



DOI:10.22144/ctujos.2024.276

ĐÁNH GIÁ NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG VÀ ĐỘ THUẦN CỦA BẢY DÒNG LÚA NẾP KHẢO NGHIỆM HẬU KỲ TẠI HUYỆN THOẠI SƠN TỈNH AN GIANG

Nguyễn Kim Khánh^{1,2*}, Hồ Bảo Ngọc², Nguyễn Thái Dương², Trần Phước Lộc², Hình Văn Diên², Bùi Thị Dương Khuyeu³, Phạm Ngọc Tú⁴ và Trương Trọng Ngôn⁵

¹Nghiên cứu sinh khóa 2017, Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

²Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời

³Trường Đại học An Giang – Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

⁴Viện lúa Đồng bằng sông Cửu Long

⁵Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): nkkhanh5sh1@gmail.com

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 22/12/2023

Sửa bài (Revised): 27/02/2024

Duyệt đăng (Accepted): 03/04/2024

Title: Assessment of yield, quality, and purity of seven glutinous rice lines through secondary yield trial in Thoai Son district, An Giang province

Author(s): Nguyen Kim Khanh^{1,2*}, Ho Bao Ngoc², Nguyen Thai Duong², Tran Phuoc Loc², Hinh Van Dien², Bui Thi Duong Khuyeu³, Pham Ngoc Tu⁴ and Trương Trọng Ngôn⁵

Affiliation(s): ^{1,5}Can Tho University
²Loc Troi Agriculture Research Institute, ³Viet Nam National University Ho Chi Minh City, ⁴Mekong Delta Rice Research Institute

TÓM TẮT

Để tuyển chọn được những dòng lúa nếp mới phù hợp với điều kiện sản xuất và chất lượng đáp ứng thị hiếu người tiêu dùng, 7 dòng lúa nếp triển vọng (N6, N14, N15, N23, N29, N31 và N32) đã được tiến hành khảo nghiệm đồng ruộng, phân tích chất lượng và kiểm tra kiểu gen thơm, amylose và chiều dài hạt tại huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang trong vụ Thu Đông 2020. Kết quả khảo nghiệm đã chọn được 4 dòng lúa nếp triển vọng là N6, N14, N15 và N32 có năng suất cao (5,47-6,88 tấn/ha), cứng cây (điểm 1), kháng đạo ôn lá (cấp 1-3), hàm lượng amylose từ 2,0 đến 2,1%, nhiệt hoá hồ thấp, tỷ lệ thu hồi gạo nguyên tốt (>53%) và có kiểu gen đồng hợp khi kiểm tra với các gen mục tiêu. Vì vậy, 4 dòng lúa nếp này (N6, N14, N15 và N32) phù hợp để tiến hành khảo nghiệm các vùng sinh thái trong vụ tiếp theo.

Từ khóa: BADH2, chất lượng nếp, GS3, nếp, WxIn1

ABSTRACT

To select new glutinous rice lines suitable to production conditions and quality to meet consumer tastes, seven promising glutinous rice lines (N6, N14, N15, N23, N29, N31, and N32) were conducted field testing, rice quality analysis, and genotype testing for aroma, amylose content, and grain length in Thoai Son district, An Giang province in Autumn-Winter 2020. The results show that there are four glutinous rice lines named N6, N14, N15, and N32 with high yields from 5.47 to 6.88 ton/ha, culm strength (scale 1), leaf blast resistance (scale 1-3), amylose content ranging from 2.0 to 2.1%, very low gelatinization temperature, good head rice recovery (>53%), and all glutinous rice lines carry homozygous genotypes linked to target genes. Therefore, these four glutinous rice lines (N6, N14, N15, and N32) are suitable for testing ecological regions in the coming crop.

Keywords: BADH2, glutinous rice, glutinous rice quality, GS3, WxIn1

1. GIỚI THIỆU

Lúa nếp là nhóm giống đặc sản trồng ở nhiều nước Châu Á, đặc biệt ở Việt Nam và Lào. Gạo nếp có đặc điểm là hạt trắng đục, hàm lượng amylopectin cao và kết cấu dính (Zhang et al., 2021). Ở Việt Nam, lúa nếp được trồng nhiều ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), giữ vai trò chiến lược trong việc đảm bảo sản lượng xuất khẩu, góp phần tạo việc làm và nâng cao thu nhập cho người trồng. Tỉnh Long An và An Giang có diện tích sản xuất nếp lớn nhất toàn vùng ĐBSCL với giống nếp chủ lực là IR4625. Từ năm 2019 đến nay, vùng ĐBSCL chỉ có 4 giống lúa nếp được công nhận lưu hành là Nếp-AG, IR4625, OM406 và OM368. Các giống nếp đang được trồng phổ biến trong sản xuất tại ĐBSCL nói chung và tại 02 tỉnh Long An và An Giang nói riêng cũng còn nhiều hạn chế như nhiễm bệnh, dễ đổ ngã, thời gian sinh trưởng dài, cơm nếp không thơm. Một giống nếp phù hợp phát triển trong sản xuất phải đáp ứng về năng suất, khả năng chống chịu với sâu bệnh, thích nghi với điều kiện canh tác của người nông dân, đồng thời phải đạt những yêu cầu về chất lượng để đáp ứng thị trường tiêu thụ. Do đó, chất lượng gạo nếp luôn được chú trọng trong khâu chọn tạo giống để nâng cao giá trị của sản phẩm ở thị trường nội địa và xuất khẩu.

