향기가 있는 흑색찰쌀 신품종 ‘청풍흑향찰’

김은정^{1*} · 이상영¹ · 박재성¹ · 이채영¹ · 이윤상¹ · 이정관¹ · 홍성택¹ · 지재준²

¹충청북도농업기술원, ²충청북도농산사업소

A New Aromatic, Black Pericarp and Glutinous Rice Variety ‘Cheongpungheukhyangchal’

Eun-Jeong Kim^{1*}, Sang-Yeong Lee¹, Jae-Seong Park¹, Che-Yong Lee¹, Yun-Sang Lee¹, Joung-Kwan Lee¹,
Seong-Taek Hong¹, and Jae-Jun Ji²

¹Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, Ochang 28130, Korea

²Chungcheongbukdo Agricultural Production Supporting Center, Jincheon 27844, Korea

Abstract : ‘Cheongpungheukhyangchal’ New aromatic, black pericarp and glutinous rice variety was developed by the rice breeding team of Chungbuk Agricultural Research and Extension Services, in 2012. This cultivar was derived from a cross between ‘Shindongjin’ as a grain quality source and ‘Heugseonchal’ as a black glutinous and aromatic source. The donor parent, ‘Shindongjin’ has been backcrossed one time with recurrent parent ‘Heugseonchal’ and selected by the pedigree breeding method, until F₆ generation. As a result, a promising line, CBR11-2-4-3, was advanced and designated as the name of ‘CBR L3’ in 2009. The maturity period of this cultivar took approximately 168 days from seedling to heading. This cultivar has about 15 tillers per hill and 115 spikelet numbers per panicle. Ripening ratio is about 76.5% and 1000 grain weight is 27.2 g in brown rice. Milled rice of ‘Cheongpungheukhyangchal’ has trait of glutinous and aromatic endosperm. It has higher anthocyanin content compared to that of black pigmented check cultivar ‘Heugseonchal’. The yield performance of brown rice was 5.39 MT/ha in local adaptability test for three years. ‘Cheongpungheukhyangchal’ is adaptable to central plain and southern mid-mountainous area of Korea.

Keywords : Rice, Cheongpungheukhyangchal, Black pericarp, Glutinous, Aromatic

서 언

2016년 전국 벼 재배면적은 797,957ha로 20년만에 무려 25만 ha이상의 사라졌다. 더욱이 쌀 시장이 개방되고, 생활패턴 변화로 쌀 소비량마저 급격히 감소하면서, 산지 쌀값은 전년대비 10%이상 낮아지고, 재고량은 증가하여 10a 당 농가 수익률이 31.8%에 불과한 실정이다. 따라서 소비자의 기호에 맞는 쌀 소비 확대 방안에 대한 연구가 시급한 상황이다(Kim, 2010). 2016년 농협 조사월보에 따르면 우리나라의 쌀 이용 현황은 2014년 국내 총 생산량 424만톤 중 10.8%인 45.7만톤이 가공용으로 이용된다. 가공용으로 이용되는 종류 및 비율은 떡류

33.3%, 밥류 31.9%, 주류 19.7%, 장류 7.3%, 음식료 2.8%, 과자류 1.2%, 전분류 0.9%, 면류 0.7% 순이었다. 쌀 가공식품에서 가장 많은 비중을 차지하는 떡류, 주류 개발에 적합한 품종 육성을 위한 가공적성이 높은 품종육성 연구가 중요한 과제이다. 그러나 현재 국립종자원에 품종보호등록된 벼 품종 389개 중 찰벼나 유색벼 등 가공적성이 높은 품종은 40여개 품종에 불과하며, 특히 기능성물질 함량이 높고 가공용으로 다양하게 이용될 수 있는 유색벼 품종의 재배면적은 전체 벼 재배면적의 0.5%에도 못 미치는 3,875ha수준이다. 충북농업기술원에서도 쌀을 이용한 가공식품 개발을 통한 소비확대를 위해 가공적성이 높은 벼 품종 육성을 위해 많은 노력을 기울여 왔으며, 그 결과 검정색 찰쌀로 가공적성이 높고, 구수한 향기가 매력적인 청풍흑향찰을 육성하여 품종등록하게 되어 쌀 가공산업 분야에 활용도가 매우 높을 것으로 기대된다.

