극조생 내도열병 다수성 찰벼 ‘청백찰’

원용재 · 신영섭 · 안억근 · 김명기 · 김연규 · 이점호 · 전용희 · 정국현 · 양창인* · 윤영환
조영찬 · 천아름 · 이상복 · 오명규 · 정희채 · 현웅조 · 정응기
농촌진흥청 국립식량과학원

An Extremely Early-Maturing, Blast Resistant and High Yielding Glutinous Rice Cultivar ‘Cheongbaekchal’

Yong-Jae Won, Young-Seop Shin, Eok-Keun Ahn, Myeong-Ki Kim, Yeon-Gyu Kim, Jeom-Ho Lee,
Yong-Hee Jeon, Kuk-Hyun Jung, Chang-Ihn Yang*, Young-Hwan Yoon, Young-Chan Cho,
Areum Chun, Sang-Bok Lee, Myung-Gyu Oh, Hi-Che Chung, Ung-Jo Hyun, and Eung-Gi Jeong
National Institute of Crop Science, RDA, Suwon 441-857, Republic of Korea

Abstract : The ‘Cheongbaekchal’, a glutinous rice (*Oryza sativa* L.) cultivar, was developed by the rice breeding team of National Institute of Crop Science, RDA, in 2010. It was derived from a cross between SR20261-5-4-10 and ‘Jinbunchal’ which is an extremely early maturing variety with northern alpine area adaptability. The heading date of ‘Cheongbaekchal’ is July 27 that is 4 days earlier than that of ‘Odae’. This cultivar has 68 cm of culm length, 14 tillers per hill and 80 spikelets per panicle that is more than that of ‘Odae’. This variety showed similar cold tolerance to ‘Odae’ while exposed to cold stress. This variety showed resistance to blast disease but susceptible to bacterial blight, stripe virus and planthoppers. The milled rice of this variety exhibits opaque and glutinous endosperm and short grain shape. This variety has lower Alkali digestive value (5.5) than that of ‘Odae’. The dehulling recovery rate of ‘Cheongbaekchal’ is lower than those of ‘Odae’. The milled rice yield performance of ‘Cheongbaekchal’ was 5.35 MT/ha in local adaptability test for three years. ‘Cheongbaekchal’ is adaptable to northern plain and mid-mountainous, southern alpine and north-eastern coastal area of Korea.

Keywords : Rice, Extremely early maturing, Glutinous, Cultivar, Cheongbaekchal

서 언

소비자의 식생활 양식이 서구화 간편화 되면서 쌀 소비량이 급격히 감소되고 있는 상황에서 국제무역기구(WTO)와 시장개방 협상에 따른 쌀 의무수입량이 매년 증가되고 있다. 수입개방으로 도입되는 외국산 쌀에 대한 경쟁력을 강화하기 위해서 밥쌀용 고품질 벼 품종과 가공 이용성이 큰 다양한 벼 품종을 개발하고 있다. 수입개방에 대응하는 방법으로는 쌀 생산 기반을 유지하고 쌀 소비감소추세를 완화하며, 우리나라 쌀의 부가가치 창출을 위한 노력 및 투자 제고가 이루어져야

한다. 현재까지 우리 쌀 부가가치 제고를 위하여 육성되고 등록된 품종으로는 찰벼 12품종, 중간찰벼 5품종, 유색미 13품종, 기능성 6품종, 향미 6품종, 가공용 6품종, 초다수 15품종, 사료용 3품종이 있다. 육성된 찰벼 품종 중 조생 품종은 ‘진부찰’(Cho et al. 1992)과 ‘상주찰’(Ryu et al. 1989)이 재배되고 있는데, ‘진부찰’은 수량성이 부족하고, ‘상주찰’은 출수기가 늦어 중북부지역에 적응성이 부족하다. 결과적으로 품종의 다양성이 부족하여 우리나라의 다양한 기후대와 지대에 맞는 품종을 선택하기 어렵고, 극조생 또는 조생 벼 품종 재배지에서는 공통적으로 나타나는 상황이다(Won et al. 2010) 이러한 문제를 해결하고자 노력한 결과 2010년 북부 평야지, 중산간지, 동북부해안지 및 고랭지에 적응하는 찰벼 품종인 ‘청백찰’을 육성 하였기에 이 품종의 육성 경위 및 주요특성

*Corresponding author (E-mail: yci212@korea.kr, Tel: +82-31-290-6707, Fax: +82-31-290-6730)

(Received on October 14, 2013. Revised on November 12, 2013.
Accepted on November 12, 2013.)

