kim¹, No-Bong Park^{1*}, Ji-Yoon Lee², Oh-Deog Kwon¹, Dong-Soo Park², Jae-Ki Chang¹,
Un-Sang Yeo¹, Jung-Hun Kang³, Jong-Hee Lee², Jun-Hyun Cho², You-Cheon Song², Ki-Chang Jang²,
Kyung-Jin Choi², Seong-Hwan Oh², Un-Ha Hwang², Woo-Jae Kim¹, Seong-Tae Park¹,
Hang-Weon Kang¹, and Jong-Ki Lee²

¹National Institute of Crop Science, RDA, 441-100, Suwon, Korea

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

³Rural Development Administration(RDA), 441-100, Suwon, Korea

Abstract : A rice variety ‘Daebo’ is a japonica rice (*Oryza sativa* L.) with good eating quality, lodging tolerance, and resistance to rice stripe virus (RSV) and blight bacterial disease (BB). It is developed by the rice breeding team of Yeongdeog Substation, National Institute Crop Science, RDA in 2011. This variety derived from a cross between ‘YR21247-68-1’ with good plant type and ‘Yeongdeog35’ with good eating quality conducted in 2002 summer season. A promising line, YR23940-B-17-1-2, selected by bulk and pedigree breeding method was designated as the name of ‘Yeongdeog51’ in 2008. After the local adaptability test was carried out at seven locations from 2009 to 2011, ‘Yeongdeog51’ was released as the name of ‘Daebo’ in 2011. ‘Daebo’ is short culm length as 63 cm and medium-growth duration. This variety is resistant to races, K₁, K₂, and K₃ of bacterial blight and stripe virus and moderately resistant to leaf blast disease resistance. ‘Daebo’ has translucent and clear milled rice kernel without white core and belly rice, and good eating quality as a result of panel test. The yield potential of ‘Daebo’ in milled rice is about 5.93 MT/ha at ordinary fertilizer level of local adaptability test. This cultivar would be adaptable to middle plain, south plain, mid-west costal area, and south mid-mountainous area.

Keywords : Rice, Daebo, Yeongdeog51, Medium-maturing, Eating quality

서 언

최근의 쌀 품종 개발의 목표는 수량성 증대는 물론이고 밥맛이 좋은 고품질의 벼 품종 개발이 소비자로부터 요구되고 있으며, 또한 동해안 지역은 한랭습풍과 태백산맥을 넘어서는 고온건조풍으로 인한 각종 기상재해의 피해를 비롯한 바 이러스 등 병해 발생이 잦은 지역으로 각종 병해충에 강하고 거센 바람에도 쓰러지지 않고 잘 견디는 복합 내재해 품종의

개발이 요구되는 지역이다(Kim et al. 2009). 국립식량과학원 영덕출장소에서는 이러한 지역에 적응하는 다수성이며 내병성을 갖춘 최고품질 안전 다수성 벼 품종 육성에 주력하여 왔으며 2011년 쌀 모양이 둥근 단원형이면서 밥맛이 뛰어나고 내도복성이며 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병 K₁, K₂, K₃에 저항성이 있는 “대보”를 육성하여 이에 대한 육성경위와 주요 특성을 보고하고자 한다(농촌진흥청, 2009-2011).

육성경위

*Corresponding author (E-mail: parknb@korea.kr, Tel: +82-54-732-0385, Fax: +82-54-733-9584)

(Received on September 12, 2013. Revised on November 5, 2013.
Accepted on November 23, 2013.)

