

**중만생 복합내병성 통일형 초다수성 벼 ‘금강1호’****‘Geumgang 1’, High-yielding Tongil-type Rice Cultivar with Medium-late Maturing and Multiple Disease Resistance**조수만¹ · 조준현¹ · 권영호¹ · 이소명¹ · 강주원¹ · 김우재¹ · 이종희¹ · 박동수³ · 신동진¹ · 오기원¹ · 이지윤^{2*}Sumin Jo¹, Jun-Hyeon Cho¹, Yeongho Kwon¹, So-Myeong Lee¹, Ju-Won Kang¹, Woo-Jae Kim¹, Jong-Hee Lee¹, Dong-Soo Park³, Dongjin Shin¹, Ki-Won Oh¹, and Ji-Yoon Lee^{2*}¹농촌진흥청 국립식량과학원 발작물개발부 경지이용작물과
Field Crop Research Division, Department of Upland Crop Sciences, National Institute of Crop Science, RDA, Miryang 50424, Republic of Korea²농촌진흥청 국립식량과학원 기획조정과
Planning and Coordination Division, National Institute of Crop and Food Science, RDA, Jeonju, 55365, Republic of Korea³농촌진흥청 국립식량과학원 상주출장소
Sangju Branch Office, National Institute of Crop Science, RDA, Sangju, 37139, Republic of Korea

*Corresponding to

Ji-Yoon Lee

TEL. +82-63-238-5121

E-mail. minitia@korea.kr

Abstract ‘Geumgang 1’ (Milyang307) is a high-yielding Tongil-type rice cultivar developed by the National Institute of Crop Science, RDA, in 2017 for the rice processing and baking industries. It was derived from a cross between ‘Dasan1’ and ‘Geumgangbyeol’. The cultivar heading date is on August 14 in the southern plain region of Korea and is classified as medium-late maturing. It has a culm length of 74 cm, 13 panicles per hill, 142 spikelets per panicle, a ripened grain ratio of 78.6%, and a 1,000-grain weight of 23.1 g. ‘Geumgang 1’ is resistant to leaf blast, bacterial blight (K1-K3a), and rice stripe virus but susceptible to brown planthopper. In regional adaptability tests (2015–2017) at three locations, it produced an average milled rice yield of 8.17 MT/ha, the highest recorded among Korean rice cultivars and was 23% higher than the yield of ‘Dasan’. With 19.0% amylose and flour properties similar to those of japonica rice, it is well suited as a wheat flour substitute for bakery products and is recommended for single-cropping plains in southern Korea (Registration No. 7686).**Key words** rice, Geumgang 1, Milyang307, Tongil-type, high-yield**서언**

쌀은 전 세계 인구의 절반 이상이 주식으로 의존하는 핵심 식량 자원으로, 글로벌 인구 증가와 기후변화에 따른 극한 기상현상은 세계 식량 안보에 심각한 위협이 되고 있다(Godfray et al. 2010, Parry et al. 2004). 특히 최근 지정학적 불안정과 국제 곡물 수급의 변동성 확대는 국가 차원의 안정적인 식량 확보 대책 마련을 강력히 요구하고 있다(FAO 2021, Khush 2005). 국내적으로는 산업화와 도시화, 타작물 재배 전환 등으로 인해 벼 재배 논 면적이 매년 지속적으로 감소하고 있어, 줄어드는 경지 면적에서 단위면적당 생산성을 극대화할 수 있는 초다수성 벼 품종의 개발과 보급은 향후 발생할 수 있는 식량 위기에 대응하기 위한 가장 확실하고 근본적인 해결책이다(Cho et al. 2012, Song et al. 2013).

1970년대 통일형 벼의 개발은 국내 쌀 자급 달성인 ‘녹색혁명’을 이끌어 식량 난을 극복하는 데 결정적으로 기여하였다(Song et al. 2013). 1990년대 후반 이후 국내 벼 재배가 밥맛 위주의 고품질 일반형(Japonica) 품종으로 전환되면서 초다수성 벼에 대한 관심이 잠시 감소하였으나(Cho et al. 2012), 경지 면적 감소와 세계적인 식량 수급 불안 속에서 초다수성 품종이 가지는 유전자원적·농업적 가치는 더욱 중요해지고 있다(Khush 2005, Yuan 2017). 초다수성 벼는

Received: August 11, 2026. Revised: August 20, 2026. Accepted: August 21, 2026.

Copyright © 2026 by the Korean Society of Breeding Science

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

한정된 농지에서 최대의 수확을 올릴 수 있어 식량 자급률 유지뿐만 아니라 개발도상국의 기아 문제 해결 등 국제적인 식량난 극복에도 기여할 수 있는 핵심 농업 기술이다(Yuan 2017).

