소비료 재배 적응 중만생 고품질 벼 신품종 ‘소다미’

김정주¹ · 김기영² · 신문식^{1*} · 김보경³ · 고재권¹ · 고종철⁴ · 신운철⁵ · 남정권¹ · 하기용¹ ·

박현수¹ · 모영준³ · 강현중¹ · 백만기¹ · 백소현¹ · 김우재¹ · 양한수¹

¹국립식량과학원 벼맥류부, ²국립식량과학원 기능성작물부, ³국립식량과학원, ⁴농촌진흥청, ⁵국립식량과학원 상주출장소

A New Rice Variety ‘Sodami’ of Mid-late Maturity and High Quality Adaptable to Low Nitrogen Fertilizer Cultivation

Jeong-Ju Kim¹, Ki-Young Kim², Mun-Sik Shin^{1*}, Bo-Kyeong Kim³, Jae-Kwon Ko¹, Jong-Cheol Ko⁴,
Woon-Chul Shin⁵, Jeong-Kwon Nam¹, Ki-Yong Ha¹, Hyun-Su Park¹, Young-Jun Mo³, Hyeon-Jung Kang¹,
Man-Kee Baek¹, So-Hyeon Baek¹, Woo-Jae Kim¹, and Han-Su Yang¹

¹Department of Rice & Winter Cereal Crop, NICS, RDA, Iksan 570-080, Korea

²Department of Functional Crop, NICS, RDA, Milyang 627-803, Korea

³National Institute of Crop Science, RDA, Suwon, 441-707, Korea

⁴Rural Development Administration, Suwon, 440-707, Korea

⁵Sangju Sub-station, NICS, RDA, Sangju, 742-862, Korea

Abstract : ‘Sodami’ is a new high quality japonica rice variety developed from a cross between ‘Iksan469’ and ‘Unbong31’ by the rice breeding team of Rice Breeding and Cultivation Research Division, Department of Rice & Winter Cereal Crop, NICS, RDA. This variety is suitable for low level nitrogen fertilizer (LNF, 6kg/10 a) cultivation at ordinary season. The heading date of ‘Sodami’ was August 16th, the same that of ‘Nampyeong’ at ordinary season cultivation. Culm length of ‘Sodami’ was about 81 cm and this variety had 12 tillers per hill and 134 spikelets per panicle. Ripened grain rate of this variety was approximately 86.8%. The spikelet fertility of ‘Sodami’ was similar to that of ‘Sobi’ and higher than that of ‘Nampyeong’ by 26% when exposed to cold stress. ‘Sodami’ is resistant to bacterial blight and rice stripe virus but susceptible to blast disease and planthoppers. The milled rice of ‘Sodami’ exhibits translucent, clear non-glutinous endosperm and medium short grain. It shows lower protein content than that of ‘Nampyeong’ and ‘Sobi’. The milled rice yield of this variety was slightly higher than that of ‘Sobi’ by 3% as about 5.2 MT/ha in LNF cultivation at ordinary season but it was not significantly different and much higher by 9% as about 6.0 MT/ha than that of ‘Nampyeong’ in ordinary season cultivation in local adaptability test for three years. ‘Sodami’ could be adaptable to plain areas of south of Chungcheongnamdo and southwest coastal district of Korea.

Keywords : Rice, Sodami, Mid-late maturity, High quality, Low nitrogen fertilizer

서 언

기후변화에 따라 이상기상에 대응한 내재해성 및 내병충성 등 친환경재배가 가능한 벼 품종의 요구는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 소비료 적응성 벼 품종을 재배함으로써 화학

비료 사용을 절감할 수 있어 수질오염을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 쌀 외관품질 및 밥맛이 우수한 고품질 쌀 생산으로 우리 쌀 소비 촉진과 경쟁력을 제고 할 수 있다. 이 같은 시대적 요구에 부응한 소비료 재배 적응 벼 품종 개발을 위해 Oh et al. (2006, 2007)은 다양한 벼 유전자원을 수집하고, 소비료 재배에 적응하는 교배모본을 선발하기 위하여 질소효율 관련 특성을 조사한 바 있다.

국립식량과학원 벼맥류부 벼육종재배과 벼 육종연구진은 소비료 재배 적응 중만생 고품질 내도복 복합내병성 품종육

*Corresponding author (E-mail: shinms@korea.kr, Tel: +82-63-840-2151, Fax: +82-63-840-2119)

(Received on August 29, 2013. Revised on October 21, 2013.

Accepted on October 22, 2013.)

