중부평야지 적응 고품질 복합내병성 벼 ‘중생골드’

조영찬 · 김명기 · 김연규 · 최임수 · 양창인 · 오명규 · 이점호 · 김정주 · 서정필 · 원용재* ·
황기호 · 오세관 · 이정희 · 장재기 · 노재환 · 이충근 · 안억근 · 정응기
농촌진흥청 국립식량과학원

A Medium Maturing, High Quality, Multiple Resistant and Middle Plain Area Adaptable Rice ‘Jungsaenggold’

Young-Chan Cho, Myeong-Ki Kim, Yeon-Gyu Kim, Im-Soo Choi, Chang-Ihn Yang, Myung-Gyu Oh,
Jeom-Ho Lee, Jeong-Ju Kim, Jung-Pil Suh, Yong-Jae Won*, Ki-Ho Hwang, Sea-Kwan Oh,
Jeong-Heui Lee, Jae-Ki Chang, Jae-Hwan Roh, Chung-Kuen Lee, Eok-Keun Ahn, and Eung-gi Jeong
National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Republic of Korea

Abstract : The ‘Jungsaenggold’ is a japonica rice variety developed from a cross between Yeongdeog34 which has translucent milled rice and good milling properties and F₁ of Yumetsukushi and Saesangu that the varieties have a good canopy architecture, cold tolerance and early maturing property by the rice breeding team at NICS, RDA in 2011. The heading date of this variety is August 8 and four days earlier than check variety, ‘Hwaseong’. ‘Jungsaenggold’ has 78 cm of culm length and 113 spikelets per panicle. This variety showed similar cold tolerance to ‘Hwaseong’ while exposed to cold stress. This variety showed resistance to blast disease and stripe virus, but susceptible to bacterial leaf blight and planthoppers. The milled rice of this variety exhibits translucent, clear non-glutinous endosperm and short grain shape. ‘Jungsaenggold’ has better palatability index of cooked rice than that of ‘Hwaseong’ because of lower protein content (6.2%) and amylose content (17.2%) than that of ‘Hwaseong’. The whole grain rate of milled rice is higher than that of Hwaseong and milled rice recovery rate of ‘Jungsaenggold’ is similar to those of Hwaseong. ‘Jungsaenggold’ has 5.05 MT/ha of milled rice productivity in ordinary cultivation and 5.51 MT/ha in early cultivation. ‘Jungsaenggold’ could be adaptable to the middle plain area in Korea.

Keywords : Rice, Medium maturing, High quality, Multiple resistance, Jungsaenggold

서 언

우리나라는 지역별 지대 및 기상이 상이하어 지역별로 적응하는 벼 품종 개발이 필요하다. 또한 최근 계속되고 있는 기후변화와 지구온난화에 의한 기상재해가 증가되고 있어 돌발 병해충과 재해에 강하면서 고품질인 품종 육성이 지속되어야 한다. 지금까지 중부 평야지에 적응하는 벼는 중만생종으로 이들이 주로 재배되고 있으나 수확기 및 쌀 출하기 분산

을 위하여 평야지 조기재배에 적응하는 품종 개발이 필요하다. 조기재배가 되면 등숙기에 심한 강우와 고온으로 인하여 고품질 쌀 생산에 제약을 받아, 이를 극복하기 위하여 내재해성 고품질 중생 벼 품종이 개발되어야 하나, 아직까지 ‘화성’(Moon et al. 1986), ‘청아’(Kim et al. 2012), ‘미광’(Kim et al. 2010)이 육성되어 보급되는 실정이나 다양성이 부족하고 또한 농민들이 재배하고자 하는 품종의 선택도 제한되고 있다. 이와 같은 문제를 해결하고자, 평야지 재배에 적응하는 내재해성 고품질 중생 벼 품종의 다양성을 확보하기 위하여 ‘중생골드’를 육성하였기에 품종의 육성 경위 및 주요특성을 보고하고자 한다.

*Corresponding author (E-mail: yjwon@korea.kr, Tel: +82-31-290-6710, Fax: +82-31-290-6730)

(Received on October 13, 2013. Revised on November 3, 2013.
Accepted on November 3, 2013.)

재료 및 방법

2010a, 2011a).

