내도복 저아밀로스 벼 신품종 ‘진상’

홍우주¹ · 윤민영¹ · 라원희¹ · 박재완¹ · 민선경¹ · 권순욱³ · 조유현^{1,2} · 박용진^{1,2,*}

¹국립공주대학교 식물자원학과, ²두과녹비자원연구센터, ³국립부산대학교

A New Variety ‘Jinsang’ with Lodging Tolerant and Low Amylose Content

Woo Ju Hong¹, Min-Young Yoon¹, Won-Hee Ra¹, Jae-Wan Park¹, Sun-Kyung Min¹, Soon-Wook Kwon³,
Yoo-Hyun Cho^{1,2}, and Yong-Jin Park^{1,2,*}

¹Department of Plant Resources, College of Industrial Sciences, Kongju National University, Yesan 340-702, Korea

²Legume Bio-Resource Center of Green Manure (LBRCGM), Kongju National University, Yesan 340-702, Korea

³Department of Plant Bioscience, College of Natural Resources & Life Science, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea

Abstract : ‘Jinsang’ is a new japonica rice variety was derived from a cross between ‘Yumetsukushi’ as a high grain quality and ‘Milky queen’ with low amylose content and good eating quality in 2000, and selected by pedigree breeding method until M8 generation. As a result, a promising line, JCH33M-15-1-9-1-5-1-1-1, was advanced and designated as the name of ‘HJ-2’ in 2009. This variety has about 111 days to heading after sowing and has 75.2 cm culm height. Milled rice of that shows dull and medium short grain and 1,000-grain weight was about 20.9 g. It has low amylose content of 11.9% and lower protein content of 6.8%. The yield potential of ‘Jinsang’ in brown rice was about 4.57 MT/ha by ordinary culture in replicated yield trial test.

Keywords : Rice, Jinsang, Low amylose, Good eating quality, Lodging tolerant

서 언

벼의 육종목표는 다수성, 안정성 및 양질성 등으로 대별할 수 있는데, 이러한 목표의 우선순위는 사회와 경제적 여건에 따라 변화되어 왔다. 1990년대 이후 경제의 지속적인 발전과 함께 소득수준이 향상되면서 소비자의 관심이 수량에서 고품질 농산물로 변화하였다. 이러한 사회적·경제적 변화와 더불어 국민 식생활이 급격히 서구화되면서, 1인당 쌀 소비량이 줄어들고 연간 쌀 생산량이 수요량을 초과하는 현상이 지속됨에 따라 그 대안으로 벼의 품질 경쟁력을 향상시키려는 노력이 뚜렷해지고 있다.

쌀의 전분은 아밀로스와 아밀로펙틴으로 구성되어 있는데 쌀의 건물중의 90%를 구성하고 밥맛을 결정하는 중요한 역할을 한다. 아밀로스 함량과 아밀로펙틴의 구성비율에 의해서

쌀의 찰기와 딱딱함이 결정되는데, 아밀로펙틴이 많은 쌀은 끈기가 있는 반면, 아밀로스가 많은 쌀은 딱딱하고 바삭하게 느껴지는 경향이 있다(Juliano et al. 1981, Kumar & Khush 1988, Williams et al. 1958).

쌀은 크게 인디카(indica), 자포니카(japonica)로 분류하는데, 그중 자포니카는 우리나라, 일본, 중국 북쪽 지방에서 주로 소비된다. 특히 한국과 일본은 밥맛을 평가할 때 아밀로스 함량이 낮아 찰기가 높은 자포니카 품종을 선호한다(Juliano & Villareal 1993, Kim et al. 2005). 최근 국내에서 일본 양식미 품종인 ‘Koshihikari’와 저아밀로스 품종인 ‘Milky queen’ 품종의 재배 및 가공 판매가 증가하고 있지만 이들 품종은 장간형으로 도복에 약해 재배상의 어려움이 있다. 이에 본 연구는 중단간의 고품질 저아밀로스 특성을 갖는 ‘진상’벼를 육성하였기에 그 육성 경위 및 주요 특성을 보고하는 바이다.

*Corresponding author (E-mail: yjpark@kongju.ac.kr, Tel: +82-41-330-1213, Fax: +82-41-330-1209)

(Received on October 31, 2013. Revised on December 13, 2013.

Accepted on December 16, 2013.)

재료 및 방법

본 시험은 2009년부터 2010년까지 2년간 중서부평야 2개 지역에서 보통기 보비재배를 하여 대조품종 ‘추청’과 주요 농업 형질과 수량성에 대해 비교 검토하였다. 각 지역에서 시험에 공시한 품종은 4월 22일 파종하여 5월 21일에 이앙하였으며, 재식 거리는 30×15 cm로 주당 3본으로 하였다. 시비량 및 분시방법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하였다.