을 보고하고자 한다.

결과 및 고찰

재료 및 방법

본 연구는 ‘철원77호’를 2008년부터 2010년까지 3년간 북부평야 및 중산간지 5개소, 동북부 해안지 1개소, 북부고랭지 1개소에서 보통기 보비재배로 대비품종 ‘오대’와 비교 검토하였다(RDA 2008a, 2009a, 2010a). 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 4월 20일에 파종하여 5월20일에 재식거리는 30 × 12 cm로 주당 5본씩 이앙하였다. 기타 포장관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하였고, 농업형질, 수량구성요소 및 수량성, 생리장해 및 병해충 저항성, 도정특성 조사는 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업 과제 수행계획서 조사기준(RDA 2008b, 2009b, 2010b)에 준하여 실시하였다.

육성 경위

‘청백찰’은 조숙 내병 고품질 찰벼를 육성할 목적으로 2000년 하계에 조숙 내도열병 내도복성인 ‘SR20261-5-4-10’ 계통에 조생찰벼인 ‘진부찰’을 인공교배하여 ‘SR26688’ 교배번호를 부여하였다. 2001년 하계에 수원에서 F₁ 20개체를 양성한 후, 2002년부터 철원에서 F₂ 1,000개체를 공시하여 초형과 쌀의 외관 품위가 좋은 개체를 선발하고, 2003년 F₃ 이후 세대는 계통육종법에 따라 우량계통을 선발 고정시켰다. 선발계통에 대하여 2006년 예비선발시험을 실시하고, 2007년 생산력검정을 실시한 결과 조숙이고 내도열병, 다수성이며 외관품위가 양호한 ‘SR26688-1-2-2’ 계통을 선발하여 ‘철원 77호’로 계통명을 부여하였다. 2008년부터 2010년까지 3년

Year	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀
<p>The diagram illustrates the breeding process of 'Cheongbaekchal'. It starts with a cross between SR20261-5-4-10 and Jinbupal. The resulting F₁ generation (SR26688) is shown with 20 individuals. From F₁, 1000 F₂ individuals are selected. From F₂, 68 F₃ individuals are selected. From F₃, 3 F₄ individuals are selected. From F₄, 3 F₅ individuals are selected. From F₅, the OYT (Optimal Yield Trial) is conducted. From OYT, the PYT (Preliminary Yield Trial) and RYT (Regional Yield Trial) are conducted. From RYT, the LAT (Local Adaptability Test) is conducted. The final variety, 'Cheongbaekchal (Cheolweon77)', is selected from the LAT.</p>											
Lines (Individuals)		(28)	Bulk	68	3	3	OYT	PYT RYT		LAT	
Remarks			Pedigree nursery				Yield trials		Local adaptability Test		

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Cheongbaekchal’.

Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Cheongbaekchal’.

간 지역적응시험 실시결과 그 우수성이 인정되어 2010년 12월 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록등재 품종으로 선정됨과 동시에 ‘청백찰’로 명명되었다. ‘청백찰’의 육성과정과 계통도는 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

주요 농업적 특성

‘청백찰’은 북부평야, 중산간지 및 남부고랭지의 보통기 재배에서 평균 출수기가 7월 27일로 ‘오대’보다 4일 빠른 극조생종이다. 벼 키는 68 cm로 ‘오대’의 69 cm와 비슷하며, 이삭길이 19 cm, 주당 이삭수도 14개로 ‘오대’와 비슷하나 이삭당 입수는 80개로 ‘오대’보다 많다. 등숙율은 78.5%로 ‘오대’보다 약간 낮고, 현미 천립중이 22.3 g으로 중립종이다 (Table 1).

병해충 저항성

‘청백찰’은 전국 14개소에서 실시한 잎도열병 발못자리 검정과 도열병 내구저항성 검정, 목도열병 이병수율 검정결과 도열병에는 ‘오대’보다 강한 저항성을 보였다(Table 2). 그러나 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병, 오갈병 및 벼멸구에 대한 저항성은 없었다(Table 3).