Khảo nghiệm các dòng lúa nếp triển vọng là một khâu quan trọng và rất cần thiết trong công tác chọn tạo giống/dòng lúa nếp mới nhằm đánh giá tổng thể năng suất, chất lượng, khả năng chống chịu sâu bệnh. Bên cạnh, việc ứng dụng các dấu phân tử để hỗ trợ nhanh quá trình chọn giống đã được ứng dụng rộng rãi thời gian qua. Theo Hội (2019), phương pháp chọn giống nhờ dấu phân tử là một phương tiện hữu hiệu trợ giúp đắc lực cho chọn giống truyền thống, khắc phục những trở ngại của chọn giống truyền thống rất khó giải quyết. Hiện nay, đã có nhiều nghiên cứu nhằm đánh giá hiệu quả của việc sử dụng các dấu phân tử thông qua việc đánh giá mối tương quan giữa dấu phân tử với các tính trạng mà nó có thể liên kết nhằm giúp cho công tác chọn tạo các đặc tính quan trọng của lúa được thuận tiện và chính xác hơn (Mai và ctv., 2014). Hương thơm là thành phần thiết yếu của các giống lúa chất lượng cao (Bhattacharjee et al., 2002). Ở lúa thơm, tại vùng gen betain aldehyde dehydrogenase 2 (BADH2) trên nhiễm sắc thể 8 có 8 cặp nucleotide nằm trên exon thứ 7 bị loại bỏ, trong khi lúa không thơm thì không bị mất đi vùng này. Dựa trên đặc điểm này, Bradbury et al. (2005) đã thiết kế 4 đoạn mỗi ESP, EAP, INSP, IFAP, trong đó, ESP/EAP

khúc đại vùng 580 bp ở tất cả các giống thơm và không thơm. ESP/IFAP khúc đại vùng 257bp giúp nhận diện được cá thể thơm. INSP/EAP khúc đại vùng 355 bp giúp nhận diện được cá thể không thơm. Đối với chiều dài hạt gạo, gen *GS3* thuộc nhiễm sắc thể số 3 là gen quan trọng nhất, chịu ảnh hưởng 80-90% chiều dài hạt gạo (Ramkumar et al., 2010), gen *GS3* có 5 exons, một đột biến của exon thứ 2 của gen *GS3* đã làm thay đổi chiều dài hạt gạo. Dựa vào đặc điểm này, Ramkumar et al. (2010) đã thiết kế 4 môi để khúc đại vùng gen *GS3*, trong đó EFP/ERP khúc đại vùng 365 bp, EFP/IRSP khúc đại vùng 147 bp giúp nhận diện các giống có chiều dài hạt ngắn dưới 6,4 mm và cặp môi ERP/IFLP khúc đại vùng 262 bp giúp nhận diện các giống có chiều dài hạt hơn 6,4 mm. Hàm lượng amylose được xem là tính trạng có ý nghĩa quan trọng quyết định độ mềm của cơm, dự đoán chất lượng gạo nấu và chất lượng gạo chế biến vì quyết định cơm dẻo, mềm hay cứng. Tính trạng quy định hàm lượng amylose do gen *waxy* nằm trên nhiễm sắc thể số 6 điều khiển. Phương pháp sử dụng chỉ thị SNP ở *WxIn1* có thể được sử dụng để đánh giá hàm lượng amylose ở các giống lúa hoặc được sử dụng trong chọn giống nhờ chỉ thị phân tử, nhờ đó đã giúp những nhà chọn giống có thể cải thiện hàm lượng amylose của giống một cách toàn diện để có hàm lượng amylose hợp lý ở sản phẩm sau cùng (Cai et al., 2015).

Chính vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm chọn được những dòng lúa nếp phù hợp cho sản xuất như cứng cây, năng suất cao, có khả năng chống chịu sâu bệnh tốt, tỷ lệ thu hồi gạo nguyên cao, amylose thấp, cơm nếp có độ dính tốt, thơm ngon để tiến hành khảo nghiệm các vùng sinh thái trong vụ tiếp theo, từ đó giúp công tác chọn tạo dòng/giống lúa nếp mới đạt hiệu quả cao và rút ngắn thời gian chọn giống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

– Bảy dòng nếp triển vọng N6, N14, N15, N23, N29, N31 và N32 chọn tạo tại Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Định Thành, huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang được trồng so sánh năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu sâu bệnh so với hai giống lúa nếp đối chứng là IR4625 và CK92.

– Giống chuẩn nhiễm và chuẩn kháng đối với rầy nâu (TN1, Ptb33), bệnh đạo ôn (OM1490, Tè Tép) và bệnh bạc lá (IR24, IRBB21) từ Ngân hàng gen lúa của Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Định Thành. Nguồn bệnh đạo ôn được thu thập tại ruộng sản xuất lúa ở tỉnh An Giang, nguồn rầy nâu

được thu thập tại ruộng sản xuất lúa ở tỉnh An Giang để nhân nuôi và nguồn bệnh cháy bìa lá (vi khuẩn *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)) được thu thập tại ruộng sản xuất lúa ở tỉnh An Giang và được phân lập, nuôi cấy trên môi trường nhân tạo Wakimoto.

– Dấu phân tử ESP, EAP, INSP, IFAP kiểm tra kiểu gen *BADH2* nhận diện giống có mang gen thơm; dấu phân tử GF, TR, TF, GR để kiểm tra gen *WxIn1* qui định hàm lượng amylose; dấu phân tử EFP, ERP, IRSP, IFLP kiểm tra gen *GS3* quy định chiều dài hạt gạo (Bảng 1).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Các nội dung được thực hiện trong thời gian từ tháng 7/2020 đến tháng 1/2021 tại Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trờì thuộc huyện Thoại Sơn, tỉnh An Giang.

2.2.2. Bố trí thí nghiệm

– Thí nghiệm được bố trí trong vụ Thu Đông 2020 theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, 9 nghiệm thức, giống lúa nếp CK92 và IR4625 làm đối chứng.

– Phương pháp canh tác: Cấy lúc mạ 12 ngày tuổi, cây 1 tếp/bụi, khoảng cách cây 15x20 cm, diện tích mỗi lô 10 m². Công thức phân áp dụng: 80N-60P₂O₅-60K₂O.

2.2.3. Phương pháp thu thập và phân tích các chỉ tiêu

– Chỉ tiêu nông học ghi nhận theo QCVN 01-55:2011/BNNPTNT:

+ Thời gian sinh trưởng: Tính số ngày từ khi gieo mạ đến khi có khoảng 85-90% số hạt trên bông chín.

+ Chiều cao cây: Đo từ mặt đất đến đỉnh bông cao nhất (không kể râu hạt).

+ Độ cứng cây: Quan sát tư thế của cây trước khi thu hoạch.

+ Số bông/m²: Đếm số bông có ít nhất 10 hạt chắc trên m².

