

STUDY ON THE CULTIVATION OF CLIMATE CHANGE ADAPTED RICE VARIETY SHPT3 IN SOUTH CENTRAL COAST

Le Hung Linh^{1*}, Dang Trong Luong¹, Nguyen Thi Minh Nguyet¹, Nguyen Thi Nhai¹

Nguyen Ba Ngoc¹, Ha Duc Chu², Khuat Thi Mai Luong¹

¹Agricultural Genetics Institute – VAST

²University of Engineering and Technology - VNU

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received: 28/7/2022</p> <p>Revised: 27/8/2022</p> <p>Published: 30/8/2022</p>	<p>The aim of this study was to evaluate the cultivation of SHPT3 rice variety in South Central Coast in Vietnam. The SHPT3 rice variety exhibited good agronomical characteristics in three seasons. Particularly, the growth duration of SHPT3 rice variety ranged from 108 - 117 days (Spring season) and 105 - 110 days (Summer season). The productivity of SHPT3 rice variety was recorded as 7.5 (Spring season) and 6.6 tons/ha (Summer season). Under the application of crop protection products, SHPT3 rice variety slightly susceptible to the <i>Rhizoctonia</i> disease. Our results could provide important facts for the development of SHPT3 rice variety in South Central Coast in Vietnam.</p>
<p>KEYWORDS</p> <p>Rice</p> <p>SHPT3</p> <p>South Central Coast</p> <p>Agronomic traits</p> <p>Yield</p>	

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA GIỐNG LÚA ỨNG PHÓ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU SHPT3 TẠI CÁC TỈNH DUYÊN HẢI NAM TRUNG BỘ

Lê Hùng Linh^{1*}, Đặng Trọng Lương¹, Nguyễn Thị Minh Nguyệt¹, Nguyễn Thị Nhài¹

Nguyễn Bá Ngọc¹, Chu Đức Hà², Khuất Thị Mai Lương¹

¹Viện Di truyền Nông nghiệp - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

²Trường Đại học Công nghệ - ĐH Quốc gia Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<p>Ngày nhận bài: 28/7/2022</p> <p>Ngày hoàn thiện: 27/8/2022</p> <p>Ngày đăng: 30/8/2022</p>	<p>Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá khả năng thích ứng của giống lúa SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ. Kết quả theo dõi trong 3 vụ cho thấy, giống lúa SHPT3 thể hiện các đặc điểm nông sinh học chính tốt. Trong đó, thời gian sinh trưởng của giống lúa SHPT3 đạt 108 - 117 ngày (vụ Xuân) và 105 - 110 ngày (vụ Hè Thu). Năng suất thực thu của giống lúa SHPT3 đạt 7,5 tấn/ha (vụ Xuân) và 6,6 tấn/ha (vụ Hè Thu). Trong điều kiện canh tác có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, giống lúa SHPT3 nhiễm nhẹ với bệnh khô vằn. Kết quả của nghiên cứu này có thể cung cấp những thông tin quan trọng cho việc phát triển giống lúa SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ.</p>
<p>TỪ KHÓA</p> <p>Lúa gạo</p> <p>SHPT3</p> <p>Duyên hải Nam Trung Bộ</p> <p>Đặc điểm nông sinh học</p> <p>Năng suất</p>	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6301>

* Corresponding author. Email: lehunglinhbio@gmail.com

1. Giới thiệu

Lúa gạo (*Oryza sativa*) là cây lương thực hàng đầu trong chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững tại Việt Nam. Các vùng canh tác lúa gạo tập trung đều được hình thành ở tất cả những vùng sinh thái trong cả nước, từ đó đảm bảo an ninh lương thực cho địa phương. Tuy nhiên, sản xuất lúa gạo ở Việt Nam hiện đang đối mặt với nhiều thách thức do tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu như hạn hán [1], ngập úng [2] và đất nhiễm mặn [3]. Do đó, phát triển giống lúa thích ứng biến đổi khí hậu được xem là một trong những mục tiêu phát triển của công tác chọn tạo giống lúa ở Việt Nam hiện nay [4].