결과 및 고찰

육성경위

벼 신품종 ‘진상’은 고품질 저아밀로스 품종을 육성할 목적으로 개발되었으며, 2000년 하계에 양식미의 단간인 ‘Yumetsukushi’를 모본으로 하고, 가공성 및 식미가 우수한 품종으로 ‘Koshihikari’의 배유 돌연변이에서 선발된 저아밀로스 품종인 ‘Milky queen’ 품종을 부분으로 인공교배 후, 인공교배된 수정란을 26℃의 압실에서 MNU (N-methyl-N-nitrosourea) 용액을 채운 용기에 2시간 침지처리하고, 처리가 끝난 후 24시간 동안 흐르는 물로 수세하였다. MNU처리 후 온실에서 약 40일 이상 등숙시켜 수확된 종자(M₁)에 JCH33M의 교배번호를 부여하였다. 2001년 200개체의 M₁ 식물체를 양성하고 40% 이상 불임을 보이는 식물체를 선발하였다. 2002년에

는 M₂ 개체에서 저아밀로스 특성의 단간인 개체를 선발하였고, 2003년부터 2008년 M₈세대까지 계통 육종법으로 세대를 진전시키면서 단간 특성을 갖고, 임성, 초형이 양호하며, 아밀로스 함량이 낮은 JCH33M-15-1-9-1-5-1-1-1의 계통을 선발하였다. 선발된 계통에 대하여, 2009년부터 2010년까지 2년간 난괴법 3반복으로 생산력검정 및 농가실증시험을 수행한 결과 품종의 균일성과 재배 안정성을 확인하여 ‘진상’이라고 명명하였다(Fig. 1).

주요특성

출수기 및 주요 농업적 특성

‘진상’의 출수기는 중서부평야 보통기 재배에서 8월 11일로 대조품종인 ‘추청’보다 약 11일 빠른 중생종이다. 간장은 75.2 cm로 ‘추청’보다 9 cm 정도 짧고 수장은 19 cm, 주당 수수는 11.0개로 ‘추청’과 비슷하나, 수당립수는 89개로 대조 품종보다 많고, 현미 천립중은 ‘추청’보다 0.75 g 정도 무거웠다(Table 1).

도정 및 품질 특성

‘진상’의 정현비율은 81.2%로 ‘추청’과 비슷한 수준이며 현미길이가 4.86 mm로 ‘추청’에 비해 약간 길고, 폭은 2.91 mm로 ‘추청’ 2.86 mm에 비해 약간 넓은 단원형 품종이다(Fig. 2). 현미 천립중은 20.91 g으로 ‘추청’보다 약간 무겁고

Fig. 1. Genealogical diagram of ‘Jinsang’.

Table 1. Major agronomic traits and yield components from the field trial during 2009 to 2010.

Cultivar	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles per hill	No. of grains per panicle	Brown rice 1,000 grain weight (g)
Chucheong	Aug. 23	84.9a	19a	10.5a	87.1a	22.4a
Jinsang	Aug. 12	75.2a	19.3a	10.9a	89a	21.5b

수량성은 457 kg/10a로 ‘추청’의 453 kg/10a와 비슷한 수준 이었다(Table 2).

미질특성

‘진상’은 중간찰벼로 배유는 중간 정도의 불투명 특성을 보 이고, 알칼리 붕괴도는 ‘추청’과 비슷한 수준이며, 아밀로스함 량은 11.9%로 대조품중 19.1%보다 낮고, 도요 식미기로 측 정한 밥 윤기치는 대조품종인 ‘추청’보다 높게 나타났다

DNA 다형성

DNA 다형성 검정을 위해 4개의 SSR marker (RM21, RM48, RM206, RM246) 를 이용하여 증폭된 DNA 단편을 ABI3500 (Applied Biosystems, USA) 및 QIAXEL (QIAGEN, USA) 를 이용하여 비교한 결과, ‘진상’은 현재 육성된 주요 중간찰 벼 품종인 ‘만주’, ‘백진주’, ‘백진주1호’ 등과 구분이 가능하

^zPYT: Preliminary yield trial, RYT: Replicated yield trial

Fig. 2. Pedigree diagram of ‘Jinsang’.

Table 2. Grain appearance and milling properties of ‘Jinsang’.