기존의 초다수성 벼 품종들은 수량 증대 측면에서 성과를 보였으나, 최고 수량성이 특정 수준에서 정체되는 한계가 있었다(Cho et al. 2012). 따라서 기존 품종들의 한계를 극복하고 국내 수량 기록을 갱신함과 동시에 도복 저항성과 복합내병성을 겸비하여 재배 안정성을 대폭 향상시킨 차세대 초다수성 품종의 개발이 절실히 요구되었다(Cho et al. 2012, Song et al. 2013).

이에 농촌진흥청 국립식량과학원 발작물개발부에서는 영·호남 평야지 1모작지에 적응하며, 내도복성과 복합내병성을 바탕으로 국내 벼 품종 중 현존 역대 최고 수량성인 817 kg/10a를 달성하여 국내 수량 한계를 갱신한 통일형 중만생종 메벼 품종인 ‘금강1호(밀양307호)’를 개발하였다(Kim 2020, Lee et al. 2018). 본 논문에서는 국내 논 면적 감소 대응 및 식량 안보 확보에 기여하고자 개발된 ‘금강1호’의 육성 경위와 주요 농업적, 내병충성, 생리장해 및 최고 수량 특성을 보고하고자 한다(Lee et al. 2018).

재료 및 방법

재배 및 주요 농업형질 수량조사

본 연구는 2015~2017년 3개년간 실시한 영·호남 및 중부 평야지 4개 지역(전주, 밀양, 대구, 수원)의 벼 지역적응시험 포장에서 보통기 다비 재배로 ‘다산’을 대비 품종으로 공시하여 수행하였다. 각 시험지별 재배 방법은 4월 20~25일에 파종하여 5월 25~30일에 이앙하였으며, 재식거리는 30×12 cm로 주당5본씩 이앙하였다. 시비량은 N-P₂O₅-K₂O = 18-9-11 kg/10a (초다수성 표준시비)로 하였다. 기타 재배 관리와 품종 육성을 위한 주요 농업적 특성, 수량 특성, 생리장해, 병충해 저항성 및 품질 분석 조사는 농촌진흥청 신품종 개발 공동연구사업 과제수행계획서 조사 기준에 준하였다(RDA 2012). 공시 재료의 출수기를 조사하고, 성숙기에 평균적인 20개체에 대하여 간장, 수장 및 수수를 측정하였다. 성숙기에 3주를 예취하여 등숙률 및 수당립수를 조사하였으며, 100주를 3반복으로 예취하여 정조중을 측정하였다. 수확한 정조 1 kg을 현미기(FC2K, Kett, Japan)로 제영하여 정현비율을 측정한 후 정조수량에 곱하여 현미수량을 산출하고 이를 0.92을 곱하여 10 a당 수량(백미)으로 산출하였으며, 제현된 현미를 이용하여 천립중을 측정하였다. 대조품종으로는 통일형 표준 품종인 ‘다산’을 공시하였다. 기타 재배 관리와 품종 육성을 위한 주요 농업적 특성, 수량 특성, 생리장해, 병해충 저항성 및 품질 분석 조사는 농촌진흥청 농업과학기술 연구조사분석기준 및 신품종개발 공동연구 계획서의 조사기준에 따라 실시하였다.

생리장해 저항성 검정

성숙기 위조 및 하엽노화는 완전낙수 이후 한발해 및 하엽노화 진행 정도를 달관조사로 평가하였다. 내냉성 검정은 국립식량과학원 춘천출장소 내냉성 검정시험포장에서 실시하였다. 유묘 내냉성은 3엽기부터 수온 13℃ 조건에서 10일간 냉수 처리 후 엽색 변화를 1~9의 질적등급(1: 엽색 농록~9: 고사)으로 평가하였다. 성숙기 내냉성은 이앙 후 20일부터 등숙기까지 수온 17℃, 수심 5 cm 조건에서 냉수처리 후 출수지연일수 및 임실률을 조사하였다. 저온발아율은 100립 3반복으로 13℃ 항온기에서 15일간 치상하여 조사하였다.

도복 저항성 검정은 출수 후 20일에 평균적인 3개체를 선정하여 실시하였다. 좌절중은 간기부에서 10 cm 절간 중앙부에 하중을 가하여 부러질 때의 무게를 인장강도 시험기(DTG-5, Digitech Co. Ltd., Osaka, Japan)로 측정하였다. 도복지수는 [모멘트(g.cm) / 좌절중(g)] × 100 공식을 이용해 구했으며, 모멘트는 (간장 + 수장) × 총 생체중으로 산출하였다. 수발아 검정은 출수 후 40일에 주간 이삭 3개를 채취하여 25℃, 포화습도 조건에서 7일간 치상 후 발아율을 조사하였다.

