



통일형 중장립형 중만생 고아밀로스 향미 신품종 ‘아미면’

‘Amimyeon’, a New High-amylose and Aromatic Rice Cultivar of Tongil-type with Medium-long Grains and Medium-late Maturity

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 ‘Amimyeon’ (Milyang355) is a new Tongil-type rice cultivar developed by NICS, RDA, in 2022, to improve processing suitability and cost competitiveness in the rice noodle industry. Derived from a cross between ‘Milyang288’ and ‘Bukkyeong2012-2,’ it is medium-late maturing ecotype with an average heading date of August 13. It has a culm length of 81 cm, 122 spikelets per panicle, a ripening ratio of 85.2%, and distinct medium-long grains (length-to-width ratio of 2.77). ‘Amimyeon’ exhibits strong resistance to leaf blast and rice stripe virus, with a very low viviparous germination rate (0.2%). Physicochemical analyses revealed high amylose content (26.7%), 8.1% protein content, and a Jasmine85-like aromatic profile. Cooked pasta and noodles made from ‘Amimyeon’ exhibited superior springiness, cohesiveness, and tensile strength compared with commercial products. Its average milled rice yield was 7.24 MT/ha (724 kg/10a), revealing a 4% increase over ‘Dasan’. Thus, ‘Amimyeon’ is highly recommended for plain regions in South Korea as a premium processing material (Registration No. 10644).**Key words** rice, Amimyeon, medium long grain, high amylose, aromatic rice

서언

벼를 포함한 주요 재배 작물의 육종에서 수량성, 병해충 저항성 등 재배 안정성과 함께 용도별 목표 형질의 구현은 품종 육성의 핵심 요건이다(Song et al. 2011). 과거 1970~1980년대 식량 자급을 이끌었던 통일형 벼 품종들은 1990년대 후반 들어 식미가 우수한 일반형(Japonica) 벼 품종으로 급격히 대체되면서 관심이 감소하였다(Cho et al. 2012). 그러나 2000년대 후반 이후 쌀 소비 감소와 양곡 재고 부담 가중, 기후변화에 따른 국제 곡물 가격 변동성 확대 등 사회 경제적 여건이 변화함에 따라(Parry et al. 2004), 쌀 가공산업 활성화와 가공 원료곡의 원가 절감을 위한 초다수성 통일형 벼의 가치가 새롭게 재조명 받고 있다(Cho et al. 2018, Lee et al. 2020). 가공업체가 요구하는 원료곡의 높은 가격 경쟁력을 확보하기 위해서는 단위면적당 생산량이 탁월하면서도 병해충 및 도복에 강한 재배 안정성을 겸비한 초다수성 품종의 지속적인 공급이 필수적이다(Cho et al. 2012, Cho et al. 2018).

한편, 최근 식생활의 다변화와 함께 외식 산업의 성장, 글루텐 프리(Gluten-free) 식품 수요 증가 등으로 인해 쌀국수, 쌀파스타, 압출 가공품 등 다양한 제면용 쌀 가공식품 시장이 급성장하고 있다(Cho et al. 2018, Choi et al. 2012a). 쌀 가공제품의 물성과 품질을 결정짓는 핵심 요인은 전분의 이화학적 특성으로, 알칼리불괴도, 아밀로스 함량, 단백질

Received: August 12, 2026. Revised: August 18, 2026. Accepted: August 19, 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.

함량 등이 주요 인자로 작용한다(Choi et al. 2012b). 일반적인 밥쌀용 메벼(아밀로스 함량 18~20% 수준)는 면류 가공 시 쉽게 퍼지고 식감이 떨어지는 한계가 있어, 면발의 형상 유지와 쫄득한 씹힘성(Hardness & Texture) 및 인장력을 확보하기 위해서는 아밀로스 함량이 25% 이상인 고아밀로스 전용 품종이 반드시 필요하다(Cho et al. 2018, Cho et al. 2019). 기존에 ‘고아미’, ‘새고아미’, ‘새미면’ 등 고아밀로스 제면 전용 품종들이 개발되어 보급되었으나(Cho et al. 2018), 가공 제품의 고급화 및 차별화를 이루고 글로벌 수출 시장을 타깃으로 하기 위해서는 차별화된 입형과 풍미 특성을 갖춘 신소재 품종 개발에 대한 산업체의 요구가 더욱 커지고 있다(Lee et al. 2020, RDA 2022).

