

KẾT QUẢ CHỌN TẠO DÒNG LÚA THUẦN CHỊU NGẬP CHO CÁC TỈNH PHÍA BẮC VIỆT NAM

Phạm Văn Tính¹, Hoàng Bá Tiến², Trần Văn Quang^{3*}

¹Nghiên cứu sinh, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Viện Cây lương thực và cây thực phẩm

³Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: tvquang@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 14.03.2019

Ngày chấp nhận đăng: 07.05.2019

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất và khả năng chịu ngập của các dòng lúa thuần được chọn phân ly từ các tổ hợp lai giữa dòng, giống lúa thuần với các dòng lúa mang gen chịu ngập thông qua thí nghiệm khảo sát và so sánh giống tại huyện Gia Lộc, tỉnh Hải Dương. Kết quả đánh giá 24 dòng lúa thuần đã lựa chọn được 6 dòng triển vọng, có thời gian sinh trưởng ngắn, chiều cao cây trung bình, lá dong ngắn, nhiễm nhẹ sâu bệnh, năng suất thực thu cao, tỷ lệ gạo xát, tỷ lệ gạo nguyên cao, hàm lượng amylose từ thấp đến trung bình, tất cả đều mang gen chịu ngập *Sub1*. Dòng U1080 được chọn phân ly từ tổ hợp lai TL6/Swarna-*Sub1* được đánh giá là dòng triển vọng nhất, có thời gian sinh trưởng 130 ngày trong vụ xuân, 110 ngày trong vụ mùa, nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh, năng suất thực thu đạt 71,2 tạ/ha trong vụ xuân và 63,5 tạ/ha trong vụ mùa, tỷ lệ gạo xát đạt 71,5%, hàm lượng amylose 18,2%, chịu ngập tốt. Như vậy, để cải tạo khả năng chịu ngập của các giống lúa thuần cần lai chúng với các giống lúa mang gen chịu ngập, chọn lọc cá thể ở quần thể phân ly, đánh giá đặc điểm nông sinh học trong cả điều kiện thường và điều kiện ngập úng.

Từ khóa: Lúa thuần, chịu ngập, chất lượng cao.

Development of Submergence Tolerant Rice Lines for the Northern Region of Vietnam

ABSTRACTS

This study was carried out to evaluate agronomical characteristics, yield and submergence tolerance of inbred rice lines that have been selected from cross combinations between pure rice line and cultivars with lines carrying submergence tolerance gene *Sub1*. The field experiments were conducted at Gia Loc district, Hai Duong province. Out of 24 inbred lines, 6 promising ones selected possessed good characteristics, such as short growth duration, medium plant height, short flag leaves, slight pest infestation, high yield as well as with the high milled rice to head rice ratio, and low to moderate amylose content. Based on PCR amplification using two SSR primers SC3 and ART5, the results showed that all lines carried the submergence gene *Sub1*. The most promising line, U1080, selected from the cross between TL6/ and Swarna-*Sub1* had desirable growth duration, slight pest infestation, high yield and good eating quality. Thus, for the improvement of submergence tolerance, the rice cultivars should be crossed with the materials carrying submergence tolerance gene and individuals selection be practiced in the segregating population for further evaluation of agronomical characteristics in both normal and flooding conditions.

Keywords: Pure rice lines, submergence tolerance, high quality.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có khoảng 3.260 km đường bờ biển, gần 50% dân số sống ở các vùng đất thấp, là một trong các quốc gia dễ bị tổn thương và chịu nhiều tác động tiêu cực do nước biển dâng (Huong & Pathirana, 2013). Theo Ngân hàng Thế giới (2016), khi mực nước biển dâng 50 cm sẽ