병해충 저항성 검정

잎도열병 저항성 검정은 국립식량과학원, 도농업기술원 등 전국 10개 지역에서 질소다비 조건의 밭짓자리 상태에서 6월 하순에서 7월 상순에 늦게 파종하여 잎도열병을 유발시키는 밭짓자리 검정법을 이용하여 수행되었다. 검정포 시비량은 성분량으로 N-P₂O₅-K₂O를 240-80-120 kg/ha로 주었고, 발병을 촉진시키기 위한 이병성 품종(spreader)으로 '호평'을 이용하였다. 파종 후 30일 이후에 발병 최성기를 중심으로 조사하며 잎도열병 저항성 검정 기준은 0: 무 발병, 1: 바늘머리 크기의 갈색 병반, 2: 다소 큰 갈색 병반, 3: 직경 1-2 mm의 원형회색병반, 4: 직경 1-2 mm의 전형적 병반으로 엽면적의 2% 이하 발병, 5: 전형적인 병반이 엽면적의 3-10%, 6: 11-25%, 7: 26-50%, 8: 51-75%, 9: 76% 이상 등 0-9 단계로 발병을 구분하였다(Baek et al. 2019).

우리나라 벼흰잎마름병 대표균계에 대한 저항성 반응을 HB1013 (K1 균계), HB1014 (K2), HB1015 (K3), HB1009 (K3a) 균주를 이용하여 검정하였다.

벼 흰잎마름병 저항성 검정은 기존 연구(Noh et al. 2003, Shin et al. 2011)를 참고하여 엽절 단엽 접종법(clip-in-oculation method)으로 수행하였다. 실험에 사용된 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo) K1, K2, K3 및 K3a 균주는 농촌진흥청 국립농업과학원에서 분양 받아 사용하였다. 각 균주는 peptone sucrose agar (PSA) 배지에 도말 접종한 후 28℃ 암조건에서 48~72시간 동안 진탕 배양하였다. 배양된 균체는 멸균 증류수를 이용하여 현탁하였으며, 분광광도계(spectrophotometer)를 이용하여 최종 균 농도가 1×10^8 CFU/mL ($OD_{600} = 0.5 \sim 0.6$)가 되도록 희석하여 접종원으로 사용하였다. 검정 계통에 대해서 최고분얼기에 균주 별로 2주씩 엽선단 3 cm 부위를 가위절엽 접종하였다(Kauffman et al. 1973). 접종 후 3주 후에 각각의 개체에 가장 긴 병반을 조사하여 5 cm 이하는 저항성(R; resistant), 5-10 cm 는 중도저항성(MR: moderately resistant), 10 cm 이상은 이병성(S: susceptible)으로 질적저항성을 구분하였다(Park et al. 2019). 벼흰잎마름병 포장 저항성 검정시험의 접종구는 HB1009 (K3a 균계) 균주를 이용하여 전개체를 가위절엽 접종하였고, 무접종구는 균을 묻히지 않고 전개체를 절엽하였다.

줄무늬잎마름병 검정은 망실을 이용한 대량 검정법으로 바이러스 보독충 방사 및 계대 사육으로 보독충이 충분히 유지된 망실에 검정 계통을 파종 후 이병성 품종인 '추청'이 병징을 나타낼 때 저항성과 감수성으로 판정하였다(Kwak et al. 2007). 오갈병은 실내유묘검정을 통해서 보독충을 접종하여 바이러스병 저항성 여부를 이병성 품종 '추청'을 비교하여 검정하였다. 벼멸구 및 애멸구 저항성 검정은 파종 후 본엽 2-3엽기에 벼멸구와 애멸구를 접종하여 감수성 대비 품종인 '일품'과 '추청'이 고사한 후에 검정 계통을 저항성과 감수성으로 판정하였다.

도정특성 및 이화학적 미질특성 분석

현미의 입형 특성은 무작위로 선별한 정상립 현미 20립에 대하여 버니어 캘리퍼스(Mitutoyo, Japan)를 이용하여 길이(length), 폭(width) 및 두께(thickness)를 0.01 mm 단위까지 측정한 후, 길이 대 폭의 비율로 현미 장폭비를

산출하였다.

도정 특성을 평가하기 위해 수확한 정조 1 kg을 임펠라식 현미기(FC2K, Yamamoto, Japan)로 제현하여 현미와 왕겨를 분리하고, 정조 중량에 대한 현미 중량의 백분율로 제현율(%)을 산출하였다. 제현된 현미는 마찰식 정미기(VP-32, Yamamoto, Japan)를 사용하여 도정도 12분도로 정미하였으며, 현미 중량 대비 백미 중량의 비율인 현백률(%) 및 정조 중량 대비 백미 중량의 비율인 도정률(%)을 각각 구하였다. 백미의 완전립률(%) 및 찌라기율(%)은 곡물외관판정기(S grain, Korea)를 이용하여 정밀하게 분류·측정하였다.