특히, 세계 쌀 시장 및 고급 가공식품 시장에서는 쌀알의 길이가 긴 중장립형(Medium-long grain) 입형과 독특한 구수한 향(Aroma)을 풍기는 향미(Aromatic rice)에 대한 선호도가 매우 높다(RDA 2022). 중장립형 입형 특성은 쌀파스타나 수출용 면류 제조 시 외관 품질과 식감을 크게 개선할 수 있으며, Jasmine 계열의 향기 특성은 쌀 가공제품 제조 시 관능적 선호도를 상승시켜 제품의 부가가치를 향상시킬 수 있는 강점이 있다(RDA 2022). 그러나 기존 국내 육성 가공용 품종들은 대부분 단립형 또는 단원립 형태에 국한되어 있었고, 고아밀로스 특성과 향미, 중장립형 및 초다수성을 동시에 만족하는 종합적인 가공 전용 품종의 육성은 다소 미흡한 실정이었다(Cho et al. 2018, Lee et al. 2020).

따라서 쌀 가공 산업의 원료곡 원가 절감을 위한 높은 수량성을 바탕으로, 제면 가공에 최적화된 고아밀로스 전분 특성, 중장립형 외관, 그리고 Jasmine85 계열의 우수한 향기 특성을 모두 겸비한 차세대 가공 전용 품종의 개발이 강력히 요구되었다(Cho et al. 2018, RDA 2022). 본 연구에서는 이러한 산업적·농업적 요구를 충족시키기 위하여, 쌀국수 및 쌀파스타 제조 적성이 뛰어나고 구수한 향과 중장립 입형 특성을 지니면서 수량성과 재배 안정성이 우수한 통일형 중만생종 신품종 ‘아미면(밀양355호)’을 개발하였기에 그 육성 경위와 주요 특성을 보고하고자 한다(RDA 2022).

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 $N-P_2O_5-K_2O = 18-9-11$ kg/10a (초다수성 표준시비)로 하였다. 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, Janpan)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.

생리장애 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 밭못자리 상태에서 6월 하순에서 7월 상순에 늦게 파종하여 잎도열병을 유발시키는 밭못자리 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. 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 알카리붕괴도(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.

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.

가공 후 물성 평가 및 향기 특성

쌀 파스타 및 쌀국수 제조 후 가공 적성과 조리 후 물성 특성을 평가하기 위하여 백미 및 현미 시료를 이용해 시제품을 제조한 후 텍스처 분석기(Texture Analyzer, Zwick/Roell, Germany) 및 Rheometer (Compac-100, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 경도(Hardness), 탄력성(Springiness), 씹힘성(Chewiness), 응집성(Cohesiveness) 및 인장력(Tension force & distance)을 측정·비교하였다. 또한 ‘아미면’의 휘발성 향기 성분 및 향미 특성을 정밀 분석하기 위하여 전자코(Electronic nose, Heracles II, Alpha MOS, France) 시스템을 활용하여 향기 프로파일을 측정하였으며, 취득한 데이터를 바탕으로 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA) 및 통계적 품질관리(Statistical Quality Control, SQC) 분석을 수행하여 향기 특성을 비교 평가하였다.

Genomic DNA 추출 및 향기성분 유전자형 검정

Genomic DNA를 추출하기 위하여 어린 벼 잎 3~4장을 2 mL tube에 3 mm 텅스텐 구슬 3개와 함께 넣고 액체질소에 5~10분간 침적시킨 다음 vortex하여 마쇄하였다. 마쇄된 샘플은 Chen & Ronald (1999)의 방법을 참고하여 cetyltrimethyl ammonium bromide (CTAB)법을 이용해 genomic DNA를 분리하였으며, 이후 PCR 분석에 활용하였다. 품종별 향기성분 유전자형 분석에는 향기 gene based 마커인 badh2 (Bradbury et al. 2005)를 사용하였다. PCR 반응은 94℃에서 30초간 변성(denaturation), 55℃에서 30초간 결합(annealing), 72℃에서 60초간 신장(extension) 과정을 포함한 40 cycles로 수행하였다. 증폭된 PCR 산물은 3% agarose gel에서 전기영동한 후 EtBr 염색을 통해 genotype을 분석하였다.

