완전미 도정수율이 높은 조생 고품질 벼 ‘온다미’

신운철^{1*} · 김우재¹ · 박현수¹ · 김보경¹ · 강위금¹ · 남민희¹ · 곽도연² · 남정권¹ · 하기용¹ ·
백만기¹ · 김기영¹ · 김대식¹ · 이점호¹ · 박기훈¹ · 임상종¹
¹국립식량과학원, ²농촌진흥청

A Early-Maturing Rice Cultivar with High-Quality and Head Rice Milling Recovery Ratio, ‘Ondami’

Woon-Chul Shin^{1*}, Woo-Jae Kim¹, Hyun-Su Park¹, Bo-Kyeong Kim¹, Ui-Gum Kang¹, Min-Hee Nam¹,
Do-Yeon Kwak², Jeong-Kwon Nam¹, Ki-Yong Ha¹, Man-Kee Baek¹, Ki-Young Kim¹, Dae-Sik Kim¹, Jeom-Ho
Lee¹, Ki-Hun Park¹, and Sang-Jong Lim¹

¹National Institute of Crop Science, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

²Rural Development Administration, Jeonju 54875, Republic of Korea

Abstract : ‘Ondami’, a japonica rice cultivar developed from a cross between Hitomebore having a high grain quality and Sangju27 adaptable to southern mid-mountainous area was developed by the rice breeding team of Sangju Substation, NICS, RDA in 2013. The heading date of ‘Ondami’ is July 27 which is same with ‘Odae’ in Southern mid-mountainous area, mid mountainous, southern alpine area and north-east coastal area of South Korea. ‘Ondami’ has 70cm culm length, 19cm panicle length which is 2cm shorter than those of ‘Odae’ and 78 spikelets per panicle. In reaction to biotic and abiotic stresses, it shows strong resistance to blast, but is susceptible to bacterial blight, virus diseases, and insect pests. The milled rice of ‘Ondami’ exhibits translucent and, relatively clear non-glutinous endosperm, and medium short grain shape. This variety has a higher head rice milling recovery ratio(73.1%) and lower amylose content(18.8%) than that of ‘Odae’. The milled rice yield performance of this variety was about 5.29 MT/ha in ordinary cultivation of local adaptability test for three years. ‘Ondami’ could be adaptable to Southern mid-mountainous area, mid mountainous, southern alpine area and north-east coastal area of South Korea.

Keywords : Rice Cultivar, Early maturing, Ondami, Head rice milling recovery ratio, High grain quality

서 언

최근 쌀농업을 둘러싸고 생산, 소비, 가격, 개방화, 정책 등에서 많은 변화가 나타나고 있다. 우리 농가의 주소득원인 쌀은 1995년 이후 DDA와 FTA 협상체결의 확대에 시장 개방이 확대되고 있을 뿐만 아니라, 재배기상환경의 잦은 변화(Heo & Lee 2006)로 인해 풍작과 흉작을 반복하며 농민들은 기상에 좌우되어 안정적인 소득을 얻지 못하는 경우가 발생하고 있다. 여기에 더하여 식생활의 서구화와 다양한 먹거리

등장에 따라 1인당 연간 쌀 소비량은 2014년 기준 65.1 kg으로 1970년(136.4 kg)의 절반수준으로 감소하였다(Kim 2011). 쌀소비가 계속해서 줄면서 쌀 재고량의 적정 수준을 맞추기 위해 다수확 품종의 재배를 지양하며 적정 수준의 수량을 갖춘 고품질 품종의 재배를 권장하는 추세이다.

2014년 우리나라의 생태형별 벼 재배면적은 조생종 11.8%, 중생종 5.2%, 중만생종 83.0%로, 가을철 중만생종 벼의 집중 출하로 인해 쌀값 및 쌀품질 하락의 문제를 야기하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 안정적이고 다수확 능력을 가진 조생 및 중생 고품질 벼 품종을 지속적으로 개발 보급하는 것이 안정적인 농가소득 증대와 쌀 산업 활성화를 증대시킬 수 있는 방법이 될 것이다. 이에 국립식량과학원 상주출장소는 지역적응시험 3년 동안 다양한 재배환경에 안정적인 쌀

*Corresponding author (E-mail: biochoman@korea.kr, Tel: +82-54-533-0465, Fax: +82-54-533-7773)

(Received on October 19, 2015. Revised on October 28, 2015.)