백미 배유의 알칼리붕괴도(Alkali digestion value, ADV)는 Little et al. (1958)의 방법에 따라 백미 립 6알을 1.7% KOH 용액 10 mL가 담긴 비커에 침지하고, 25℃ 항온기에서 24시간 동안 반응시킨 후 쌀알의 붕괴 정도를 1 (붕괴 안됨)부터 7 (완전히 붕괴됨)까지 7단계 질적 등급으로 평가하였다.

조단백질 함량(%)은 Micro-Kjeldahl법(Kjeltec 8200, FOSS, China)을 이용하여 자동 조단백질 분석기로 총질소 함량을 측정한 후, 벼 전용 질소-단백질 환산계수인 5.95를 곱하여 산출하였다(Kjeldahl 1883).

아밀로스 함량(%)은 Williams et al. (1970)의 요오드 비색법에 따라 측정하였다. 건조 백미 가루 20 mg에 0.5 N KOH 용액 10 mL를 가하여 알칼리 호화시킨 후, 0.1 N HCl 용액 5 mL와 요오드 시약 0.5 mL를 첨가하여 발색시켰다. 분광광도계(8452, Agilent Technologies, USA)를 이용해 680 nm에서 흡광도를 측정한 뒤, 순수 쌀 아밀로스 및 아밀로펙틴 검량선으로부터 아밀로스 함량을 계산하였다.

통계처리(Statistical Analysis)

본 연구에서 조사된 주요 농업적 형질 및 수량 특성의 평균값은 기술통계법으로 산출하였으며, 표준 대비 품종과의 유의성 검정은 SAS (Statistical Analysis System) 프로그램을 이용한 *t*-test (또는 ANOVA 분석 후 던컨 다중검정, DMRT, $p < 0.05$)를 실시하여 비교·분석하였다. 또한, 전자코 향기 성분의 판별 및 비교를 위하여 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)과 통계적 품질관리(Statistical Quality Control, SQC) 분석을 수행하였다.

결과 및 고찰

육성 경위

‘금강1호’는 초다수성이며 내도복 및 복합내병성 벼 품종을 육성할 목적으로 2007년 하계에 통일형 초다수성 품종인 ‘다산1호’를 모본으로 하고 ‘금강벼’를 부본으로 인공교배(YR28124)하여 육성된 품종이다.

계통육종법을 통하여 2014~2015년 생산력검정시험에서 수량성과 농업적 특성이 우수한 ‘YR28124-81-1-1’ 계통을 선발하여 ‘밀양307호’로 계통명을 부여하였다. 2015년부터 2017년까지 3개년간 3개소에서 실시한 지역적응시험 결과, 수량성과 내도복성, 복합내병성이 입증되어 2017년 12월 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 국가목록등재 품종으로 선정되고 ‘금강1호’로 명명되었다(Figs. 1, 2). ‘금강1호’의 포장에서의 초형과 현미, 백미 외관은 Fig. 3과 같다. 초형은 매우 이상적이며, 외관은 심복백이 약간 있다.