통계처리

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

‘아미면’은 가공업체의 가격 경쟁력, 제면 가공적성 및 향미 특성에 대한 요구에 부응하기 위하여 2015년 수량성이 높은 밀양288호와 고아밀로스 향미인 Bukkyeong2012-2와 교배하여 2016년 F₁ (YR31808)을 양성하였다. 2017년 하계에 F₂ 집단을 전개하여 선발된 95개체를 2017/2018년 동계 1차에 F₃ 계통으로 전개하였다. 이후 동계온실에서 계통육종법에 따라 2세대를 더 진전시킨 후 2018년부터 2019년까지 2년간 생산력 검정시험을 거쳐 2019년 밀양355호의 계통명이 부여되었다. 2020년부터 2022년까지 3년간의 지역적응시험 결과, 높은 아밀로스 함량과 향기, 우수한 제면 가공적성을 지니고, 수량성이 높고 도열병 및 줄무늬잎마름병 저항성 등의 우수성이 인정되어 2022년 농작물 직무육성 신품종선정위원회에서 “아미면”으로 명명되었다(Figs. 1, 2).

Year	'15	'16	'17	'17/'18 1st	'17/'18 2nd	'17/'18 3rd	'18	'19	'20	'21	'22
Generation	Cross	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅					
Milyang288 × Bukkyeong 2012-2	YR31808										
1→ 1→ 5 1500 1 25→ 95 1→ 3 1→ 3→ YR31808-25-1-3 ↓ Amimyeon (Milyang355)											
Breeding line (No. of plants)	48 seeds	(5)	(1,500)								
Remarks	Individual Population ←			Line			→ ← RYT		→ ← Local adaptability test →		

Fig. 1. Pedigree diagram of ‘Amimyeon’.

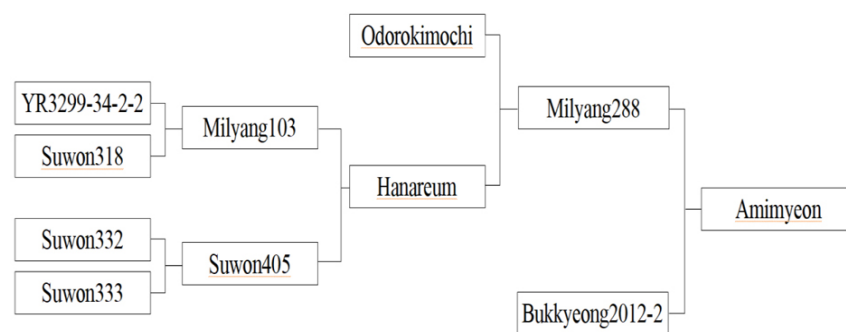


Fig. 2. Generation diagram of 'Amimyeon'.

출수기 및 주요 농업적 특성

'아미면'의 출수기는 중부·호남·영남 평야지 보통기 다비 재배 3개년 평균이 8월 13일로 '다산'보다 6일 늦은 중만생종이다. 잎은 녹색이며 분얼간 각도가 적은 직립형 초형이다. 줄기 굵기는 보통이나 단단하여 도복에 강하고, 간장은 81 cm, 수장은 23 cm로 '다산'과 비슷하다. 벼알은 까락이 드물고 탈립성은 '다산'보다 다소 약한 편이며, 부선색과 영색은 황백색이다.

'아미면'의 주당수수는 14개로 '다산'과 같고, 수당립수는 122개로 '다산'(112개)보다 많다. 등숙비율은 85.2%로 '다산' 71.4%보다 13.8%p 높았으며, 현미 천립중은 21.5 g으로 '다산' 26.2 g보다 가벼운 편이다(Table 1).

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

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)
Amimyeon	Aug. 13*	81 ^{ns}	23 ^{ns}	14 ^{ns}	122 ^{ns}	85.2*	21.5*
Dasan	Aug. 7	82	24	14	112	71.4	26.2

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

생리장해 및 도복저항성

'아미면'의 성숙기 위조 현상은 없었으며 하위엽 노화는 보통 수준이고, 본답에서 적고 현상은 발생하지 않았다. 저온발아율은 2.3% 수준이다. 춘천 냉수처리 검정포(17℃) 내냉성 검정 결과, 출수지연 일수는 22.0일, 간장단축률은 42.5%, 냉수구 임실률은 8.2%로 내냉성은 약한 편이다. 출수 후 40일 수발아율은 0.2%로 발생이 거의 없었다(Table 2).