‘대보’는 국립식량과학원 영덕출장소에서 2002년 하계에

밥맛이 뛰어나면서 재배 안정성이 높은 벼 품종을 육성할 목적으로 우량 선발 계통인 “YR21247-68-1”를 모본하고 영덕출장소 육성계통인 밥맛이 우수한 ‘영덕35호’를 부본으로 인공교배를 실시하고, 2002/2003년 동계에 국립식량과학원 기능성작물부 온실에서 26개체의 F₁ 식물체를 양성하여 YR23940의 교배번호를 부여하였다. 2003년 하계포장에 F₂ 집단 양성개체선발하여 2004년 하계에 F₃세대를 집단양성하고 57계통을 선발 후 계통육종법으로 F₄, F₅, F₆, F₇세대를 전개하면서 단간이고 내도복성이면서 미질 품위가 양호하며 내병성을 갖춘 계통을 선발하여 2007년 생산력검정예비시험, 2008년 생산력검정본시험을 실시한 후 쌀 품위가 좋으면서 밥맛이 우수하고 재배 안정성이 높은 YR23940-B-17-1-2을 선발하여 ‘영덕51호’로 명명하였다(영남농업연구소, 2004-2007) (작물과학원, 2008-2010). 2009년~2011년까지 3년간 지역적응시

험을 실시한 결과 중생종이면서 쌀알이 아주 둥근 단원형이면서 품위가 좋고 밥맛이 뛰어나며 내병성과 내도복성을 갖춘 것으로 평가되어 2011년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가품종목록으로 등재 할 것을 결정하고 ‘대보’로 명명하여 적응지역인 동남부 해안지, 중부 및 남부 평야, 남부중산간지에 보급하게 되었다(농촌진흥청, 2009-2011).

주요특성

출수기

‘대보’의 출수기는 중부평야지, 남부중산간지, 동남부 해안지 및 영남평야지 보통기 보비재배에서 8월 14일로 ‘화성벼’보다 1일 늦고, 이모작과 만식재배에서는 4일 늦은 중생종이다(Table 1).

^zPYT: Preliminary yield trial, RYT: Replicated yield trial, LAT: Local adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of the new rice variety ‘Daebo’.

Table 1. Heading date of ‘Daebo’.

(LAT: '09~'11)

Culture season	Heading date		Transplanting date
	Daebo	Hwaseongbyeo	
Ordinary season	Aug. 14	Aug. 13 (Aug. 16) ^z	May 25
Double cropping	Aug. 23	Aug. 19	Jun. 25
Late season	Aug. 26	Aug. 22	Jul. 1

^z( ) Nampyeongbyeo

앞과 줄기

‘대보’의 잎은 Table 2에서 보는 바와 같이 녹색이며 길이와 너비는 중정도이며 직립형이다. 줄기는 ‘화성벼’와 보다 굵으며 강도는 중강이고 간장은 63 cm로 ‘화성벼’보다 16 cm짧은 단간 품종이다.

‘대보’의 이삭 길이는 21 cm로 ‘화성벼’와 같으며 착립밀도는 보통이고 이삭추출은 양호한 편이다. 벼알은 까락이 없거나 적으며 탈립은 잘 안되는 편이고 영색은 황백색이고 속색은 양호하다(Table 3).

수량구성요소

‘대보’의 주당수수는 ‘화성벼’보다 1개 많고 수당립수는 17개 많으며, 등숙비율은 ‘화성벼’와 비슷한 수준이며, 현미 천립중은 ‘화성벼’보다 0.6 g 더 무거운 중립종이다(Table 4).

품질특성

‘대보’의 입형은 현미 장폭비가 1.67로 매우 둥근 단원형이며 심복백(WC/WB)은 거의 없고, 투명도는 1은 아주 투명하고 9는 투명하지 못하나 ‘화성벼’와 같이 1로서 맑고 투명한

Table 2. Leaf and culm characteristics of ‘Daebo’.

(NICS, Yeongdeog: '09~'11)

Variety	Flag leaf				Culm		
	Color	Length	Width	Erectness	Length (cm)	Thickness	Stiffness
Daebo	Green	Medium	Medium	Erect	63	High	Medium-High
Hwaseongbyeon	Green	Medium	Medium	Semi-Erect	79	Medium	Medium

Table 3. Characteristics of grain and panicle of ‘Daebo’.