성을 목적으로 단간 다수성인 ‘익산469호’(‘온누리’)를 모본으로 하고 도열병에 강하고 초형이 양호한 조생종 운봉31호를 부분으로 인공교배하여 후대계통을 계통육종법에 의하여 육성·선발하면서 주요 병해충 및 미질검정을 실시하였다. 2008~2009년 생산력검정시험에서 직립이면서 흰잎마름병(K₁~K₃), 줄무늬잎마름병에 저항성이고 도복에 강한 고품질 다수성인 HR24632-40-2-2-4계통을 선발하여 ‘익산517호’로 계통명을 부여하였다. 이 계통을 2009~2011년 지역적응시험을 실시한 결과 소비료 재배 적응성이 높고 밥맛이 양호한 계통으로 우수성이 인정되어 2011년 12월 농촌진흥청의 농작물 직무육성신품종 선정심의회에서 특색 있는 품종으로 결정되어 ‘소다미’로 명명하여 충남이남 평야지 및 남서해안지에 적합한 품종으로 선정되었기에 그 육성경위와 주요 농업적 특성을 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 연구는 ‘익산517호’를 2009년부터 2011년까지 3년간 중부, 호남 및 영남평야지 각 1개소에서 보통기 소비료 재배와 남서해안지 3개소, 호남평야지 5개소 및 영남평야지 4개소에서 보통기 보비재배로 각각 표준품종 소비, 남평과 주요 농업형질에 대해 비교 검토하였다(RDA 2010a, 2011a, 2012). 재배법은 농촌진흥청 표준재배법에 준하여 4월 30일에 파종하여 5월 30일에 이앙하였으며, 재식거리는 30 × 15 cm로

주당 3본씩 재식하였다. 시비량은 소비료 재배는 N-P₂O₅-K₂O = 6-4.5-5.7 kg/10a, 보비재배는 N-P₂O₅-K₂O = 9-4.5-5.7 kg/ 10 a을 질소는 기비, 분얼비, 수비를 각각 50, 20, 30% 비율로 분시하였고 인산은 전량 기비, 칼리는 기비 및 수비를 각각 70, 30% 비율로 분시하였다. 기타 재배관리는 농촌진흥청 표준재배법에 준하였고, 농업형질, 수량구성요소 및 수량성, 생리장해 및 병해충 저항성, 도정특성 조사는 농촌진흥청 신품종개발공동연구사업 과제수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다(RDA 2009, 2010b, 2011b).

결과 및 고찰

육성 경위

국립식량과학원 벼맥류부 벼육종재배과 벼 육종연구진은 소비료 재배 적응 중만생 고품질 내도복 복합내병성 품종육성을 목적으로 2003년 하계에 단간 다수성인 ‘익산469호’(온누리)를 모본으로 하고 도열병에 강하고 초형이 양호한 조생종 운봉31호를 부분으로 2003년 하계에 인공교배하여 교배번호 HR24632를 부여하였다. 2003/2004년 동계에 F₁세대 20개체를 얻어 F₂세대에서 1,280개체를 시험하여 80계통을 선발하였고 F₃세대 이후부터는 포장에서 계통육종법에 의해 선발하면서 주요 병해충 및 미질검정을 병행하였다. F₅세대에서 선발된 우량계통에 대해 2008년부터 2009년까지 생산력검정을 실시한 결과 직립이면서 흰잎마름병(K₁~K₃), 줄무늬잎마름병에 저항

Year	'03	'03/04	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉
Iksan469 × Unbong31	→ HR24632		1	1						
		1	•	•			1			
		•	•	•			2			
		•	•	•	1	1	3			
		•	•	(40)	(2)	(2)	(4)	Sodami (Iksan517)		
		•	•	•	3	3	5			
		•	•	•	4	4				
		•	•	•	5	5				
		20	•	•						
			1,280	80						
Lines (plants)	-	(20)	(1,280)	80	5	5	5	-	-	-
Remarks	-	Pedigree nursery						PYT ^z	RYT ^y	LAT ^x

^zPYT: Preliminary yield test

^yRYT: Replicated yield test

^xLAT: Local adaptability test

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Sodami’.