Trong nghiên cứu trước đây, giống lúa thuần SHPT3 đã được chọn tạo nhằm mục tiêu canh tác tại những vùng ngập úng ở địa phương [5]. Cụ thể, bằng phương pháp lai tạo sử dụng chỉ thị phân tử, giống lúa SHPT3 là dòng ưu tú được chọn tạo từ thế hệ BC₂F₄ của tổ hợp lai Khang Dân số 18 (♀) × PSB-Rc68 (♂) mang gen *Sub1* [5], [6]. Đây là giống lúa có thời gian sinh trưởng ngắn, phù hợp với cơ cấu vụ Xuân muộn, Mùa sớm hoặc Hè Thu và cho năng suất cao (6,5 - 7,5 tấn/ha), mang đặc điểm nông sinh học tốt (cao trung bình, chống đổ, chịu lạnh tốt, đặc biệt có khả năng chịu ngập tốt, nhiễm nhẹ đạo ôn, khô vằn, bạc lá và đốm nâu [7]). Khảo nghiệm sản xuất trong điều kiện canh tác tại đồng bằng sông Hồng cho thấy thời gian sinh trưởng của giống đạt từ 148 đến 155 ngày (vụ Xuân), từ 106 đến 110 ngày (vụ Mùa), phù hợp thâm canh cao, nhiễm nhẹ một số loại sâu bệnh hại tự nhiên [5]-[7]. Các kết quả này cho thấy giống lúa ứng phó với biến đổi khí hậu SHPT3 có tiềm năng canh tác tại hầu hết các vùng canh tác lúa gạo tập trung trong cả nước [5]. Tuy nhiên, việc thử nghiệm khả năng thích ứng của giống lúa SHPT3 tại các vùng sinh thái khác chưa được báo cáo.

Mục tiêu của nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá sinh trưởng, phát triển, năng suất và khả năng chống chịu sâu bệnh của giống lúa SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ. Theo đó, một số đặc điểm nông sinh học chính, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu, phản ứng kháng/nhiễm sâu bệnh hại chính và chất lượng gạo của giống lúa SHPT3 đã được khảo sát trong 3 vụ liên tiếp.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu này đã sử dụng nguồn giống lúa SHPT3 thuần chủng được cung cấp bởi Viện Di truyền Nông nghiệp (<http://agi.gov.vn>) [5]-[7]. Giống lúa KDDB (Khang dân số 18 đột biến) và ĐV108 thuần chủng cung cấp bởi khuyến nông địa phương được sử dụng làm giống đối chứng [8].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm đồng ruộng được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần nhắc lại. Trong đó, diện tích ô thí nghiệm là 10m², mật độ cây 45 cây/m², cây 1 dảnh [9]. Chế độ chăm sóc được thực hiện theo khuyến cáo của địa phương, lượng phân (01 ha) bao gồm 10 tấn phân chuồng + 110 kg N + 90 kg P₂O₅ + 80 kg K₂O + 300 kg vôi bột. Thí nghiệm được thực hiện tại điểm khảo nghiệm thuộc các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên và Ninh Thuận trong 3 vụ liên tiếp (vụ Xuân 2020, vụ Hè Thu 2020 và vụ Xuân 2021).

