

중만생 고품질 벼멸구 저항성 벼 품종 ‘친농’

신문식^{1*} · 고재권¹ · 고종철² · 김보경¹ · 강현중¹ · 김영두¹ · 남정권¹ · 하기용¹ · 김기영³ · 백만기¹ · 신운철¹ · 김우재¹ · 박현수¹ · 백소현¹ · 모영준⁴ · 최인배¹ · 이건휘¹ · 이영복¹ · 김정곤⁴
¹농촌진흥청 국립식량과학원 벼백류부, ²농촌진흥청 연구정책국, ³국립식량과학원 기능성작물부, ⁴농촌진흥청 국립식량과학원

A Brown Planthopper Resistance and High Quality Rice Variety ‘Chinnong’

Mun-Sik Shin^{1*}, Jae-Kwon Ko¹, Jong-Cheol Ko¹, Bo-Kyeong Kim¹, Hyun-Jung Kang¹, Young-Du Kim¹, Jeong-Kwon Nam¹, Ki-Yong Ha¹, Ki-Young Kim¹, Man-Gee Baek¹, Woon-Chul Shin¹, Woo-Jae Kim¹, Hyun-Su Park¹, So-Hyeon Baek¹, Young-Jun Mo¹, In-Bea Choi¹, Geon-Hwi Lee¹, Young-Bok Lee¹, and Jung-Gon Kim²

¹Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

²Research Policy Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea

³Department of Functional Crop, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea

⁴National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Korea

Abstract : ‘Chinnong’ is a new *japonica* rice variety developed from a cross between Iksan450 and YR21258-GH3 by the rice breeding team of Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA in 2010. This variety is suitable for environment friendly cultivation. Heading date of ‘Chinnong’ is August 16, later 1 day than that of Nampyeong in West-southern, Honam and Youngnam plain areas. It has culm length of 77 cm, 12 tillers per hill, 129 spikelets per panicle and 86.0% of ripened grains. ‘Chinnong’ shows moderately resistant reaction to blast disease and resistant reaction to bacterial blight (K1~K3), rice stripe virus and brown planthopper. The milled rice of ‘Chinnong’ exhibits translucent, clear non-glutinous endosperm and medium short grain. It shows lower protein and amylose contents than those of Nampyeong and similar palatability of cooked rice compared to Nampyeong. The milled rice yield performance of this cultivar is about 6.00 MT/ha. ‘Chinnong’ would be adaptable to West-southern, Honam and Youngnam plain areas of Korea.

Keywords : Chinnong, *japonica*, rice variety, good eating-quality, brown planthopper

서 언

친환경 쌀 생산은 농업과 환경의 조화로 지속가능한 쌀 생산을 유도하며 국민의 건강을 지키고 국토환경보전에 필수적이며 FTA 등 개방화 시대를 맞이하여 우리 쌀의 소비를 촉진시키고 국제 경쟁력을 향상시키는데 있다. 우리나라 친환경 벼 재배면적은 2000년에 2,171 ha에서 2009년에 106,840 ha

로 49배 증가하였고 앞으로도 계속 늘어날 전망이다. 그러나 친환경 벼 재배 성공 여부는 잡초와 병해충 방제에 달려있다. 잡초는 왕우렁이를 이용하여 거의 100%에 가까운 방제를 하고 있다. 병해충은 화학합성농약 대신 목초액, 현미식초, 미생물제 등을 살포하고 있으나 이러한 방법은 방제보다는 벼를 튼튼하게 하여 병해충에 대한 견딜성을 증가시키는 역할을 한다. 친환경 벼 재배에서는 잎집무늬마름병, 흰잎마름병, 깨씨무늬병, 도열병 및 줄무늬잎마름병에 의한 피해가 크고, 해충 중에서는 벼멸구에 의한 피해가 막대하다(Lee et al. 2006). 지금까지 육성된 벼멸구에 저항성인 품종은 화청벼(RDA 1992), 하남벼(RDA 2006), 다청(Kim et al. 2010)로 매우 부족한

*Corresponding author (E-mail: shinms@korea.kr, Tel: +82-63-840-2151, Fax: +82-63-840-2119)

(Received on May 24, 2012. Revised on September 10, 2012.