gây ngập lụt 5.304 km²; 75 cm ngập 10.350 km²; 1 m ngập 17.423 km² và 10,8% dân số bị ảnh hưởng trực tiếp, tổn thất 10% tổng sản phẩm quốc nội (GDP); giảm 7% sản lượng nông sản (Hoang *et al.*, 2018; Radhakrishnan *et al.*, 2017). Theo nghiên cứu của Dasgupta *et al.* (2007), chỉ ra rằng Việt Nam là quốc gia bị ảnh hưởng nghiêm trọng nhất ở khu vực Đông Á và

nằm trong số 5 quốc gia ảnh hưởng nặng nề nhất trên thế giới do sự gia tăng mực nước biển. Mực nước biển dâng 1 m thì sẽ có khoảng 5% diện tích, 11% dân số bị ảnh hưởng và tổn thất GDP khoảng 10%. Mực nước biển dâng 3 m thì sẽ có khoảng 12% diện tích, 25% dân số bị ảnh hưởng và tổn thất GDP là 25%.

Nhận thức được ảnh hưởng của ngập úng tới sản xuất lúa, những năm qua, các nhà khoa học Việt Nam đã tiến hành chọn tạo giống lúa chịu ngập thông qua lai chuyển gen chịu ngập *Sub1* vào các giống lúa trồng phổ biến, cụ thể: Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm đã chọn tạo thành công các giống lúa như U6, U14, U16, U17, U20 chịu nước sâu, ngập úng và cho năng suất cao trong vụ mùa (Lê Minh Phụng, 1991). Viện lúa đồng bằng sông Cửu Long đã chọn tạo thành công giống lúa chịu ngập bằng việc lai tạo với giống cho gen chịu ngập IR64-*Sub1* (Nguyễn Thị Lang *et al.*, 2016). Tác giả Lê Hùng Linh thành công trong việc chọn tạo giống lúa chịu ngập bằng lai giống Bắc thơm 7 với giống chịu ngập IR64-*Sub1* (Le Hung Linh *et al.*, 2012). Đào Văn Khởi và cs. (2018) đã chọn tạo thành công giống lúa chịu ngập SHPT2 thông qua lai giữa giống lúa PSB-Rc68 (có gen chịu ngập *Sub1*) với giống Khang dân 18.

Từ năm 2013, chúng tôi đã tiến hành lai giữa các giống lúa được trồng phổ biến với một số dòng lúa mang gen chịu ngập, đánh giá các thể hệ phân ly và chọn được một số dòng lúa có thời gian sinh trưởng ngắn, năng suất khá, chất lượng khá và chịu ngập tốt. Trong khuôn khổ bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả đánh giá các dòng lúa thuần chịu ngập và chọn ra dòng có triển vọng nhất để phát triển sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm sử dụng 24 dòng lúa chịu ngập ở thể hệ F_8 được chọn từ các quần thể phân ly của tổ hợp lai giữa giống lúa thuần với dòng lúa mang gen chịu ngập nhập nội từ Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế (IRRI) (Bảng 2). Quá trình đánh giá sử dụng 03 giống đối chứng gồm: IR42 (nhập

nội từ IRRI, giống mầm cảm ngập úng, không mang gen *Sub1*), giống IR64-*Sub1* (nhập nội từ IRRI, giống chịu ngập úng, mang gen *Sub1*), và giống P6 (Do Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm chọn tạo, giống lúa chất lượng, không có gen *Sub1*, trồng phổ biến tại các tỉnh phía Bắc).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm khảo sát các dòng lúa thuần chịu ngập được tiến hành trong vụ xuân 2017: Trong điều kiện thường (ĐKT), thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khảo sát tập đoàn, tuần tự không nhắc lại, diện tích ô 10 m². Gieo mạ ngày 20/01/2017, mật độ cấy 40 khóm/m², cấy 1 dảnh/ khóm, bón phân với lượng 120 kg N + 90 kg P₂O₅ + 100 kg K₂O/ha (Nguyễn Như Hà và Nguyễn Văn Bộ, 2013). Thí nghiệm đánh giá khả năng chịu ngập của các dòng được bố trí trong chậu (cao 40 cm, đường kính 25 cm): cấy khi mạ được 30 ngày tuổi, mỗi chậu cấy 10 cây, 03 chậu/dòng, sau cấy 15 ngày tiến hành đưa chậu xuống ao úng (rộng : dài : sâu = 20,0 m : 50,0 m : 2,0 m), các chậu cách nhau 60cm, gây ngập tấp lá trong thời gian 7 ngày. Sau kết thúc gây ngập 7 ngày đánh giá khả năng chịu ngập của các dòng giống theo phương pháp của Xu *et al.* (2000).