+ Chiều dài bông: Chiều dài trục chính (đo từ cổ bông).

+ Số hạt chắc/bông: Đếm tổng số hạt chắc có trên bông.

+ Khối lượng 1.000 hạt: Cân 8 mẫu 100 hạt ở độ ẩm 14%.

+ Năng suất: Cân khối lượng hạt trên mỗi ô ở độ ẩm hạt 14%.

– Đánh giá phản ứng của dòng lúa nếp triển vọng đối với bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá và rầy nâu:

+ Phản ứng đối với bệnh đạo ôn: Bố trí theo phương pháp nương mạ (Jennings et al., 1979).

+ Phản ứng đối với rầy nâu: Thanh lọc theo phương pháp hộp mạ của IRRI (Jennings et al., 1979) cải tiến.

+ Phản ứng đối với bệnh bạc lá: lây bệnh nhân tạo theo phương pháp cắt lá (Kauffman et al., 1973).

– Đánh giá chất lượng xay xát, chất lượng gạo nếp và chất lượng cơm nếp

+ Chất lượng xay xát: theo TCVN 7983:2015

+ Kích thước hạt gạo lúc: theo IRRI (2014)

+ Chất lượng cơm nếp: theo TCVN 8373:2010 và TCCS 01:2019/KNGQG

+ Hàm lượng amylose được xác định theo phương pháp TCVN 5716-2:2017 (ISO 6647-2:2015)

+ Nhiệt hoá hồ được xác định qua độ phân huỷ kiểm theo TCVN 5715:1993

+ Độ bền gel: Độ bền (cứng) gel của gạo trắng, biểu thị bằng độ chảy dài của gel được xác định theo quy trình quy định trong TCVN 8369:2010.

– Kiểm tra độ thuần của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm với gen *BADH2*, *GS3*, *WxIn1*. Phản ứng khuếch đại được tiến hành ở 94°C trong 5 phút; sau đó lặp lại 35 chu kỳ với các bước như sau: biến tính ở 94°C trong 30 giây, bắt cặp mồi vào khuôn ở 58°C trong 30 giây, kéo dài ở 72°C trong 30 giây; cuối cùng phản ứng được duy trì ở 72°C trong 5 phút.

– Mỗi phản ứng PCR được thực hiện ở thể tích cuối cùng là 15 µL bao gồm các thành phần 50 ng ADN, 500 nM mỗi dấu phân tử, 0,1 mM mỗi dNTP, 1X PCR buffer, và 1,25 U *Taq DNA polymerase*. Sản phẩm khuếch đại được điện di trên gel agarose 2%.

+ Gen thơm: Cặp mồi ESP-EAP khuếch đại một đoạn ADN khoảng 580 bp ở tất cả các giống thơm và không thơm. Cặp mồi ESP-IFAP giúp nhận diện được cả thể thơm nếu sản phẩm PCR có kích thước 257 bp. Cặp mồi INSP-EAP giúp nhận diện được cả thể không thơm nếu sản phẩm PCR có kích thước 355 bp.

+ Gen *Waxy*: cặp mồi GF-GR giúp nhận diện được kiểu G (amylose cao) nếu sản phẩm PCR có kích thước 207 bp. Cặp mồi TF-TR giúp nhận diện

được kiểu T (amylose thấp) nếu sản phẩm PCR có kích thước 235 bp.

+ Chiều dài hạt gạo: cặp mồi EFP/IRSP khuếch đại đoạn 147 bp giúp nhận diện chiều dài hạt gạo

dưới 6,4 mm và cặp mồi ERP/IFLP khuếch đại đoạn 262 bp giúp nhận diện chiều dài hạt gạo dài hơn 6,4 mm.

Bảng 1. Trình tự các dấu phân tử kiểm tra kiểu gen thơm, amylose và chiều dài hạt gạo nếp

Gen mục tiêu	Trình tự dấu phân tử (5'-3')	Sự bắt cặp/ kích thước	Nguồn tham khảo
WxIn1	GF: TACAAATAGCCACCCACA	GF-TR: 387 bp	Cai et al.(2015)
	TR: GATCAGCCTAACCAAACA		
	TF: CATCAGGAAGAACATCTGCAAGT	TF-TR: 235 bp	
	GR: GGGAAACAAAGAATTATAACA TATATGTACAC	GF-GR: 207 bp	
GS3	EFP: AGGCTAAACACATGCCCATCTC	EFP-ERP: 365 bp	Ramkumar et al. (2010)
	ERP: CCAACGTTTCAGAAATTAATGTGCTG		
	IRSP: AACAGCAGGCTGGCTTACTCTCTG	EFP-IRSP: 147 bp	
	IFLP: ACGCTGCCTCCAGATGCTGA	ERP-IFLP: 262 bp	
BADH2	ESP: TTGTTTGGAGCTTGCTGATG	ESP-ERP: 580 bp	Bradbury et al. (2005)
	EAP: AGTGCTTTACAAAGTCCCCG		
	INSP: CTGGTAAAAAGATTATGGCTTCA	INSP-EAP: 355 bp	
	IFAP: CATAGGAGCAGCTG AAATATATACC	IFAP-ESP: 257 bp	

2.3. Phương pháp phân tích số liệu

Tất cả các số liệu được nhập và xử lý trên Microsoft Excel 2019 kết hợp với phần mềm IBM SPSS STATISTICS version 22.0 để phân tích thống kê mô tả.