본 연구는 ‘수원528호’를 2009년부터 2011년 3년간 중부 평야지 6개소에서 보통기 보비재배로 대비품종은 화성으로 하고, 조기재배는 1개소에서 조평과 비교 검토하였다(RDA 2009b, 2010b, 2011b). 보통기는 4월 25일에 파종하여 5월 25일에 이앙하였고, 조기재배는 4월 10일에 파종하여 5월 10일에 재식거리 30 × 15 cm로 주당 3본씩 이앙하였으며, 기타 재배관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 재배관리를 하였다. 농업형질, 수량구성요소 및 수량성, 생리장해 및 병해충 저항성, 도정특성 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업 과제수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다(RDA 2009a,

결과 및 고찰

육성 경위

‘중생골드’는 중부지역 적응 고품질 품종을 육성할 목적으로 2004년 하계에 중생이며 쌀의 외관 품위가 좋고 도정특성이 좋은 ‘영덕34호’와 조생이고 초형이 양호하며 내냉성이 있는 ‘Yumetsukushi/새상주’ 조합 F₁과의 삼원교배를 하여 교배번호 SR29778을 부여한 후, F₁세대 30개체를 양성하였다. F₂세대에서 950개체를 시험하여 이삭선발 후 F₃세대는 집단으로 재배하였다. 집단에서 선발된 200개체를 F₄세대에서 계

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Jungsaenggold’.

Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Jungsaenggold’.

통으로 전개하여 주요 병해충 및 미질검정을 병행한 결과 유망한 ‘SR29778-B-75’ 계통을 선발하였다. 선발된 우량계통에 대해 2008년 생산력검정시험을 실시한 결과 중생종이고 내도복성이면서 도열병 및 줄무늬잎마름병 저항성이고, 쌀 외관, 백미 완전립율이 우수하여 ‘수원528호’로 계통명을 부여하고 2009년에 지역적응시험과 생산력검정을 동시 수행하고, 2011년 까지 지역적응시험 3년을 실시한 결과 그 우수성이 인정되어 2011년 12월 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록등재 품종으로 선정됨과 동시에 ‘중생골드’라 명명되었다. ‘중생골드’의 육성과정과 계보도는 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

주요 농업적 특성

‘중생골드’는 중부평야지 보통기 재배에서 평균 출수기가

8월 8일로 화성보다 4일 빠른 중생종이고, 조기재배에서 8월 7일로 ‘화성’보다 14일 늦었는데 보통기와 비슷한 출수기를 보여 기본영양생장성이 안정적인 품종으로 판단되었다(Table 1). 간장은 78 cm로 ‘화성’의 83 cm보다 5 cm작았고, 이삭 길이, 주당 이삭수도 19 cm와 14개로 ‘화성’과 비슷하나 이삭당 립수는 113개로 ‘화성’보다 20여개 많았다. 등숙율은 78.9%로 ‘화성’보다 약간 낮고, 현미 천립중이 20.6 g으로 ‘화성’보다 약간 작은 중립종이다.

병해충 저항성

‘중생골드’는 전국 14개소에서 실시한 잎도열병 발못자리 검정, 도열병 내구저항성 검정, 목도열병 이병수율 검정결과 도열병에는 ‘화성’보다 강한 중도저항성을 보였다(Table 2). 줄무늬잎마름병은 ‘화성’과 비슷한 저항성을 보였으나, 흰잎마름병, 오갈병 및 벼멸구에 대한 저항성은 없었다(Table 3).

Table 1. Major agronomic traits and yield components.

Variety	Heading date (mm.dd)	Culm Length ^z (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles/hill	No. of spikelets/panicle	Ratio of ripened grain (%)	1000-grain weight of brown rice (g)
Jungsaenggold	08.08	78	19	14	113	78.9	20.6
Hwaseong	08.12	83	20	14	93	84.7	22.6

^zLength from soil surface to panicle neck

Table 2. Reaction to blast disease.

Variety	Reaction to leaf blast at nursery test (0-9)			Area ratio to leaf lesion of <i>Pyricularia grisea</i> of sequential plantings (%)								Reaction to neck blast (%)		
	No. of tested sites (14)													
Variety	R ^z (0-3)	M (4-6)	S (7-9)	1	2	3	4	5	6	7	Persistence (0-7)	No. of susceptible race (23)	Ichon	Jecheon
Jungsaenggold	1	12	1	35.0	5.0	5.0	10.0	0.0.	0.0	0.0	0	16	1.0	0.2
Hwaseong	0	8	6	50.0	50.0	20.0	45.0	45.0	20.0	10.0	7	21	3.9	4.5

^zR: resistant, M: moderately resistant, S: susceptible

Table 3. Reaction to bacterial blight, virus disease and insect pests.