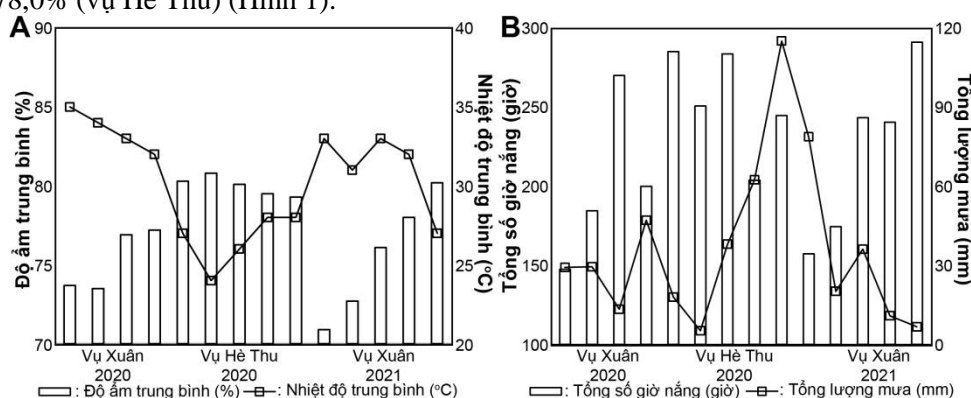
- Phương pháp phân tích chỉ tiêu theo dõi: Các đặc tính nông sinh học chính, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu của giống lúa khảo nghiệm được mô tả và theo dõi theo “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và giá trị sử dụng của giống lúa” QCVN 01-55: 2011/ BNNPTNT [10]. Khả năng kháng/nhiễm sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng được đánh giá dựa theo thang đánh giá của IRRI (2002) [11]. Các chỉ tiêu chất lượng hạt gạo được đánh giá theo mô tả trong các phương pháp trước đây [12].

- Phương pháp xử lý số liệu: Đối với các đặc điểm nông học, số liệu được xử lý thống kê và phân tích sự sai khác có ý nghĩa bằng ANOVA theo chương trình Microsoft Excel 2010 và IRRISTAT 5.0 [9], [13].

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Đánh giá đặc điểm nông sinh học chính của giống lúa thuần SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Để đánh giá khả năng thích ứng của giống lúa ứng phó với biến đổi khí hậu SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ, điều kiện khí hậu, như nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$), độ ẩm trung bình (%), tổng số giờ nắng (h) và tổng lượng mưa trung bình (mm) đã được theo dõi thường xuyên. Nhìn chung, thời tiết khí hậu trong vụ Xuân và Hè Thu tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ tương đối thuận lợi cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cây lúa (Hình 1). Nhiệt độ trung bình trong vụ Xuân và vụ Hè Thu dao động từ 20,9 - 30,3 $^{\circ}\text{C}$ và 29,3 - 30,8 $^{\circ}\text{C}$, trong khi độ ẩm trung bình đạt 74,0 - 78,0% (vụ Hè Thu) (Hình 1).



Hình 1. Điều kiện (A) nhiệt độ và độ ẩm trung bình, (B) tổng số giờ nắng và tổng lượng mưa tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Kết quả cho thấy các đặc điểm nông sinh học chính của giống lúa SHPT3 nhìn chung tương đương và khác biệt không đáng kể so với giống KDĐB đối chứng. Cụ thể, thời gian sinh trưởng của giống lúa SHPT3 khoảng 108 - 117 ngày (trong điều kiện vụ Xuân) và từ 105 - 110 ngày (trong điều kiện vụ Hè Thu), chiều cao cây đạt từ 111,4 - 121,3 cm. Tương tự, các chỉ tiêu khác, bao gồm sức sống của mạ, độ dài giai đoạn trổ, độ thuần đồng ruộng, độ thoát cỏ bông, độ cứng cây, độ tàn lá và độ rụng hạt của giống lúa SHPT3 cũng được ghi nhận ở mức tương đương so với giống lúa KDĐB và được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm nông sinh học chính của giống lúa SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Tên giống	TGST	Cao cây	Sức sống của mạ	Độ dài giai đoạn trổ	Độ thuần đồng ruộng	Độ thoát cỏ bông	Độ cứng cây	Độ tàn lá	Độ rụng hạt
Vụ Xuân 2020									
SHPT3	113-117	119,9	1	5	1	1	1	5	1
KDĐB	107-110	99,0	1	5	5	1	1	5	5
Vụ Hè Thu 2020									
SHPT3	105-110	121,3	1	1	1	1	1	1	5
KDĐB	100-103	107,9	1	1	5	1	5	5	5
Vụ Xuân 2021									
SHPT3	108-114	111,4	1	5	1	1	5	5	1
KDĐB	106-111	104,2	1	5	5	1	5	5	5