성이고 도복에 강한 고품질 다수성인 HR24632-40-2-2-4계통을 선발하여 ‘익산517호’로 계통명을 부여하였다. 이 계통을 2009년부터 2011년까지 지역적응시험을 실시한 결과 소비료 적응성이 좋고 밥맛이 양호한 계통으로 우수성이 인정되어 2011년 12월 농촌진흥청의 농작물 직무육성신품종 선정심의회에서 특색 있는 품종으로 결정하고 ‘소다미’로 명명하여 충남이남 평야지 및 남서해안지에 적합한 품종으로 육성, 보급하게 되었다. ‘소다미’의 육성 계통도와 계보도는 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

출수기 및 주요 농업적 특성

중부 및 영호남평야지의 보통기 소비료 재배에서 ‘소다미’의 출수기는 평균 8월 20일로 소비보다 8일 늦은 중만생종이다. 간장은 78 cm로 소비보다 9 cm 짧고, 주당수수는 11개로

소비와 비슷하며 수당립수는 115개로 소비보다 11개 많았다. 등숙률은 88.8%로 소비 86.6%보다 높고, 현미 천립중이 22.7 g인 단립종이다(Table 1).

병해충 저항성

‘소다미’는 도열병 발못자리 검정에서 14개 지역 중 8개소에서 중도 저항성 반응, 7개소에서 이병성 반응을 보였고, 목도열병은 익산에서 이병수율 6.6%였다. 7회에 걸친 연계재배에 의한 도열병 검정에서 병반면적률은 40~100%로 도열병에 약한 반응을 나타냈고 내구저항성 검정에서도 친화성균주가 17개이고 내구성이 없는 도열병에 약한 품종이다(Table 2, 3). ‘소다미’는 흰잎마름병 K₁~K₃균계와 줄무늬잎마름병에 저항성이나 기타 바이러스병 및 멸구류 등의 해충에는 약한 반응을 보였다(Table 4).

Fig. 2. Genealogical diagram of ‘Sodami’.

Table 1. Major agronomic traits and yield components of ‘Sodami’.

Cultivation Method	Variety	Heading date (mm.dd)	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles/hill	No. of spikelets/panicle	Ripened grain (%)	Weight of brown rice (g)	
								1,000-grains	1L
LN ^z	Sodami	8.20	78	22	11	115	88.8	22.7	808
	Sobi	8.12	87	24	10	126	86.6	28.7	806
ON ^y	Sodami	8.16	81	23	12	134	86.8	22.5	789
	Nampyeong	8.16	81	21	13	111	92.1	21.3	778

^zLN: low level nitrogen (6 kg/10 a)

^yON: ordinary level nitrogen (9 kg/10 a)

Table 2. Resistance reaction to leaf and neck blast of ‘Sodami’ at nursery and field.

Variety	Blast nursery test (N = 24 kg/10 a)								Neck blast at the field (%, N = 22 kg/10 a)			
	No. of test regions (14)			Reaction to hot-spot								
	R ^z (0~3)	M (4~6)	S (7~9)	Icheon	Jaecheon	Iksan	Milyang	Ave.	Icheon	Jaecheon	Iksan	Milyang
Sodami	0	8	6	7.3	6.3	6.0	7.0	6.1	1.7	2.1	6.6	0.2
Sobi	3	11	0	5.7	3.0	3.7	6.3	4.9	2.5	1.3	3.9	0
Nampyeong	2	12	0	5.7	4.0	5.0	4.3	4.5	0.7	0.7	1.4	0

^zR: Resistant, M: Moderate, S: Susceptible**Table 3.** Disease severity and durability to leaf blast by sequential planting method of ‘Sodami’.

Variety	Diseased leaf area in sequential planting (%)							Durable resistance	
	1	2	3	4	5	6	7	No. of compatible isolates ^z	Durability (0~7)
Sodami	90	100	80	70	70	40	50	17	7
Nampyeong	65	80	45	60	60	15	35	14	7

^zNumber of isolates compatible to each variety of 30 isolates mixed for inoculation**Table 4.** Reaction to bacterial blight, virus diseases and insect pests of ‘Sodami’.

Variety	Bacterial blight					Virus diseases ^z (percentage of infected plant)			Resistance to insects	
	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}	Field (0-9)	Stripe	Dwarf	Black-streak dwarf	BPH ^y	SBPH
Sodami	R ^x	R	R	S	3	R (23.5)	S (72.6)	S (89.2)	S	S
Sobi	R	R	R	S	3	R (14.6)	S (73.3)	S (91.1)	S	S
Nampyeong	S	S	S	S	7	R (14.3)	R (7.0)	S (82.2)	S	S

^zSeedling test^yBPH: Brown planthopper, SBPH: Small brown planthopper^xR: Resistant, S: Susceptible

생리장해 저항성

‘소다미’는 노화묘 늦심기에서 불시출수와 위조현상이 나타나지 않았으며, 성숙기에 하엽 노화의 진행이 늦었다(Table 5). 춘천 내냉성 검정에서 유묘적고는 소비와 비슷한 반응을 보였고, 출수지연은 12일, 임실률은 52%로 소비와 유사한 경향을 보였다. 등숙기 수발아율은 0.2%로 소비 17.9% 보다 매우 낮아 수발아의 위험성은 없다. 도복특성은 ‘소다미’의 초장과 3절 간장은 소비와 비슷하고, 좌절중은 987 g, 도복지수는 233으로 소비보다 도복특성이 강하여 포장에서 도복에 강한 경향을 보였다(Table 6).