Thí nghiệm so sánh các dòng lúa có triển vọng được tiến hành trong vụ mùa 2017 và Xuân 2018, bố trí theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB) với 3 lần nhắc lại, diện tích ô thí nghiệm 10 m² (Gomez & Gomez, 1984). Trong vụ mùa, gieo mạ ngày 20/06/2018, vụ xuân 2018 gieo mạ ngày 20/1/2018, mật độ cấy 40 khóm/m², lượng phân bón trong cả vụ xuân và Mùa là 120 kg N + 90 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O/ha. Tuổi mạ khi cấy: trong vụ xuân 30 ngày, trong vụ mùa là 20 ngày.

Đánh giá đặc điểm nông sinh học, khả năng chống chịu sâu bệnh trên đồng ruộng, khả năng chịu ngập, năng suất theo hệ thống tiêu chuẩn đánh giá nguồn gen cây lúa (IRRI, 2002).

Đánh giá chất lượng gạo, cơm: Phân tích tỷ lệ gạo lứt, tỷ lệ gạo nguyên, kích thước hạt gạo, mùi thơm nội nhũ theo TCVN1643:2008; Phân tích nhiệt độ hóa hồ theo TCVN5715:1993; Xác

định hàm lượng amylose theo TCVN5715-2:2008 và ISO6647-2007; Xác định hàm lượng protein theo TCVN 8133-2:2011 và ISO/TS16634-2:2009; Đánh giá chất lượng cơm theo TCVN8373:2010.