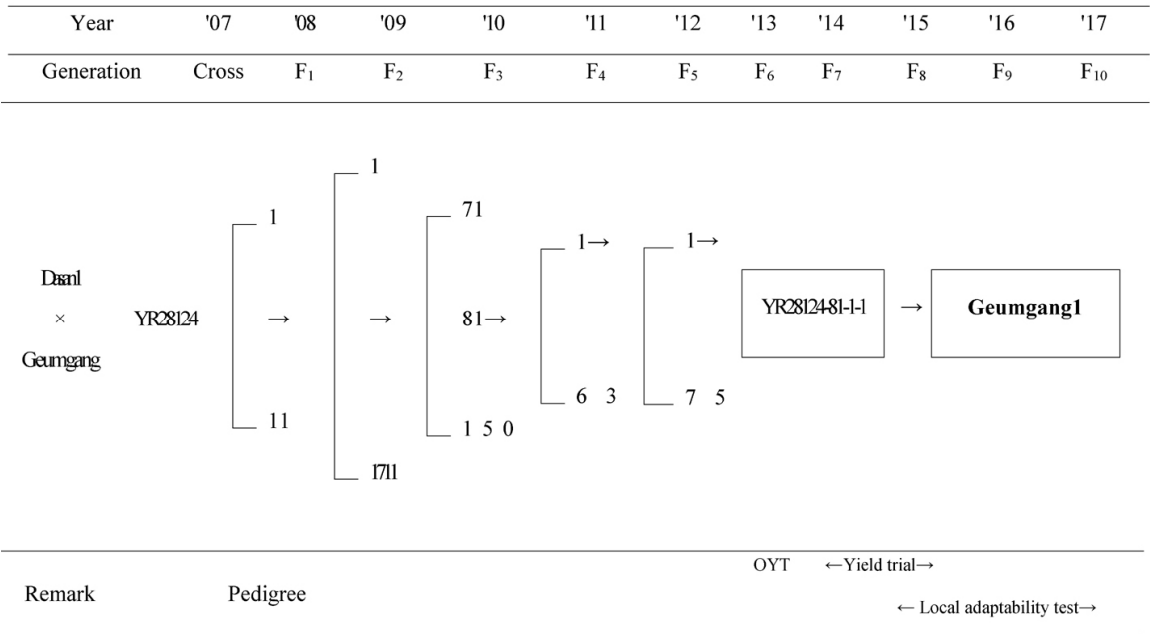


Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Geumgang1’.

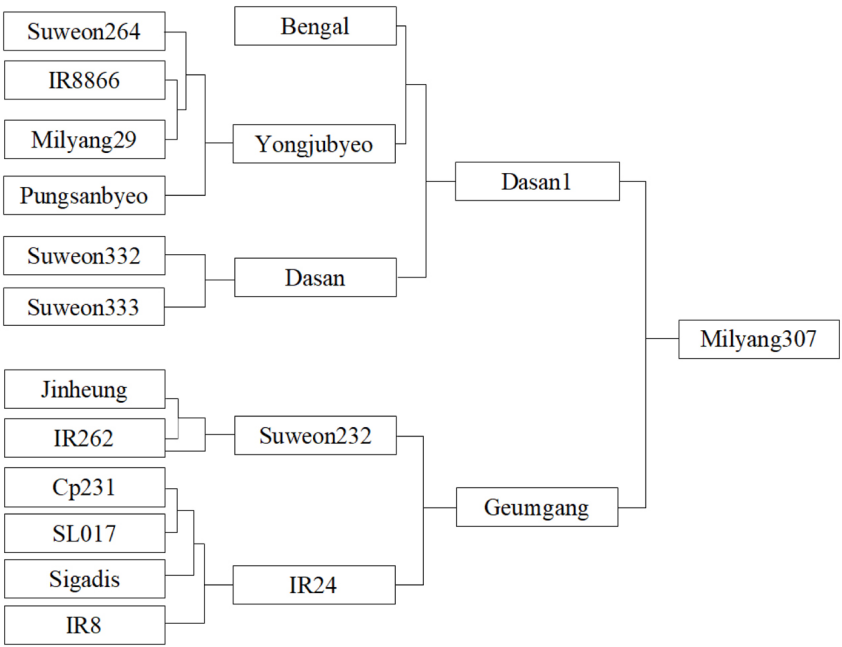


Fig. 2. Generation diagram of ‘Geumgang1 (Milyang307)’.



Fig. 3. Field and grain appearance (brown and milled rice) of 'Geumgang1 (Milyang307)'.

출수기 및 주요 농업적 특성

‘금강1호’의 출수기는 호남 및 영남 평야지 보통기 다비재배에서 평균 8월 14일로 대조품종인 ‘다산’보다 7일 늦은 중만생종이다(Table 1). 잎은 녹색이며 직립형 초형이다. 간장은 74 cm로 ‘다산’과 비슷하고 수장은 26 cm이다(Table 1). 주당수수는 13개로 12개인 ‘다산’보다 많고, 수당립수는 142개로 113개인 ‘다산’보다 유의하게 많아 수중형 초형 특성을 보인다(Table 1). 등숙비율은 78.6%이며, 현미 천립중은 23.1 g이다(Table 1).

Table 1. Major agronomic traits and yield components of 'Geumgang 1'.

Variety	Heading date	Culm length (cm)	panicle length (cm)	No of panicles / hill	No of spikes / panicles	Ratio of ripened grain (%)	1000-grain weight of brown rice (g)
Geumgang1	Aug. 14**	74*	26 ^{ns}	13 ^{ns}	142 ^{ns}	78.6 ^{ns}	23.1 ^{ns}
Dasan	Aug. 7	75	25	12	113	81.2	24.7

*: significant at 5% level, ns: no significant.