미질 및 도정특성

‘소다미’의 현미 장폭비는 1.71로 ‘소비’의 1.92보다 등근 외형을 가지며, 쌀 외관은 심복백 없이 맑고 투명하며, 식미와 관련된 단백질함량 및 아밀로스함량은 각각 6.0% 및 19.0%로 ‘소비’보다 낮은 경향이었고, 밥맛 관능검정에서는 경기도산 ‘추청’의 0.02보다 높은 0.13으로 밥맛이 좋았으나 ‘소비’, ‘남평’에 비해 낮은 경향이었다(Table 8). ‘소다미’는 제현율, 도정률 및 완전미도정수율 등 도정특성이 ‘소비’보다 다소 낮은 경향이었으나 백미완전립률은 ‘소비’보다 높은 경향이었다(Table 8).

Table 5. Response to physiological and abiotic stresses of ‘Sodami’.

Variety	Premature heading (%) ^z	Wilting	Leaf senescence at maturity	Cold tolerance ^y			Viviparous germination (%) ^x
				Seedling discoloration (1~9)	Heading delay (Days)	Grain fertility (%)	
Sodami	0	R	Late	4	15	52	0.2
Sobi	0	R	Late	3	13	57	17.9
Nampyeong	0	R	Late	4	7	26	5.0

^zPremature heading in 50-days old seedling

^yEvaluated at cold-water irrigated screening nursery, Chuncheon

^xCounted at 7 days after germination at 100% humidity of 40-days old panicle after heading

Table 6. Agronomic traits related to lodging resistance of ‘Sodami’ at the field.

Variety	Plant height (cm)	3rd internode length (cm)	Breaking strength in 3rd internode (g)	Lodging index	Lodging in the field (0~9)
Sodami	103	10.2	987	233	1
Sobi	105	10.0	952	199	1
Nampyeong	105	15.6	778	217	1

Table 7. Grain appearance, physicochemical properties of endosperm starch and grain eating quality of ‘Sodami’.

Variety	Brown rice (mm)			Translucency (1~9)	White core/valley (0~9)	Alkali digestive value (1~7)	Protein content (%)	Amylose content (%)	Palatability of cooked rice ^z (-3~+3)
	Length	Width	L/W ratio						
Sodami	4.82	2.81	1.71	1	0/0	6.6	6.0	19.0	0.13
Sobi	5.65	2.94	1.92	1	2/1	6.4	6.7	19.7	0.25
Nampyeong	4.93	2.82	1.75	1	0/0	6.1	6.9	19.6	0.26

^zThe score of Chucheong produced in Gyeonggido was 0.02

Table 8. Milling properties of ‘Sodami’.

Variety	Percentage (%)			
	Dehulling recovery (brown/rough)	Milling recovery (polished/rough)	Whole grain in milled rice	Milling recovery of whole grain
Sodami	82.9	76.0	94.2	71.6
Sobi	84.2	78.1	92.4	72.2
Nampyeong	82.7	76.2	96.3	73.4

수량성

‘소다미’의 쌀 수량은 3년간(’09~’11) 실시한 지역적응시험 보통기 소비재배에서 중부 및 호남평야지는 5.5 MT/ha, 영남평야지는 4.6 MT/ha, 평균 쌀수량은 5.2 MT/ha로 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았으나 ‘소비’보다 3% 높은 경향을 나타냈으며 보통기 보비재배에서는 서남부해안지 3개

소, 호남평야지 5개소 및 영남평야지 4개소에서 평균 쌀 수량은 6.0 MT/ha로 ‘남평’보다 9% 증수하는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 9).

재배상의 유의점

소비료 재배에 적응하는 품종인 ‘소다미’는 질소질 비료 과

Table 9. Milled rice yield of ‘Sodami’ in local adaptability test.