Ghi chú: TGST - Thời gian sinh trưởng (ngày), KDĐB - Khang Dân 18 đột biến

Khi canh tác tại các tỉnh phía Bắc, giống lúa SHPT3 có thời gian sinh trưởng từ 148 - 155 ngày (vụ Xuân 2017) và 107 - 108 ngày (vụ Mùa 2017) [6], [7]. Chiều cao cây của giống lúa

SHPT3 cũng đạt khoảng 110 cm, độ cứng cây đạt điểm 1, dạng thân nửa đứng, lá đòng đứng, màu xanh nhạt [6], [7]. Các kết quả này cho thấy giống lúa SHPT3 vẫn giữ được những đặc tính nông sinh học tốt trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ.

3.2. Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu của giống lúa thuần SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Kết quả nghiên cứu trong Bảng 2, bốn yếu tố cấu thành năng suất cơ bản của giống lúa SHPT3 đã được đánh giá tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ trong 3 vụ liên tiếp (Hình 2). Cụ thể, chỉ tiêu số bông hữu hiệu/m² của giống lúa SHPT3 đạt 305,7 - 312,5 bông/m² (vụ Xuân) và 279,2 bông/m² (vụ Hè Thu). Số hạt/bông của giống SHPT3 tại vụ Xuân đạt được 184,5 - 186,9 hạt, vụ Hè Thu đạt 173,9 hạt. Tỷ lệ lép của giống lúa SHPT3 dao động từ 15,3 - 16,4% (vụ Xuân) và 15,9% (vụ Hè Thu). Chỉ tiêu khối lượng 1.000 hạt của giống lúa SHPT3 đạt 24,0 - 25,2 gram (vụ Xuân) và 22,8 gram (vụ Hè Thu). Năng suất thực thu của giống lúa SHPT3 đạt 6,8 - 6,9 tấn/ha (vụ Xuân) và 6,2 tấn/ha (vụ Hè Thu). Như vậy, ở các chỉ tiêu theo dõi, giống SHPT3 sai khác có ý nghĩa so với giống đối chứng ĐV108.

Bảng 2. Yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu của giống lúa SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Tên giống	Số bông hữu hiệu/m ² (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Tỷ lệ lép (%)	Khối lượng 1.000 hạt (gram)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
Vụ Xuân 2020					
SHPT3	305,7	186,9	15,3	25,2	6,9
ĐV108	279,4	167,1	20,2	20,6	5,6
CV%	4,8	4,2			3,1
LSD _{0,05}	17,3	11,6			1,2
Vụ Hè Thu 2020					
SHPT3	279,2	173,9	15,9	22,8	6,2
ĐV108	245,5	165,2	22,0	19,8	5,2
CV%	5,5	3,3			2,2
LSD _{0,05}	20,8	8,5			0,7
Vụ Xuân 2021					
SHPT3	312,5	184,5	16,4	24,0	6,8
ĐV108	295,8	171,4	21,6	20,1	5,9
CV%	5,2	3,7			2,8
LSD _{0,05}	15,7	12,5			0,7



Hình 2. Thử nghiệm khả năng thích ứng của giống lúa SHPT3 tại xã Cát Hưng, huyện Phù Cát, tỉnh Bình Định

Trong vụ Mùa 2014, năng suất thực thu trung bình của giống lúa SHPT3 đạt 6,4 tấn/ha, cao hơn 10% so với giống KD18 tại các tỉnh phía Bắc [6]. Gần đây, giống lúa SHPT3 có năng suất thực thu đạt 6,8 (vụ Xuân 2017) và 6,2 tấn/ha (vụ Mùa 2017) tại các tỉnh phía Bắc [7]. Các kết quả này cho thấy, giống lúa SHPT3 không chỉ phát triển ở các tỉnh phía Bắc mà có thể nhân rộng ở các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ trong cả vụ Xuân và vụ Hè Thu.