Accepted on September 18, 2012)

실정으로 친환경 벼재배의 성공을 위한 벼 품종은 병해충에 대한 저항성이 결합된 복합내병충성과 도복, 냉해 등 내재해성을 겸비한 품종이어야 한다. 이와같은 시대적 요구에 부응하기 위해 국립식량과학원 벼맥류부 벼육종연구진은 친환경 재배 적응 고품질 복합내병충성 벼 품종을 육성할 목적으로 내병성이며 밥맛이 좋은 ‘익산450호’와 벼멸구에 저항성인 ‘YR21258-GH3’를 교잡해서 도열병에 중도저항성이며 벼멸구, 흰잎마름병(K1~K3) 및 줄무늬잎마름병에 강하고 수량성이 높고 외관 품위가 양호하며 밥맛이 좋은 ‘친농’를 육성하였다. ‘친농’은 2010년 농촌진흥청의 직무육성 신품종 선정 위원회의 심의회에서 남서해안지 및 충남이남 내륙평야지 친환경재배에 적합한 품종으로 선정되었기에 그 육성경위와 주요 농업적 특성을 보고하는 바이다(RDA 2010c).

재료 및 방법

본 연구는 ‘친농’을 2008년부터 2010년까지 3년간 남서해안지, 호남 및 영남평야지 10개 지역에서 보통기 표준재배로 수행하였고, 2009년부터 2010년까지 2년간 영남 및 호남평야에서 이모작 및 만식적응성을 표준품종 ‘남평벼’와 비교 검토하였다 (RDA 2008b, 2009b, 2010b). 각 지역에서 보통기 재배시험 품종은 4월 30일에 파종하여 5월 30일에 이앙하였고 재식거리 30 × 15 cm로 주당 3분으로 하였다. 이모작재배는 6월 1일 파종하여 6월 25일에 이앙하였으며 만식재배는 6월 5일 파종하여 7월 1일 이앙하였다. 이모작과 만식의 재식거리는 30 × 12 cm로 주당 5분으로 하였다. 시비량 및 질소 분시방법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하였고 기타 생육, 수

량특성, 생리장해 및 병충해 저항성, 도정특성 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업 과제 수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다(RDA 2008a, 2009a, 2010a).