*Corresponding author (E-mail: kara6333@korea.kr, Tel: +82-43-220-5662, Fax: +82-43-220-5579)

(Received on July 28, 2016. Accepted on August 22, 2016.)

재료 및 방법

결과 및 고찰

본시험은 2009년에서 2012년까지 4년 동안 중부평야지 와 남부중산간지 3개 지역에서 보통기 표준재배로 대비품종 ‘흑선찰’과 비교 검토하였다. 재배법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 4월 30일에 파종하여 5월 30일에 이앙하였으며, 재식거리 는 30×15cm로 주당3본씩 재식 하였다. 기타 재배방법 및 수량특 성, 생리장해 및 병해충저항성은 조사는 농촌진흥청 신품종개발 공동연구사업 과제수행 계획서 조사기준에 준하여 실시하였다. 향에 대한 관능검사는 현미기로 탈영시켜 현미로 만든 다음 Blind test 방식으로 각각의 현미를 씹어서 느끼는 향을 세분하여 측정하였다. 아밀로그래프의 특성분석은 Rapid Visco Analyzer를 이용하여 분석하였다. 안토시아닌과 α-Glucosidase 저해활성 측 정은 각각 Lee 등(2008)과 Wenling 등(1996)의 방법에 따라 측정하였다. 플라보노이드, 폴리페놀함량, ABTs(2,2'-azino-bis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid)와 DPPH(1,1-diphenyl -2-picrylhydrazyl) 라디컬소거능은 Kim 등(2011)등의 방법으로 분석하였다.

육성경위

‘청풍흑향찰’벼는 흑색이고 향기가 있는 찰벼를 육성할 목적 으로 1998년 충북농업기술원에서 양질 다수성인 ‘신동진’에 흑색 향찰벼인 ‘흑선찰’을 각각 모본과 부본으로 인공 교배하여 F₁ 잡종을 만들고 그 후 ‘99에 F₁ 잡종에 반복친인 ‘흑선찰’을 여교잡하여 CBR의 교배번호를 부여하였다. 2001년 하계에 25 개체의 F₁ 식물체를 양성하고 2002년에 F₂를 집단전개 하여 초형이 우수하고 찰벼이면서 향이 짙은 우수한 개체를 선발하였 고 F₃ ~ F₆ 세대까지 계통육종법으로 세대를 진전시키고, 병해충 에 강하고 찰벼이면서 향이 짙고 재배안전성이 높은 계통을 선발하였다(Fig. 1). 세대를 진전시키면서 병해충 및 미질을 검정 하여 우량계통을 선발 고정 시켰다. 2007년 ~ 2008년 생산력 검정 예비시험과 특성검정을 실시하여 양질이면서 흑색이고 향기가 있는 찰벼인 CBR11-2-4-3을 선발하여 L3로 계통명을 부여하였다. 2009년 ~ 2010년에 생산력 검정을 실시한 후 2010 ~ 2012년 3년간 지역적응시험을 실시한 결과, 흑색 찰벼 이면서,

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

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Cheongpungheukhyangchal’.

Table 1. Leaf and culm characteristics of Cheongpungheukhyangchal.

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

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal**Table 2.** Grain characteristics of Cheongpungheukhyangchal.

Variety	Shatte- ring	Awn	Spikelet density	Apiculus color	Glume color	Brown rice(mm)		
						Length	Width	thickness
CPHHC ^z	Hard	Rare	Intermediate	Yellow	Light purple	6.56	2.86	2.13
HSC ^y	Medium	Rare	Intermediate	Yellow	Light purple	5.73	2.81	2.01

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal**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 (%)	1000 grain wt. (g)	
							Rough	Brown
CPHHC ^z	8.22	85	22	15	115	76.5	32.5	27.2
HSC ^y	8.2	67	20	15	92	78.0	28.7	23.4

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal

현미의 안토시아닌 등 기능성 물질 함량이 높고, 수량성이 높은 것으로 평가되어 2012년 12월 직무육성품종으로 선정되어 ‘청풍흑향찰’로 명명하였다. ‘청풍흑향찰’의 육성과정은 Fig. 1과 같다.