도복 관련 특성에서 벼키는 110 cm, 3절간장은 15.4 cm이며, 좌절중은 1,571 g, 도복지수는 163으로 포장 도복 정도는 5 수준이었다(Table 3).

Table 2. Abiotic stress response of 'Amimyeon'.

Variety	Leaf senescence at maturing	Discoloration ^z (1~9)	Cold tolerance ^y		Viviparous germination (%)
			Heading delay (day)	Grain fertility (%)	
Amimyeon	Medium	7 ^{ns}	22 ^{ns}	8.2 ^{ns}	0.2 ^{ns}
Dasan	Medium	7	19.3	30.4	1.3

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

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

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

Table 3. Major characteristics related to lodging of 'Amimyeon'.

Variety	Plant height (cm)	Third internode length (cm)	Breaking strength (g)	Lodging index	Lodging in the field (1~9)
Amimyeon	110 ^{ns}	15.4 ^{ns}	1,571 ^{ns}	163 ^{ns}	5 ^{ns}
Dasan	106	12.9	1,443	149	4

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

병해충 저항성

'아미면'은 전국 11개 시험지에서 실시한 잎도열병 발못자리 검정에서 평균 저항성 정도가 1.5로 강한 저항성을 보였으며, 29개 도열병 대표 균주와 친화성이 없었다. 목도열병 포장 검정에서도 안정적인 저항성을 나타냈다.

줄무늬잎마름병에는 강한 저항성(이병주율 6.8%)을 보였으나, 흰잎마름병(K1~K3a) 및 오갈병(이병주율 94.2%)에는 약한 반응을 보였다. 벼멸구 및 애멸구 등 주요 해충에도 약하므로 적기 방제가 필요하다(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	Yesan	Jeonju	Jinju	K1	K2	K3	K3a
Amimyeon	11	0	0	1.5	0.0	4.6	1.5	0.0	S	S	S	S
Dasan	11	0	0	1.2	0.1	1.5	0.0	2.0	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.

품질 및 제면 특성

'아미면'의 현미 길이는 6.20 mm, 너비 2.20 mm, 장폭비 2.77 (정조 장폭비 3.60)로 '다산'(현미 장폭비 2.19)에 비해 뚜렷한 중장립형의 특성을 가진다(Fig. 3). 도정특성에서 제현율은 80.4%, 도정률은 72.2%로 '다산'과 같으며, 백미 완전립률은 71.1%로 '다산'(66.3%)보다 높고 찌라기율은 7.7%로 낮다.

이화학적특성에서 단백질 함량은 8.1%, 아밀로스 함량은 26.7%로 '다산'(18.3%)에 비해 8.4%p 높은 고아밀로스 특성을 보인다(Table 5).

제면 가공 특성 검정 결과, 쌀파스타 조리 후 물성에서 시판 제품 대비 탄력성(백미 0.98)과 응집성(백미 0.74)이 높았고 쫄득한 식감을 나타냈다(Table 6). 또한 조리 후 쌀국수의 인장력(Tension Force 및 Distance) 측정 결과,

기존 시판 ‘새고아미’(쌀 함량 75%) 제품보다 강한 인장 특성을 나타내어 쌀국수 및 쌀파스타 제조에 매우 적합하였다. 특히 ‘아미면’은 쌀 함량이 75%에서 100%로 증가할수록 인장력(25.9→11.5 g)과 인장거리(15.3→5.9 mm)가 감소하는 경향을 보였다(Table 7).