Accepted on October 28, 2015.)

수량성을 보이며 우수한 도정특성과 미질특성을 갖춰 생산자, 유통업자, 소비자를 모두 만족시킬 수 있는 '온다미'를 개발하여 그 육성경위와 주요특성을 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 시험은 '상주46호'를 2011~2013년까지 3년간 남부중산간지, 중산간지, 남부고냉지 및 동북부해안지 5개 지역에서 보통기 표준재배로 수행하여 표준품종 '오대'와 비교 검토하였다(RDA 2012a, 2013a, 2014). 각 지역에서 시험에 공시한 계통은 4월 20일 파종, 5월 20일에 이앙하였고 재식거리는 30 × 12 cm 주당 5본으로 하였다. 기타 재배는 농진청 표준재배법에 준하였고, 농업형질, 수량구성요소 및 수량성, 생리장해 및 병해충 저항성, 도정특성 조사는 농진청 신품종 개발 공동연구사업 과제 수행계획서 조사기준에 준하여 실시하였다(RDA 2011, 2012b, 2012c, 2013b). 내냉성 검정은 이앙 후 20일부터 등숙기까지 수온 17℃, 수심 5 cm로 냉수처리 후 적고, 출수지연일, 임실율 등을 조사하였다. 수발아는 출수 후 40일 된 주간이삭을 25℃의 생육상을 이용하여 Petri-dish에 습도를 포화상태로 유지하여 발아된 종자를 7일 후에 조사하였다. 잎도열병 검정은 6월 하순에 밭못자리에 파종하고 30일 후 이병정도를 조사하였다. 벼흰잎마름병은 접종을 위한 균주 증식은 pentone sucrose agar(PSA) 배지로 활력을 회복시켜 bacto nutrient broth 분말을 증류수 1 L에 8 g씩 녹여 고압멸균 후 병원균을 28℃에서 진탕배양 하였다. 배양된 병원균은 10⁸~10⁹ cells/ml농도로 조정하여 최고분얼기에 각 균주별로 품종 당 4개체의 엽선단 5 cm 부위를 가위절엽 접

종하였다. 접종 2주 후에 각각 개체에서 가장 긴 병반을 가진 3개 엽의 병반장을 측정하여 그 값을 평균하여 병반장에 따라 5 cm 이하는 저항성(R), 5~10 cm는 중도저항성(M), 10 cm 이상은 이병성(S)으로 질적 저항성을 구분하였다. 벼 바이러스 검정은 본엽 2~3엽기에 벼 바이러스 이병주에 매개충을 흡즙시킨 보독충 애벌귀를 이용하여 접종 후 30일에 조사하였다.

결과 및 고찰

육성경위

'온다미'는 국립식량과학원 상주출장소에서 중산간지 재배에 알맞은 고품질 벼를 육성하고자 2003년 하계에 고품질인 히토메보레를 모본으로 하고 중산간지 적응성 조생 상주27호를 부본으로 인공교배하여 F₃이후 계통육종법에 의하여 육성 선발하면서 주요 농업형질 조사 및 병해충, 미질검정을 실시하였다. 2010~2011년 생산력검정을 실시한 결과 내도복이며 수량성이 우수한 YR24905-129-3-1-1-3 계통을 선발하여 '상주46호'로 계통명을 부여하였다. 2011~2013년 지역적응성시험을 실시한 결과 대조품종에 비해 수량성이 높고 내도복성, 내수발아성 및 도열병에 강하며 외관품위와 도정특성이 매우 우수하여 2013년 12월 농촌진흥청 직무육성 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정하고 '온다미'라 명명하였다. '온다미'의 육성과정은 Fig. 1 및 Fig. 2와 같다.