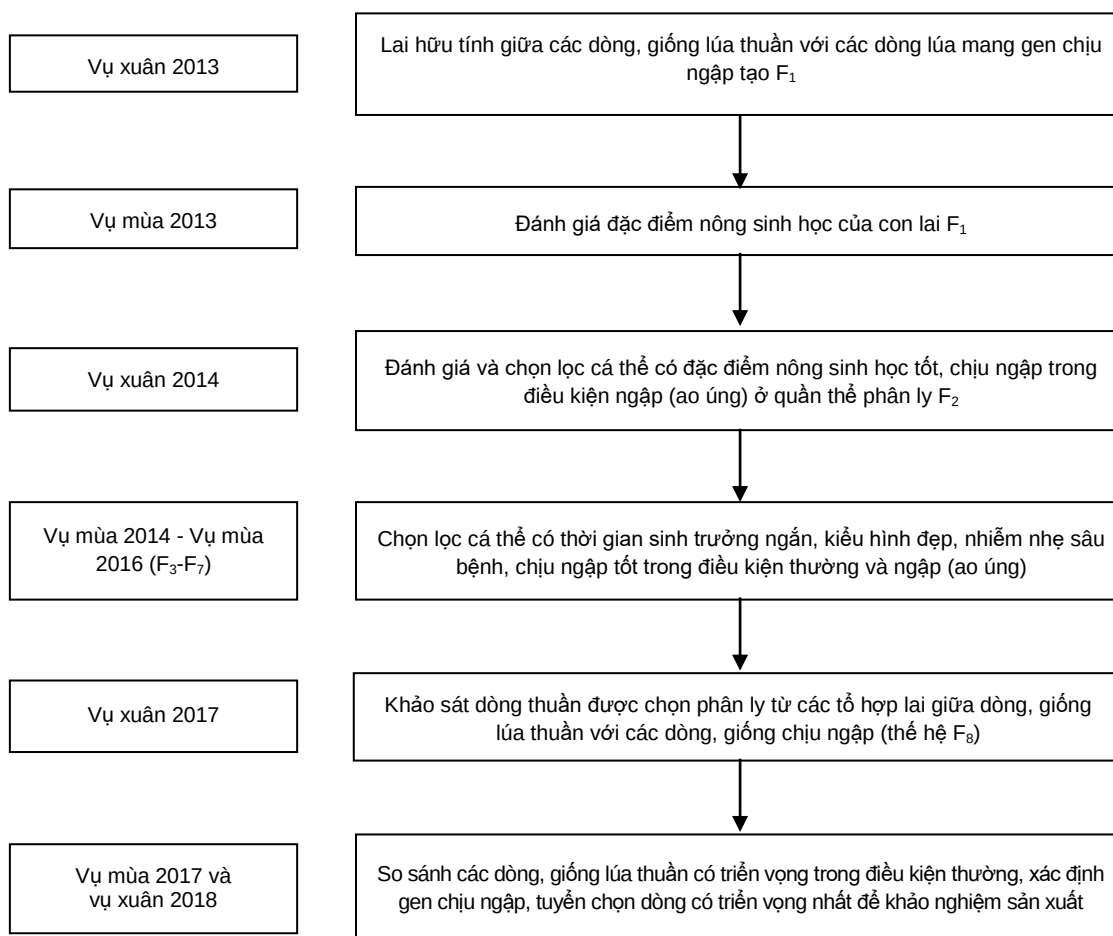
Quy trình PCR để xác định gen *Sub1*: Tách chiết ADN theo phương pháp CTAB (Cetyl trimethyl ammonium bromide) có cải tiến bởi Doyle & Doyle (1990). Sử dụng IR42 làm đối chứng âm, IR64-*Sub1* là đối chứng dương. Chu trình nhiệt cho PCR: 95°C trong 5 phút; 35 chu kỳ (95°C trong 30 giây; 55°C trong 1 phút; 72°C

trong 1 phút); 72°C trong 5 phút; giữ mẫu ở 4°C. Điện di: sản phẩm chạy PCR được điện di trên gel agarose 2,5%, hiệu điện thế 80V và nhuộm với Ethidium Bromide 0,5 µg/ml sau đó quan sát bằng máy soi gel UV (Mullis, 1990). Sử dụng 02 chỉ thị SSR được cung cấp bởi hãng IDT, Mỹ là ART5 và SC3. Thông tin chi tiết 2 chỉ thị như bảng 1.

Số liệu thí nghiệm được tính toán bằng chương trình Excel và xử lý thống kê ANOVA một nhân tố và so sánh cặp đôi bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

Bảng 1. Thông tin các chỉ thị sử dụng trong phản ứng PCR

Chỉ thị SSR	Nhiễm sắc thể	Trình tự mỗi xuôi/mỗi ngược	Kích thước sản phẩm PCR	Tham khảo
ART5	9	CAGGGAAAGAGATGGTGGA TTGGCCCTAGGTTGTTTCAG	159	Septiningsih <i>et al.</i> , 2009
SC3	9	GCTAGTGCAGGGTTGACACA CTCTGGCCGTTTCATGGTAT	165	Lê Hùng Lĩnh và cs., 2017



Sơ đồ 1. Quá trình lai tạo và chọn lọc dòng lúa chịu ngập

Bảng 2. Kết quả chọn lọc dòng thuần từ các tổ hợp lai trong 2 năm 2015, 2016 tại Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

