다수성 고품질 흑색 찹쌀 신품종 ‘청풍흑찰’

김은정¹ · 이상영^{1*} · 박재성¹ · 이채영¹ · 이윤상¹ · 이정관¹ · 홍성택¹ · 김영상¹ · 임상철¹ · 지재준² · 송범현³

¹충청북도농업기술원, ²충청북도 농산사업소, ³충북대학교 농업생명과학대학 식물자원학과

A New High Yielding and Quality with Blackish Pigmented Glutinous Rice Variety, ‘Cheongpungheukchal’

Eun-Jeong Kim¹, Sang-Yeong Lee^{1*}, Jae-Seong Park¹, Chae-Young Lee¹, Yun-Sang Lee¹, Joung-Kwan Lee¹,
Seong-Taek Hong¹, Young-Sang Kim¹, Sang-Cheol Lim¹, Jae-Jun Ji², and Beom-Heon Song³

¹Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, Ochang 363-883, Korea

²Chungcheongbukdo Agricultural Production Supporting Center, Jincheon 365-806, Korea

³Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

Abstract : ‘Cheongpungheukchal’, a new blackish pigmented glutinous rice variety, was developed by the rice breeding team of Chungbuk Agricultural Research and Extension Services in 2009. This cultivar was derived from a cross between ‘Shindongjin’ as grain quality source and ‘Heugseonchal’ as black glutinous and aromatic source. The donor parent, ‘Shindongjin’, had been backcrossed one time with recurrent parent ‘Heugseonchal’ and selected by the pedigree breeding method until F6 generation. As a result, a promising line, CBR12-9-3-1, was advanced and designated as the name of ‘CBR12 L8’ in 2006. The cultivar headed on August 23 in the test of local adaptability and had 65 cm culm length. This cultivar had about 16 tillers per hill and 108 spikelets numbers per panicle. Ripened grain ratio was about 78.5% and 1,000 grain weight was 23.5 g in brown rice. It is moderately resistant to leaf blast but susceptible to other disease and insect pests. It has higher anthocyanin content compared to blackish pigmented check cultivar ‘Heugseonchal’. The yield performance of brown rice was 5.80 MT/ha in local adaptability test for three years. ‘Cheongpungheukchal’ is adaptable to middle plain and southern mid-mountainous area under ordinary cropping system in Korea.

Keywords : Rice, Cheongpungheukchal, Black pericarp, Glutinous, High yield

서 언

식량으로써의 쌀 수요량은 2011년 국민 1인당 소비량이 71.2 kg으로 총 3,560천 톤까지 감소되고 있는 추세에 있지만, 전체 쌀 수요량은 가공식품원료 및 주정용 이용량이 매년 2만 톤씩 증가하면서 2011년 5,179천 톤까지 증가되고 있다(Choi et al. 2012, Kim et al. 2008). 쌀 생산량은 재배면적 감소와 기상이변으로 2012년에는 4,006천 톤 까지 감소되어, 쌀 수급안정을 위해 MMA 가공용 쌀 수입량뿐 만 아니라, 밥쌀용 쌀도 조기 수입할 계획이며, 쌀 생산 정책 또한 가공용,

주정용 벼 재배면적을 2010년 36천 ha에서 2014년 105ha까지 확대하는 방향으로 추진되고 있다(Kim 2010).

이러한 쌀 시장변화에 대응하기 위하여 육종연구가 꾸준히 진행되어 다양한 가공 및 기능성을 가진 찰벼, 유색미, 향미, 거대배아미 등의 특수미 46품종이 개발되어 있다(RDA 2006a, 2006b, 2007a, 2007b). 그러나 이러한 품종들은 일반 백미에 비해 수량이 낮고, 병해충 저항성이 없는 등 재배안정성이 낮은 편이다.

충북농업기술원은 쌀 산업을 활성화시켜 새로운 부가 가치를 창출 할 수 있는 기능성 물질 함량이 높고, 가공적성이 뛰어나며, 단간 다수성 신품종인 ‘청풍흑찰’을 육성하여 중부평야지와 남부중산간지에 보급하게 되었기에 육성경위와 주요 특성을 기술하고자 한다.