Biểu đồ được vẽ bằng phần mềm OriginPro 2021b (64bit) SR1 9.8.5.204 và Excel 2019.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo nghiệm đồng ruộng

Kết quả khảo nghiệm hậu kỳ 7 dòng triển vọng trong vụ Thu Đông 2020 (Bảng 2) cho thấy các dòng có thời gian sinh trưởng dao động từ 93 đến 102 ngày, ngắn hơn IR4625 1-10 ngày, các dòng trong khảo nghiệm hậu kỳ đều thuộc nhóm ngắn ngày (nhóm A1) theo phân nhóm của TCVN13381-1:2021 và phù hợp với nhận định của Yoshida (1972) về thời gian sinh trưởng của giống lúa cao sản, để đạt năng suất tốt các giống lúa cây nên có thời gian sinh trưởng khoảng 100 ngày. Chiều cao cây là một đặc tính nông học có ảnh hưởng đáng kể đến cây lúa, ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất lúa (Zhang et al., 2017). Theo Đề (2008), chiều cao cây lúa là một trong những tính trạng quan trọng, liên quan đến khả năng quang hợp và chống đổ ngã, chiều cao cây các dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ dao động từ 94-102 cm, thấp cây hơn IR4625 cho thấy các dòng lúa nếp đều phù hợp cho sản xuất. Theo Pháp (2013) thì chiều dài lóng ngắn, đặc biệt từ lóng thứ ba và thứ tư giúp tăng độ cứng thân cho

cây và ít bị đổ ngã, các dòng lúa nếp trong khảo nghiệm hậu kỳ đều cứng cây (điểm 1), tương đương đối chứng CK92 và cứng cây hơn so với IR4625 (trừ dòng N29 có độ cứng cây tương đương), đây là ưu điểm nổi bật của các dòng khảo nghiệm cho thấy mức độ thấp cây, chống đổ ngã tốt.

Bảng 2. Đặc tính nông học các dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ vụ Thu Đông 2020

Tên dòng lúa nếp	TGST (ngày)	CCC (cm)	CDB (cm)	ĐCC (điểm)
N6	102	102	20,9	1
N14	99	98	23,9	1
N15	97	96	24,8	1
N23	93	94	23,4	1
N29	94	98	19,8	5
N31	99	91	24,3	1
N32	102	98	22,8	1
CK92 (đ/c)	102	96	24,5	1
IR4625 (đ/c)	103	114	26,8	5

Ghi chú: TGST: Thời gian sinh trưởng; CCC: chiều cao cây; CDB: chiều dài bông; đ/c: đối chứng; ĐCC: độ cứng cây (điểm 1: cây không bị đổ; điểm 5: hầu hết cây bị nghiêng)

Chiều dài bông thay đổi theo từng giống và góp phần tăng năng suất, chiều dài bông do đặc tính di truyền quy định nhưng vẫn bị ảnh hưởng bởi kỹ thuật canh tác và tác động của môi trường. Theo Vũ và Điền (2005), hiện nay các nhà chọn giống có xu hướng chọn các dòng có chiều dài bông khoảng 20-25 cm. Như vậy, chiều dài bông của dòng N6, N14,

N15, N23, N31 và N32 đều phù hợp với mục tiêu chọn giống.

Theo Uga et al. (2007), khối lượng 1.000 hạt là yếu tố cuối cùng tạo năng suất lúa, yếu tố này ít biến động so với các yếu tố khác, ít chịu tác động của điều kiện môi trường và phụ thuộc chủ yếu vào giống. Việc chọn giống lúa có khối lượng 1.000 hạt từ 25 gam trở lên là rất cần thiết và cho năng suất cao (Đệ, 2008). Kết quả ghi nhận khối lượng 1.000 hạt của các dòng lúa nếp trong khảo nghiệm dao động từ 24,5 đến 29,9 gam, trong đó chỉ có dòng N31 có khối lượng 1.000 hạt thấp hơn 25 gam, các dòng nếp còn lại đều có khối lượng 1.000 hạt cao hơn 25 gam, như vậy các dòng trong khảo nghiệm đều có tiềm năng cho năng suất cao. Theo Đệ (2008), số bông/bụi có tương quan nghịch với số hạt trên bông nên khi trồng trong một diện tích dày đặc thì số bông sẽ tăng nhưng số hạt trên bông sẽ giảm. Những giống có số bông/bụi cao là tiền đề để có năng suất cao, tuy nhiên số bông/bụi càng nhiều thì tỷ lệ hạt chắc sẽ giảm vì dưỡng chất không đủ để nuôi hạt. Kết quả Bảng 3 cũng cho thấy 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ có số bông/m² dao động từ 293 đến 353 bông. Dòng N6, N15, N29 và N31 có số bông/m² cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng IR4625, dòng N14 và N32 có số bông/m² tương đương đối chứng IR4625. Trong khi đó, dòng N23 có số bông/m² thấp nhất trong các

dòng lúa nếp khảo nghiệm, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng IR4625. Theo Giao và ctv. (1997) cho rằng trong bốn yếu tố tạo thành năng suất thì số bông trên đơn vị diện tích là yếu tố có tính chất quyết định và sớm nhất, điều này chứng tỏ những giống có số bông trên bụi cao là tiền đề để có năng suất cao. Số hạt chắc/bông của các dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ dao động từ 74 đến 87 hạt, dòng N14 và dòng N32 có số hạt chắc trên bông cao và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với IR4625. Năng suất hạt là tiêu chí quan trọng trong chọn giống và công nhận lưu hành giống lúa/nếp mới (Tín và ctv., 2021). Năng suất của các dòng nếp khảo nghiệm hậu kỳ có khác biệt thống kê so với đối chứng ở mức ý nghĩa 5% (Bảng 3). Dòng N6 và N14 có năng suất cao và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng IR4625, CK92 và các dòng lúa nếp khác trong khảo nghiệm. Dòng N32 có năng suất tương đương IR4625 và cao hơn CK92. Dòng N15, N29 và N31 có năng suất tương đương không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với IR4625 và CK92, chỉ có dòng N23 có năng suất thấp hơn cả hai đối chứng CK92 và IR4625. Như vậy, kết quả đánh giá đặc tính nông học, thành phần năng suất và năng suất cho thấy năm dòng lúa nếp N6, N14, N15, N31 và N32 có nhiều ưu điểm nổi trội so với IR4625 và CK92, riêng dòng N29 có độ cứng cây trung bình (điểm 5) và dòng N23 có năng suất thấp (4,86 tấn/ha) nên chưa phù hợp trong sản xuất.