Tên tổ hợp lai	Số lượng cá thể thu được ở vụ xuân 2015	Số lượng cá thể thu được ở vụ mùa 2015	Số lượng cá thể thu được ở vụ xuân 2016	Dòng triển vọng thu được ở vụ mùa 2016
P6/Swarna-Sub1	37	26	3	U1011
HT9/Swarna-Sub1	21	16	3	U1014
PC6/Swarna-Sub1	36	27	4	U1064, U1067
AC5/ Swarna-Sub1	28	16	2	U1068
Gia Lộc 102/Swarna-Sub1	35	12	2	U1069
SH2/IR64-Sub1	35	17	2	U1070
HT9/IR64-Sub1	23	16	3	U1071
U17/IR64-Sub1	37	23	2	U1072
PC6/IR64-Sub1	42	22	3	U1073
Gia Lộc 102/IR64-Sub1	41	25	3	U1074
T10/IR64-Sub1	31	21	3	U1075
BC15/IR64-Sub1	32	15	2	U1076
Gia Lộc 105/IR64-Sub1	36	19	2	U1077
Gia Lộc 105/INPARA3	34	23	3	U1078
TL6/Swarna-Sub1	42	25	3	U1080
HT9/INPARA3	23	12	3	U1081
AC5/INPARA3	24	14	3	U1082
HT1/Samba Mahsuri-Sub1	27	16	3	U1083
U17/Samba Mahsuri-Sub1	31	16	3	U1084
BC15/FR13A	23	13	3	U1085, U1086
AC5/FR13A	33	17	3	U1087
HT1/IR05A199	31	18	2	U1088
Tổng số	702	409	60	24

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Quá trình chọn tạo dòng lúa chịu ngập

Quá trình lai tạo, chọn lọc được thể hiện trong sơ đồ 1. Kết quả là đến vụ mùa 2016 đã chọn được 24 dòng lúa có thời gian sinh trưởng ngắn, chịu ngập tốt để đưa vào thí nghiệm khảo sát trong vụ xuân 2017.

3.2. Khảo sát các dòng lúa chịu ngập

Vụ xuân 2015 trong 22 quần thể phân ly F_4 , chúng tôi đã chọn được 702 cá thể đáp ứng yêu cầu là có thời gian sinh trưởng ngắn, bông trung bình đến khá, nhiễm nhẹ sâu bệnh và khả năng chịu ngập tốt. Tiếp tục chọn lọc cá thể trong các quần thể phân ly F_5 trong vụ mùa 2015 và Xuân

2016 thu được số lượng cá thể lần lượt là 409 và 60. Trong vụ mùa 2016 (thế hệ F_7) đã chọn 24 dòng triển vọng, đặc biệt trong 2 quần thể phân ly của tổ hợp PC6/Swarna-Sub1 và BC15/FR13A đã chọn được 2 dòng/quần thể.

Kết quả đánh giá các dòng có triển vọng trong vụ xuân 2017 cho thấy, ở điều kiện thường, chúng có thời gian sinh trưởng ngắn từ 125-135 ngày, trong đó đối chứng IR42, IR64-Sub1 đều là 150 ngày và P6 là 160 ngày. Trong điều kiện ngập úng, các dòng có thời gian sinh trưởng dài hơn 7 ngày so với điều kiện thường. Chiều cao cây của các dòng thuộc loại trung bình, biến động từ 101,4 đến 117,0 cm. Trong điều kiện ngập úng, chiều cao cây của các dòng lớn hơn ở điều kiện thường từ 3,4-8,0 cm. Chiều

dài lá dòng và chiều dài bông của các dòng trong điều kiện ngập úng ngắn hơn điều kiện thường lần lượt từ 0,9-2,1 cm và 0,6-1,6 cm. Nhìn chung, trong điều kiện ngập úng và điều kiện thường, các dòng lúa chịu ngập có các đặc điểm nông sinh học không thay đổi nhiều trừ thời gian sinh trưởng.

