

ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ GIỐNG LÚA THUẦN CHẤT LƯỢNG TẠI HUYỆN QUỲNH PHỤ, TỈNH THÁI BÌNH

Đỗ Thị Hương¹, Phạm Thị Hiền², Nguyễn Thị Ngọc Đình¹, Phan Thị Thủy^{1*}

¹Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Trung tâm Khuyến nông Thái Bình

*Tác giả liên hệ: thuynh@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 20.07.2022

Ngày chấp nhận đăng: 21.10.2022

TÓM TẮT

Thí nghiệm đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng gạo của một số giống lúa chất lượng được thực hiện trong vụ mùa 2019 và vụ Xuân 2020 tại Đông Hải, Quỳnh Phụ, Thái Bình. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại với 6 giống lúa chất lượng (VR3, VR4, VT18, HN01, ĐHS15, Thái Thịnh) và giống đối chứng Bắc Thơm 7 (BT7). Kết quả cho thấy các giống lúa thuộc nhóm giống ngắn ngày và có chiều cao cây trung bình. Năng suất thực thu cao nhất ở các giống VNR3 (65,0 tạ/ha) và VNR4 (65,6 tạ/ha) trong vụ mùa, ĐHS15 (66,6 tạ/ha) và Thái Thịnh (64,4 tạ/ha) trong vụ Xuân và đều cao hơn có ý nghĩa so với giống BT7. Tỷ lệ gạo lạt và tỷ lệ gạo xát của các giống tương tự nhau, trong khi đó, tỷ lệ gạo xát nguyên biến động khá lớn giữa các giống. Các giống lúa có hàm lượng amylose thấp (13,2% đến 16,3% trong vụ mùa và 11,9% đến 14,0% trong vụ Xuân), độ bền gel mềm và nhiệt độ hóa hồ trung bình. Về chất lượng ăn uống, giống HN01 được xếp hạng chất lượng khá, các giống còn lại xếp hạng chất lượng trung bình. Căn cứ vào các chỉ tiêu theo dõi, giống Thái Thịnh là giống lúa thuần có triển vọng tại tỉnh Thái Bình.

Từ khóa: Chất lượng gạo, giống lúa chất lượng, năng suất, sinh trưởng, tỉnh Thái Bình.

Evaluation of Some Quality Rice Varieties in Thai Binh

ABSTRACT

The experiments were conducted to evaluate the growth, yield and grain quality of some quality rice varieties in the autumn season 2019 and the spring season 2020 in Dong Hai, Quynh Phu, Thai Binh. The experiments were arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. Six quality rice varieties (VR3, VR4, VT18, HN01, ĐHS15, Thai Thinh) and the control variety Bac Thom 7 (BT7) were evaluated. The results showed that all of rice varieties were early maturing and intermediate in plant height. The highest yield was observed in VNR3 variety (65.0 quintals ha⁻¹) and VNR4 variety (65.6 quintals ha⁻¹) in the autumn season, and in ĐHS15 variety (66.6 quintals ha⁻¹) and Thai Thinh variety (64.4 quintals ha⁻¹) in the spring season. Seven rice varieties had similar husked rice and milled rice percentage in both seasons. However, the milled head rice percentage fluctuated considerably among varieties. All of rice varieties had low amylose content (13.2% to 16.3% in autumn season and 11.9% to 14.0% in spring season), soft gel consistency and intermediate gelatinization temperature. The total eating quality assessment indicated that HN01 variety was ranked good in quality and the rest of the varieties were ranked intermediate in quality. Based on the characteristics evaluated, Thai Thinh variety was considered as a promising rice variety in Thai Binh province.

Keywords: Grain quality, growth, high quality rice variety, Thai Binh province, yield.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa (*Oryza sativa* L.) là cây lương thực quan trọng nhất trên thế giới, cung cấp thức ăn cho hơn một nửa dân số toàn cầu (Gyaneshwar

& cs., 2001). Lúa được trồng ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt là châu Á với khoảng 90% diện tích lúa được trồng ở đây; trong đó, các nước thuộc khối Asian đóng góp tới 87% sản lượng lúa thế giới (Bandumula, 2018). Theo Tilman & cs.

(2011), sản lượng lúa gạo cần tăng lên 90-100% so với mức hiện tại để đáp ứng nhu cầu lương thực của dân số thế giới ước tính tăng lên 9 tỷ vào năm 2050.

Ngày nay, với tốc độ phát triển kinh tế nhanh chóng và điều kiện sống được cải thiện, người tiêu dùng quan tâm nhiều hơn đến chất lượng gạo, đòi hỏi các nhà nghiên cứu không chỉ tập trung vào việc tăng năng suất mà còn phải nâng cao chất lượng (Pang & cs., 2016). Nhiều nghiên cứu đã được tiến hành trên thế giới nhằm chọn ra các giống lúa có chất lượng cao phù hợp với từng vùng sinh thái cụ thể (Zhang & cs., 2020; Yao & cs., 2020; Mao & cs., 2021). Tại Việt Nam, nhiều địa phương đã thay đổi cơ cấu giống với diện tích trồng lúa chất lượng tăng lên đáng kể. Nghiên cứu đánh giá một số giống lúa thuần chất lượng tại Hà Nội bước đầu đã tuyển chọn được các giống lúa BT09, CXT30, Bắc Hương 9 và LH12 cho năng suất cao, gạo thơm ngon, chống chịu sâu bệnh khá, thời gian sinh trưởng ngắn phù hợp trong vụ Xuân và vụ mùa để giới thiệu vào sản xuất (Vũ Văn Khánh & cs., 2019). Nguyễn Thị Vân & cs. (2021) tiến hành thí nghiệm tuyển chọn giống lúa chất lượng cho tỉnh Thanh Hóa trong vụ Xuân 2016 và 2017 đã chọn được giống VAAS16 có nhiều đặc điểm sinh trưởng, phát triển tốt; năng suất cao; nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính; cơm ngon dẻo phù hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