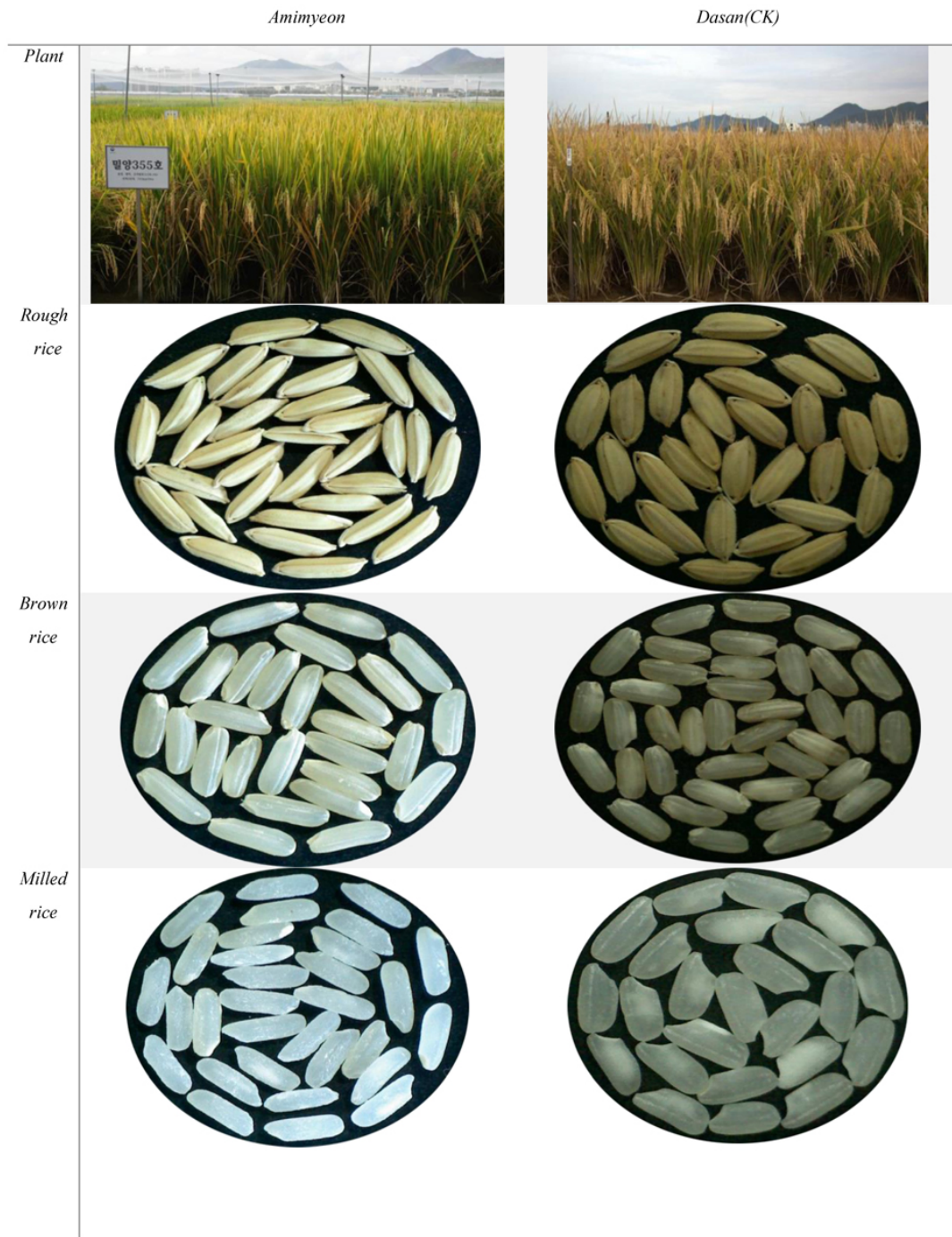


Fig. 3. Field and grain appearance (brown and milled rice) of ‘Amimyeon’ and ‘Dasan’ (Check variety).

Table 5. Grain quality of 'Amimyeon'.

Variety	Milling recovery (%)	Length/width ratio of brown rice	Broken rice (%)	Amylose (%)	Protein (%)	Alkali digestion (1~7)
Amimyeon	72.2 ^{ns}	2.77 ^{**}	7.7 ^{ns}	26.7 ^{**}	8.1 [*]	7 ^{ns}
Dasan	72.2	2.19	14.7	18.3	6.9	6

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

Table 6. Textural properties of cooked rice pasta made from 'Amimyeon' ('22, NICS, Miryang).

Raw material	Cultivar	Hardness (g)	Springiness	Chewiness (N)	Cohesiveness
Brown rice	Commercial product	54.58±15.69a ^z	0.93±0.04b	0.30±0.10a	0.60±0.04c
	Amimyeon	56.69±12.20a	0.98±0.01a	0.39±0.10a	0.71±0.04ab
Milled rice	Commercial product	65.03±20.80a	0.95±0.05ab	0.41±0.14a	0.68±0.06b
	Amimyeon	61.48±24.92a	0.98±0.01a	0.44±0.18a	0.74±0.02a

^zMean±SD within each row followed by different letters are significantly different ($p<0.05$).

Table 7. Tensile properties of cooked rice noodles made from 'Amimyeon' at different rice content levels ('22, NICS, Miryang).