(NICS, Yeongdeog: '09~'11)

Variety	Panicle length (cm)	Spikelets density	Shattering	Panicle exertion	Awn	Spikelets color
Daebo	21	Intermediate	Hard	Good	None, Few	Yellowish white
Hwaseongbyeon	21	Intermediate	Hard	Good	Few	Yellowish white

Table 4. Yield components of ‘Daebo’.

(NICS, Yeongdeog: '09~'11)

Variety	No. of panicle/hill	No. of spikelet/panicle	Ratio ripened grain (%)	Brown rice (g)	
				1 L weight	1,000 grains
Daebo	14	110	87.9	846	22.8
Hwaseongbyeon	13	93	90.5	851	22.2

Table 5. Milling property and grain quality of ‘Daebo’.

(LAT: '09~'11)

Variety	Brown/rough rice ratio (%)	Milled/brown rice ratio (%)	Milling recovery (%)	Head rice grain ratio (%)	Brown rice					
					Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Ratio Length / Width	Translucency (1-9)	WC /WB (0-9)
Daebo	83.6	92.5	77.3	94.2	4.81	2.88	1.97	1.67	1	0/0
waseongbyeon	84.3	92.2	77.7	76.3	4.94	2.75	2.02	1.80	1	2/0

Table 6. Physicochemical properties related to eating quality of ‘Daebo’.

(LAT: '09~'11)

Variety	Amylose content (%)	Alkali digestion value (1-7)	Protein content (%)	Palatability of cooked rice (-3~+3)
Daebo	19.2	6.6	5.5	0.40
Hwaseongbyeon	20.8	6.6	7.1	0.19

며, 도정율은 ‘화성벼’와 비슷하고 현백율, 백미완전미율은 높다(Table 5). 아밀로스함량과 단백질함량은 ‘화성벼’보다 낮고, 특히 단백질함량은 5.5%로 매우 낮으며 밥맛은 ‘화성벼’보다 우수하다(Table 6).

았으며 위조에는 강한 편이고 성숙기의 엽노화가 느린 편이다. 내냉성 검정 결과 출수지연, 임실율은 ‘화성벼’와 비슷하여 내냉성이 강하며, 내풍성 검정의 저항성도 ‘화성벼’와 비슷한 반응을 보였으며, 수발아는 ‘화성벼’보다 강하다(Table 7).

생리장애 견딜성

‘대보’는 못자리일수 50일모 이양시에 불시출수가 되지 않

내도복성

‘대보’는 벼키와 3절간장이 짧아 중심고는 ‘화성벼’보다 낮

Table 7. Reaction to the environmental and physiological stress.

(LAT: '09~'11)

Variety	Premature heading in 50days old seedling (%)	Appearance of wilting	Adult leaf senes cence	Premature germination of panicle (%)	Wind tolerance	Cold tolerance ^z		
						Leaf senescence (1-9)	Heading delay (days)	Grain fertility (%)
Daebo	0	Resistant	Slow	15.6	Middle	3	14	32.0
Hwaseongbyeon	0	Resistant	Slow	27.7	Middle	4	12	42.7

^zCold tolerance was evaluated at Chuncheon Substation, a cold-water irrigated nursery

Table 8. Lodging tolerance and its related characteristics.

(LAT: '11)

Variety	Plant length (cm)	3th Culm length (cm)	Fresh weight of aerial part (g)	Breaking weight of 3rd internode (g)	Moment ^z (g.cm)	Lodging index	Field lodging (1-9)
							broadcasting in flooded paddy field
Daebo	93	8	17.8	828	1,658	200	1
Hwaseongbyeon	105	11	13.5	360	1,423	394	1

^z(Culm length + Panicle length) × Total fresh weight of plant/hill

Table 9. Reaction to blast disease.