Variety	Bacterial blight				Virus diseases				Resistance to insects	
	K1	K2	K3	Field (0-9)	Stripe (%)	Dwarf	Black streak	dwarf	BPH ^z	SBPH
Jungsaenggold	S ^y	S	S	7	R (13.3)	S		S	S	S
Hwaseong	S	S	S	7	R (11.5)	S		S	S	S

^zBPH: brown planthopper, SBPH: small brown planthopper

^yS: susceptible

생리장해 저항성

‘중생골드’는 불시출수 현상은 적게 나타났고, 성숙기 하엽 노화가 느리며 위조현상은 없었다(Table 4). 냉수처리 내랭성 검정 결과 출수지연일수, 냉수구 임실율 및 적고현상을 종합 하였을 때 내랭성은 화성과 유사한 정도를 보였으나, 수발아 율은 ‘화성’보다 낮았다. ‘중생골드’는 도복특성검정에서 ‘화 성’보다 지상부 총생체중은 무겁지만 좌절중이 무겁고 모멘 트가 커서 도복지수가 낮아 포장 도복은 강한 편이다(Table 5).

미질 및 도정특성

‘중생골드’의 입형은 현미 장폭비가 1.72로 중단원립이고, 백미외관은 심복백이 거의 없어 맑고 투명하였다. 알칼리 붕

괴도는 6.4였고, 단백질함량은 6.2%, 아밀로스함량은 17.2% 로 ‘화성’의 7.1% 및 20.8%보다 낮아 밥이 부드러워 식미관 능검정 결과 밥맛이 우수하였다(Table 6). 제현율, 현백률 및 도정율은 ‘화성’보다 약간 낮으나 도정된 쌀의 완전미율이 97.5%로 ‘화성’(94.7%)보다 높아 완전미 도정수율은 화성 수준으로 양호하였다(Table 7).

수량성

‘중생골드’의 백미수량은 2009년부터 2011년까지 3개년 간 실시한 지역적응시험 결과 중부평야지 6개소에서 보통기 보비재배 평균 쌀수량은 5.05 MT/ha로 대비품종 ‘화성’과 비 슷한 수량성을 보였는데, 조기재배에서 5.51 MT/ha로 대비

Table 4. Response to physiological and abiotic stresses.

Variety	Premature heading (%)	Occurrence of wilting	Leaf senescence at maturing	Cold tolerance ^y				Viviparous ^w germination (%)
				Discoloration ^z (1-9)	Heading delay (day)	Grain fertility (%)	PA ^x	
Jungsaenggold	6.0	Strong	Late	4	13	42	5	19.5
Hwaseong	0.0	Strong	Late	4	12	43	5	27.7

^zEvaluation at maximum tillering stage (1: tolerance, 9: susceptible)

^yCold tolerance was evaluated in Chuncheon cold-water (17°C) irrigated nursery

^xPhenotypic Acceptability

^wGermination rate at 7 days after incubation

Table 5. Some characteristics related with lodging.

Variety	Culm length ^z (cm)	Third internode length (cm)	Top fresh weight (g)	Breaking strength (g)	Moment (g.cm)	Lodging index	Lodging in the field (0~9)
Jungsaenggold	97	10.5	16.6	542	1,617	298	1
Hwaseong	105	10.9	13.5	360	1,423	394	1

^zLength from upper part of root to panicle neck

Table 6. Characteristics related to grain shape and grain quality.

Cultivar	Brown rice			White core/velly	Alkali digestive value (1~7)	Protein content (%)	Amylose content (%)	Palatability of cooked rice (-3~3)
	Length (mm)	Width (mm)	L/W ratio					
Jungsaenggold	4.82	2.80	1.72	0/0	6.4	6.2	17.2	0.41
Hwaseong	4.94	2.75	1.80	2/0	7.1	7.1	20.8	-0.12

Table 7. Characteristics related to milling quality.

Cultivar	Milling recovery ratio (%)				Head rice milling recovery ratio (%)
	Brown/rough	Milled/brown	Milled/rough	Head rice	
Jungsaenggold	82.7	91.1	75.3	97.5	73.4
Hwaseong	84.2	92.3	77.7	94.7	73.6

Table 8. Results of yield potential of Jungsaenggold on local adaptability test.

Culture Season	Region	No. of tested sites	Average milled rice yield (MT/ha)								Index (A/B)
			Jungsaenggold				Hwaseong				
			'09	'10	'11	Ave. (A)	'09	'10	'11	Ave. (B)	
Ordinary planting culture	Middle plain	6	5.90	4.59	4.67	5.05	5.56	4.79	4.81	5.05	100
Early planting culture	Middle plain	1	-	-	5.51	5.51	-	-	4.94	4.94 ^z	100

^zStandard variety on early planting culture: Jopyeong

품종 ‘조평’ 대비 10% 증수되었다(Table 8).

재배상의 유의점

‘중생골드’는 질소질 비료 과용 시 미질저하, 등숙저하, 속색불량 및 병해충 발생이 우려되므로 적정 균형시비가 필요하다. 특히 흰잎마름병, 오갈병, 검은줄오갈병 및 멸구류에 저항성이 없으므로 적기 기본방제가 필요하며 모내기 지연시에 불시출수 및 수확기 도복이 되면 수탈아가 우려되므로 적기 모내기 및 적기 수확을 하여야 한다.