Sample	Tension Force (g)	Tension Distance (mm)
Amimyeon 75%	25.9±13.9a ^z	15.3±7.2a
Amimyeon 85%	14.1±6.3b	8.4±4.9b
Amimyeon 100%	11.5±4.5b	5.9±3.9b
Saegoami 75%	10.4±4.1b	6.3±4.1a

^zMean±SD within each column followed by different letters are significantly different ($p<0.05$).

향기 특성

'아미면'의 주요 고유 특성 중 하나인 향기 성분 및 휘발성 화합물 프로파일을 규명하고자 전자코(Electronic nose)를 활용하여 Principal Component Analysis (PCA) 및 Statistical Quality Control (SQC) 분석을 수행하였다. 주성분 분석 결과, '아미면'의 휘발성 향기 성분 패턴은 대조 품종인 일반 메벼 '영호진미' 및 중국 교잡벼 계통과 명확히 구분되었으며, 세계적인 대표 향미 품종인 'Jasmine85' 그룹과 동일한 구역에 인접하여 분포하는 것으로 확인되었다. 또한 통계적 품질관리(SQC) 분석에서도 'Jasmine85' 계열 특유의 구수하고 고유한 팝콘 향(Popcorn-like aroma) 지표 패턴과 매우 높은 상회성을 나타내었다. 이러한 결과는 '아미면'이 벼 향기 조절 유전자형(badh2)을 보유함과 동시에 Jasmine 계열의 고급스러운 향기 특성을 선명하게 발현하고 있음을 입증하며, 향후 쌀국수, 쌀파스타 등 가공식품 제조 시 풍미와 관능적 품질을 획기적으로 향상시킬 수 있는 고부가가치 가공 원료곡으로서의 이용 가능성을 보여준다(Fig. 4).

수량성

'아미면'의 수량성은 2018~2019년 생산력검정시험 보통기 다비 재배에서 평균 쌀수량이 733 kg/10a로 '다산' 대비 14% 증수되었다. 2020~2022년 3개년간 중부, 영남, 호남 평야지 4개소에서 실시한 지역적응시험 보통기 다비 재배 평균 쌀수량은 724 kg/10a로 대비 품종인 '다산'(698 kg/10a) 대비 4% 증수되었다(Table 8).