생리장애 저항성

‘청백찰’의 불시출수 현상은 ‘오대’(27.7%)와 비슷한 정도인 26.7%로 나타났고, 성숙기 하엽노화가 느리며 위조현상은 없었다. 냉수처리 내랭성검정 결과 ‘오대’에 비해 출수지연일수가 짧았고, 냉수구 임실율은 ‘오대’보다 높아 내랭성이 강했으나, 수발아율은 ‘오대’보다 높았다(Table 4). ‘청백찰’은 도복특성검정에서 ‘오대’보다 좌절중이 가볍고, 도복지수는 약간 높았으나 포장 도복은 강한 편이다(Table 5).

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	Ratio of ripened grain (%)	1000-grain weight of brown rice (g)
Cheongbaekchal	7.27	68	19	14	80	78.5	22.3
Odae	8.1	69	20	14	67	85.7	26.4

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 seeding time									Reaction to neck blast (%)	
	No. of tested sites (14)													
	R ^z (0-3)	M (4-6)	S (7-9)	1	2	3	4	5	6	7	Persistence (0-7)	NSR ^y (20)	Ichon	Jecheon
Cheongbaekchal	7	7	0	10.0	10.0	10.0	20.0	150.	20.0	10.0	0	4	10.6	1.0
Odae	2	10	2	30.0	30.0	40.0	40.0	50.0	40.0	30.0	5	7	5.4	8.3

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

^yNumber of susceptible race

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
Cheongbaekchal	S ^y	S	S	9	S	S	S	S	S
Odae	S	S	S	9	S	S	S	S	S

^zBPH: brown planthopper, SBPH: small brown planthopper

^yS: susceptible

미질 및 도정특성

‘청백찰’의 제현율은 80.8%로 ‘오대’(82.5%) 보다 약간 낮고 현미 장폭비가 1.86으로 중단원립이다(Table 6). 백미외관은 찹쌀이므로 뽕얇게 보이며 단백질함량은 7.1%로 ‘오대’의 6.7%보다 약간 높다. 알칼리 붕괴도는 ‘오대’의 6.7에 비해 5.5로 낮지만 찹쌀로는 높은 성적으로 보여 가공측면에서 다른 활용도가 있을 것으로 판단된다.

수량성

2008년부터 2010년 동안 실시한 지역적응시험 결과, 북부 평야지, 중산간지 및 남부고랭지 5개소, 동남부 해안 1개소, 북부 고랭지 1개소 보통기 보비재배에서 ‘청백찰’의 평균 쌀 수량은 5.35 MT/ha로 대비품종 ‘오대’의 5.39 MT/ha과 비슷하여 극조생종으로는 높은 수량성을 보였다(Table 7).

Table 4. Response to physiological traits and cold tolerance.

Variety	Premature heading (%)	Occurrence of wilting	Leaf senescence at maturing	Discoloration ^z (1~9)	Cold tolerance ^y			Viviparous ^w germination (%)
					Heading delay (day)	Grain fertility (%)	PA ^x	
Cheongbaekchal	26.7	Strong	Late	4	8	65	4	31.8
Odae	27.7	Strong	Late	4	15	62	4	4.3

^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 lodging characteristics of ‘Cheongbaekchal’.

Variety	Culm length (cm)	Third internode length (cm)	Breaking strength (g)	Lodging index	Lodging in the field (0~9)
Cheongbaekchal	76	12.7	340	385	3
Odae	74	13.7	409	258	1

Table 6. Grain and milling quality of ‘Cheongbaekchal’.

Cultivar	Dehulling recovery ratio (%)	Brown rice			Translucency	Alkali digestive value (1~7)	Protein content (%)	Amylose content (%)
		Length (mm)	Width (mm)	L/W ratio				
Cheongbaekchal	80.8	4.99	2.68	1.86	Opaque	5.5	7.1	Glutinous
Odae	82.5	5.23	2.86	1.83	Transparent	6.7	6.2	19.9

Table 7. Results of local adaptability test.