3.3. Đánh giá khả năng chống chịu sâu bệnh hại chính của giống lúa thuần SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Kết quả theo dõi khả năng chống chịu cho thấy giống lúa SHPT3 nhìn chung bị hại nhẹ với một số sâu bệnh hại chính (Bảng 3). Trong điều kiện canh tác có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, giống lúa SHPT3 nhiễm nhẹ với bệnh khô vằn, đạo ôn lá, trong khi kháng rầy nâu tốt (Bảng 3). Kết quả này cũng đồng thuận như mô tả trong nghiên cứu trước đây [5]-[7]. Cụ thể, trong điều kiện vụ Xuân (có sử dụng thuốc bảo vệ thực vật), khả năng chống chịu của giống lúa SHPT3 với các loại sâu bệnh hại chính trên đồng ruộng biến động ở mức kháng cao (điểm 0 - 1), nhiễm trung bình với bệnh khô vằn (điểm 3) [6], [7].

Bảng 3. Khả năng kháng/nhiễm sâu bệnh hại chính của giống lúa SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Tên giống	Đạo ôn lá	Đạo ôn cổ bông	Khô vằn	Đốm nâu	Sâu đục thân	Sâu cuốn lá	Rầy nâu
Vụ Xuân 2020							
SHPT3	1	1	1	0	0	1	1
KDDB	3	1	3	1	1	3	1
Vụ Hè Thu 2020							
SHPT3	3	1	1	3	1	1	1
KDDB	3	1	3	3	1	3	1
Vụ Xuân 2021							
SHPT3	1	1	1	1	0	1	1
KDDB	1	3	3	1	0	1	3

3.4. Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của giống lúa thuần SHPT3 trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Trong nghiên cứu này, một số chỉ tiêu chất lượng của giống lúa SHPT3 đã được phân tích. Kết quả cho thấy, tỷ lệ gạo lật của giống đạt 77,9%, tỷ lệ gạo xát trắng đạt 58,2%, tỷ lệ gạo nguyên đạt 48,4% và tỷ lệ trắng trong đạt 17,4% (Bảng 4). Các chỉ tiêu khác, bao gồm độ trắng bạc, tỷ lệ chiều dài/rộng hạt gạo của giống lúa SHPT3 được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4. Chất lượng của hạt gạo của giống lúa SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Tên giống	Tỷ lệ gạo lật (%)	Tỷ lệ gạo xát trắng (%)	Tỷ lệ gạo nguyên (%)	Tỷ lệ trắng trong (%)	Độ trắng bạc	D hạt gạo (mm)	R hạt gạo (mm)	Tỷ lệ D/R
SHPT3	77,9	58,2	48,4	17,4	Bạc	5,79	2,12	2,73
KDDB	79,0	62,9	72,8	51,2	Bạc	5,43	1,98	2,74

Ghi chú: D - Chiều dài, R - Chiều rộng

Đánh giá các chỉ tiêu chất lượng của hạt gạo theo thang điểm cho thấy, mùi thơm đạt điểm 2,3, độ trắng đạt điểm 4,0 trong khi độ mềm dẻo và vị ngon đạt 2,6 và 2,3. Trong khi đó, nhiệt hóa hồ của giống lúa SHPT3 cao với độ bền gel mềm. Hàm lượng amylose của hạt gạo giống lúa SHPT3 đạt 29,92% (Bảng 5).

Bảng 5. Chất lượng cơm của giống lúa SHPT3 tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ

Tên giống	Mùi thơm	Độ trắng	Độ mềm dẻo	Vị ngon	Nhiệt hóa hồ	Độ bền gel	Hàm lượng amylose (%)
SHPT3	2,3	4,0	2,6	2,3	Cao	Mềm	29,92
KDDB	2,0	4,0	2,2	2,0	Trung bình	Cứng	24,70