*Corresponding author (E-mail: leesang230@korea.kr, Tel: +82-43-220-5661, Fax: +82-43-220-5679)

(Received on January 10 2013. Revised on July 15 2013.

Accepted on July 17 2013.)

재료 및 방법

본 연구는 2006년에서 2008년까지 3년 간 중부평야지와 남부중산간지 3개 지역에서 보통기 표준재배로 대비품종 ‘흑선찰’과 비교 검토하였다(RDA 2006a, 2006b, 2007a, 2007b). 재배법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 4월 30일에 파종하여 5월 30일에 이앙하였으며, 재식거리는 30×15 cm로 주당 3본씩 재식 하였다. 기타 재배방법 및 수량특성, 생리장해 및 병해충저항성 및 품질분석 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업 과제수행 계획서 조사기준에 준하여 수행하였다.

결과 및 고찰

육성경위

‘청풍흑찰’은 1998/99년 충북농업기술원 동계온실에서 다수성 흑색 찹벼를 육성할 목적으로 양질 다수성인 ‘신통진’에 흑색 향찰벼인 ‘흑선찰’을 각각 모본과 부분으로 인공 교배하여 F₁ 잡종을 만들었다(Fig. 1). 그 후 1999년 F₁ 잡종에 반복친인 ‘흑선찰’을 여교잡하여 CBR12의 교배번호를 부여하였다. 2001년 하계에 25개체의 BC₁F₁ 식물체를 양성하였고, 2002년에 BC₁F₂를 집단전개하여 초형이 우수하고 찹벼인 개체를 선발하였다. 그 이후 F₃~F₆ 세대까지 계통육종법으로 세대를 진전시키면서 재배안정성이 높고 다수성인 양질의 흑

색 찹벼 계통을 선발하여 고정시켰다. 2005년부터 2006년까지 생산력 검정을 실시하여 단간이면서 다수성인 양질의 흑찰벼 CBR12-9-3-1을 선발하여 L8로 계통명을 부여하였다. 2006년부터 2008년 까지 3년간 지역적응시험을 실시한 결과, 흑색 찹벼이면서, 현미의 안토시아닌 등 기능성 물질 함량이 높고, 수량성이 높은 것으로 평가되어 2009년 직무육성품종으로 선정되어 ‘청풍흑찰’로 명명하였다. ‘청풍흑찰’의 육성과정은 Fig. 1과 같다.

주요특성

고유특성

잎은 ‘흑선찰’과 비슷한 녹색이고 길이는 ‘흑선찰’보다 짧고 너비는 비슷하고 초형은 직립이다. 줄기의 굵기는 ‘흑선찰’과 비슷하나, 강도가 강한 편이며 분얼개도는 ‘흑선찰’보다 좁은편이다(Table 1). 이삭은 추출이 양호하고 착립밀도는 조밀하며, 까락은 이삭 선단 부분에 약간 발생되는 경향이다. 탈립이 잘 안되며 부선은 황색, 영색은 담자색이고, 현미의 길이는 6.32 mm로 ‘흑선찰’보다 약간 긴 경향이였다(Table 2).

출수기 및 주요 농업적 특성

‘청풍흑찰’의 출수기는 보통기 보비재배에서 평균 8월23일로 ‘흑선찰’보다 20일 정도 늦은 중만생종이다. 간장은 65

^zRYT: Replicated yield trial, LAT: Local adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Cheongpungheukchal’.

cm, 주당수수 16개로 ‘흑선찰’과 비슷하였고, 이삭당 벼알수는 108개로 ‘흑선찰’보다 16개 많았다. 등숙비율은 78.5%, 현미 천립중은 23.5 g으로 ‘흑선찰’과 비슷하였다(Table 3).

생리장애 및 병해충 저항성

‘청풍흑찰’은 노화묘 늦심기에서도 위조현상이 나타나지 않았으며, 성숙기에 하엽 노화의 진행속도가 늦었다. 단간으로 줄기가 강하여 포장에서도 도복에 강한 경향을 나타내었다. ‘청풍흑찰’은 ‘흑선찰’과 같이 도열병에는 저항성을 나타냈으나 흰잎마름병, 바이러스병 및 해충에 대한 저항성은 없는 것으로 나타났다(Table 4).