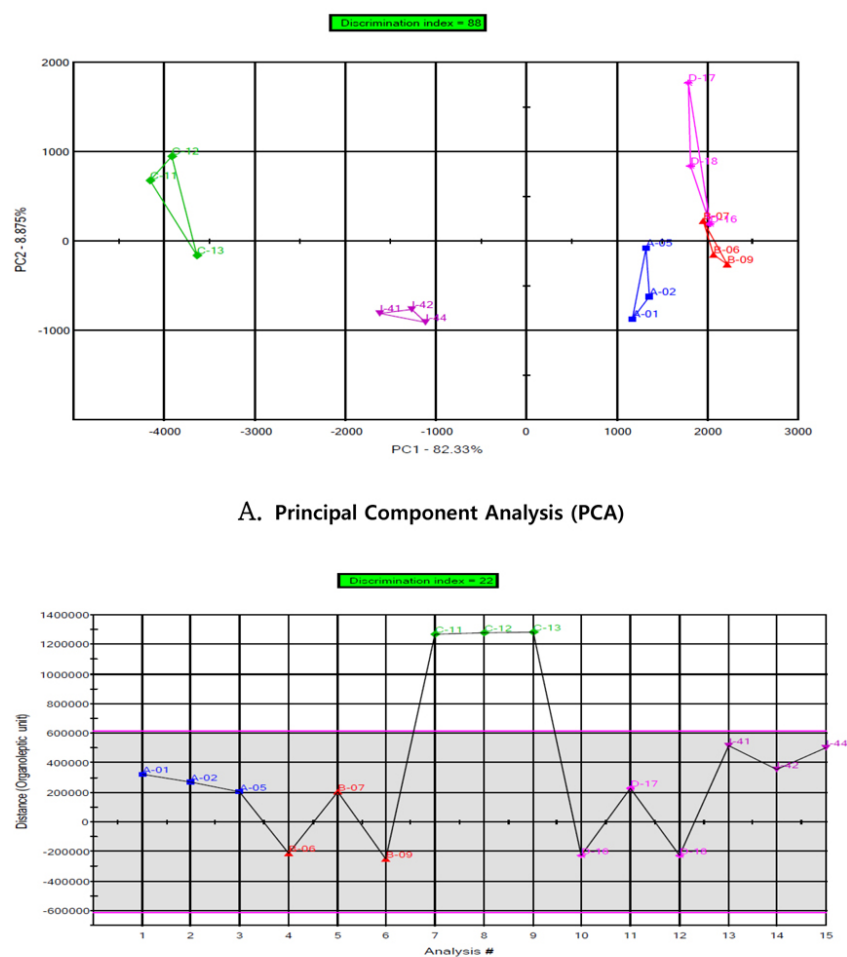


Fig. 4. Principal component analysis (PCA) and statistical quality control (SQC) analysis for flavor characteristics of 'Amimyeon' using an electronic nose. A: Amimyeon (Blue), B: Bukkyeong2012-2 (Red), C: Basmati389 (Green), D: Jasmine85 (Pink), I: Yeonghojinmi (Purple).

Table 8. Yield of 'Amimyeon' at local adaptability test on Ordinary season culture (LAT: '20-'22).

Culture season	Tested site	Yield of milled rice (kg/10a)								Index (A/B)
		Amimyeon				Dasan				
		'20	'21	'22	Ave (A)	'20	'21	'22	Ave (B)	
Honam plain region	Jeonju	592	854	769	738 ^{ns}	587	810	753	717	103
Yeongnam plain region	Milyang	679	757	597	678 ^{ns}	634	658	656	649	104
	Daegu	727	764	803	765 ^{ns}	625	771	768	721	106
Middle plain region	Suwon	597	828	718	714 ^{ns}	574	817	723	705	101
Mean		649	801	722	724 ^{ns}	605	764	725	698	104

*: ns: no significant at 5% level.

적응지역 및 재배상 유의점

‘아미면’은 중만생 통일형 품종으로 중부 및 영·호남 평야지 1모작지가 주요 적응 지역이다. 통일형 품종의 생육 특성상 5월 중하순까지 적기에 모내기를 완료해야 하며, 최대 수량을 확보하기 위해 초다수성 표준 재배 시비량 ($N-P_2O_5-K_2O = 18-9-11$ kg/10a)과 적정 재식밀도(92주/m²)를 준수해야 한다. 질소질 비료를 과다 시용할 경우 출수 지연, 도복 및 병해충 피해가 심해질 수 있으므로 적정 균형 시비해야 한다. 또한, 메소트리온(Mesotrione) 및 벤조비사이클론(Benzobicyclon) 성분을 함유하는 제초제 사용 시 약해로 인한 잎 백화 현상 및 극심한 생육 억제가 발생하므로 해당 제초제의 사용을 엄격히 금해야 한다. 냉해성이 약한 편이므로 냉수 용출담 등 출수 지연 및 냉해 피해가 우려되는 지역은 재배를 피해야 하며, 흰잎마름병(K1~K3a)과 벼멸구, 애멸구 등 주요 병해충에는 약하므로 생육 전 기간 동안 적기 기본 방제를 철저히 실시해야 한다.

적요

통일형 신품종 벼 ‘아미면(밀양355호)’은 쌀 가공업체의 원료곡 가격 경쟁력 확보 및 쌀국수, 쌀파스타 등 제면 가공적성과 향미 특성을 충족시키기 위하여 개발된 고아밀로스 가공 전용 품종이다. ‘밀양288호’를 모본으로 하고 ‘Bukkyeong2012-2’를 부본으로 하여 2015년 인공교배 후 계통육종법으로 육성하였다. 생산력검정시험을 거쳐 YR31808-25-1-3 계통을 선발하여 ‘밀양355호’로 명명한 후, 2020년부터 2022년까지 3개년간 지역적응시험을 수행한 결과 가공적성과 수량성이 인정되어 신품종으로 결정되었다.

‘아미면’의 출수기는 중부 및 영·호남 평야지 보통기 다비 재배에서 평균 8월 13일로 중만생종에 속한다. 간장은 81 cm이며 주당 수수는 14개, 수당 립수는 122개, 등숙비율은 85.2%로 대비 품종인 ‘다산’보다 높다. 현미 장폭비는 2.77로 뚜렷한 중장립형 특성을 나타낸다. 냉해성은 다소 약한 편이나 수발아율은 0.2%로 매우 낮으며, 병해충 저항성 검정 결과 잎도열병, 목도열병 및 벼줄무늬잎마름병에는 강한 저항성을 보였으나 흰잎마름병(K1~K3a), 오갈병, 벼멸구 및 애멸구 등에는 감수성이었다.