Chất lượng gạo là một đặc tính tổng hợp, được đánh giá bằng nhiều chỉ tiêu như chất lượng dinh dưỡng, cảm quan, xay xát, nấu nướng và ăn uống (Acquaah & cs., 2018; Pokhrel & cs., 2020). Hiểu rõ hơn về chất lượng gạo sẽ tạo cơ sở cho việc phát triển các chiến

lược chọn tạo và nhân giống mới cũng như áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp để đạt được năng suất và chất lượng cao. Chất lượng gạo rất khó xác định chính xác vì sự ưa thích về chất lượng khác nhau giữa các quốc gia hoặc vùng địa lý. Giữa người trồng, người xay xát và người tiêu dùng cũng có những ưu tiên khác nhau về chất lượng gạo. Trong các đặc tính về chất lượng thì chất lượng nấu nướng và ăn uống là vô cùng quan trọng bởi vì gạo được tiêu thụ chủ yếu ở dạng nấu chín. Các giống lúa khác nhau có đặc điểm về chất lượng, năng suất gạo nguyên và độ bạc bụng khác nhau (Anacleto & cs., 2015; Tong & cs., 2014). Chất lượng gạo không chỉ được kiểm soát bởi kiểu gen mà còn bị ảnh hưởng bởi các biện pháp canh tác và điều kiện môi trường (Hakata & cs., 2012; Liu & cs., 2015). Vì vậy, việc đánh giá sinh trưởng, năng suất và chất lượng gạo trong từng điều kiện sinh thái cụ thể là rất quan trọng. Bài báo này trình bày kết quả khảo nghiệm một số giống lúa chất lượng tại huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình trong điều kiện vụ mùa năm 2019 và vụ Xuân năm 2020, từ đó lựa chọn được giống lúa triển vọng cho địa phương.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được thực hiện với 6 giống lúa thuần chất lượng (VR3, VR4, VT18, HN01, DHS15, Thái Thịnh) do Trung tâm Khảo nghiệm Giống cây trồng Quốc gia cung cấp và giống đối chứng là Bắc Thơm 7 (BT7). Sáu giống lúa nghiên cứu đã được khảo nghiệm VCU đủ, đang khảo nghiệm sản xuất.

Bảng 1. Vật liệu nghiên cứu

Tên giống	Nguồn gốc
VNR3	Công ty CP tập đoàn giống cây trồng Việt Nam
VNR4	Công ty CP tập đoàn giống cây trồng Việt Nam
VT18	Hợp tác xã sản xuất giống cây trồng Quán Tiên, Hội Hợp, Vĩnh Yên, Vĩnh Phúc
HN01	Trung tâm Phát triển nông nghiệp Hà Nội
DHS15	Trung tâm Phát triển nông nghiệp Hà Nội
Thái Thịnh	Công ty TH True Milk
BT7 (đ/c)	Giống nhập nội từ Trung Quốc

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên đất vàn trung bình tại xã Đông Hải, huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình. Các công thức thí nghiệm được sắp xếp theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô nhắc lại 10m^2 ($5\text{m} \times 2\text{m}$). Khoảng cách giữa các ô, các lần nhắc lại là 40 cm. Cấy 3 dảnh/khóm, hàng cách hàng 20cm, cây cách cây 10cm tương đương với mật độ 50 nhóm/ m^2 .

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ mùa 2019 và vụ Xuân 2020. Vụ mùa gieo mạ ngày 03/7/2019, cấy ngày 13/7/2019, mạ 10 ngày tuổi; vụ Xuân gieo mạ ngày 02/02/2020, cấy ngày 18/02/2020, mạ 16 ngày tuổi.

Phân bón: Sử dụng phân NPK Việt Nhật (N:P:K = 16:16:8) với lượng bón 500 kg/ha. Bón lót 222 kg/ha, bón thúc lần một 195 kg/ha khi lúa bén rễ hồi xanh và bón thúc lần hai 83kg khi bắt đầu phân hóa đồng. Các biện pháp kỹ thuật khác được chăm sóc đồng đều trên toàn thí nghiệm. Phòng trừ sâu bệnh hại và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật theo hướng dẫn của ngành bảo vệ thực vật.

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu về sinh trưởng và năng suất: Sức sống của cây mạ, độ cứng cây, độ tàn lá, chiều cao cây, tổng thời gian sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết được đánh giá theo Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen cây lúa của Viện Lúa quốc tế (IRRI, 2013) và TCVN 13381-1:2021 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2021). Về năng suất thực thu, thu riêng từng ô thí nghiệm, lấy mỗi ô một kg tươi, phơi khô đạt độ ẩm 14% rồi tính năng suất thực thu của từng ô thí nghiệm.

Các chỉ tiêu sâu bệnh hại: Bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá, bệnh khô vằn, sâu cuốn lá, rầy nâu, sâu đục thân được đánh giá theo phương pháp của Viện Lúa quốc tế (IRRI, 2013) và TCVN 13381-1:2021 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2021).

Các chỉ tiêu chất lượng gạo: Chất lượng nấu nướng và ăn uống theo TCVN 8373:2010 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010); tỉ lệ gạo lật, gạo

xát, gạo xát nguyên theo TCVN 7983:2015 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2015); hàm lượng amylose theo TCVN 5716-2:2017 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2017); độ bạc bụng theo TCVN 8372:2010 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010); độ bền gel theo TCVN 8369:2010 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 2010), nhiệt độ hóa hồ theo TCVN 5715:1993 (Bộ Khoa học và Công nghệ, 1993). Các chỉ tiêu chất lượng gạo được thực hiện tại Phòng Thử nghiệm giống, sản phẩm cây trồng - Trung tâm Khảo Kiểm nghiệm giống và Sản phẩm cây trồng Quốc gia.