미질 및 기능성 물질

‘청풍흑찰’은 종피색이 흑자색을 띠고 있는 찰벼이다. ‘청풍흑찰’의 도정수율은 81.2%로 ‘흑선찰’보다 높았고, 단백질 함량은 6.7%로 ‘흑선찰’보다 낮았다. ‘흑선찰’에 비해 향이 매우 진하게 나타났다.

‘청풍흑찰’은 쌀 가공 중 안정도를 나타내는 지표로 사용되는 강하점도(Breakdown)(Kim et al. 2008)가 542.3 RVU로 ‘흑선찰’보다 61.6 RVU가 높고, 전분의 노화도와 관련이 높은 치반점도(Setback)(Yoon et al. 2011)는 -321.3 RVU로 ‘흑선찰’의 -249.0 RVU보다 낮아, 가공적성이 우수하고 밥맛이 좋은 것으로 나타났다(Table 5). 안토시아닌 함량은 ‘흑

Table 1. Leaf and culm characteristics of ‘Cheongpungheukchal’.

Variety	Leaf			Culm			Tillering angle
	Color	Length	Width	Erectness	Thickness	Stiffness	
CPHC ^z	Green	Short	Medium	Erect	Medium	Stiff	Semi-erect
HSC ^y	Green	Medium	Medium	Erect	Medium	Medium	Medium

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

Table 2. Grain characteristics of ‘Cheongpungheukchal’.

Variety	Shattering	Awn	Spikelet density	Apiculus color	Glume color	Brown rice (mm)		
						Length	Width	Thickness
CPHC ^z	Hard	Rare	Dense	Yellow	Light purple	6.32	2.62	2.05
HSC ^y	Medium	Rare	Intermediate	Yellow	Light purple	5.73	2.81	2.01

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

Table 3. Major agronomic traits and yield components.

Variety	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles/hill	No. of spikelets/panicle	Ratio of ripened grains (%)	1,000 grain wt. (g)	
							Rough	Brown
CPHC ^z	8.23	65	19	16	108	78.5	29.6	23.5
HSC ^y	8. 2	67	20	15	92	78.0	28.7	23.4

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

Table 4. Response to physiological stress and pest resistance.

Variety	Occurrence of wilting	Leaf senescence at maturity	Lodging in the field (0~9)	Blast resistance		Brown planthopper
				Leaf	Neck	
CPHC ^z	Tolerance	Slow	0	R ^x	R	S ^w
HSC ^y	Tolerance	Slow	1	R	R	S

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal, ^xR: Resistant, ^wS: Susceptible

선찰’에 비하여 10.7%, 플라보노이드 함량은 33.2% 높았다. 항산화활성 분석결과 ‘흑선찰’에 비하여 DPPH라디컬소거능은 3.4%, ABTS 라디컬 소거능은 5.6 TEAC 높게 나타났으며, 혈당강하능력은 60.1%로 ‘흑선찰’보다 14.1% 높은 경향이였다(Table 6).

수량성

보통기 보비재배로 2006년부터 2008년까지 3년간 수행한 지역적응시험(RDA 2008a, 2008b)에서는 중부평야지 청원, 진천과 남부중산간지 보은 등 3개소의 현미 평균 수량은 5.80 MT/ha로 ‘흑선찰’ 대비 53% 증수되었다(Table 7).

재배상 유의점

중만생종 흑색찰벼 품종인 ‘청풍흑찰’은 질소질 비료 과용시 등숙지하, 속색불량, 도복 및 병해충 발생이 우려되므로 적정 균형시비를 하여야 하고, 적기 기본방제를 하여야 한다. 등숙기간이 길어 수확 전 물떼는 시기를 다소 늦추어야 미질 저하를 막을 수 있다.

적 요

‘청풍흑찰’은 충북농업기술원에서 2009년도에 육성한 다수성 흑색 찹벼 품종이다. 앞은 녹색이고, ‘흑선찰’보다 길이

Table 5. Milling property and grain eating quality.

Variety	Translucency	Milling recovery (%)	Protein content (%)	Amylose content (%)	Viscosity (RVU)		
					Pastin temp. (°C)	Breakdown	Setback
CPHC ^z	Black	81.2	6.7	Glutin.	68.1	542.3	-321.3
HSC ^y	Black	80.6	6.8	Glutin.	75.9	480.7	-249.0

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

Table 6. Physiological active substances.