주요특성

1. 출수기 및 주요 농업적 특성

'온다미'는 보통기 재배에서 평균 출수기가 7월 27일로 '오

Year	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉	F ₁₀
Hitomebore × → YR24905 Sangju27		1 → 33	1 → (600)	1 (129)→ 147	1 → (3)	(1) → 3	(1) → 3	1 (3)→ 5	Ondami		
No. of lines (Plants)		(33)	Bulk	147	129	29	21	15			
Remark	Pedigree nursery							PYT ^z	RYT ^y	LAT ^x	

PYT : Preliminary yield trial, RYT : ^yReplicated yield trial, ^xLAT : Local adaptability test.

Fig. 1. Pedigree diagram of 'Ondami'.

Fig. 2. Genealogical diagram of 'Ondami'

대'와 같은 조생종이다. 간장은 70 cm로 '오대'와 같고 수장은 19 cm로 '오대'보다 2 cm 작다. 주당 이삭수와 이삭당 입수는 16개, 78개로 각각 '오대'보다 각각 3개, 2개 많았다. 등숙비율은 88.8%로 '오대'보다 높으며, 현미천립중이 21.7 g으로 중소립종이다(Table 1).

2. 생리장애 저항성

'온다미'는 재배기간 동안 위조현상은 나타나지 않았으며 성숙기 하엽노화가 느리고 불시출수율은 낮으나 수발아율은

10.5%로 '오대'보다 높은 수준이었다. 춘천출장소에서 냉수처리 내냉성 검정 결과 출수지연일수가 7일로 '오대'보다 3일 짧았고, 냉수구 임실률이 35%로 '오대'보다 낮았다. 재배포장에서의 도복은 '오대'와 비슷한 수준이었다(Table 2).

3. 병해충 저항성

'온다미'는 전국 14개소에서 실시한 잎도열병 발못자리 검정에서 강 9개소, 중 5개소, 평균 3.0으로 '오대'에 비해 강한 저항성 반응을 보였다. 목도열병 포장검정에서는 이천, 제천

Table 1. Major agronomic traits and yield components

Variety	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicles per hill	No. of spikelets per panicle	Ratio of ripened grain (%)	Brown rice 1000 grain weight(g)
Ondami	Jul. 27 ^{ns}	70 ^{ns}	19*	16*	78 ^{ns}	88.8 ^{ns}	21.7*
Odae	Jul. 27	70	21	13	76	86.2	25.8

*significant at 5% level

^{ns}not significant

Table 2. Reaction to environmental and physiological stresses.

Variety	Appearance of wilting	Adult leaf senescence	Cold tolerance ^y				Viviparous Germination ^w (%)	Field lodging resistance ^v (1-9)
			Discoloration (1-9) ^z	Heading delay (days)	Grain fertility (%)	PA ^x		
Ondami	Strong	Late	6	7	35 ^{ns}	7	10.5 ^{ns}	3
Odae	Strong	Late	7	10	51	5	2.2	3

^zEvaluation at maximum tillering stage (1: tolerance; 9: susceptible)

^yCold tolerance was evaluated at Chuncheon cold-water (17°C) irrigated nursery

^xPhenotypic Acceptability

^wGermination rate at 7th day after incubation (25°C)

^vMean lodging degree under wet direct seeding of local adaptability test for 2011 to 2013

^{ns}not significant

에서 경미한 발병을 보였다. 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병, 멸구류, 기타 바이러스병 및 충에는 저항성이 없다(Table 3, Table 4). 따라서, ‘온다미’는 흰잎마름병과 바이러스 발병이 심한 남부평야지에서는 추석전 조기출하용으로써 재배를 지양해야 할 것으로 생각된다.

4. 미질 및 도정특성

‘온다미’는 현미 장폭비가 1.85로 단원형이고, 쌀알은 심복백이 없이 맑고 투명하여 ‘오대’보다 우수하였다. 알칼리 붕괴도는 6.6로 ‘오대’와 같고 단백질 함량이 6.6%로 높았지만

아밀로스 함량이 18.8로 ‘오대’보다 밥이 부드러우며, 식미관능검정 결과 0.24로 ‘오대’와 비슷한 수준이었다(Table 5). 도정특성 검정에서 제현율, 현백율, 도정률은 ‘오대’와 비슷한 수준이었지만 도정된 쌀의 완전립률과 완전미 도정수율이 각각 96.5, 73.1%로 ‘오대’보다 월등히 우수하였다(Table 6). 도정특성이 우수한 ‘온다미’는 종합미곡처리장(RPC) 뿐만 아니라 소비자의 선호도가 높아 앞으로 재배면적이 확대될 것으로 예상된다.