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai một nhân tố trên phần mềm thống kê IRRISTAT 5.0. Sai khác về giá trị trung bình của từng cặp đôi công thức được so sánh bằng tiêu chuẩn sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) ở mức ý nghĩa 0,05.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm sinh trưởng của các giống lúa khảo nghiệm

Kết quả bảng 2 cho thấy sức sống của cây mạ ở tất cả các giống nghiên cứu tương đương với giống đối chứng và được xếp vào nhóm có sức sống cây mạ khỏe (điểm 1) ở cả hai vụ thí nghiệm.

Độ cứng cây là chỉ tiêu quan trọng, phản ánh khả năng chống đổ của cây, từ đó ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng gạo (Vũ Anh Pháp, 2013). Trong cả hai vụ, các giống lúa nghiên cứu được đánh giá là cứng cây (điểm 1) và tương đương với giống đối chứng, ngoại trừ giống VNR4 có độ cứng cây đạt trung bình (điểm 5), nghĩa là hầu hết các cây trên đồng ruộng ở giai đoạn thu hoạch đều bị nghiêng (Bảng 2).

Độ tàn của lá là một trong những chỉ tiêu phản ánh khả năng quang hợp của cây lúa ở giai đoạn sau trở nên có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất hạt (Huang & cs., 2016). Độ tàn lá được đánh giá ở giai đoạn chín bằng cách quan sát màu lá. Kết quả cho thấy, trong nhóm giống khảo nghiệm, có giống có độ tàn lá muộn (điểm 1); có giống có độ tàn lá trung bình (điểm 5).

Riêng giống đối chứng có độ tàn lá sớm ở vụ mùa 2019 (điểm 9). Nhìn chung, trong điều kiện vụ mùa, các giống có xu hướng già hóa bộ lá nhanh hơn trong điều kiện vụ Xuân (Bảng 2).

Chiều cao cây dao động từ 112,2cm đến 120,5cm (vụ mùa) và từ 84,6cm đến 114,4cm (vụ Xuân). Tổng thời gian sinh trưởng của các giống tương đương nhau, từ 101 ngày đến 104 ngày (vụ mùa) và từ 121-124 ngày (vụ Xuân); ngoại trừ giống VNR4 và giống Thái Thịnh có thời gian sinh trưởng dài hơn, đạt 127 ngày (Bảng 2). Căn cứ vào đặc điểm này, các giống khảo nghiệm được xếp vào nhóm có chiều cao trung bình và thời gian sinh trưởng thuộc nhóm ngắn ngày.

3.2. Tình hình sâu bệnh hại của các giống lúa khảo nghiệm

Về bệnh hại: Các giống lúa không bị nhiễm

bệnh đạo ôn lá và đạo ôn cổ bông. Giống VNR3, VNR4 và HN01 bị bệnh bạc lá ở điểm 1 trong cả hai vụ; giống ĐHS15 và giống Thái Thịnh bị bệnh bạc lá ở điểm 3 trong vụ mùa và điểm 1 trong vụ Xuân; giống VT8 bị bệnh bạc lá nặng nhất (điểm 9 - vụ mùa và điểm 3 - vụ Xuân). Đối với bệnh khô vằn, các giống lúa khảo nghiệm bị nhiễm ở mức nhẹ (điểm 1) trong vụ Xuân. Tuy nhiên, trong vụ mùa, giống VT18 và giống đối chứng BT7 bị nhiễm bệnh khô vằn nặng hơn, lần lượt đạt điểm 3 và điểm 5 (Bảng 3).

Về sâu hại: Các giống chỉ bị sâu đục thân, sâu cuốn lá và rầy gây hại ở mức nhẹ (điểm 1) (Bảng 4).

Nhìn chung các giống lúa chất lượng đều có xu hướng bị nhiễm nhẹ hơn hoặc tương đương giống đối chứng, ngoại trừ giống VT18 bị bệnh bạc lá nặng hơn khi gieo cấy ở vụ mùa.

Bảng 2. Đặc điểm sinh trưởng của các giống lúa khảo nghiệm

Tên giống	Sức sống của mạ (điểm)		Độ cứng cây (điểm)		Độ tàn lá (điểm)		Chiều cao cây (cm)		TGST (ngày)	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	1	1	1	1	1	5	114,0	84,6	104	122
VNR4	1	1	1	5	5	1	114,2	114,4	104	127
VT18	1	1	1	1	5	5	120,5	111,8	101	121
HN01	1	1	1	1	5	1	112,2	95,6	104	124
ĐHS15	1	1	1	1	5	1	114,0	84,6	104	122
Thái Thịnh	1	1	1	1	5	1	114,2	114,4	104	127
BT7 (đ/c)	1	1	1	1	9	5	120,5	111,8	101	121

Ghi chú: TGST: Thời gian sinh trưởng.

Bảng 3. Khả năng chống chịu bệnh hại của các giống lúa khảo nghiệm

Tên giống	Đạo ôn lá		Đạo ôn cổ bông		Bạc lá		Khô vằn	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	0	0	0	0	1	1	1	1
VNR4	0	0	0	0	1	1	1	1
VT18	0	0	0	0	9	3	3	1
HN01	0	0	0	0	1	1	1	1
ĐHS15	0	0	0	0	3	1	1	1
Thái Thịnh	0	0	0	0	3	1	1	1
BT7 (đ/c)	0	0	0	0	5	3	5	1

Bảng 4. Khả năng chống chịu sâu hại của các giống lúa khảo nghiệm

Tên giống	Sâu đục thân		Sâu cuốn lá		Rầy	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	1	1	1	1	1	1
VNR4	1	1	1	1	1	1
VT18	1	1	1	1	1	1
HN01	1	1	1	1	1	1
ĐHS15	1	1	1	1	1	1
Thái Thịnh	1	1	1	1	1	1
BT7 (đ/c)	1	1	1	1	1	1

3.3. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa khảo nghiệm

Số bông hữu hiệu/khóm của các giống dao động từ 4,5 bông/khóm (VT18) đến 5,7 bông/khóm (VNR3) ở vụ mùa và từ 3,3 bông/khóm (VNR4) đến 5,1 bông/khóm (BT7) ở vụ Xuân. Giống VT18 có số bông hữu hiệu/khóm thấp hơn có ý nghĩa so với giống BT7 ở cả hai vụ (Bảng 5).