Variety	C3G (mg/100 g)	Total polyphenol content (mg/100 g)	Flavonoid content (mg/100 g)	DPPH radical scavenging activity (%)	ABTs radical scavenging activity (TEAC)	α-Glucosidase Inhibition (%)
CPHC ^z	186.9 ± 2.5 ^x	249.0 ± 5.3	388.1 ± 6.9	87.0 ± 0.7	84.1 ± 0.9	60.1 ± 2.6
HSC ^y	168.8 ± 5.1	180.7 ± 4.5	291.4 ± 10.1	83.6 ± 0.8	78.5 ± 1.2	46.0 ± 1.9

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

^xAll values represent mean ± S.D. of triplicate determination

Table 7. Results of local adaptability test.

Location	Variety	Average brown rice yield (MT/ha)							
		2006		2007		2008		Ave.	
		Yield	Index	Yield	Index	Yield	Index	Yield	Index
Cheongwon	CPHC ^z	5.67	137	6.24	154	5.70	133	5.87	141
	HSC ^y	4.15	100	4.06	100	4.28	100	4.16	100
Boeun	CPHC	4.96	186	5.89	151	5.72	142	5.52	156
	HSC	2.67	100	3.89	100	4.03	100	3.53	100
Jincheon	CPHC	6.28	188	6.24	166	5.48	141	6.00	164
	HSC	3.34	100	3.75	100	3.88	100	3.66	100
Ave.	CPHC	5.64	166	6.12	157	5.63	139	5.80	153
	HSC	3.39	100	3.90	100	4.06	100	3.78	100

^zCheongpungheukchal, ^yHSC: Heugseonchal

는 짧고, 너비는 비슷하다. 초형은 반직립형이며, 줄기의 강도가 강한 편이다. 이삭 추출은 양호하고 착립밀도는 조밀하다. 까락은 벼알 선단부분에 약간 발생되며, 탈립이 잘 안되고 부선은 황색, 영색은 담자색이다. 출수기는 8월 23일인 중만생종이다. 간장은 65 cm로 작은 편이고, 주당수수와 천립중은 ‘흑선찰’과 비슷하였으나, 수당립수는 16개 더 많았다. 성숙기 하엽노화는 느린 편이며, 줄기의 강도가 강하여 도복에 강하다. 도열병에는 저항성을 나타냈지만, 해충에 저항성이 없다. 단백질 함량은 ‘흑선찰’보다 낮고, 도정수율 및 강하점도가 높아 가공적성이 뛰어나며, 기능성 성분 함량이 높고, 항산화 활성이 뛰어났다. 수량성은 ‘06~’08년 3개년 간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배 3개소에서 평균 현미수량이 5.80 MT/ha로 ‘흑선찰’ 대비 53% 증수되었다.

인 용 문 헌

1. Choi OJ, Kim YD, Shim JH, Noh MH, Shim KH. 2012. Physicochemical properties of diverse rice species. Korean J. Food Preserv. 19: 532-537.
2. Kim JS, Ahn SN, Kang HK, Cho YH, Gwag JG, Lee SY. 2008. Estimation of physic-chemical characteristics of domestic aroma rice and foreign aroma rice. Korean J. Crop. Sci. 53: 203-216.
3. Kim JH. 2010. Food policy in Korea. Food Preserv Process. Industry. 9: 3-8.
4. Rural Development Administration (RDA). 2006a. 2006 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.27-70.
5. Rural Development Administration (RDA). 2006b. 2006 Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.9-118.
6. Rural Development Administration (RDA). 2007a. 2007 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.25-68.
7. Rural Development Administration (RDA). 2007b. Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.9-139.
8. Rural Development Administration (RDA). 2008a. Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.5-66.
9. Rural Development Administration (RDA). 2008b. Project report for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.9-134.
10. Yoon MR, Chun A, Oh SK, Ko SH, Kim DJ, Hong HC, Choi IS, Lee JH. 2011. Physicochemical properties of endosperm starch and breadmaking quality of rice cultivars. Korean J. Crop Sci. 56: 219-225.