생리장해 및 도복저항성

춘천 냉수처리포 검정 결과 출수지연 일수는 15일, 냉수구 임실률은 28.3%로 내냉성은 약한 편이다(Table 2). 출수 후 40일 수발아율은 5.7%로 낮은 편이다(Table 2). 도복 관련 특성에서 벻키가 93 cm로 작고 좌절중이 1,383 g으로 우수하여 도복지수는 111로 ‘다산’ 117보다 작아 포장 도복이 발생하지 않았다(Table 3).

Table 2. Abiotic stress response of 'Geumgang 1'.

Variety	Leaf senescence at maturing	Discoloration ^z (1~9)	Cold tolerance ^y		Viviparous germination (%)
			Heading delay (day)	Grain fertility (%)	
Geumgang1	Medium	7 ^{ns}	15 ^{ns}	28.3 ^{ns}	5.7 ^{ns}
Dasan	Medium	6	15	41.7	7.2

^zEvaluation at maximum tillering stage (1: tolerant, 9: susceptible).

^yCold tolerance was evaluated at cold water (17°C) irrigation nursery in Chuncheon.

*: significant at 5% level, ns: no significant.

Table 3. Major characteristics related to lodging of 'Geumgang 1'.

Variety	Plant height (cm)	Third internode length (cm)	Breaking strength (g)	Lodging index	Lodging in the field (1~9)
Geumgang1	93*	10 ^{ns}	1,383 ^{ns}	111 ^{ns}	1 ^{ns}
Dasan	99	9	1,479	117	1

*: significant at 5% level, ns: no significant.

병해충 저항성

‘금강1호’는 전국 12개소 잎도열병 발못자리 검정에서 모두 강한 저항성을 나타냈으며(평균 1.4), 목도열병은 발생하지 않았다. 흰잎마름병 K1, K2, K3 및 K3a 레이스 모두에 강하고, 바이러스병인 줄무늬잎마름병에 강한 복합내병성을 나타냈으나 오갈병 및 검은줄오갈병에는 약했다. 해충 저항성 검정에서 애벌레에는 강하나 벼멸구에는 감수성이었다(Table 4).

Table 4. Resistance reaction to blast disease and bacterial blight.

Variety	Reaction at blast nursery test ^z								Bacterial blight			
	Number of tested sites ^y			Neck blast (infected spikes, %) ^x								
	R (0~3)	M (4~6)	S (7~9)	Mean	Milyang	Icheon	Iksan	Jinju	K ₁	K ₂	K ₃	K _{3a}
Geumgang1	12	0	0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	R	R	R	R
Dasan	11	1	0	1.6	0.0	0.3	0.0	0.0	R	S	S	S

^zN fertilizer of blast nursery test : 240 kg/ha.^yR: resistance, M: moderately resistance, S: susceptible.^xN fertilizer of neck blast : 220 kg/ha.

미질 및 가공 적성 특성

‘금강1호’의 현미 길이는 5.75 mm, 폭 2.66 mm, 장폭비 2.16으로 ‘다산’ 2.17과 유사한 단원형 입형 특성을 보인다. 제현율은 81.2%, 도정률은 73.5%로 ‘다산’ 71.3%보다 높다. 배유 특성은 아밀로스 함량이 19.0%로 보통 수준이며, 조단백질 함량은 6.2%로 ‘다산’ 7.0%보다 낮아 미질 특성이 우수하다(Table 5). 쌀가루 가공 적성 평가에서 ‘금강1호’는 건식 및 습식 제분 쌀가루의 아밀로스 함량이 각각 18.09%, 19.26%로 자포니카 일반계 쌀가루와 유사하여 호화 후 쉽게 굳지 않는 장점을 가진다. 신속점도측정기(RVA) 분석 결과, 최고점도가 3,485~3,492 cP 수준으로 높아 일반계 쌀가루와 대등한 호화 점도 특성을 보였으며, 건식제분 쌀가루와 습식제분 쌀가루 간의 물리화학적 특성 차이가 적어 베이커리 제품 및 쌀가루 가공용으로서 활용 가치가 매우 높은 것으로 평가되었다.

Table 5. Grain quality of 'Geumgang 1'.

Variety	Milling recovery (%)	Length/width ratio of brown rice	Amylose (%)	Protein (%)	Alkali digestion (1~7)
Geumgang1	73.5 ^{ns}	2.16 ^{ns}	19.0 ^{ns}	6.2 ^{ns}	6.6 ^{ns}
Dasan	71.3	2.17	17.9	7.0	6.1

*, Significant at $p < 0.05$ and $p < 0.01$ by t -test, respectively.