Các giống lúa khảo nghiệm có số hạt/bông cao hơn đáng kể so với giống đối chứng ở độ tin cậy 95%. Cao nhất là giống Thái Thịnh với 193 hạt/bông (vụ mùa) và giống VNR4 với 208 hạt/bông (vụ Xuân), trong khi đó giống đối chứng BT7 chỉ đạt số hạt/bông lần lượt trong vụ mùa và vụ Xuân là 115 và 143.

Trong vụ mùa, tỉ lệ hạt chắc của các giống có xu hướng thấp hơn trong vụ Xuân. Số liệu bảng 5 cho thấy giống VT18 có tỉ lệ hạt chắc thấp nhất (54,1% trong vụ mùa và 82,1% trong vụ Xuân) do giống này bị bệnh bạc lá rất nặng (Bảng 3) nên đã ảnh hưởng đến quá trình vào chắc của hạt. Ở vụ Xuân, các giống có tỉ lệ hạt chắc khá cao, đặc biệt giống ĐHS15, Thái Thịnh và BT7 có tỉ lệ hạt chắc đều trên 90% (Bảng 5).

Giống Thái Thịnh có khối lượng 1.000 hạt nhỏ nhất (21,0g và 19,2g), trong khi đó giống VT18 có khối lượng 1.000 hạt cao nhất (25,0g và 25,7g), tương ứng với vụ mùa và vụ Xuân. Khối lượng 1.000 hạt của các giống không có sự thay đổi nhiều giữa hai vụ thí nghiệm. Nhìn chung, các giống lúa nghiên cứu đều có khối lượng 1.000 hạt cao hơn của giống đối chứng ở mức có ý nghĩa thống kê (Bảng 5).

Năng suất lý thuyết dao động từ 45,6-93,9 tạ/ha (vụ mùa) và từ 64,9-82,4 tạ/ha (vụ Xuân). Giống Thái Thịnh cho năng suất lý thuyết cao ở cả hai vụ, sai khác có ý nghĩa thống kê so với giống đối chứng và các giống còn lại, trừ giống ĐHS15 trong vụ Xuân (Bảng 5).

Các giống khác nhau cho năng suất thực thu khác nhau có ý nghĩa thống kê ở cả hai vụ. Trong đó, ở vụ mùa, giống VNR3 và VNR4 cho năng suất thực thu lần lượt là 65,0 tạ/ha và 65,6 tạ/ha, cao hơn có ý nghĩa so với các giống còn lại; trong khi đó, do ảnh hưởng của bệnh bạc lá nên năng suất thực thu của giống VT18 là thấp nhất, chỉ đạt 33,5 tạ/ha (Bảng 5). Như vậy, bệnh bạc lá là một trong những bệnh ảnh hưởng nặng nề nhất đến năng suất lúa. Ở vụ Xuân, giống ĐHS15 và giống Thái Thịnh cho năng suất cao nhất (tương ứng 66,6 và 64,4 tạ/ha); giống VNR3, VNR4 và VT18 cho năng suất tương đương nhau. So với năng suất của giống đối chứng (BT7): trong vụ mùa, giống VT18 và ĐHS15 cho năng suất thấp hơn hoặc tương đương, các giống còn lại đều cho năng suất cao hơn; trong vụ Xuân, giống ĐHS15 và giống Thái Thịnh cho năng suất cao hơn, các giống còn lại cho năng suất tương đương. Khi so sánh năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của giống BT7 gieo cấy trong vụ Xuân với nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân & cs. (2021) tiến hành tại Thanh Hóa, chúng tôi nhận thấy kết quả là tương tự nhau. Trong khi đó, đối với giống BT7 được gieo cấy trong vụ mùa, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu đều thấp hơn trong vụ Xuân cũng hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu được tiến hành tại Hà Nội của Nguyễn Thị Lệ & cs. (2014) và Vũ Văn Khánh & cs. (2019).

Bảng 5. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Tên giống	Số bông hữu hiệu/khóm		Số hạt/bông		Tỉ lệ hạt chắc (%)		Khối lượng 1.000 hạt (g)		NSLT (tạ/ha)		NSTT (tạ/ha)	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	5,7 ^a	3,9 ^c	122 ^f	154 ^e	86,3 ^a	88,2 ^c	24,7 ^a	25,4 ^a	74,0 ^c	66,6 ^{bc}	65,0 ^a	56,9 ^b
VNR4	5,3 ^{bc}	3,3 ^e	144 ^e	208 ^a	79,1 ^e	86,5 ^e	25,1 ^a	23,9 ^b	75,2 ^c	71,0 ^b	65,6 ^a	57,6 ^b
VT18	4,5 ^e	3,6 ^d	189 ^b	185 ^c	54,1 ^f	82,1 ^f	25,0 ^a	25,7 ^a	58,0 ^d	70,5 ^{bc}	33,5 ^d	57,5 ^b
HN01	5,0 ^{cd}	3,9 ^c	177 ^d	172 ^d	83,3 ^b	87,3 ^d	22,6 ^b	23,8 ^b	83,3 ^b	69,5 ^{bc}	55,8 ^b	52,2 ^c
ĐHS15	4,9 ^d	4,3 ^b	185 ^c	195 ^b	80,6 ^d	92,3 ^a	21,4 ^c	21,3 ^c	77,6 ^{bc}	82,4 ^a	47,5 ^c	66,6 ^a
Thái Thịnh	5,6 ^{ab}	4,9 ^a	193 ^a	186 ^c	82,4 ^c	91,8 ^{ab}	21,0 ^c	19,2 ^d	93,9 ^a	80,2 ^a	58,8 ^b	64,4 ^a
BT7 (đ/c)	5,1 ^{cd}	5,1 ^a	115 ^g	143 ^f	79,4 ^e	91,4 ^b	19,4 ^d	19,4 ^d	45,6 ^e	64,9 ^c	44,5 ^c	53,6 ^{bc}
CV (%)	4,2	3,6	0,7	0,3	0,6	0,4	2,1	2,2	4,6	4,6	5,0	4,5
LSD _{0,05}	0,39	0,27	2,12	1,07	0,68	0,52	0,85	0,89	5,96	5,93	4,59	4,65