(LAT: '09~'11)

Variety	Leaf blast nursery (N: 24 kg/10a)				Neck blast field nursery (N: 22 kg/10a)					
	No. of tested site (14)				Diseased panical (%) (22 kg/10a)					
	R (0~3)	M (4~6)	S ^z (7~9)	Ave.	Jecheon	Icheon	Iksan	Milyang	Yaesan	Jinju
Daebo	2	9	3	5.9	0.4	1.1	1.9	0.1	0.0	1.2
waseongbyeon	0	8	6	6.3	4.5	3.9	6.6	0.0	3.8	0.0

^zR: Resistant, M: Medium, S: Susceptible

Table 10. Reaction of durable resistance to leaf blast disease.

(LAT: '11)

Variety	Percentage of infection region on series planting							No. of virulence isolate (23)	Durable resistance index (0~9)
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th		
Daebo	60.0	5.0	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	14	7
Hwaseongbyeon	50.0	50.0	20.0	45.0	45.0	20.0	10.0	21	7

고, ‘화성벼’에 비해 도복지수(모멘트/좌절중)가 낮아 이앙재배시의 포장도복은 되지 않았다(Table 8).

병해충 저항성

’09~’11년 전국 14개소에서 실시한 잎도열병 발못자리검정에서 ‘화성벼’에 비해 더 강한 반응을 보였고, 이삭도열

병 포장검정에서는 ‘화성벼’에 비해 강한 편이었다(Table 9). 도열병 내구저항성 검정에서 친화성 균주수는 14개로 ‘화성벼’ 보다 적었다(Table 10). ‘대보’는 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병(K₁~K₃)에 저항성이나(Table 11) 벼멸구와 애멸구에는 저항성이 없었다(Table 12).

Table 11. Reaction to major diseases.

(LAT: ’09~’11)

Variety	Bacterial leaf blight				Virus disease		
	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}	Stripe	Dwarf	Black streaked dwarf
Daebo	R	R	R	S	R	S	S
Hwaseongbyeon	S	S	S	S	R	S	S

^zR: Resistant, S: Susceptible

Table 12. Resistance to major insects.

(LAT: ’09~’11)

Variety	Brown planthopper	Small brown planthopper
Daebo	S ^z	S ^z
Hwaseongbyeon	S ^z	S ^z

^zS: Susceptible

Table 13. Yield performance at replicated yield trial.

(NICS Yeongdeog: ’07~’08)

Variety	Milled rice (MT/ha)			
	’07	’08	Mean	Index
Daebo	6.27	5.56	5.92	115
Hwaseongbyeon	5.33	4.93	5.13	100

Table 14. Summarized results of local adaptability test.

(LAT: ’09~’11)

Culture season	Region	No. of tested sites	Milled rice of “Hwaseongbyeon” (MT/ha)	Milled rice of “Daebo” (MT/ha)					
				’09	’10	’11	Mean	Index	Range
Ordinary planting	Middle plain area	1	5.09	7.17	4.66	5.88	5.90	116	4.66~7.17
	South Mid-mountainous	2	5.49	5.89	5.60	5.82	5.77	106	4.99~6.20
	East-south coastal area	1	5.09	6.76	5.79	5.69	6.08	119	5.69~6.76
	Yeonnam plain area	3	[5.50] ^z	6.29	5.82	5.88	6.00	109	5.46~7.41
	Mean	7	5.38	6.37	5.59	5.84	5.93 ^{**y}	111	-
Double cropping	Yeongnam plain area	1	4.54	-	5.11	5.35	5.23 ^{nsy}	114	-
Late planting	Honam plain area	1	3.66	-	4.51	4.75	4.63 ^{*y}	121	-

^zAverage of [Nampyeongbyeon]

^yOrdinary planting $t=4.64^{**}>t_{(0.01, 6)}=3.707$, Double cropping $t=9.28^{ns}>t_{(0.05, 1)}=12.706$, Late planting $t=13.17^*>t_{(0.05, 1)}=12.706$

수량성

출답이나 극만식재배는 피하는 것이 좋다.