Bảng 3. Thành phần năng suất và năng suất các dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ vụ Thu Đông 2020

STT	Tên dòng lúa nếp	Số bông/m ² (bông)	Số hạt chắc/bông (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (gam)	Năng suất (tấn/ha)
1	N6	353 ^a	74 ^{de}	29,9 ^b	6,88 ^a
2	N14	302 ^d	85 ^b	29,5 ^b	6,66 ^a
3	N15	320 ^c	75 ^d	28,8 ^c	5,47 ^c
4	N23	293 ^e	70 ^f	27,8 ^d	4,86 ^d
5	N29	343 ^b	68 ^f	28,1 ^d	5,18 ^{cd}
6	N31	317 ^c	78 ^c	24,5 ^e	5,60 ^{bc}
7	N32	307 ^d	87 ^a	28,0 ^d	6,04 ^b
8	CK92 (đối chứng)	253 ^f	89 ^a	25,0 ^e	5,47 ^c
9	IR4625 (đối chứng)	307 ^d	73 ^d	30,6 ^a	5,54 ^{bc}
	F	*	*	*	*
	CV (%)	25,8	13,4	5,8	5,14

Ghi chú: Trong cùng một cột các số có cùng mẫu tự thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

3.2. Chất lượng gạo và cơm nếp của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ

3.2.1. Chất lượng gạo nếp

a. Chất lượng xay xát

Kết quả đánh giá chất lượng xay xát 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ cho thấy: tỷ lệ gạo lức và

gạo trắng ít biến động giữa các dòng, tuy nhiên tỷ lệ gạo nguyên có sự biến động nhiều, dao động 48,7-56,9%. Dòng N15 có tỷ lệ gạo nguyên cao nhất (56,9%) và thấp nhất là N23 (48,7%), các dòng còn lại tỷ lệ gạo nguyên đều trên 50%.

Kích thước hạt, chiều dài hạt gạo lức của các dòng khảo nghiệm hậu kỳ đều > 6,4 mm, dao động

từ 6,43 đến 7,14 mm. Dòng N23 và N29 có chiều dài hạt < 6,6 mm nên thuộc nhóm hạt trung bình, các dòng còn lại thuộc nhóm hạt dài (chiều dài gạo lúc > 6,6 mm). Đối với chiều dài hạt gạo xát, dòng N6 có chiều dài hạt gạo dài nhất (6,54 mm) và dòng N29 có chiều dài hạt ngắn nhất (5,84 mm). Về dạng hạt, các dòng nếp hậu kỳ và đối chứng có tỷ lệ dài/rộng < 3 nên các dòng nếp trong nghiên cứu đều có dạng hạt trung bình.

b. Chất lượng gạo nếp

Hàm lượng amylose của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm dao động từ 1,9 đến 2,1%, các dòng lúa nếp trong khảo nghiệm đều có hàm lượng amylose thấp hơn IR4625. Cả 7 dòng lúa nếp đều có chiều dài gel là 100 mm nên phân loại độ bền gel mềm; độ trở hồ cấp 6 (tương đương nhiệt hoá hồ thấp), chỉ có dòng

N31 có độ trở hồ cấp 5 (tương đương nhiệt hoá hồ trung bình). Kết quả kiểm tra hương thơm của các dòng lúa nếp với KOH 1,7% cho thấy có 3 dòng thơm là N14 (thơm nhẹ), N31 (thơm) và N32 (thơm nhẹ).

3.2.2. Chất lượng cơm nếp

Đánh giá chất lượng cơm nếp các dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ được thực hiện dựa vào TCVN 8373:2010 và TCCS 01:2019/KNGQG, kết quả thể hiện ở Bảng 5. Nhìn chung, dòng N31 có chất lượng ngon nhất trong 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm, nổi bật về điểm mùi thơm và vị ngon. Các dòng lúa nếp N6, N14 và N32 có chất lượng tương đương với đối chứng IR4625, dòng N15 có điểm vị ngon hơi thấp hơn IR4625, tuy nhiên điểm vị ngon cao hơn CK92, N23 và N29.

Bảng 4. Chất lượng xay xát của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ vụ Thu Đông 2020

Tên dòng lúa nếp	Tỷ lệ thu hồi (%)			Chiều dài hạt gạo nếp (mm)		Dài/Rộng
	Gạo lúc	Gạo trắng	Gạo nguyên	Gạo lúc	Gạo xát	
N6	79,9	67,5	53,4	7,14	6,54	2,49
N14	80,0	67,5	55,6	6,89	6,20	2,26
N15	79,8	67,9	56,9	6,82	6,26	2,33
N23	78,5	66,8	48,7	6,54	5,99	2,50
N29	78,6	67,8	50,3	6,43	5,84	2,41
N31	78,9	67,5	51,5	7,06	6,39	2,99
N32	79,8	68,4	53,0	6,63	6,24	2,55
CK92 (đ/c)	79,9	67,3	53,1	6,62	6,05	2,71
IR4625 (đ/c)	81,7	67,5	54,0	6,76	6,47	2,70

Ghi chú: đ/c: đối chứng

Bảng 5. Cảm quan cơm nếp của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ

Tên dòng lúa nếp	Độ trắng	Mùi thơm	Độ mềm	Độ dính	Độ bóng	Vị ngon	Tổng điểm
N6	4,8	2,8	4,6	4,8	4,6	6,6	28,2
N14	4,8	3,5	4,8	4,8	4,6	6,6	29,1
N15	4,8	2,5	4,4	4,6	4,4	6,3	27,0
N23	4,8	2,5	4,2	4,4	4,4	6,0	26,3
N29	4,8	2,5	4,4	4,6	4,4	6,0	26,7
N31	5,0	4,0	4,8	4,8	4,6	6,9	30,1
N32	5,0	3,2	4,6	4,8	4,6	6,6	28,8
CK92	4,9	2,5	4,8	4,6	4,4	6,0	27,2
IR4625	4,8	2,5	4,8	4,6	4,6	6,6	27,9

3.3. Phản ứng của 7 dòng lúa nếp với rầy nâu, bệnh đạo ôn và bệnh bạc lá trong điều kiện khảo nghiệm có kiểm soát

Tính chống chịu của dòng lúa nếp mới với rầy nâu, bệnh đạo ôn và bệnh bạc lá là tiêu chí quan trọng trong chọn giống và công nhận lưu hành giống lúa/nếp mới. Do đó, các dòng lúa nếp triển vọng cần được đánh giá tính chống chịu với các nòi đạo ôn, bạc lá và chủng rầy nâu ở khu vực canh tác. Kết quả

đánh giá phản ứng của 7 dòng lúa nếp với rầy nâu, bệnh đạo ôn và bệnh bạc lá trong điều kiện có kiểm soát được thể hiện ở Bảng 7.