Ghi chú: NSLT: Năng suất lý thuyết; NSTT: Năng suất thực thu. Các giá trị trung bình mang cùng chữ khác nhau không có ý nghĩa, mang khác chữ thì khác nhau có ý nghĩa ($P < 0,05$).

3.4. Một số chỉ tiêu chất lượng gạo của các giống lúa khảo nghiệm

Chất lượng xay xát là một trong những tiêu chí quan trọng trong đánh giá chất lượng gạo, đặc biệt là từ quan điểm thị trường. Mục tiêu cuối cùng của quá trình xay xát là cải thiện hình thức và sự ngon miệng trong khi giảm thiểu tối đa sự suy giảm trọng lượng và hàm lượng dinh dưỡng trong hạt (Barber & de Barber, 1979). Tỉ lệ của các thành phần trong hạt gạo khác nhau tùy thuộc vào kiểu gen, các yếu tố môi trường và điều kiện xay xát (Cruz & Khush, 2000).

Trong nghiên cứu của chúng tôi, nhìn chung các giống lúa chất lượng có tỉ lệ gạo lật và tỉ lệ gạo xát tương tự nhau và tương đương với giống đối chứng. Tỉ lệ gạo lật thay đổi từ 79,6% (giống BT7) đến 82,8% (giống ĐHS15) trong vụ mùa và từ 78,6% (giống BT7) đến 82,5% (giống ĐHS15) trong vụ Xuân. Tỉ lệ gạo xát dao động từ 66,8% (giống BT7) đến 73,2% (giống Thái Thịnh) trong vụ mùa và từ 62,5% (giống HN01) đến 71,7% (giống VRN4) trong vụ Xuân. Riêng giống HN01 có tỉ lệ gạo xát trong vụ Xuân thấp hơn đáng kể so với trong vụ mùa (Bảng 6).

Khác với tỉ lệ gạo lật và gạo xát, tỉ lệ gạo xát nguyên biến động khá lớn giữa các giống, dao động từ 49,5% và 26,3% (giống VT18) đến 84,5% và 80,6% (giống Thái Thịnh) tương ứng với vụ mùa 2019 và vụ Xuân 2020 (Bảng 6). Tỉ lệ gạo

xát nguyên bị ảnh hưởng bởi kích thước và hình dạng hạt. Nhìn chung, những giống có hạt dài hoặc dài tròn có tỷ gạo xát nguyên thấp hơn những giống có hạt dài trung bình hoặc mảnh (Khush & cs., 1979).

Gạo được tiêu thụ ở dạng nguyên hạt nên kích thước hạt là một trong những yếu tố quan trọng trong đánh giá chất lượng. Nhìn chung, tỉ lệ dài/rộng dao động từ 2,5 đến 3,0 với chiều dài hạt hơn 6mm được chấp nhận rộng rãi (Cruz & Khush, 2000). Kích thước và hình dạng hạt chủ yếu do di truyền kiểm soát. Zhao & cs. (2018) xác định rằng gen *GS9* quy định hình dạng hạt bằng cách thay đổi quá trình phân chia tế bào. Ba QTL liên quan đến kích thước và trọng lượng hạt bao gồm QTL chiều dài hạt trên nhiễm sắc thể 3 (*GS3*), QTL chiều rộng hạt trên nhiễm sắc thể 5 (*SW5*) và QTL trọng lượng hạt trên nhiễm sắc thể 2 (*GW2*) đã được báo cáo bởi Fitzgerald & cs. (2009).

Chiều dài hạt gạo xát của các giống lúa nghiên cứu được chia thành hai nhóm: nhóm hạt dài (chiều dài hạt > 6,6mm) gồm giống ĐSH15 và VT18 và nhóm có chiều dài hạt trung bình (chiều dài hạt từ 5,51-6,59mm) gồm các giống còn lại. Về tỉ lệ dài/rộng (D/R), giống VT18, HN01 và ĐHS15 có tỉ lệ D/R > 3 nên được xếp vào nhóm giống có dạng hạt thon dài, các giống còn lại có tỉ lệ D/R từ 2,5 đến 3,0 được xếp vào nhóm giống có dạng hạt trung bình (Bảng 6).

Bảng 6. Chất lượng xay xát và kích thước hạt của các giống lúa khảo nghiệm

Tên giống	Tỉ lệ gạo lật (%)		Tỉ lệ gạo xát (%)		Tỉ lệ gạo xát nguyên (%)		Chiều dài hạt gạo xát (mm)		Tỉ lệ D/R	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	81,9	81,5	69,6	70,4	66,3	59,9	6,5	6,4	3,0	2,8
VNR4	82,7	82,1	70,4	71,7	69,3	72,8	6,4	6,1	3,0	2,7
VT18	82,7	82,1	68,6	68,4	49,5	26,3	7,0	6,9	3,4	3,1
HN01	80,8	79,7	67,1	62,5	69,9	67,8	6,5	6,3	3,2	3,1
ĐHS15	82,8	82,5	67,3	68,5	69,2	69,8	6,6	6,6	3,5	3,4
Thái Thịnh	81,7	80,9	73,2	70,7	84,5	80,6	5,6	5,4	2,5	2,3
BT7 (đ/c)	79,6	78,6	66,8	67,5	73,1	76,8	5,4	5,3	2,6	2,5

Ghi chú: Tỉ lệ gạo lật = khối lượng gạo lật/khối lượng thóc; Tỉ lệ gạo xát = khối lượng gạo xát/khối lượng thóc; Tỉ lệ gạo xát nguyên = khối lượng gạo xát nguyên/khối lượng gạo xát; D/R: chiều dài/chiều rộng.