‘아미면’의 아밀로스 함량은 26.7%로 높은 고아밀로스 특성을 지니며, 전자코 분석 결과 Jasmine85 계열의 향기를 함유한 향미 품종으로 확인되었다. 조리 후 쌀파스타 및 쌀국수 평가에서 시판 제품 대비 우수한 탄력성, 응집성 및 인장 특성을 보여 제면 가공적성이 매우 뛰어난 것으로 평가되었다. 3개년간 실시한 지역적응시험 보통기 다비 재배 결과, 평균 쌀 수량은 724 kg/10a로 대비 품종인 ‘다산’ 대비 4% 증수되었으며, 중부 및 영·호남 평야 1모작지에 적합한 품종이다.

사사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제명: 내수 및 수출용 장립종 벼 품종개발 및 산업화, 과제번호: RS-2026-02215005)의 지원에 의해 이루어진 것임. 아미면을 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, Kim CS, Lee JH, Cho YC, Jeong JM, Choi YH, Park HS, Lee CM, Suh JP, Shin YS, Ko JC, Jeung JU, Won YJ, Park CG, Lee SB, Kim BK. 2019. High-yielding, high-quality, and multi-disease resistant mid-late maturing rice cultivar, 'Yechan'. *Korean J Breed Sci* 51: 435-442.
2. Bradbury LM, Fitzgerald TL, Henry RJ, Jin Q, Smith ZE. 2005. The gene for fragrance in rice (*Oryza sativa* L.) encodes a betaine aldehyde dehydrogenase containing a mutation that leads to a loss of function. *Plant Biotechnol J* 3: 363-370.
3. Chen DH, Ronald PC. 1999. A rapid DNA extraction method for plant disease diagnosis using green fluorescence protein and PCR. *Plant Mol Biol Rep* 17: 53-57.
4. Cho JH, Lee JH, Park NB, Son YB, Oh SH, Han SI, Song YC, Seo WD, Park DS, Nam MH, Lee JY. 2018. 'Saemimyeon', a Tongil-type medium-late maturing rice variety with high amylose content used for rice noodle preparation. *Korean J Breed Sci* 50: 522-528.
5. Cho JH, Song YC, Lee JH, Lee JY, Son YB, Oh SH, Han SI, Kim CS, Chung KH, Park DS, Lee JS, Yeo US, Kwak DY. 2019. 'Dodamssal (Milyang261)', Functional rice as a resistant starch with a high amylose content. *Korean J Breed Sci* 51: 515-522.
6. Choi OJ, Kim YD, Shim JH, Noh MH, Shim KH. 2012a. Physicochemical properties of diverse rice species. *Korean J Food Preserv* 19: 532-538.
7. Choi SY, Cho JH, Koh BK. 2012b. A rice noodle making procedure for evaluating rice flour noodle-making potential. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41: 1823-1829.
8. Kauffman HE, Reddy AP, Hsieh SP, Merca SD. 1973. An improved technique for evaluating resistance of rice varieties to *Xanthomonas oryzae*. *Plant Dis Rep* 57: 537-541.
9. Kwak DY, Yeo US, Lee JH, Kim CS, Park ST, Kang HW. 2007. Rapid mass screening method for resistance to rice stripe virus in rice. *Res Plant Dis* 13: 145-149.
10. Lee JY, Song YC, Lee JH, Jo SM, Kwon YH, Park DS, Cho JH. 2020. 'Shingil (Milyang317)', Tongil-type variety specialized for rice flour. *Korean J Breed Sci* 52: 502-510.
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. 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 Environmental Change* 14: 53-67.
13. Rural Development Administration (RDA). 2022. 2022 Deliberation material for job-bred new crop varieties selection ('Milyang355').
14. Song YC, Cho JH, Jung KH, Ha WG, Kim SR, Kwak DY, Park NB, Kim YD, Kim SY, Oh SH, Lim SJ, Shin MS. 2011. A new tongil-type glutinous rice variety 'Hangangchal 1' of multi-diseases and insect resistance. *Korean J Breed Sci* 43: 201-205.
15. 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.