Đối với bệnh đạo ôn, các dòng lúa nếp trong khảo nghiệm có phản ứng kháng cao đến nhiễm đạo ôn. Trong đó, dòng N14 kháng cao (cấp 1) và 4 dòng kháng đạo ôn là N6, N15, N29 và N32; dòng N23 có phản ứng nhiễm vừa với đạo ôn, tương đương đối chứng CK92 và IR4625; riêng dòng N31 nhiễm đối

với đạo ôn. Như vậy, có 5 dòng lúa nếp (N14, N6, N15, N29 và N32) vượt trội so với CK92 và IR4625 về khả năng chống chịu với bệnh đạo ôn.

Bảng 6. Chất lượng gạo nếp của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm vụ Thu Đông 2020

Tên dòng lúa Nếp	HLA (%)	ĐBG (mm)	ĐTH (cấp)	HT (điểm)
N6	2,0	100	6	1
N14	2,0	100	6	2
N15	2,1	100	6	1
N23	2,0	100	6	1
N29	1,9	100	6	1
N31	2,1	100	5	3
N32	2,0	100	6	2
CK92 (đ/c)	2,0	100	6	1
IR4625 (đ/c)	2,3	100	6	1

Ghi chú: HLA: Hàm lượng amylose; ĐBG: Độ bền gel; ĐTH: độ trở hồ; HT: hương thơm gạo lúc. Hương thơm gạo lúc được đánh giá với KOH 1,7%; điểm 1: không hoặc thơm rất nhẹ, điểm 2: thơm nhẹ, điểm 3: thơm; đ/c: đối chứng

Bảng 7. Phản ứng của 7 dòng lúa nếp với rầy nâu, bệnh đạo ôn và bệnh bạc lá trong điều kiện có kiểm soát vụ Thu Đông 2020

Tên dòng lúa nếp	Cấp hại (cấp)		
	Rầy nâu	Đạo ôn	Bạc lá
N6	7	3	7
N14	5	1	7
N15	7	3	7
N23	9	5	7
N29	9	3	7
N31	7	7	3
N32	5	3	7
CK92 (đối chứng)	7	5	7
IR4625 (đối chứng)	5	5	7
TN1 (chuẩn nhiễm)	9	-	-
PTB33 (chuẩn kháng)	3	-	-
OM1490 (chuẩn nhiễm)	-	9	-
Tê Tép (chuẩn kháng)	-	1	-
IR24 (chuẩn nhiễm)	-	-	9
IRBB21 (giống mang gen kháng)	-	-	3

Ghi chú: cấp 1: kháng cao; cấp 3: kháng; cấp 5: nhiễm vừa; cấp 7: nhiễm; cấp 9: nhiễm nặng, đ/c: đối chứng, “-”: không đánh giá tính chống chịu sâu bệnh

Đối với bệnh bạc lá, 7 dòng lúa nếp trong khảo nghiệm có phản ứng với bạc lá từ kháng đến nhiễm, chỉ có 1 dòng kháng với bệnh bạc lá là N31 (cấp 3), các dòng còn lại đều nhiễm bạc lá (cấp 7), tương

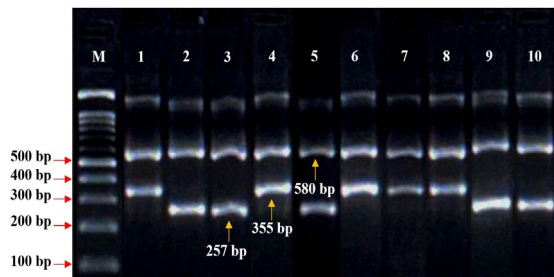
đương giống đối chứng CK92 và IR4625. Như vậy, chỉ có dòng N31 vượt trội so với CK92 và IR4625 về khả năng chống chịu với bệnh bạc lá.

Kết quả đánh giá phản ứng của 7 dòng lúa nếp với rầy nâu cho thấy 7 dòng lúa nếp có phản ứng từ nhiễm vừa đến nhiễm nặng, không có dòng nào kháng hay kháng cao với rầy nâu. Dòng N14 và dòng N32 nhiễm vừa đối với rầy nâu tương đương đối chứng IR4625 (cấp 5). Dòng N6, N15 và N31 nhiễm tương đương so với đối chứng CK92; hai dòng N23 và N29 nhiễm nặng đối với rầy nâu trong điều kiện khảo nghiệm có kiểm soát. Như vậy, không có dòng lúa nếp nào vượt trội so với CK92 và IR4625 về khả năng chống chịu đối với rầy nâu.

Từ kết quả đánh giá phản ứng với rầy nâu, bệnh đạo ôn và bệnh bạc lá trong điều kiện khảo nghiệm có kiểm soát (Bảng 7) cho thấy dòng N6, N14, N15, N29 và N32 nổi trội hơn CK92 và IR4625 về tính kháng bệnh đạo ôn. Dòng N31 nổi trội về tính kháng bạc lá so với CK92 và IR4625.

3.4. Kiểu gen dựa vào dấu phân tử

Kết quả đánh giá gen thơm các dòng/giống lúa nếp dựa vào dấu phân tử *BADH2* cho thấy giống IR4625, dòng N6, N15, N23 và N29 không mang gen thơm (band điện di ở kích thước 355 bp), giống OM406, OM7870, dòng N14, N31 và N32 có mang gen thơm (band điện di ở kích thước 355 bp). Như vậy, các dòng lúa nếp trong khảo nghiệm đều mang gen đồng hợp tử.