Cultivation	Region	No. of tested site	Average milled rice yield (MT/ha)								Index (A/B*100)
			Sodami				Check Variety ^z				
			'09	'10	'11	Ave. (A)	'09	'10	'11	Ave. (B)	
Ordinary season cultivation	Central plain	1	5.77	5.23	5.59	5.53	[5.34]	[5.19]	[5.05]	[5.19]	106
	LN ^y Honam plain	1	6.05	4.83	5.48	5.45	[5.95]	[5.01]	[5.32]	[5.43]	100
	Yeongnam plain	1	5.16	4.26	4.39	4.60	[4.91]	[4.19]	[4.57]	[4.56]	101
	Ave.	-	5.66	4.77	4.94	5.20a ^w	[5.40]	[4.80]	[4.98]	[5.06a]	103
	South-western caostal area	3	6.18	5.69	5.86	5.91	5.66	5.22	5.34	5.41	109
	ON ^x Honam plain	5	6.43	5.29	6.02	5.91	5.88	5.02	5.55	5.48	108
	Yeongnam plain	4	6.27	5.95	6.06	6.09	5.87	5.30	5.46	5.54	110
	Ave.	-	6.31	5.61	5.99	5.97a	5.82	5.16	5.47	5.48b	109

^zCheck variety: Nampyeong, []: Sobi^yLN: low level nitrogen (6 kg/10 a)^xON: ordinary level nitrogen (9 kg/10 a)^wMeans followed by the same letter within a row is not significantly different according to least significant difference (0.05)

용 시 청미 발생 등 미질 저하가 우려되므로 이삭거름 주는 시기를 늦추어야 하고 줄무늬잎마름병, 흰잎마름병(K₁~K₃)에는 강하나 기타 바이러스병 및 해충에 약하므로 적기 방제를 실시하여야 하며 저온발아성이 낮아 직파재배는 피해야 한다.

적 요

‘소다미’는 소비로 재배 적응 중만생 고품질 내도복 복합내병성 품종육성을 목적으로 2003년 하계에 단간 다수성인 ‘익산469호’(‘온누리’)를 모본으로 하고 도열병에 강하고 초형이 양호한 조생종 운봉31호를 부분으로 인공교배하였다. 보통기 보비 재배에서 ‘소다미’의 출수기는 8월 16일로 ‘남평’과 같고 간장, 수수 및 수당립수는 각각 81 cm, 12개 및 134개이며 등숙률은 86.8%였다. ‘소다미’는 냉생성 검정에서 냉수구 임실률은 52%로 소비와 비슷하나 ‘남평’보다 높았다. ‘소다미’는 흰잎마름병(K₁~K₃), 줄무늬잎마름병에 강하고 잎도열병, 및 멸구류 등의 해충에 약한 품종이다. ‘소다미’의 쌀 외관은 심복백이 없이 맑고 투명하며, 단백질 및 아밀로스 함량은 각각 6.0% 및 19.0%로 ‘남평’ 및 ‘소비’보다 낮았다. ‘소다미’의 지역적응시험 3개년간 평균 쌀 수량성은 보통기 소비로 재배에서 평균 5.2 MT/ha로 ‘소비’보다 3% 높은 경향을 보였고, 보통기 보비재배에서 6.0 MT/ha로 ‘남평’보다 9% 증수하는 품종이며 적응지역은 충남이남 평야지 및 남서해안지이다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ906931)의 지원에 의해 이루어진 결과의 일부이며 ‘소다미’를 육성함에 있어 적극 협력하여 주신 국립식량과학원 답작과 및 기능성작물부 벼품종육종연구진, 각도 농업기술원 지역적응시험 담당자분들 및 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분들께 깊은 감사를 드리는 바이다.

References

- Oh MK, Kim MK, Choi IS, Cho YC, Kim YG, Yang SJ, Lee YT. 2006. Variation of nitrogen use efficiency in rice genotypes. Korean J. Breed. Sci. 38: 180-186.
- Oh MK, Kim DH, Kim MK, Shim IS, Cho YC, Choi IS, Kim YG, Yang SJ, Lee YT, Park SH. 2007. Proteomics analysis for identifying proteins responding to low nitrogen application in rice. Korean J. Breed. Sci. 39: 160-171.
- Rural Development Administration (RDA). 2009. 2009 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.5-47.
- Rural Development Administration (RDA). 2010a. 2009 Report of development new variety of summer crops. pp.13-208.

5. Rural Development Administration (RDA). 2010b. 2010 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crop. pp.5-52.
6. Rural Development Administration (RDA). 2011a. 2010 Report of development new variety of summer crops. pp.5-175.
7. Rural Development Administration (RDA). 2011b. 2011 Project plan for collaborative research program to develop new variety of summer crops. pp.5-53.
8. Rural Development Administration (RDA). 2012. 2011 Report of development new variety of summer crops. pp.5-186.