생산력검정시험

적 요

‘대보’는 ’07~’08년 보통기 보비재배에서 평균 쌀수량이 5.92 MT/ha으로 ‘화성벼’보다 15% 증수하였다(Table 13).

지역적응시험

‘대보’의 수량성은 ’09~’11년 3개년간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배 7개소에서 5.93 MT/ha로 ‘화성벼’보다 11% 증수되었으며, 이모작재배에서는 5.23 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 14%, 만식재배에서는 4.63 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 21% 증수하여 이모작 및 만식적응성 높았다(Table 14, 15).

재배상의 유의점

‘대보’는 동해안 냉조풍지, 중부 및 남부평야지, 남부 중산간지에 적응하는 중생종 품종이다. 단간이지만 질소질 비료 과다시 미질저하, 병해충 발생 및 도복이 우려되므로 적정균형 시비하여야 하며, 묘대기와 이앙시에 애멸구와 끝동매미충 방제를 철저히 하여 오갈병과 검은줄오갈병 발생을 미리 예방하여야 하고 흰잎마름병 K_{3a}에는 약하므로 적기에 기본방제를 실시하고 이모작 및 만식재배 적응성은 있지만 냉수용

‘대보’는 국립식량과학원 영덕출장소에서 2002년 하계에 밥맛이 뛰어난 최고품질 벼 품종을 육성할 목적으로 우량 선발 계통인 ‘YR21247-68-1’를 모본, ‘영덕35호’를 부본으로 인공교배하고, 2002/2003년 동계에 국립식량과학원 기능성 작물부 온실에서 26개체의 F₁ 식물체를 양성하여 YR23940의 교배번호를 부여하였다. 2003년 하계포장에 F₂ 집단 양성 선발하여 2004년 하계에 F₃세대를 집단양성하고 57계통을 F₄ 계통 전개 후 F₅, F₆, F₇ 세대를 계통육종법으로 선발하여 2007년 생산력검정예비시험, 2008년 생산력검정본시험을 실시한 후 YR23940-B-17-1-2 계통을 선발하여 ‘영덕51호’로 명명하였다. 2009년~2011년까지 3년간 지역적응시험을 실시한 결과 중생종이면서 쌀알이 아주 둥근 단원형 이면서 품위가 좋고 밥맛이 뛰어나며 내병성과 내도복성을 갖춘 것으로 평가되어 2011년 12월 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가품종목록으로 등재 할 것을 결정하고 ‘대보’로 명명하여 적응지역인 동남부 해안지, 중부 및 남부 평야, 남부중산간지에 보급하게 되었다.

Table 15. Results of local adaptability test.

(LAT: ’09~’11)