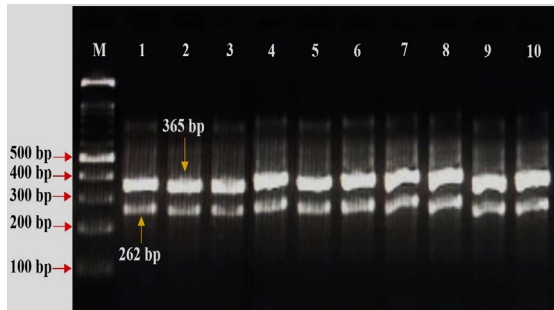


Hình 1. Phổ điện di sản phẩm khuếch đại với dấu phân tử ESP, EAP, INSP, IFAP kiểm tra kiểu gen *BADH2* trên gel agarose 2%

Ghi chú: M. Thang chuẩn 100 bp, 1:IR4625, 2:OM406, 3:OM7870, 4:N6, 5:N14, 6:N15, 7:N23, 8:N29, 9:N31, 10:N32

Sử dụng dấu phân tử EFP, ERP, IRSP, IFLP kiểm tra gen *GS3* qui định chiều dài hạt gạo cho thấy giống IR4625, OM406, OM7870 và 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm có band điện di ở kích thước 262 bp, quy định hạt có chiều dài > 6,4 mm. Điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả kiểu hình chiều dài hạt gạo

lúc của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ (Bảng 4), các dòng đều có chiều dài hạt gạo lúc > 6,4 mm.



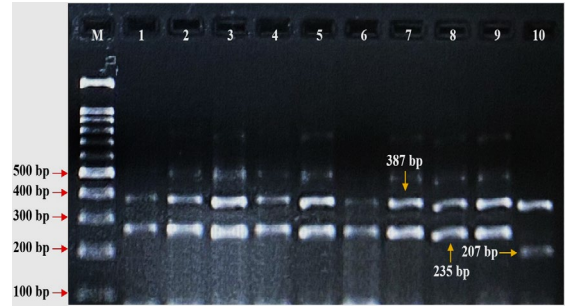
Hình 2. Phổ điện di sản phẩm khuếch đại với đầu phân tử EFP, ERP, IRSP, IFLP kiểm tra kiểu gen GS3 trên gel agarose 2%

Ghi chú: M: Thang chuẩn 100 bp, 1:IR4625, 2:OM406, 3:OM7870, 4:N6, 5:N14, 6:N15, 7:N23, 8:N29, 9:N31, 10:N32

Kết quả kiểm tra gen *WxIn1* cho thấy giống lúa OM1490 có band điện di ở kích thước khoảng 387 bp và 207 bp, trong khi đó các giống lúa nếp IR4625, CK92 và các dòng lúa nếp đều có band điện di ở kích thước khoảng 387 bp và 235 bp, điều này có thể kết luận rằng các dòng lúa nếp trong thí nghiệm đều có kiểu gen T, nghĩa là các dòng đều có amylose thấp, kết quả tương đồng với kết quả phân tích

amylose, các dòng lúa nếp có hàm lượng amylose dao động 1,9-2,3%.

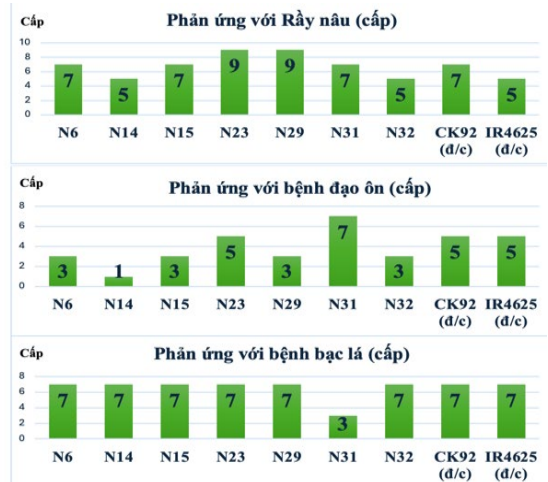
Kết quả kiểm tra kiểu gen *BADH2*, *GS3* và *WxIn1* cho thấy các dòng lúa nếp đều có kiểu gen đồng hợp tử gen quy định mùi thơm, chiều dài hạt và gen quy định hàm lượng amylose, điều này là phần minh chứng các dòng nếp khảo nghiệm hậu kỳ đã thuần với các gen mục tiêu.



Hình 3. Phổ điện di sản phẩm khuếch đại với đầu phân tử GF, TR, TF, GR kiểm tra kiểu gen WxIn1 trên gel agarose 2%

Ghi chú: M: Thang chuẩn 100 bp, 1:N6, 2:N14, 3:N15, 4:N23, 5:N29, 6:N31, 7:N32, 8:IR4625, 9:CK92, 10:OM1490

3.5. Tuyển chọn các dòng lúa nếp triển vọng trong khảo nghiệm hậu kỳ



Hình 4. So sánh năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu sâu bệnh của 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm hậu kỳ

A. So sánh năng suất

B. So sánh tỷ lệ thu hồi gạo nguyên

C. So sánh chất lượng cảm quan cơm nếp

D. Phân ứng với rầy nâu của 7 dòng lúa nếp

E. Phân ứng với bệnh đạo ôn của 7 dòng lúa nếp

G. Phân ứng với bệnh bạc lá của 7 dòng lúa nếp

Dựa vào kết quả khảo nghiệm đã chọn được 4 dòng lúa nếp là N6, N14, N15 và N32 có năng suất, tỷ lệ thu hồi gạo nguyên, kết quả cảm quan cơm nếp có điểm từ tương đương đến cao hơn đối chứng IR4625 và CK92. Bên cạnh đó, kết quả đánh giá tính chống chịu đối với sâu bệnh trong điều kiện có kiểm soát cũng cho thấy 4 dòng trên có phản ứng kháng với bệnh đạo ôn và một dòng kháng với bệnh bạc lá là N31 (Hình 4).