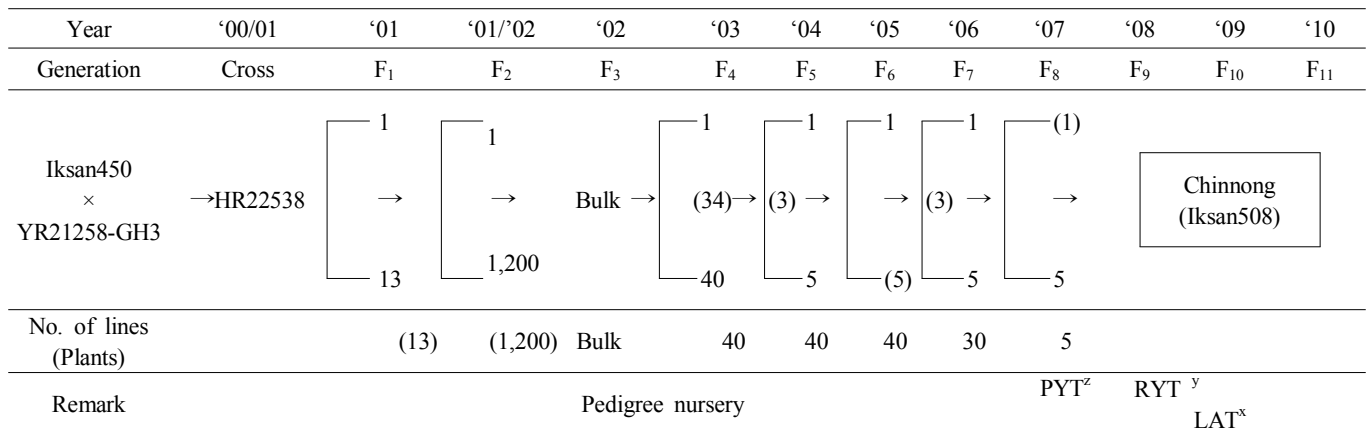
결과 및 고찰

육성 경위

‘친농’은 중만생 고품질 복합내병충성 품종육성을 목적으로 2000/2001 동계에 국립식량과학원 벼맥류부에서 ‘익산450호’를 모본으로 하고 ‘YR21258-GH3’를 부분으로 인공 교배하여(Fig. 1) F3 이후부터는 계통육종법에 의하여 육성 선발하면서 주요 병해충 및 미질검정을 실시하였다. 2007년부터 2008년까지 생산력검정을 실시한 결과 직립이면서 벼멸구, 줄무늬잎마름병 및 흰잎마름병에 저항성이며 고품질 다수성인 HR22538-B-34-3-5-1 계통을 선발 ‘익산508호’로 계통명을 부여하고(Fig. 2) 2008년부터 2010년까지 지역적응시험을 실시한 결과 밥맛이 우수하고 도열병에 중도저항성이며 벼멸구, 흰잎마름병 및 줄무늬잎마름병에 강한 복합내병충성 계통으로 우수성이 인정되어 2010년 12월 농촌진흥청의 농작물 직무육성 신품종 선정 심의회에서 특색 있는 품종으로 결정 ‘친농’이라 명명하여 남서해안지 및 충남이남 내륙평야지(충남, 전남북, 경남북)에 적응하는 품종으로 보급하게 되었다.

주요특성

출수기 및 주요 농업적 특성



^zPreliminary yield trial, ^yReplicated yield trial, ^xLocal adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Chinnong’.

‘친농’의 출수기는 남서해안지, 호남 및 영남평야지 보통기 보비재배에서 평균 출수기가 8월 16일로 ‘남평벼’와 비슷한 중만생종이다. ‘친농’의 간장은 77 cm로 ‘남평벼’와 비슷하고, 주당수수와 수당립수는 각각 12개와 129개였다. ‘친농’의 등숙비율은 86.0%로 ‘남평벼보다’ 낮고, 현미 천립중이 22.3

g인 중소립종이다(Table 1).

병해충 저항성

14개 지역 도열병 발못자리 검정에서 ‘친농’은 4개소는 저항성, 9개소 중도 저항성, 1개소 이병성 반응을 보였고, 목도열병은 제천과 익산에서 각각 2.3, 0.1%의 이병수율을 보였으며, 연계재배에 의한 도열병 내구 저항성 검정에서 친화성 균주는 0개였고 내구정도는 7로 도열병에 다소 강한 품종이다(Table 2, 3). ‘친농’은 흰잎마름병(K1~K3), 줄무늬잎마름병 및 벼멸구에 저항성으로 나타났다(Table 4).

생리장해 저항성

‘친농’은 50일된 묘를 심었을 때 불시출수 현상은 없었다. 위조현상은 나타나지 않았으며 성숙기에 하엽 노화 진행이 늦었다. 춘천 내냉성 검정에서 ‘친농’의 유묘적기는 남평벼와 비슷하고, 출수지연은 13일로 ‘남평벼’와 비슷하고, 임실율은 37%로 ‘남평벼’ 39%와 비슷하였다. ‘친농’의 등숙기 수발아율은 11%로 ‘남평벼’ 4%보다 다소 높았다(Table 5). ‘친농’의 키와 3절 간장은 ‘남평벼’보다 짧고, 좌절중은 661 g으로 ‘남평벼’보다 강하고, 도복지수는 낮았고 포장도복은 강한 경향을 보였다(Table 6).