Các dòng lúa tham gia thí nghiệm đều có tỷ lệ nảy mầm trên 90%. Trong điều kiện thường, các dòng được gieo mạ trong khay, khi mạ được 01 lá thật, thống kê tỷ lệ sống sót cho thấy tỷ lệ này biến động từ 85,4% (U1068) đến 95,2%

(U1081), đối chứng IR42 là 90,2%, IR64-Sub1 là 93,4% và P6 là 90,8%. Tuy nhiên, trong điều kiện ngập úng, tỷ lệ sống sót của các dòng chịu ngập biến động từ 83,5% (U1068) đến 92,3% (U1077), giảm 1,9-4,6% so với điều kiện thường, trong đó 2 giống đối chứng không có gen chịu ngập, tỷ lệ sống sót từ 25,6% (IR42) đến 27,1% (P6). Các dòng mang gen chịu ngập đều có thời gian phục hồi sau ngập ngắn, biến động từ 6-8 ngày, các dòng đối chứng không chịu ngập, thời gian phục hồi khá dài, biến động từ 10-11 ngày (Ta Hong Linh *et al.*, 2013).

Bảng 3. Một số đặc điểm nông sinh học của các dòng trong vụ xuân 2017

Tên dòng, giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Chiều dài lá dòng (cm)		Chiều dài bông (cm)	
	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN
U1011	135	142	112,5	115,2	27,5	25,4	28,9	27,6
U1014	133	140	117,0	120,4	26,5	24,3	26,6	25,4
U1064	128	135	108,8	110,6	26,8	24,6	26,9	25,3
U1067	125	132	112,3	115,7	25,3	23,2	25,1	24,3
U1068	130	137	107,5	115,5	24,8	23,5	24,1	23,3
U1069	125	132	102,5	110,3	28,1	26,7	25,3	23,6
U1070	130	137	104,0	110,2	26,4	25,4	25,3	23,8
U1071	130	137	103,2	109,3	29,1	28,2	26,3	24,8
U1072	135	142	104,5	108,7	27,2	26,4	25,5	24,3
U1073	135	142	112,6	118,6	25,8	24,3	23,5	21,9
U1074	135	142	112,4	118,9	26,5	26,0	25,2	23,7
U1075	130	137	106,3	115,2	28,1	27,3	25,8	24,5
U1076	135	142	104,6	110,9	25,9	24,3	26,1	25,3
U1077	130	137	101,4	108,6	23,9	22,1	24,5	23,6
U1078	130	137	102,5	110,5	25,7	24,1	25,2	24,7
U1080	132	139	103,7	108,3	26,8	25,7	26,7	25,4
U1081	130	137	107,2	115,3	27,5	26,5	24,8	23,8
U1082	133	140	102,8	109,4	25,6	23,8	25,3	23,7
U1083	134	141	111,3	117,6	26,2	25,3	23,7	21,9
U1084	130	137	105,6	110,7	25,6	23,8	24,6	23,5
U1085	130	137	112,5	117,5	24,6	22,7	25,8	24,3
U1086	135	142	108,6	115,6	26,7	25,4	26,4	25,8
U1087	135	142	103,0	107,5	27,8	27,2	25,8	25,0
U1088	135	142	112,2	116,5	25,5	24,1	26,7	26,1
IR42 (đ/c 1)	150	157	105,5	111,8	28,3	25,4	26,5	22,4
IR64-Sub1 (đ/c2)	150	157	97,2	102,5	27,2	25,7	24,5	23,4
P6 (đ/c 3)	160	167	108,4	114,6	30,3	28,9	25,0	22,6

Ghi chú: ĐKT: Điều kiện thường; ĐKN: Điều kiện ngập (ao úng)

Bảng 4. Một số đặc điểm hình thái và khả năng chịu ngập của các dòng, giống trong vụ xuân 2017