Độ bền gel và nhiệt độ hóa hồ là hai chỉ tiêu liên quan đến chất lượng của gạo nấu chín và các sản phẩm được chế biến từ gạo như bún, bánh, mì. Sự khác biệt về độ bền gel thường tồn tại giữa các giống có hàm lượng amylose cao (> 25%). Các giống có độ bền gel mềm được ưa chuộng hơn (Tang & cs., 1991). Nhiệt độ hóa hồ là khoảng nhiệt độ trong đó ít nhất 90% hạt tinh bột nở ra không thể phục hồi trong nước nóng. Những giống lúa có nhiệt độ hóa hồ cao cần nhiều nước và thời gian nấu hơn những giống có nhiệt độ hóa hồ thấp hoặc trung bình (Pang & cs., 2016). Tuy nhiên, nhiệt độ hóa hồ không tương quan với kết cấu của cơm chín. Nói chung, nhiệt độ hóa hồ thấp hoặc trung bình là mong muốn đối với một giống lúa chất lượng cao (Mackill & cs., 1996). Kết quả nghiên cứu bảng 7 cho thấy các giống lúa khảo nghiệm đều cho độ bền gel mềm và nhiệt độ hóa hồ trung bình trong cả hai vụ.

Độ bạc bụng là một trong những đặc điểm quyết định chất lượng bề ngoài hạt. Nó biến mất khi nấu nướng và không ảnh hưởng đến mùi vị gạo nấu nhưng lại ảnh hưởng đến chất lượng xay xát. Các hạt tinh bột ở những vùng trắng bạc thường nhỏ hơn và sắp xếp lỏng lẻo nên dễ bị vỡ trong quá trình xay xát (Qiao & cs., 2011). Độ bạc bụng bị ảnh hưởng bởi cả yếu tố di truyền và môi trường. Nhiệt độ trung bình trong 20 ngày sau trổ vượt quá 26°C làm

tăng tỉ lệ hạt bạc bụng (Chiba & cs., 2017). Các giống lúa khảo nghiệm được đánh giá từ hơi bạc (giống Thái Thịnh) đến rất bạc (giống VT18) (Bảng 7).

Hàm lượng amylose có ảnh hưởng lớn đến các đặc tính của cơm chín và được coi là yếu tố dự báo quan trọng nhất cho chất lượng nấu nướng và ăn uống (Pang & cs., 2016). Gạo có hàm lượng amylose cao (> 25%) khi nấu chín cho cơm khô, rời rạc và cứng khi nguội; gạo có hàm lượng amylose thấp (12-20%) cho cơm bóng, mềm và dính; gạo có hàm lượng amylose trung gian (20-25%) cho cơm mềm, ráo, được ưa chuộng ở hầu hết các nơi (Bao, 2012; Hosania & cs., 2009). Hàm lượng amylose phần lớn bị ảnh hưởng bởi kiểu gen nhưng trong cùng một giống, nó có thể chênh lệch tới 6% giữa các mùa, tùy thuộc vào điều kiện môi trường (Jennings & cs., 1979). Các giống lúa trong thí nghiệm có hàm lượng amylose thấp, từ 13,2% đến 16,3% (vụ mùa) và từ 11,9% đến 14,0% (vụ Xuân). Trong cùng một giống, vụ Xuân có hàm lượng amylose cao hơn vụ mùa (Bảng 7).

Chất lượng ăn uống được đánh giá dựa trên mùi thơm, độ mềm dẻo, độ trắng và vị ngon của cơm. Các giống có mùi thơm ở mức có hương thơm kém đặc trưng đến có mùi thơm nhẹ; cơm dẻo trong điều kiện vụ mùa và cứng trong điều kiện vụ Xuân; cơm rất trắng và có vị ngon (Bảng 8).

Bảng 7. Chỉ tiêu chất lượng sinh hóa của các giống lúa khảo nghiệm

Tên giống	Độ bền gel		Nhiệt độ hóa hồ		Độ bạc bụng		Hàm lượng amylose (%)	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	Mềm	Mềm	TB	TB	Bạc TB	Bạc	15,5	13,2
VNR4	Mềm	Mềm	TB	TB	Bạc	Bạc	14,1	12,8
VT18	Mềm	Mềm	TB	TB	Rất bạc	Bạc	13,5	14,0
HN01	Mềm	Mềm	TB	TB	Bạc TB	Bạc TB	14,3	13,4
ĐHS15	Mềm	Mềm	TB	TB	Bạc	Bạc TB	13,7	12,4
Thái Thịnh	Mềm	Mềm	TB	TB	Hơi bạc	Bạc	16,3	13,6
BT7 (đ/c)	Mềm	Mềm	TB	TB	Bạc	Bạc	13,2	11,9

Ghi chú: TB: Trung bình.