미질 및 도정특성

‘친농’의 현미는 장폭비가 1.65 비율로 둥근 모양이며, 쌀 외관은 심복백은 없고 맑고 투명하며, 식미와 관련된 단백질 함량 및 아밀로스함량은 각각 6.4% 및 18.8%로 ‘남평벼’와 비슷하고, 식미관능 검정결과 ‘남평벼’와 비슷한 밥맛을 보였다(Table 7). ‘친농’의 도정특성 중 제현율과 도정율은 ‘남평벼’보다 약간 높았으나, 완전립율과 완전미도정수율은 ‘남평벼’보다 낮았다(Table 8).

수량성

‘친농’의 쌀 수량성은 2008년부터 2010년까지 3년간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배에서 6.00 MT/ha로 ‘남평

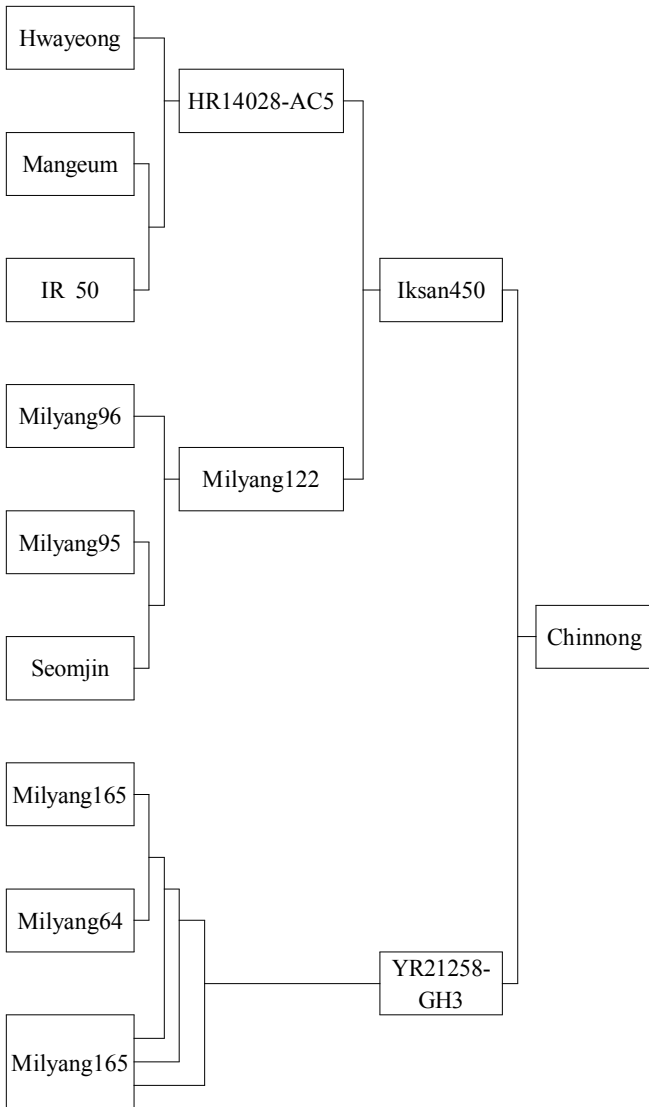


Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Chinnong’.

Table 1. Major agronomic traits and yield components.

Variety	Heading date (mm.dd)	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles /hill	No. of spikelets /panicle	Ripened grain (%)	Brown rice 1000 grain weight(g)
Chinnong	8.16a ^z	77a	22a	12a	129a	86.0b	22.3a
Nampyeong	8.15a	79a	21a	13a	111b	90.4a	21.5b

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT.

Table 2. Resistant reaction to leaf and neck blast at nursery and field.

Variety	Blast nursery test (N = 24 kg/10a)								Neck blast at the field (%, N = 22 kg/10a)			
	No. of test regions (14)				Reaction to hot-spot				Icheon	Jecheon	Iksan	Milyang
	R (0~3)	M (4~6)	S (7~9)	Ave.	Icheon	Jecheon	Iksan	Milyang				
Chinnong	4	9	1	5.7	5.3	3.0	6.3	6.3	0	2.3	0.1	0
Nampyeong	1	11	2	5.2	8.0	4.3	5.0	4.7	0.7	0.7	0.8	0

Table 3. Disease severity and durability to leaf blast by sequential planting method.