Cultivar	Rough rice (mm)				Brown rice (mm)				Dehulling Recovery (Brown/Rough) (%)	Milled rice yield (Kg/10a)
	Length (mm)	Width (mm)	Thick-ness (mm)	L/W ratio	Length (mm)	Width (mm)	Thick-ness (mm)	L/W ratio		
Chucheong	6.82	3.18	2.25	2.14	4.83	2.86	2.02	1.69	82.5	453
Jinsang	6.94	3.3	2.28	2.10	4.86	2.91	2.04	1.67	81.2	457

Table 3. Physicochemical properties and eating quality of ‘Jinsang’.

Cultivar	Translucency (1~9)	White core/belly (0~9)	Alkali digestive value (1~7)	Amylose content (%)	Protein content (%)	Golssiness of cooked rice ^z
Chucheong	1	1	6.3	19.1	7.0	72
Jinsang	5	dull	6.4	11.9	6.8	76

^zGlossiness of cooked rice was measured by Toyo mito-meter

고, 모본으로 사용된 ‘Milky queen’의 특성과 ‘Yumetsukushi’의 특성이 유전되었음을 알 수 있다. 즉, RM21, RM48, RM206의 3개 마커 조합 또는 RM48, RM206, RM246의 3개 마커 조합을 이용할 경우 기존의 육성된 중간찰벼 품종과 구분이 가능하였고, RM21과 RM246의 결과에서 ‘진상’은 모본인 ‘Milky queen’, ‘Yumetsukushi’와 동일한 밴드 패턴을 보였으며, RM48에서 ‘Yumetsukushi’의 단편을 RM206에서는 ‘Milky queen’의 단편을 보였다(Fig. 4).

적용지역 및 재배상의 유의점

‘진상’은 우리나라 중부, 중서부평야 지대에 적응하는 중생 중간찰 품종이다. 질소질 비료 과용시 등숙저하, 미질저하 및 병해충 발생이 우려되므로 적정 균형시비를 해야 한다. 특히 도열병, 흰잎마름병, 바이러스병 및 멸구류에 저항성이 없으므로 적기 기본방제를 하여야 한다.

적 요

‘진상’은 공주대학교에서 2013년도에 육성한 고품질 저아밀로스 품종으로 주요특성과 수량성을 요약하면 다음과 같다.

1. ‘진상’은 중서부평야 보통기 보비재배에서 출수기가 8월 11일로 ‘추청’보다 약 11일 빠른 중생종으로, 이삭길이는 19 cm로 ‘추청’과 비슷한 수준이었으나, 간장은 75.2 cm로 ‘추청’보다 짧다.
2. ‘진상’의 정현비율은 81.2%로 ‘추청’과 비슷한 수준이며 현미길이와 폭이 각각 4.86 mm, 2.91 mm로 ‘추청’에 비해 약간 길고, 넓은 단원형 품종이다. 현미 천립중은 20.91 g 수준이며, 수량성은 457 kg/10a로 ‘추청’과 비슷하였다.
3. ‘진상’은 중간찰벼로서 투명도가 중간 정도의 불투명 배유 특성이고, 알칼리 붕괴도는 6.4 정도이며, 아밀로스함량은 11.9%로 대조품종 19.1%보다 낮고, 도요 식미기로 측정한 밥 윤기치는 대조품종인 ‘추청’보다 높게 나타났다.

Fig. 3. Grain appearance of ‘Jinsang’ comparing with Chucheong: grain (left), brown rice (right).

Fig. 4. PCR Product patterns of 3 rice cultivars with low amylose content, ‘Jinsang’ and its parent amplified by RM21, RM48, RM206, and RM246. DNAs extracted from the cultivars (1) Manchu, (2) Baegjinju, (3) Baegjinju 1, (4) Milkyqueen, (5) Yumetsukushi, and (6) Jinsang were used as templates for PCR amplification.

사 사

본 연구는 농림수산식품부 생명산업기술개발사업(No. 110136-5)에 의해 이루어진 것임.

References

1. Juliano B, Perez C, Blakeney A, Castillo T, Kongseree N, Laignelet B, Lapis E, Murty V, Paule C, Webb B. 1981. International cooperative testing on the amylose content of milled rice. Starch 33: 157-162.
2. Juliano BO, Villareal C. 1993. Grain quality evaluation of world rices. IRRI. Manila.
3. Kim Y, Ha U, Song Y, Cho J, Yang E, Lee J. 2005. Palatability evaluation and physical characteristics of cooked rice. Korean J. Crop Sci. 50: 24-28.
4. Kumar I, Khush G. 1988. Inheritance of amylose content in rice (*Oryza sativa* L.). Euphytica 38: 261-269.
5. Williams VR, Wu W-T, Tsai HY, Bates HG. 1958. Rice starch, varietal differences in amylose content of rice starch. J. Agric. Food Chem. 6: 47-48.