Tên dòng, giống	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Tỷ lệ sống sót (%)		Thời gian PHSN (ngày)	Đặc điểm hình thái		
		ĐKT	ĐKN		Màu sắc lá	Màu sắc thân	Màu vỏ hạt
U1011	92,0	88,9	85,4	6	Xanh	Có sọc tím	Vàng sáng
U1014	95,4	90,2	88,5	7	Xanh	Xanh	Nâu sẫm
U1064	91,1	88,5	83,7	6	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1067	90,6	87,6	85,4	7	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1068	90,8	85,4	83,5	8	Xanh nhạt	Có sọc tím	Vàng sáng
U1069	96,8	93,1	90,3	8	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1070	93,6	90,3	86,5	8	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1071	95,4	93,2	88,7	8	Xanh	Xanh	Nâu sẫm
U1072	98,7	94,5	90,7	8	Xanh nhạt	Có sọc tím	Vàng sáng
U1073	95,4	90,6	88,5	8	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1074	95,3	92,1	89,6	8	Xanh nhạt	Xanh	Vàng sáng
U1075	92,3	89,5	88,5	7	Xanh nhạt	Xanh	Vàng sáng
U1076	91,8	88,5	84,6	7	Xanh	Có sọc tím	Vàng sáng
U1077	96,7	94,5	92,3	7	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1078	95,1	93,2	90,4	7	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1080	95,7	94,3	90,3	6	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1081	97,3	95,2	90,6	7	Xanh	Có sọc tím	Vàng sáng
U1082	92,3	90,3	88,5	8	Xanh nhạt	Xanh	Vàng sáng
U1083	90,7	89,1	87,3	6	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1084	94,3	92,3	90,4	8	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1085	95,7	93,2	90,5	8	Xanh	Có sọc tím	Vàng sáng
U1086	96,4	93,3	90,4	8	Xanh	Xanh	Vàng sáng
U1087	94,2	90,6	88,7	8	Xanh đậm	Xanh	Vàng sáng
U1088	91,9	89,1	86,6	8	Xanh đậm	Xanh	Vàng sáng
IR42 (đ/c 1)	93,6	90,2	25,6	11	Xanh đậm	Có sọc tím	Vàng sáng
IR64-Sub1 (đ/c 2)	95,2	93,4	90,8	7	Xanh đậm	Xanh	Vàng sáng
P6 (đ/c 3)	93,7	90,8	27,1	10	Xanh	Xanh	Vàng sáng

Ghi chú: ĐKT: Điều kiện thường; ĐKN: Điều kiện ngập (ao úng); PHSN: Phục hồi sau ngập

Các dòng lúa thuần có màu sắc lá từ xanh nhạt đến xanh đậm, màu sắc thân xanh, riêng có các dòng U1011, U1068, U1072, U1076, U1081, U1085 và giống đối chứng IR42 thân xanh có màu sọc tím. Đa số các dòng vỏ hạt có màu vàng sáng, riêng dòng U1014, U1071 có màu nâu sẫm.

Các dòng lúa chịu ngập có số bông trên khóm chênh lệch khá lớn (9-16 bông) giữa điều kiện thường và điều kiện ngập, đặc biệt là các dòng

đối chứng không có gen chịu ngập IR42 (chênh lệch 64,6 bông), P6 (chênh lệch 63,7 bông). Số hạt chắc/bông chênh lệch giữa điều kiện thường và điều kiện ngập không nhiều (4-6 hạt) (Nguyen Thi Lang *et al.*, 2011). Tỷ lệ hạt lép của các dòng ở điều kiện thường và điều kiện ngập đều thấp, biến động từ 9-16%, chênh lệch giữa 2 điều kiện không lớn (2-6%). Khối lượng 1.000 hạt của các dòng thuộc loại trung bình, biến động từ 23,0-25,0 gam và không thay đổi giữa điều kiện

thường và điều kiện ngập. Trong điều kiện thường, năng suất thực thu của các dòng chịu ngập biến động khá lớn từ 50,5 tạ/ha (U1076) đến 70,1 tạ/ha (U1083), đối chứng IR42 là 50,2 tạ/ha, IR64-Sub1 là 58,9 tạ/ha và P6 là 55,8 tạ/ha. Trong điều kiện ngập, năng suất thực thu của các dòng chịu ngập biến động từ 47,5 tạ/ha (U1076) đến 63,7 tạ/ha (U1083), đối chứng IR42 là 18,0 tạ/ha, IR64-Sub1 là 53,1 tạ/ha và P6 là 17,6 tạ/ha. Chênh lệch giữa điều kiện thường và