Variety	Diseased leaf area in sequential planting (%)							Durable resistance	
	1	2	3	4	5	6	7	No. of compatible isolates ^z	Durability (0~7)
Chinnong	20	20	10	15	20	10	10	0	7
Nampyeong	40	50	45	50	40	50	40	7	7

^zNumber of isolates compatible to each variety of 30 isolates mixed for inoculation

Table 4. Reaction to bacterial blight, virus diseases and insect pests.

Variety	Bacterial blight					Virus diseases ^z			Resistance to insects		
	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}	2nd infection (0-9)	Stripe	Dwarf	Black-streak dwarf	BPH ^y	WBPH	SBPH
Chinnong	R ^x	R	R	S	2	R (6.1)	S (67.7)	S (83.4)	R	S	S
Nampyeong	S	S	S	S	9	R (11.3)	M (22.4)	S (69.4)	S	S	S

^zSeedling test

^yBPH: brown planthopper; WBPH: white-backed planthopper; SBPH: small brown planthopper

^xR: resistant; M: moderate; S: susceptible

Table 5. Response to physiological and abiotic stresses.

Variety	Premature heading (%) ^z	Wilting	Leaf senescence at maturity	Cold tolerance ^y			Viviparous germination (%) ^x
				Seedling discoloration (1~9)	Heading delay (Days)	Grain fertility (%)	
Chinnong	0	Strong	Late	3	13	37	11
Nampyeong	0	Strong	Late	4	14	39	4

^zPremature heading in 50-days old seedling

^yEvaluated at cold-water irrigated screening nursery, Chuncheon

^xCounted at 7 days after germination at 100% humidity of 40-days old panicle after heading

Table 6. Agronomic traits related to lodging resistance at the field.

Variety	Plant height (cm)	3rd internode length (cm)	Breaking strength in 3rd internode (g)	Lodging index	Lodging in the field (0~9)
Chinnong	91	10.6	661	211	1
Nampyeong	103	12.8	571	268	1

Table 7. Grain appearance, physicochemical properties of endosperm starch and grain eating quality.

Variety	Brown rice (mm)			Trans-lucency (1~9)	White core/belley (0~9)	Alkali digestive value (1~7)	Protein content (%)	Amylose content (%)	Palatability of cooked rice ^z (-3~+3)
	Length	Width	L/W ratio						
Chinnong	4.71	2.86	1.65	1	0/0	6.5a ^y	6.4a	18.8a	-0.11
Nampyeong	4.90	2.82	1.74	1	0/0	6.5a	6.8a	19.6a	-0.03

^zThe score of chucheongbyeo produced in Kyeonggi was 0.14.

^yThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT.

Table 8. Milling properties of ‘Chinnong’.

Variety	Percentage (%)			
	Dehulling recovery (Brown/rough)	Milling recovery (Polished/rough)	Whole grain in milled rice	Milling recovery of whole grain
Chinnong	83.9a ^z	73.8a	84.0b	62.0b
Nampyeong	82.5b	73.6a	96.4a	71.0a

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT.

Table 9. Yield summary at local adaptability test.

Culture season	Region	No. of test sites	Milled rice (MT/ha)		Index A/B
			Chinnong (A)	Nampyeong (B)	
Ordinary planting	West-southern coast	3	5.92	5.51	107
	Honam plain	5	6.06	5.61	108
	Youngnam plain	2	5.95	5.61	106
	Mean	10	6.00a ^z	5.58b	107
Double cropping	Youngnam plain	1	4.97a	5.03a	99
Late planting	Honam plain	1	5.07a	4.78b	106

^zThe same letters are not significantly different among varieties at the 5% probability level by DMRT.

벼’보다 7% 증수되었다. 이모작재배에서의 수량은 4.97 MT/ha로 ‘남평벼’와 비슷하였다. 만식재배에서의 수량은 5.07 MT/ha로 ‘남평벼’보다 6% 증수되었다(Table 9).