4. Kết luận

Giống lúa SHPT3 thể hiện khả năng thích ứng trong điều kiện canh tác tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ trong cả vụ Xuân và vụ Hè Thu. Giống giữ được các đặc điểm nông sinh học chính quan trọng, thời gian sinh trưởng đạt 108 - 117 ngày (vụ Xuân) và 105 - 110 ngày (vụ Hè Thu) và chiều cao cây đạt 111,4 - 121,3 cm. Giống lúa SHPT3 có năng suất thực thu trong vụ Xuân và vụ Hè Thu đạt 7,5 và 6,6 tấn/ha. Giống cũng thể hiện khả năng kháng ở mức khá - tốt với các loại sâu bệnh hại chính.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này là kết quả của dự án “Sản xuất thử nghiệm hai giống lúa chịu ngập (HL5 và SHPT3) tại Quảng Ngãi và vùng Duyên hải Nam Trung Bộ” (mã số: DA.ĐL.CN - 02/20) do Bộ Khoa học và Công nghệ cấp kinh phí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] H. Kang, V. Sridhar, M. Mainuddin, and D. T. Le, “Future rice farming threatened by drought in the Lower Mekong Basin,” *Sci Rep*, vol. 11, p. 9383, 2021.
- [2] K. Akihiko, N. Eiji, V. T. Le, V. V. Nguyen, and S. Tetsuo, “Effect of submergence on rice yield in the Red River Delta, Viet Nam,” *Jpn J Trop Agr*, vol. 49, no. 3, pp. 197-206, 2005.
- [3] V. K. Hoang, H. D. Nguyen, and Y. Mitsuyasu, “Impact of salinity intrusion on rice productivity in the Vietnamese Mekong Delta,” *J Faculty Agricult - Kyushu Uni*, vol. 63, no. 1, pp. 143-148, 2018.
- [4] D. K. Tran, X. D. Vu, P. C. Nguyen, D. X. Tran, T. T. Nguyen, H. T. Khuat, H. G. Dong, H. H. Nguyen, H. D. Tran, M. T. Duong, and T. T. H. Bui, “Rice breeding in Vietnam: Retrospects, challenges and prospects,” *Agriculture*, vol. 11, no. 5, pp. 397, 2021.
- [5] H. L. Le, D. H. Chu, V. K. Dao, and T. L. T. Pham, “Introgression of gene/QTL into elite rice cultivar for adaption to the climate change through marker-assisted backcrossing (in Vietnamese),” *Vietnam J Sci Tech*, vol. 15, no. 4B, pp. 60-64, 2017.
- [6] V. K. Dao, T. H. Hoang, D. H. Chu, H. H. Le, and H. L. Le, “Results of testing new submerged-tolerant rice variety SHPT3 in Vietnam (in Vietnamese),” *Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development*, vol. 6, pp. 62-69, 2016.
- [7] V. K. Dao, H. L. Le, D. H. Chu, and Q. D. Ha, “Effects of nitrogen fertilizers and planting density on growth and development of submergence-tolerant SHPT3 rice variety (in Vietnamese),” *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, vol. 2, no. 87, pp. 26-30, 2018.
- [8] H. A. Duong, V. D. Tran, H. T. Bui, X. T. Duong, V. B. Nguyen, N. L. Pham, D. Q. Tran, and M. C. Nguyen, “The result of creation and selection of mutant rice variety Khang dan (in Vietnamese),” *Sci Technol J Agricul Rural Develop*, vol. 2, no. 9, pp. 14-15, 2005.
- [9] H. H. Nguyen, D. H. Nguyen, and Q. T. Le, *Experiment design and data analysis on the agricultural research*. Hanoi Sci Tech Publisher, 2014.
- [10] Ministry of Agriculture and Rural Development, *National technical regulation on testing for value of cultivation and use of rice varieties - QCVN 01-55: 2011/BNNPTNT*, (in Vietnamese), 2011.
- [11] IRRI, “Standard evaluation system for rice,” International Rice Research Institute, p. 260, 2002.
- [12] B. O. Juliano, “Simplified assay for milled-rice amylose,” *Cereal Science Today*, vol. 16, pp. 334-338, 1971.
- [13] A. Kwanchai and A. Gomez, *Statistical procedures for agricultural research*, 2nd Edition John Wiley & Sons, 1984.