주요특성

고유특성

잎은 ‘흑선찰’과 비슷한 녹색이고 길이는 ‘흑선찰’보다 길고 너비는 비슷하고 초형은 반직립이다. 줄기의 굵기는 ‘흑선찰’보다 굵고, 강도가 강한 편이며 분얼개도는 보통이다. 이삭은 추출이 양호하고 착립밀도는 보통이고, 까락은 벼알 선단부분에 약간 있다. 탈립이 잘 안되며 부선은 황백색, 영색은 담자색이고, 현미의 장폭비는 2.30으로 ‘흑선찰’보다 길다(Table 1, 2).

출수기 및 주요 농업적 특성

‘청풍흑향찰’의 출수기는 보통기 보비재배에서 평균 8월22일로 ‘흑선찰’보다 20일 늦은 중만생종이다. 주요농업적 특성은 간장은 85cm로 ‘흑선찰’에 비해 18cm 길고 수장은 22cm로

2cm길었다. 주당수수는 15개로 ‘흑선찰’과 같았으며, 이삭당 벼알수는 115개로 ‘흑선찰’보다 23개 많았다. 등숙비율은 76.5%로 흑선찰보다 약간 떨어졌으나, 현미 천립중은 27.2g으로 ‘흑선찰 23.4g’보다 무거웠다(Table 3).

생리장해 및 병해충 저항성

‘청풍흑향찰’은 노화묘 늦심기에서도 위조현상이 나타나지 않으며, 성숙기에 하엽 노화의 진행속도가 늦었다. 벼키는 흑선찰에 비해 18cm정도 컸지만 줄기가 강하여 포장에서도 도복에 강한 경향을 나타내었다. ‘청풍흑향찰’은 ‘흑선찰’과 같이 도열병에는 저항성을 나타냈으나 흰잎마름병, 바이러스병 및 해충에 대한 저항성은 없는 것으로 나타났다(Table. 4).

미질 및 기능성 물질

‘청풍흑향찰’의 종피색은 ‘흑선찰’보다 진한 흑자색을 띠고 있는 찰벼이다. ‘청풍흑향찰’의 도정수율은 78.6%로 흑선찰보다 약간 낮았다. 단백질 함량은 6.6%로 흑선찰보다 낮은 편이며, ‘흑선찰’에 비해 향이 매우 진하게 나타났다. 쌀 전분의 호화특성을 나타내는 아밀로그래프 분석(Choi et al. 2012)에서는 식미와

Table 4. Response to physiological stress and Pest Resistance.

Variety	Occurrence of wilting	Leaf senescence at maturity	Seedling discoloration (1~9)	Lodging in the field(0~9)	Blast resistance		Brown planthopper
					Leaf	Neck	
CPHHC ^z	Tolerance	Slow	3	1	R ^x	R	S ^w
HSC ^y	Tolerance	Slow	3	1	R	R	S

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal

^xR : resistant, ^wS: susceptible

Table 5. Milling property and grain quality.

Variety	Translucency (1~9)	Milling recovery (%)	Protein contents (%)	Aroma	Viscosity	
					Pasting temp. (°C)	Break down
CPHHC ^z	Black	78.6	6.6	exist	71.5	390
HSC ^y	Black	80.6	6.8	lack	75.9	216

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal

Table 6. Physiological active substances..

Variety	C3G (mg/100g)	Total Polyphenol content (mg/100g)	Flavonoids content (mg/100g)	DPPH radical scavenging activity (%)	ABTs radical scavenging activity (%)	α-Glucosidase Inhibition (%)
CPHHC ^z	258	229.2	398.1	87.2	86.4	69.3
HSC ^y	162	180.7	291.4	83.6	78.5	46.0

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal

높은 관련성이 있는 강하점도(Breakdown)가 390으로 흑선찰의 216보다 높게 나타나 밥맛이 좋은 경향이였다(Table 5). 기능성물질 함량은 ‘흑선찰’ 대비 안토시아닌 함량은 258mg/100g으로 59% 높았으며, 총폴리페놀함량은 229mg/100g으로 26.7% 높았다. 플라보노이드 함량도 398mg/100g으로 ‘흑선찰’에 비해 36.6% 높게 나타났다. ‘청풍흑향찰’의 항산화활성은 ‘흑선찰’ 대비 DPPH라디컬소거능은 3.6%, ABTs 라디컬소거능은 7.9% 높게 나타났으며, 혈당강하능력은 66%로 23.3%높게 나타났다 (Table 6).