적 요

재배상의 유의점

‘친농’은 남서해안지 및 충남이남 내륙평야지에 추천되는 중만생 복합내병충성 품종이다. ‘친농’은 질소비료 과다시 도복에 따른 미질저하가 우려되므로 적정균형 시비하여야 하며, 벼멸구, 줄무늬잎마름병 및 흰잎마름병(K1~K3)에는 강하나 기타 바이러스병 및 해충에는 약하므로 적기 방제를 하여야 한다. 또한 가을 장마시 수탈아가 우려되므로 적기수확하여야 한다.

‘친농’은 중만생 고품질 복합내병충성 품종육성을 목적으로 2000/2001 동계에 국립식량과학원 벼맥류부에서 ‘익산 450호’를 모본으로 하고 ‘YR21258-GH3’를 부분으로 인공 교배하여 육성한 친환경재배 적응성 품종이다. ‘친농’의 출수기는 남서해안지 및 남부평야지 보통기 보비재배에서 8월 16일로 남평벼와 비슷한 중만생 품종으로 주당수수는 12개로 ‘남평벼’와 비슷하며 수당립수는 많으며, 천립중은 약간 무거운 편이다. ‘친농’은 도열병 저항성은 ‘남평벼’보다 강한 편이다. ‘친농’은 흰잎마름병 레이스 K1, K2 및 K3에 강하며 줄

무늬잎마름병 및 벼멸구에 강하다. ‘친농’은 불시출수와 위조 현상은 없다. ‘친농’의 내냉성은 ‘남평벼’와 비슷하게 약한 편이고 수발아율은 11%로 ‘남평벼’보다 높다. 또한 ‘친농’의 포장도복은 ‘남평벼’보다 강한 편이다. ‘친농’의 쌀알은 맑고 심복백이 없다. 단백질과 아밀로스함량은 ‘남평벼’와 비슷하고 밥맛은 ‘남평벼’와 비슷하게 양호한 편이다. ‘친농’의 체현율과 도정율은 ‘남평벼’보다 약간 높으나, 완전립율과 완전미도정수율은 ‘남평벼’보다 낮은 편이다. ‘친농’의 쌀수량은 ’08~’10 3년간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배에서 6.00 MT/ha로 ‘남평벼’보다 7% 증수되었다. 이모작재배에서의 수량은 4.97MT/ha로 ‘남평벼’와 비슷하였다. 만식재배에서의 수량은 5.07MT/ha로 ‘남평벼’보다 6% 증수되었다.

사 사

‘친농’을 육성함에 있어 적극 협력하여 주신 국립식량과학원 답작과와 기능성작물부 벼품종 육종연구실 및 각도 농업기술원 지역적응시험 담당자분들과 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분들께 깊은 감사를 드리는 바이다.

REFERENCES

1. Kim WJ, Ko JK, Ko JC, Nam JK, Ha KY, Shin MS, Kim YD, Kim BK, Kang HJ, Kim KY, Baek MG, Park HS, Baek SH, Shin WC, Kim KH, Choung JI, Goo HH, Kim JG. 2010. A new mid-late maturing rice cultivar with high-quality and multiple resistance to disease and insects,

‘Dacheong’. Kor. J. Breed. Sci. 42(6): 649-653.

2. Lee JH, Yeo US, Kwak DY, Kim JH, Song YC, Kim CS, Shin MS. 2006. Effects of damage by brown planthopper at ripening stage on yield and quality of rice. Kor. J. Crop Sci. 51(S): 73-76.
3. Rural Development Administration. 1992. Introduction to variety of major crops. pp.341-349.
4. Rural Development Administration. 2006. Introduction to variety of major crops. pp.351-358.
5. Rural Development Administration. 2008a. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.25-66.
6. Rural Development Administration. 2008b. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.9-181.
7. Rural Development Administration. 2009a. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-47.
8. Rural Development Administration. 2009b. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.13-208.
9. Rural Development Administration. 2010a. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-38.
10. Rural Development Administration. 2010b. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-175.
11. Rural Development Administration. 2010c. Committee report to select new variety of job accomplishment in agricultural crop. pp.107-118.