Culture season	Region	Location	Daebo								Hwaseongbyeon[Nampyeongbyeon]							
			Heading Date				Milled rice (MT/ha)				Index				Milled rice (MT/ha)			
			’09	’10	’11	Mean	’09	’10	’11	Mean	’09	’10	’11	Mean	’09	’10	’11	Mean
Ordinary planting	Middle plain area	Suweon	8.16	8.18	8.18	8.17	7.17	4.66	5.88	5.90	122	98	128	116	5.90	4.77	4.59	5.09
		Mean	8.16	8.18	8.18	8.17	7.17	4.66	5.88	5.90	122	98	128	116	5.90	4.77	4.59	5.09
	South mid-mountains	Boun	8.14	8.11	8.9	8.11	5.80	4.99	5.49	5.43	104	109	108	107	5.60	4.58	5.09	5.09
		Andong	8.16	8.12	8.21	8.16	5.98	6.20	6.15	6.11	102	105	104	104	5.84	5.89	5.90	5.88
		Mean	8.15	8.12	8.15	8.14	5.89	5.60	5.82	5.77	103	107	106	106	5.72	5.24	5.50	5.49
	East-south coastal area	Yeongdeog	8.22	8.18	8.21	8.20	6.76	5.79	5.69	6.08	120	122	116	119	5.61	4.76	4.89	5.09
		Mean	8.22	8.18	8.21	8.20	6.76	5.79	5.69	6.08	120	122	116	119	5.61	4.76	4.89	5.09
	Yeongnam plain area	Milyang	8.18	8.13	8.10	8.13	5.46	5.68	5.74	5.63	94	108	107	103	[5.80]	[5.25]	[5.37]	[5.47]
		Sunsan	8.16	8.6	8.15	8.12	7.41	5.59	6.11	6.37	116	109	113	113	[6.40]	[5.13]	[5.41]	[5.65]
		Jinju	8.13	8.7	8.6	8.8	5.99	6.20	5.80	6.00	113	117	105	112	[5.31]	[5.31]	[5.54]	[5.39]
		Mean	8.16	8.9	8.10	8.11	6.29	5.82	5.88	6.00	108	111	108	109	[5.84]	[5.23]	[5.44]	[5.50]
	Mean		8.16	8.12	8.14	8.14	6.37	5.59	5.84	5.93	110	110	112	111	5.78	5.10	5.26	5.38
Double cropping	Yeongnam plain area	Milyang	-	8.21	8.25	8.23	-	5.11	5.35	5.23	-	114	114	114	-	4.49	4.58	4.54
Late Planting	Honam plain area	Iksan	-	8.24	8.27	8.26	-	4.51	4.75	4.63	-	123	118	121	-	3.66	4.02	3.84

출수기는 보통기 재배에서 평균 8월 14일로 ‘화성벼’보다 1일 늦은 중생종 품종이다. 직립 초형이고 탈립은 잘되지 않고 이삭추출은 양호 하고 까락이 거의 없다. 수당립수는 ‘화성벼’보다 많으며 현미천립중도 22.8 g으로 ‘화성벼’보다 약간 더 무겁다. 도정특성은 ‘화성벼’보다 약간 좋은 편이고 쌀알 모양이 아주 둥근 단원형이며 맑고 투명하며 밥맛은 ‘화성벼’보다 우수하다. 불시출수는 안되는 편이고, 위조현상에 강하고 성숙기 엽노화가 느린 편이며 내냉성은 ‘화성벼’와 같은 수준이다. 잎도열병 발못자리 검정 결과 중도저항성을 보였고 줄무늬잎마름병과 흰잎마름병(K₁, K₂, K₃)에는 강하나 오갈병 및 검은줄오갈병에 약하고 벼멸구 등 충해에는 감수성이다. 쌀수량성은 ‘09~’11년 3개년간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배 7개소에서 5.93 MT/ha로 ‘화성벼’보다 11% 증수되었으며, 이모작재배에서는 5.23 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 14%, 만식재배에서는 4.63 MT/ha로 ‘화성벼’ 대비 21% 증수하여 이모작 및 만식적응성이 높았다.

사 사

본 품종을 육성하기까지 협력하여 주신 국립식량과학원과

소속 연구소의 벼 육종연구진, 농촌진흥청 연구정책국, 농촌지원국, 농업과학기술원 및 각도 농업기술원 관계관 여러분께 깊은 감사를 드립니다.

References

1. Kim JI, Chang JK, Park NB, Yeo US, Oh BG, Kang JH, Kwon OD, Shin MS, Park DS, Kwak DY, Lee JH. 2009. A New High Quality Rice Variety with High Head Rice Ratio and Milling Recovery, ‘Chilbo’ Korean J. Breed. Sci. 41: 547-551.
2. National Institute of Crop Science. 2008~2010. Report of Experiment and Research.
3. National Yeongnam Agriculture Experiment Station. 2002~2003. Report of Experiment and Research.
4. Rural Development Administration. 2009~2011 Report of New Cultivars Development and Research in Summer Crop.
5. Rural Development Administration. 2009~2011. Result of selection Meeting for New Crop Cultivars.
6. Yeongnam Agricultural Research Institute. 2004~2007. Report of Experiment and Research.