Bảng 8. Chất lượng ăn uống của các giống lúa khảo nghiệm (điểm)

Tên giống	Mùi		Độ mềm dẻo		Độ trắng		Vị ngon		Điểm tổng hợp	
	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020	Vụ mùa 2019	Vụ xuân 2020
VNR3	2,6	2,0	4,0	2,0	5,0	5,0	3,3	3,1	14,9	14,1
VNR4	2,0	2,0	4,0	2,0	5,0	5,0	3,0	3,0	14,0	14,0
VT18	3,3	2,4	4,0	2,4	5,0	5,0	3,4	3,0	15,7	14,4
HN01	3,6	2,7	4,0	2,7	5,0	5,0	3,7	3,4	16,3	15,2
ĐHS15	2,0	2,0	4,0	2,0	5,0	5,0	3,0	3,0	14,0	14,0
Thái Thịnh	2,0	2,1	4,0	2,1	5,0	5,0	3,0	3,1	14,0	14,2
BT7 (đ/c)	3,7	3,7	4,0	3,7	5,0	5,0	4,0	3,7	16,7	16,3

Ghi chú:

Mùi: Điểm 1: Không có mùi đặc trưng; Điểm 2: Có mùi cơm, hương thơm kém đặc trưng; Điểm 3: Có mùi thơm nhẹ, khá đặc trưng; Điểm 4: Thơm, đặc trưng; Điểm 5: Rất thơm, đặc trưng.

Độ mềm dẻo: Điểm 1: Rất cứng; Điểm 2: Cứng; Điểm 3: Hơi mềm; điểm 4: Mềm dẻo; Điểm 5: Rất mềm dẻo.

Độ trắng: Điểm 1: Nâu; Điểm 2: Trắng ngả nâu; Điểm 3: Trắng hơi xám; Điểm 4: Trắng ngà; Điểm 5: Rất trắng.

Vị ngon: Điểm 1: Không ngon; Điểm 2: Chấp nhận được; Điểm 3: Ngon; Điểm 4: Khá ngon; Điểm 5: Rất ngon.

Xét điểm tổng hợp, các giống VNR3, VNR4, ĐHS15 và Thái Thịnh được xếp hạng chất lượng trung bình (điểm tổng hợp từ 11,2 đến 15,1); giống HN01 được xếp hạng chất lượng khá (điểm tổng hợp từ 15,2 đến 18,5) trong cả hai vụ; giống VTR18 được xếp hạng chất lượng khá trong vụ mùa, nhưng xếp hạng chất lượng trung bình trong vụ Xuân (Bảng 8). Nhìn chung chất lượng ăn uống của các giống lúa khảo nghiệm đều thấp hơn so với giống đối chứng. Kết quả đánh giá chất lượng ăn uống của giống BT7 trong thí nghiệm của chúng tôi tương tự với nghiên cứu của Nguyễn Thị Vân & cs. (2021) tại Thanh Hóa.

4. KẾT LUẬN

Các giống lúa chất lượng được khảo nghiệm thuộc nhóm có sức sống cây mạ khỏe, cứng cây, chiều cao cây trung bình và thuộc nhóm ngắn ngày. Các giống có hàm lượng amylose thấp, độ bền gel mềm và nhiệt độ hóa hồ trung bình tương tự giống Bắc Thơm 7 nhưng chất lượng ăn uống thấp hơn. So với các giống lúa còn lại, giống Thái Thịnh có một số đặc điểm nổi trội hơn về tiềm năng năng suất và năng suất thực thu (năng suất thực thu đạt 58,8 tạ/ha trong vụ mùa và 64,4 tạ/ha trong vụ Xuân), nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính,

tỉ lệ gạo xát nguyên cao (> 80%) và độ bạc bụng thấp. Căn cứ vào các chỉ tiêu theo dõi, giống Thái Thịnh là giống lúa có triển vọng tại huyện Quỳnh Phụ, tỉnh Thái Bình.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Trung tâm Khảo nghiệm giống, Sản phẩm cây trồng Quốc gia, Cục trồng trọt I và Trung tâm Khuyến nông tỉnh Thái Bình đã cung cấp nguồn vật liệu và tạo điều kiện giúp đỡ để hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Acquaah S.G., Saito K., Traore K., Dieng I., Alognon A., Bah S., Sow A. & Manful J.T. (2018). Variations in agronomic and grain quality traits of rice grown under irrigated lowland conditions in West Africa. *Food Science & Nutrient*. 6(6): 970-982.
- Anacleto R., Cuevas R.P., Jimenez R., Llorente C., Nissila E., Henry R. & Sreenivasulu N. (2015). Prospects of breeding high quality rice using post-genomic tools. *Theoretical and Applied Genetics*. 128(8): 1449-1460.
- Bandumula N. (2018). Rice production in Asia: key to global food security. *Proceedings of the National academy of Sciences, India section B: Biological Sciences*. 88(4): 1323-1328.
- Bao J.S. (2012). Toward understanding the genetic and molecular bases of the eating and cooking qualities of rice. *Cereal Foods World*. 57: 148-156.
- Barber S. & de Barber C.B. (1979). Outlook for rice milling quality evaluation systems. In *Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality*. IRRI, Los Banos, Philippines. pp. 209-221.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (1993). TCVN 5715-1993. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo - Phương pháp xác định nhiệt độ hóa hồ qua độ phân hủy kiềm.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2010). TCVN 8369:2010. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo trắng - Xác định độ bền gel.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2010). TCVN 8372:2010. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo trắng - Xác định tỉ lệ trắng trong, trắng bạc và độ trắng bạc.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2010). TCVN 8373:2010. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo trắng - Đánh giá chất lượng cảm quan cơm bằng phương pháp cho điểm.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2015). TCVN 7983:2015. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo - Xác định tỉ lệ thu hồi tiềm năng từ thóc và gạo lật.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2017). TCVN 5716-2:2017. Tiêu chuẩn quốc gia. Gạo - Xác định hàm lượng amylose. Phần 2: Phương pháp thông dụng.
- Bộ Khoa học và Công nghệ (2021). TCVN 13381-1:2021. Tiêu chuẩn quốc gia. Giống cây trồng nông nghiệp - Khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng. Phần 1: Giống lúa.
- Chiba M., Terao T., Watanabe H., Matsumura O. & Takahashi Y. (2017). Improvement in rice grain quality by deep-flood irrigation and its underlying mechanisms. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 51: 107-116.
- Cruz N.D. & Khush G.S. (2000). Rice grain quality evaluation procedures. In Singh R. K., Singh U. S. & Khush G. S. (eds.). *Aromatic rices*. IRRI, Los Banos, Philippines. pp. 15-28.
- Fitzgerald M.A., McCouch S.R. & Hall R.D. (2009). Not just a grain of rice: the quest for quality. *Trends in Plant Science*. 14: 133-139.
- Gyaneshwar P., James E.K., Mathan N., Reddy P.M., Reinhold-Hurek B. & Ladha J. (2001). Endophytic colonization of rice by a diazotrophic strain of *Serratia marcescens*. *Journal of Bacteriology*. 183: 2634-2645.
- Hakata M., Kuroda M., Miyashita T., Yamaguchi T., Kojima M., Sakakibara H., Mitsui T. & Yamakawa H. (2012). Suppression of α -amylase genes improves quality of rice grain ripened under high temperature. *Plant Biotechnology Journal*. 10: 1110-1117.
- Huang M., Shan S., Zhou X., Chen J., Cao F., Jiang L. & Zou Y. (2016). Leaf photosynthetic performance related to higher radiation use efficiency and grain yield in hybrid rice. *Field Crops Research*. 193: 87-93.
- IRRI (2013). Standard evaluation system for rice. 5th Edition. Publisher: International Rice Research Institute, Los Banos.
- Jennings P.R., Coffman W.R. & Kauffman H.E. (1979). Rice improvement. IRRI, Los Banos, Philippines. pp. 101-120.
- Khush G.S., Paule C.M. & de la Cruz N.M. (1979). Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. In *Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality*. IRRI, Los Banos, Philippines. pp. 21-31.
- Liu Q., Wu X., Ma J. & Xin C. (2015). Effects of cultivars, transplanting patterns, environment and their interactions on grain quality of *Japonica* rice. *Cereal Chemistry*. 92: 284-292.
- Mackill D.J., Coffman & Garrity D.P. (1996). Rainfed lowland rice improvement. IRRI, Los Banos, Philippines. pp. 159-167.
- Mao T., Zhu M., Ahmad S., Ye G., Sheng Z., Hu S., Jiao G., Xie L., Tang S., Wei X., Hu P. & Shao G.