Culture Season	Region	No. of tested sites	Average milled rice yield (MT/ha)								Index (A/B)
			Cheongbaekchal				Odae				
			'08	'09	'10	Ave. (A)	'08	'09	'10	Ave. (B)	
Ordinary planting culture	Northern plain, Mid-mountainous, Southern alpine	5	5.33	5.72	4.95	5.40	5.61	5.63	5.19	5.47	99
	North-Eastern Coastal	1	5.65	5.05	4.73	5.14	4.96	5.29	4.67	4.97	103
	Northern alpine	1	5.99	4.62	5.41	5.34	5.51	5.12	5.26	5.30	101
	Average	7	5.61	5.46	4.98	5.35	5.50	5.51	5.39	5.39	99

재배상의 유의점

‘청백찰’은 질소질 비료 과용 시 도복에 의한 미질저하, 등숙저하, 숙색불량 및 병해충 발생이 우려되므로 적정 균형시비가 필요하다. 특히 흰잎마름병, 바이러스병 및 멸구류에 저항성이 없으므로 적기 기본방제가 필요하며, 모내기 지연 시에 불시출수 및 수확기에 도복이 되면 수발아가 우려되므로 적기 모내기 및 적기 수확을 하여야 한다.

적 요

조숙 내병 고품질 찰벼를 육성할 목적으로 2000년 하계에 조숙 내도열병 내도복성인 SR20261-5-4-10 계통을 모본으로 조생찰벼인 진부찰을 인공교배하여 SR26688-1-2-2 계통을 선발하여 철원77호로 계통명을 부여하였다. 2008~2010년 3개년 간 지역적응시험 실시결과 그 우수성이 인정되어 2010년 12월 직무육성 신품종 선정위원회에서 국가목록등록 품종으로 선정됨과 동시에 ‘청백찰’로 명명되었다. ‘청백찰’의 출수기는 보통기 재배에서 평균 출수기가 7월27일로 ‘오대’보다 4일 빠른 극조생종이다. 벼키는 68 cm로 ‘오대’의 69 cm와 비슷하며, 이삭길이나 주당 이삭수도 19 cm와 14개로 ‘오대’와 비슷하나 이삭당 입수는 80개로 ‘오대’보다 많으며, 등숙율은 78.5%로 ‘오대’보다 약간 낮고, 현미 천립중이 22.3 g으로 중립종이다. ‘청백찰’은 도열병저항성은 ‘오대’보다 강하나, 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병 및 벼멸구에 대한 저항성이 없다. ‘청백찰’은 불시출수 현상은 ‘오대’와 비슷하였고 위조현상은 없고, 내랭성검정 결과 내랭성이 ‘오대’와 비슷한 정도를 보였으며, 도복에 강한 편이다. ‘청백찰’의 제현율은 80.8%로 ‘오대’(82.5%)보다 약간 낮고, 현미 장폭비가 1.86으로 중단원립이다. 백미외관은 찹쌀이므로 뽕얇게 보이고, 알칼리 붕괴도는 ‘오대’의 6.7에 비해 5.5로 낮으며 단백질함량은 7.1%로 ‘오대’의 6.7보다 약간 높다. 북부평야, 중산간지 및 남부 고랭지 5개소, 동북부 해안 1개소, 중북부 고랭지 1개소에서 보통기 보비재배 평균 쌀수량은 5.35 MT/ha로 대비품종 ‘오대’의 5.39 MT/ha와 비슷한 수량성을 보였다. ‘청백찰’의 재배적지는 북부평야, 중산간지, 남부 및 중북부 고랭지 및 동북부 해안지이다.

사 사

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

References

1. Cho SY, Park NK, Moon CS, Lee BC, Kim MK, Choi YH, Rhee KH, Park RK. 1992. An Early and Cold Tolerant Waxy Rice Variety “Jinbupalbyeo”. Res. Rept. RDA 34: 45-52.
2. Rural Development Administration. 2008a. 2008 Project Plan for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.25-66.
3. Rural Development Administration. 2008b. 2008 Project Report for Collaborative Research Program to Develop New Variety of Summer Crop. pp.9-181.
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. 2011. 2010 Committee Report to select new variety of job accomplishment in agricultural crop. pp.148-156.
9. Ryu KR, Kim JK, Song YC, Lim SJ, Kim SC, Oh YJ, Lee Sk, Hwang HG, Kim JC, Jun BT. 1998. A Waxy Rice Variety with Semi-Early Maturity, High Quality, High Yielding and Resistance to Blast “Sangjuchalbyeo”. RDA J. Crop Sci. 40: 37-43.
10. Won YJ, Ryu HY, Shin YS, Hong HC, Kim YG, Kim MK, Jung KH, Jeon YH, Cho YC, Anh EK, Yoon KS. 2010. An Extremely Early-Maturing, Plain Area Adaptable, Blast Resistant and High Grain Quality Rice Cultivar “Joun”. Korean J. Breed. Sci. 42: 313-317.