수량성

2014~2015년 2개년간 보통기 다비 재배로 실시한 생산력검정시험 결과, ‘금강1호’의 평균 쌀 수량은 727 kg/10a로 대조 품종인 ‘다산’ 646 kg/10a 대비 12% 증수되었다. 2015년부터 2017년까지 3개년간 실시한 지역적응시험 보통기 다비 재배 결과, 호남평야 820 kg/10a, 영남 평야 816 kg/10a로 3년 평균 쌀 수량은 817 kg/10a (8.17 MT/ha)를 기록하여 대조 품종인 ‘다산’ 667 kg/10a 대비 23% 증수되는 성적을 기록하였다(Table 6).

Table 6. Yield of ‘Geumgang 1’ at local adaptability test on Ordinary season culture (LAT: ‘15-’17).

Culture season ^z	Tested site	Yield of milled Rice ‘Dasan’ ^y (kg/10a) (B)	Yield of milled rice ‘Geumgang1’ (kg/10a)				
			‘15	‘16	‘17	Mean (A)	Index (A/B)
Honam plain region	1	653	795	859	807	820	126
Yeongnam plain region	2	674	772	826	850	816	121
Mean	3	667	779	837	835	817**	123

^zYeongnam plain area: Miryang, Daegu. Honam plain area: Jeonju.

^y‘Dasan’ is check variety of high yield rice in local adaptability test.

** : ns: no significant at 1% level.

적응지역 및 재배상 유의점

‘금강1호’는 영·호남 평야지 1모작지에 적응하는 통일형 메벼 품종이다. 통일형 품종의 생육 특성상 5월 중하순까지 적기에 모내기를 완료해야 하며, 최대 수량을 확보하기 위해 초다수성 표준 재배 시비량(N-P₂O₅-K₂O = 18-9-11 kg/10a)과 적정 재식밀도(92주/m²)를 철저히 준수해야 한다. 질소질 비료를 과다 시용할 경우 출수 지연, 도복 및 병해충 피해가 심해질 수 있으므로 적정 균형 시비를 실시해야 한다. 또한, 메소트리온(Mesotrione) 및 벤조비사이클론(Benzobicyclon) 성분을 함유하는 제초제를 사용할 경우 약해로 인한 잎 백화 현상 및 극심한 생육 억제가 발생하므로 해당 제초제의 사용을 엄격히 금해야 한다. 내냉성이 다소 약한 편이므로 냉수 용출담 등 출수 지연 및 냉해 피해가 우려되는 지역은 재배를 피해야 하며, 질소질 비료 과용 시 출수 지연, 도복 및 병해충 피해가 심해지므로 적정 균형 시비를 해야 하며, 벼멸구 등에 약하므로 적기 예찰 및 기본 방제가 필요하다.

적요

본 연구에서 개발된 ‘금강1호(밀양307호)’는 농촌진흥청 국립식량과학원 발작물개발부에서 지속적인 경지 면적 감소와 기후변화에 대응하고, 기존 초다수성 벼의 수량성 한계를 극복하여 국가 식량 안보를 확고히 구축하고자 2017년에 육성한 현존 국내 최고 수량성의 통일형 중만생종 메벼 품종이다.

‘금강1호’는 ‘다산1호’와 ‘금강벼’를 교배(YR28124)한 후 계통육종법을 거쳐 선발되었으며, 2015~2017년 지역적응시험을 통해 초다수성 수량 특성과 내도복성 및 복합내병성을 입증받아 신품종으로 등록되었다.

출수기는 영·호남 평야지 기준 8월 14일이다. 간장 74 cm, 수장 26 cm, 주당수수 13개, 수당립수 142개의 수중형 초형으로 등숙비율은 78.6%, 현미 천립중은 23.1 g이다. 좌절중(1,383 g)이 우수하여 포장 도복 저항성이 강하며, 잎도열병, 흰잎마름병(K1~K3a), 줄무늬잎마름병 및 애멸구에 강한 복합저항성을 보인다. 현미 장폭비는 2.16, 단백질

함량은 6.2%, 아밀로스 함량은 19.0%로 자포니카 일반계 쌀과 유사한 품질 특성을 지닌다.

특히 '금강1호'의 쌀수량성은 지역적응시험 3개소 평균 817 kg/10a를 기록하여 대조품종인 '다산' 667 kg/10a 대비 23% 증수되었다. 이는 정제되어 있던 초다수성 벼의 수량 생산성 한계를 혁신적으로 갱신한 성과로, 현존하는 국내 벼 품종 중 가장 높은 수량을 달성하여 한정된 경지에서 식량 생산성을 극대화했다는 점에서 학술적·농업적 의의가 매우 크다.

적응지역은 영·호남 평야지 1모작지이다. 재배상 유의점으로는 메소트리온(Mesotrione) 및 벤조비사이클론(Benzobicyclon) 성분의 제초제 사용 시 약해가 발생하므로 사용을 엄격히 금해야 하며, 5월 중하순 적기 이앙 및 초다수성 표준 균형 시비를 준수해야 한다.