Table 3. Reaction to leaf blast and neck blast.

Variety	No. of nursery based on reaction to leaf blast				Field test of neck blast			
	R ^z	M	S	Ave.	Rate of disease panicle(%)			
	(0~3)	(4~6)	(7~9)		Icheon	Jecheon	Iksan	Milyang
Ondami	9	5	0	3.0	4.4	2.7	0.0	0.0
Odae	5	8	1	4.3	0.5	13.2	0.0	0.0

^zR : Resistant, M : Moderate, S : Susceptible

Table 4. Reaction to major disease and insect pest.

Variety	Bacterial blight				Virus disease(%)			Planthopper	
	K ₁ ^z	K ₂	K ₃	K _{3a}	RSV ^y	RDV	RBSDV	BPH ^x	SBPH
Ondami	S ^w	S	S	S	S(81.0)	S(100.0)	S(97.9)	S	S
Odae	S	S	S	S	S(81.1)	S(80.0)	S(91.7)	S	S

^zK₁ : HB01013, K₂ : HB01014, K₃ : HB01015, K_{3a} : HB01009 isolate

^yRSV : Rice stripe virus, RDV : Rice dwarf virus, RBSDV : Rice black-streaked dwarf

^xBPH : Brown planthopper, SBPH : Small brown planthopper

^wR : Resistant, M: Moderate, S: Susceptible

Table 5. Grain shape and grain quality of ‘Ondami’.

Variety	Brown rice			White Core/velly	Akali Digestive Value (1~7)	Protein Content (%)	Amylose Content (%)	Palatability of cooked rice (-3~+3)
	Length (mm)	Width (mm)	L/W ratio					
Ondami	5.06	2.73	1.85	0/0	6.6	6.6	18.8	0.24
Odae	5.27	2.87	1.84	3/1	6.6	6.0	19.2	0.31

Table 6. Milling properties of ‘Ondami’

Variety	Milling recovery ratio(%)				Head rice milling recovery ratio(%)
	Brown/rough	Milled/brown	Milled/rough	Head rice	
Ondami	82.7 ^{ns}	91.6 ^{ns}	75.8 ^{ns}	96.5 ^{**}	73.1 ^{**}
Odae	82.3	91.0	74.9	76.3	57.1

^{ns}not significant

^{**}significant at 1% level

Table 7. Yield summary of local adaptability test.

Culture season	Region	No. of test sites	Milled rice(MT/ha)		Index
			Ondami(A)	Odae(B)	A/B
Ordinary planting	Southern mid-mountainous area	1	490	467	105
	mid mountainous, southern alpine and north-east coastal area	4	539 ^{ns}	522	103
	Mean	5	529 ^{ns}	511	104

^{ns}not significant

*significant at 5% level

5. 수량성

2011 ~ 2013년 3년간 실시한 지역적응시험 보통기 표준재배 5개소에서 평균 5.29 MT/ha로 ‘오대’보다 4% 증수되었으며 이는 윤광(5.86 MT/ha), 조평(5.67 MT/ha)보다는 낮지만 최근 육성된 조생종 벼 품종의 수량(5.2 ~ 5.6 MT/ha)과 비슷한 수준이었다(Table 7).

6. 적응지역 및 재배상 유의점

신품종 ‘온다미’는 조생종으로 남부중산간지, 남부고냉지 및 동해안 북부해안지에 적합하다. 질소비료를 많이 주면 도복에 따른 미질저하가 우려되므로 적정 균형시비를 하여야 한다. 도열병에는 강하나 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병, 기타 바이러스병 및 해충에 약하므로 적기 방제를 실시하여야 한다. 또한 모내기 지연시에 불시출수가 우려되므로 모내기를 적기에 하여야 한다.