수량성

보통기 보비재배로 2010년부터 2012년까지 3년간 수행한 지역적응시험에서는 중부평야지 충주, 청원과 남부중산간지 보온 등 3개소의 현미 평균 수량은 5.39 MT/ha로 ‘흑선찰’ 대비 44% 증수되었다(Table 7).

재배상 유의점

중만생종 흑색향찰벼 품종인 ‘청풍흑향찰’은 장간종이므로 질소질 비료 과용 시 등숙저하, 숙색불량, 도복 및 병해충 발생이 우려되므로 적정 균형시비를 하여야 하고 적기 기본방제를 하여야 한다. 등숙기간이 길어 수확 전 물떼는 시기를 늦추어야 미질저하를 막을 수 있다.

적 요

‘청풍흑향찰’은 충북농업기술원 작물연구과에서 2012년도에 육성한 향기가 있는 흑색 찰벼 품종이다. 고품질벼인 ‘신동진벼’와 흑색 향찰벼인 흑선찰’을 각각 모본과 부분으로 인공교배하고 반복친인 ‘흑선찰’을 여교잡하여 F₆ 세대 까지 계통육종법으로 세대를 진전시켜 우수한 개체를 진전시켜 CBR11-2-4-3계통을 선발하고 2009년에 L3로 계통명을 부여하였다. 주요 농업적 특성을 살펴보면, 생육기간은 168일로 길며, 주당수수는 15개, 수당립수는 115개, 등숙률은 76.5%, 천립중은 27.2g으로

Table 7. Results of local adaptability test.

Location	Variety	Average brown rice yield (MT/ha)							
		2010		2011		2012		Ave.	
		Yield	Index	Yield	Index	Yield	Index	Yield	Index
Chungju	CPHHC ^z	5.53	136	5.84	140	5.89	140	5.75	139
	HSC ^y	4.06	100	4.18	100	4.20	100	4.15	100
Cheongwon	CPHHC	5.16	150	5.31	145	5.45	140	5.31	145
	HSC	3.45	100	3.65	100	3.88	100	3.66	100
Boeum	CPHHC	4.88	147	5.18	146	5.30	150	5.12	148
	HSC	3.31	100	3.56	100	3.53	100	3.47	100
Ave.	CPHHC	5.19	144	5.44	143	5.55	143	5.39	144
	HSC	3.61	100	3.80	100	3.87	100	3.76	100

^zCheongpungheukhyangchal, ^yHSC:Heuksunchal

대립이며 향이 짙은 특징을 나타낸다.

현미중 안토시아닌 함량은 ‘흑선찰’에 비해 높게 나타났으며, 수량성은 3개년 간 실시한 지역적응시험 보통기 보비재배 3개소에서 현미수량이 5.39MT/a 이었다. ‘청풍흑향찰’의 재배적지는 중부평야지나 남부중산간지가 적당할 것으로 판단된다.

REFERENCES

1. Choi OJ, Kim YD, Shim JH, Noh MH, Shim KH. 2012. Physicochemical properties of diverse rice species. Korea J Food Preserv. 19(4): 532-537
2. Kim DJ, Oh SK, Yoon MR, Chum A, Choi IS, Lee DH, Lee JS, Won K, Kim YK. 2011. The change in biological activities of brown rice and germinated brown rice. J Korean Soc. Food Sci. Nutr. 40(6): 781-2011
3. Kim JH. Food Policy in Korea. Food Preservation and Processing Industry. 9(2): 3-8
4. Lee HY, Jang JS, Choi EY, Kim YH. 2008. Anthocyanin Content and Color Stability in Black Rice According to Different Extract Conditions and Selected Stabilizers. Korean J. Food & Nutr. 21(2): 127-134.
5. Wenling D, Tina J. Mikael S, Michael RS. 1996. Evaluation of isofagomine and its derivatives and potent glycosidase inhibitors. Biochemistry 35: 2788-2795