- (2021). Superior *japonica* rice variety YJ144 with improved rice blast resistance, yield, and quality achieved using molecular design and multiple breeding strategies. *Molecular Breeding*. 41. doi: 10.1007/s11032-021-01259-4.
- Nguyễn Thị Lê, Vũ Hồng Quảng, Nguyễn Thị Thu, Nguyễn Thị Huế, Nguyễn Văn Hoan & Nguyễn Chí Dũng (2014). Kết quả chọn tạo giống lúa Bắc Thơm số 7 kháng bệnh bạc lá. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. 12: 131-138.
- Nguyễn Thị Vân, Hoàng Tuyết Minh & Nguyễn Bá Thông (2021). Nghiên cứu tuyển chọn giống lúa chất lượng cho tỉnh Thanh Hóa. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 2: 21-28.
- Pang Y., Ali J., Wang X., Franje N.J., Revilleza J.E., Xu J. & Li Z. (2016). Relationship of rice grain amylose, gelatinization temperature and pasting properties for breeding better eating and cooking quality of rice varieties. *Plos One*, doi: 10.1371/journal.pone.0168483.
- Pokhrel A., Dhakal A., Sharma S. & Poudel A. (2020). Evaluation of physicochemical and cooking characteristics of rice (*Oryza sativa* L.) landraces of Lamjung and Tanahun districts, Nepal. *International Journal and Food Science*. <https://doi.org/10.1155/2020/1589150>.
- Qiao J., Liu Z., Deng S., Ning H., Yang X., Lin Z., Li G., Wang Q., Wang S. & Ding Y. (2011). Occurrence of perfect and imperfect grains of six japonica rice cultivars as affected by nitrogen fertilization. *Plant Soil*. 349: 191-202.
- Tang S.X., Khush G.S. & Juliano B.O. (1991). Genetics of gel consistency in rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Genetics*. 70: 69-78.
- Tilman D., Balzer C., Hill J. & Befort B.L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *The Proceedings of the National Academy of Sciences*. 108(50): 20260-20264.
- Tong C., Chen Y., Tang F., Xu F., Huang Y., Chen H. & Bao J. (2014). Genetic diversity of amylose content and RVA pasting parameters in 20 rice accessions grown in Hainan, China. *Food Chemistry*. 161: 239-245.
- Vũ Anh Pháp (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.
- Vũ Văn Khánh, Nguyễn Thị Phương Lan, Trần Hậu Hùng & Nguyễn Văn Bằng (2019). Kết quả nghiên cứu tuyển chọn một số giống lúa thuần chất lượng tại Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 8: 38-45.
- Yao S., Zhang Y., Liu Y., Zhao C., Zhou L., Chen T., Zhao Q.Y., Pillay B. & Wang C. (2020). Effects of soluble starch synthase genes on eating and cooking quality in semi waxy *japonica* rice with Wx^{mp} . *Food Production, Processing and Nutrition*. 2: 1-12.
- Zhang Y.D., Zhu Z., Chen T., Zhao Q.Y., Feng K.H., Yao S., Zhou L.H., Zhao L., Zhao C.F., Lung W.H., Lu K. & Wang C. (2020). Breeding and characteristics of a new *japonica* rice variety Nangeng 5718 with good eating quality. *China Rice*. 26: 100-102.
- Zhao D.S., Li Q.F., Zhang C.Q., Zhang C., Yang Q.Q., Pan L.X., Ren X.Y., Lu J., Gu M.H. & Liu Q.Q. (2018). *GS9* acts as a transcriptional activator to regulate rice grain shape and appearance quality. *Nature Communications*. 9. doi: 10.1038/s41467-018-03616-y.