적 요

‘중생골드’는 중부지역 적응 고품질 중생 벼 품종을 육성할 목적으로 2004년 하계에 중생이고 쌀의 외관 품위가 좋고 도정특성이 좋은 ‘영덕34호’와 조생이고 초형이 양호하며 내냉성이 있는 ‘Yumetsukushi/새상주’ 조합 F₁과의 삼원교배를 하여 SR29778-B-75계통을 선발하고, ‘수원528호’로 계통명을 부여하여 2009년부터 2011년까지 3개년간 지역적응시험을 실시한 결과 그 우수성이 인정되어 2011년 12월 농촌진흥청 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 국가목록등재 품종으로 선정됨과 동시에 ‘중생골드’라 명명되었다. ‘중생골드’의 출수기는 보통기 재배에서 평균 출수기가 8월 8일로 ‘화성’보다 4일 빠른 중생종이고, 벼 키는 78 cm로 ‘화성’의 83 cm보다 작았으며, 이삭길이, 주당 이삭수도 19 cm 14개로 ‘화성’과 비슷하나 이삭당 립수는 113개로 ‘화성’보다 많았다. 등숙율은 78.9%로 ‘화성’보다 약간 낮고, 현미 천립중이 20.6 g으로 중립종이다. ‘중생골드’의 도열병저항성은 화성보다 강한 중도저항성을 보였고, 줄무늬잎마름병에 강한 복합저항성을 보였지만, 흰잎마름병, 오갈병 및 멸구류에 대한 저항성이 없다. ‘중생골드’는 불시출수 현상이 낮고 위조현상이

없으며, 도복에 강한 편이다. 내냉성은 ‘화성’과 비슷한 정도를 보였다. ‘중생골드’의 입형은 현미 장폭비가 1.72로 중단원립이고, 백미외관은 심복백이 거의 없어 맑고 투명하였다. 알칼리 붕괴도는 6.4였고, 단백질함량은 6.2%, 아밀로스함량은 17.2%로 ‘화성’의 7.1% 및 20.8%보다 낮아 식미관능검정 결과 식감이 부드럽고 밥맛이 우수하였다. 제현율, 현백률 및 도정율은 화성보다 약간 낮으나 도정된 쌀의 완전립율이 97.5%로 ‘화성’(94.7%)보다 높아 완전미 도정수율은 화성 수준으로 양호하였다. ‘중생골드’의 쌀수량은 2009년부터 2011년까지 3년 간 실시한 지역적응시험 결과 중부평야지 6개소에서 보통기 보비재배 평균 5.05 MT/ha로 대비품종 ‘화성’과 비슷한 수량성을 보였는데, 조기재배에서 5.51 MT/ha로 대비품종 ‘조평’ 대비 10% 증수되어 평야지 조기재배용으로도 가능성을 보였다. ‘중생골드’의 재배적지는 중부 평야지이다.

사 사

‘중생골드’를 육성함에 있어 적극 협력하여주신 국립식량과학원 벼맥류부, 기능성작물부 벼 육종 연구팀 및 각 도농업기술원 지역적응시험 담당자들과 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분께 깊이 감사드립니다.

References

- Kim MK, Cho YC, Kim YG, Hong HC, Choi IS, Hwang HG, Oh MK, Kim JJ, Choi YH, Baek MK, Lee JH, Jeong JM, Choi IB, Yoon MR, Roh JH, Ahn EK. 2010. A medium-maturing, good quality and multiple disease resistance japonica rice variety ‘Migwang’. Korean J. Breed. Sci. 42: 302-306.

2. Kim YG, Hong HC, Hwang HG, Cho YC, Choi IS, Baek MK, Kim MK, Oh MK, Yang SJ, Choi IB, Choi YH, Shin YS, Won YJ, Lee JI, Lee JH, Kim HY, Lee JH, Roh JH, Kim KJ, Lee YT. 2012. A medium-maturing and high quality rice cultivar 'Cheonga'. Korean J. Breed. Sci. 44: 165-169.
3. Moon HP, Cho SY, Son YH, Jun BT, Lim MS, Choi HC, Park NK, Park RK and Chung GS. 1986. An anther-derived new high quality and high yield rice variety 'Hwaseongbyeon'. Res. Rept. RDA 28: 27-33.
4. Rural Development Administration. 2009a. 2009 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-85.
5. Rural Development Administration. 2009b. 2009 Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp 3-208.
6. Rural Development Administration. 2010a. 2010 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-52.
7. Rural Development Administration. 2010b. 2010 Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-175.
8. Rural Development Administration. 2011a. 2011 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-44.
9. Rural Development Administration. 2011b. 2011 Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-186.