적 요

‘온다미’는 국립식량과학원 상주출장소에서 중산간지 재배에 알맞은 고품질 벼를 육성하고자 2003년 하계에 고품질인 히토메보레를 모본으로 하고 중산간지 적응성 조생 상주27호를 부분으로 인공교배하여 F₃이후 계통육종법에 의하여 육성 선발하면서 주요 농업형질 조사 및 병해충, 미질검정을 실시하였다. 2010 ~ 2011년 생산력검정을 실시한 결과 내도복이며 수량성이 우수한 YR24905-129-3-1-1-3 계통을 선발하여 ‘상주46호’로 계통명을 부여하였다. 2011 ~ 2013년 지역적응성시험을 실시한 결과 대조품종에 비해 수량성이 높고 내도복성, 내수발아성 및 도열병에 강하며 외관품위와 도정특성이 매우 우수하여 2013년 12월 농촌진흥청 직무육성 신품종선정위원회에서 신품종으로 선정하고 ‘온다미’라 명명하였고, 남부중산간지, 남부고냉지 및 동해안 북부해안지에 적응하는

품종으로 보급하게 되었다. 보통기 재배에서 평균 출수기가 7월 27일로 ‘오대’와 같은 조생종이다. 간장은 70 cm로 ‘오대’와 같고 수장은 19 cm로 ‘오대’보다 2 cm 작다. 주당 이삭수와 이삭당 입수는 16개, 78개로 각각 ‘오대’보다 각각 3개, 2개 많았다. 등숙비율은 88.8%로 ‘오대’보다 높으며, 현미천립중이 21.7 g으로 중소립종이다. 불시출수율은 낮으나 수발아율은 10.5%로 ‘오대’보다 높은 수준이었고, 내냉성 검정 결과 출수지연일수가 7일로 ‘오대’보다 3일 짧았으며, 냉수구입실률이 35%로 ‘오대’보다 낮았다. 재배포장에서의 도복은 ‘오대’와 비슷한 수준이었다. 도열병에는 강하나 흰잎마름병, 줄무늬잎마름병 및 해충에는 약하다. 쌀알은 심복백이 없이 맑고 투명하며, 단백질 함량이 6.6%로 높았지만 아밀로스 함량이 18.8로 ‘오대’보다 밥이 부드러운데, 식미관능검정 결과 0.24로 ‘오대’와 비슷한 수준이었다. 제현율, 현백율, 도정률은 ‘오대’와 비슷한 수준이었지만 도정된 쌀의 완전립률과 완전미 도정수율이 각각 96.5, 73.1%로 ‘오대’보다 우수하였다. 수량성은 보통기 표준재배 5개소에서 평균 5.29 MT/ha로 ‘오대’보다 4% 증수되었다(등록번호: 제5570호).

사 사

본 연구는 농촌진흥청 아젠다 사업(과제번호 : PJ90693109 2014)의 지원에 의해 수행되었다. ‘온다미’를 육성하는데 협력해주신 국립식량과학원 벼 육종 연구팀과 각 도 농업기술원 지역적응시험 담당자 및 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분께도 깊이 감사드립니다.

REFERENCES

1. Kim MR. 2011. The Status of Korea's Rice Industry and the Rice Processing Industry. Food Industry and Nutrition

- 16: 22-26.
2. Heo IH, Lee SH. 2006. Changes of unusual temperature events and their controlling factors in Korea. Korean Geographical Sci. 41: 94-105.
3. Rural Development Administration (RDA). 2011. 2011 Research Plan of Development New Variety of Summer Crops. pp.5-44.
4. Rural Development Administration (RDA). 2012a. Report of Development New Variety of Summer Crops. pp.5-186.
5. Rural Development Administration (RDA). 2012b. 2012 Research Plan of Development New Variety of Summer Crops. pp.5-49.
6. Rural Development Administration (RDA). 2012c. Agricultural science and technological research standard evaluation handbook. pp.321.
7. Rural Development Administration (RDA). 2013a. Report of Development New Variety of Summer Crops. pp.3-205.
8. Rural Development Administration (RDA). 2013b. 2013 Research Plan of Development New Variety of Summer Crops. pp.3-48.
9. Rural Development Administration (RDA). 2014. Report of Development New Variety of Summer Crops. pp.3-171.