Như vậy, kết quả khảo nghiệm đã chọn được 4 dòng lúa nếp để khảo nghiệm sinh thái vụ tiếp theo tại 6 điểm thuộc hai tỉnh An Giang và Long An là dòng N6, N14, N15 và N32. Riêng dòng N31 có cơm nếp ngon, gạo đẹp, kháng bạc lá (cấp 3) nhưng nhiệt độ hoá hồ ở mức trung bình, năng suất chưa vượt trội nên sẽ tiếp tục nghiên cứu cải thiện về năng suất và nhiệt độ hoá hồ.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Đã tuyển chọn được dòng lúa nếp N6, N14, N15 và N32 để khảo nghiệm sinh thái trong vụ tiếp theo

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bhattacharjee, P., Singhal, R. S., & Kulkarni, P. K. (2002). Basmati rice: a review, *Int.J.Food Sci. Technol.*, 37, 1-12.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2002.00541.x>

Bradbury, L. M. T., Fitzgerald, T. L., Henry, R. J., Jin, Q. S., & Waters, D. L. E. (2005). The gene for fragrance in rice. *Plant Biotechnol*, 3, 363–370.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7652.2005.00131.x>

Cai, H., Xu, D., Zhou, L., Cheng, J., Zhang, Z., Wu, J., & You, A. (2015). Development of PCR-Based CNP marker of rice Waxy gene with confronting Two-Pair Primer. *Russian Journal of Genetics*, 51(7), 673-676.
<https://doi.org/10.1134/S1022795415060034>

Đệ, N. N. (2008). *Giáo trình cây lúa*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

Giao, N. Đ., Huyền, N. T., Tề, N. H., & Vượng, H. C., (1997). *Giáo trình cây lương thực – Tập I cây lúa*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội

Hội, P. X. (2019). *Công nghệ sinh học và triển vọng ứng dụng trong chọn tạo giống lúa ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.

IRRI. (2014). *SES - Standard Evaluation System for Rice*, 5th Edition

Jennings, P. R., Coffman, W. R., & Kauffman, H. E. (1979). *Rice improvement*. IRRI, Philippines.

vì có năng suất cao (5,47-6,88 tấn/ha), cứng cây (điểm 1), kháng đạo ôn lá (cấp 1-3), hàm lượng amylose thấp (2,0-2,1%), nhiệt hoá hồ thấp (cấp 6), phân loại gel mềm (100 mm), tỷ lệ thu hồi gạo nguyên tốt (>53%).

Tất cả 7 dòng lúa nếp khảo nghiệm (N6, N14, N15, N23, N29, N31 và N32) đã thuần với gen thơm, amylose và chiều dài hạt vì sản phẩm khuếch đại có kiểu gen đồng hợp.

4.2. Kiến nghị

Tiếp tục đánh giá đặc tính nông học, năng suất và chất lượng của 4 dòng lúa nếp triển vọng N6, N14, N15 và N32 trong khảo nghiệm sinh thái.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể các tác giả xin chân thành cảm ơn Viện Nghiên cứu Nông nghiệp Lộc Trời đã tạo điều kiện cơ sở vật chất để thực hiện các thí nghiệm.

Kauffman, H. E, Reddy A. P. K, Hsien S. P. Y., & Merca, S. D. (1973). An improved technique for evaluating resistance of rice varieties to *Xanthomonas oryzae*. *Plant Disease Reporter*, 57, 537-541.

Mai, T. T. X., Tâm, N. T., Liên, N. T., & Ngôn, T. T. (2014). Hiệu quả của chỉ thị phân tử trợ giúp chọn lọc trong chọn tạo giống lúa. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 33, 78-84.

Pháp, V. A. (2013). Đánh giá khả năng chống chịu đổ ngã của một số giống lúa cao sản triển vọng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, (25), 67-74.

Ramkumar, G., Sivaranjani, A. K. P., Pandey, M. K., Sakthivel, K., Shobha Rani, N., Sudarshan, I., Prasad, G. S. V., Neeraja, C. N., Sundaram, R. M., Viraktamath, B. C., & Madhav, M. S. (2010). Development of a PCR-based SNP marker system for effective selection of kernel length and kernel elongation in rice. *Mol Breeding*, 26, 735-740.
<https://doi.org/10.1007/s11032-010-9492-3>

TCCS 01:2019/KNGQG. (2019). *Đánh giá chất lượng cảm quan cơm nếp bằng phương pháp cho điểm*. Trung tâm Khảo kiểm nghiệm Giống, Sản phẩm cây trồng quốc gia ban hành. Hà Nội.

TCVN 5715:1993. (1993). *Gạo – Phương pháp xác định nhiệt độ hóa hồ qua độ phân hủy kiềm*. Bộ Khoa học – Công nghệ và Môi trường ban hành. Hà Nội

- TCVN 5716-2:2017. (2017). *Gạo – xác định hàm lượng amylose - Phần 2: phương pháp thông dụng*. Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Hà Nội.
- TCVN 7983:2015. (2015). *Gạo – xác định tỉ lệ thu hồi tiềm năng từ thóc và gạo lật*. Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Hà Nội.
- TCVN 8369:2010. (2010). *Gạo trắng – xác định độ bền gel*. Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Hà Nội.
- TCVN 8373:2010. (2010). *Gạo trắng – đánh giá chất lượng cảm quan cơm bằng phương pháp cho điểm*. Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Hà Nội.
- Tín, H. Q., Tú, T. T. K., Linh, L. T. H., & Tâm, N. T. (2021). Đánh giá các giống lúa nếp mới được chọn tạo ở tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8(129), 11-17.
- Uga, Y., Nonoue, Y., Liang, Z. W., Lin, H. X., Yamamoto, S., Yamanouchi, U., & Yano, M. (2007). Accumulation of additive effects generates a strong photoperiod sensitivity in the extremely late-heading rice cultivar Nona Bokra. *Theoretical and Applied Genetics*. <https://doi.org/10.1007/s00122-007-0534-0>
- Vũ, N. B. H., & Điền, H. N. (2005). Chọn tạo giống lúa mới tại cộng đồng. *Tạp chí khoa học*. Viện nghiên cứu phát triển ĐBSCL. Trường Đại học Cần Thơ.
- Yoshida, S. (1972). Physiological aspects of grain yield. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 23, 437-464. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.23.060172.002253>
- Zhang, K., Ying, S., Liqin, W., Fude, T., Fuwei, Y., Yan, L., & Yue, Z. (2021). Effects of sticky rice addition on the properties of lime-tile dust mortars. *Heritage Science*, 9(4), 1. <https://doi.org/10.1186/s40494-020-00475-z>