사사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제명: 내수 및 수출용 장립종 벼 품종개발 및 산업화, 과제번호: RS-2026-02215005)의 지원에 의해 이루어진 것임. 금강1호을 육성함에 있어 적극 협력하여 주신 국립식량과학원 품종개발과와 중부작물연구센터 및 각 도 농업기술원 벼지역적응시험 담당자분들과 농촌진흥청 연구정책국 관계관 여러분들께 깊은 감사를 드린다.

References

1. Baek MK, Shin WC, Kim KY, Park HS, Cho YC, Ko JK, Kim BK, Park DS. 2019. Screening of blast resistance in rice germplasms using blast nursery test. *Korean J Breed Sci* 51: 120-128.
2. Cho JH, Lee JY, Lee JH, Yeo US, Park NB, Kim SY, Song YC, Jung KH, Oh SH, Shin MS, Park DS, Seo WD, Han SI, Jang KC, Cho YH, Kang HW, Lee HD. 2012. 'Hanareum2': Mid-maturing, multiple disease resistance, and high yielding tongil type rice cultivar. *Korean J Breed Sci* 44: 205-209.
3. FAO. 2021. The state of food security and nutrition in the world 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
4. Godfray HCJ, Beddington JR, Crute IR, Haddad L, Lawrence D, Muir JF, Pretty J, Robinson S, Thomas SM, Toulmin C. 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science* 327: 812-818.
5. Kauffman HE, Reddy APK, Hsieh SPY, Merca SD. 1973. An improved technique for evaluating resistance of rice varieties to *Xanthomonas oryzae*. *Plant Dis Rep* 57: 537-541.
6. Khush GS. 2005. What it will take to feed 5.0 billion rice consumers in 2030. *Plant Mol Biol* 59: 1-6.
7. Kim WS. 2020. Physicochemical properties of high yield tongil type Geumgang 1 rice flours and starch. *Korean J Food Cook Sci* 36: 119-125.
8. Kjeldahl J. 1883. Neue methode zur bestimmung des stickstoffs in organischen Körpern. *Zeitschrift für analytische Chemie* 22: 366-382.
9. Kwak DY, Lee JH, Kim SY, Yeo US, Song YC, Cho JH, Park NB, Kim YD, Shin MS, Kang HW. 2007. Mass screening method for rice stripe virus resistance in rice. *Korean J Breed Sci* 39: 345-350.
10. Lee JY, Cho JH, Lee JH, Cho SM, Kwon YH, Park DS, Song YC, Ko JM. 2018. Identification of DNA markers related to resistance to herbicide containing mesotrione in tongil type rice. *Korean J Breed Sci* 50: 387-395.
11. Little RR, Hilder GB, Dawson EH. 1958. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. *Cereal Chem* 35: 111-126.
12. Noh TH, Lee DK, Kang MH, Lee SW, Shim CK, Kim YK. 2003. Pathotype distribution and screening of resistant rice varieties to bacterial blight (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) in Korea. *Res Plant Dis* 9: 213-218.

13. Park HS, Baek MK, Kim KY, Shin WC, Kim BK, Park DS. 2019. Evaluation of bacterial blight resistance races K1, K2, K3, and K3a in rice cultivars. *Korean J Breed Sci* 51: 215-223.
14. Parry ML, Rosenzweig C, Iglesias A, Livermore M, Fischer G. 2004. Effects of climate change on global food production under SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environ Change* 14: 53-67.
15. Rural Development Administration (RDA). 2012. Research plan of development new variety of summer crops. pp. 38-48.
16. Rural Development Administration (RDA). 2017. Report of new crop variety selection committee ('Milyang307'). RDA, Jeonju, Korea.
17. Shin MS, Noh TH, Kim HY, Choi MG, Park HM, Kim BK, Kang HJ. 2011. Screening of rice germplasms resistant to bacterial blight isolates of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* race K3a. *Korean J Breed Sci* 43: 506-512.
18. Song YC, Cho JH, Lee JH, Kwak DY, Park NB, Yeo US, Kim CS, Jeon MG, Lee JY, Lee GH, Ha WG, Lee JS, Jung KH, Cho YH, Kang HW. 2013. A glutinous rice variety with multiple disease resistance 'Baegokchal'. *Korean J Breed Sci* 45: 31-37.
19. Williams PC, Kuzina FD, Hlynka I. 1970. A rapid colorimetric procedure for estimating the amylose content of starches and flours. *Cereal Chem* 47: 411-420.
20. Yuan LP. 2017. Development of hybrid rice to ensure food security. *Rice Sci* 24: 1-2.