điều kiện ngập về năng suất thực thu của các dòng chịu ngập biến động từ 1,1-7,6 tạ/ha, trong khi đó chênh lệch của giống đối chứng IR42 là 31,3 tạ/ha, IR64-Sub1 là 5,8 tạ/ha và P6 là 38,2 tạ/ha. Trong điều kiện thường có 13 dòng và trong điều kiện ngập có 17 dòng có năng suất cao hơn đối chứng IR64-Sub1. Tuy nhiên, có 6 dòng có năng suất thực thu vượt hẳn so với đối chứng IR64-Sub1 từ 7,0 tạ/ha gồm: U1011, U1064, U1080, U1082, U1083, U1085.

Bảng 5. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các dòng, giống trong vụ xuân 2017

Tên dòng, giống	Số bông/m ²		Số hạt chắc/bông		Tỉ lệ hạt lép (%)		Khối lượng 1.000 hạt (gam)		Năng suất lý thuyết (tạ/ha)		Năng suất thực thu (tạ/ha)	
	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN	ĐKT	ĐKN
U1011	215	204	176	171	12	11	24,0	24,0	90,8	83,7	68,5	61,8
U1014	201	192	167	163	14	15	24,5	24,5	82,2	76,7	60,2	57,7
U1064	217	209	175	171	9	10	23,5	23,5	89,2	84,0	67,7	62,8
U1067	189	178	178	172	12	13	23,5	23,5	79,1	71,9	58,5	55,8
U1068	198	187	163	159	13	11	22,5	23,0	72,6	68,4	53,8	51,7
U1069	199	178	168	162	11	13	24,0	24,0	80,2	69,2	60,2	52,6
U1070	201	188	155	152	17	15	25,0	25,0	77,9	71,4	57,9	53,9
U1071	205	191	155	157	13	14	26,0	25,5	82,6	76,5	61,8	57,3
U1072	206	193	157	152	10	11	23,0	23,0	74,4	67,5	55,7	49,8
U1073	208	197	157	162	9	11	23,5	23,5	76,7	75,0	56,9	55,8
U1074	199	188	160	165	9	15	24,5	24,0	78,0	74,4	58,3	54,3
U1075	205	189	156	152	12	14	24,0	24,0	76,8	68,9	56,8	50,4
U1076	202	186	145	152	10	13	23,5	23,5	68,8	66,4	50,5	47,5
U1077	205	190	162	167	13	12	23,0	23,0	76,4	73,0	56,9	52,5
U1078	199	187	165	160	14	11	23,5	23,5	77,2	70,3	57,3	51,8
U1080	208	199	178	176	9	11	24,5	24,5	90,7	85,8	69,4	63,6
U1081	202	188	169	163	10	15	23,8	23,8	81,2	72,9	60,4	55,4
U1082	209	196	168	165	12	10	24,8	25,0	87,1	80,9	67,8	61,2
U1083	211	202	175	171	11	14	25,0	25,0	92,3	86,4	70,1	63,7
U1084	197	178	170	175	14	12	23,7	24,0	79,4	74,8	59,7	55,8
U1085	214	205	163	167	13	11	24,8	25,0	86,5	85,6	66,3	63,6
U1086	188	176	167	169	10	14	24,9	24,9	78,2	74,1	58,4	53,2
U1087	200	188	175	171	9	13	23,6	24,0	82,6	77,2	61,2	56,5
U1088	189	176	162	168	16	15	24,7	25,0	75,6	73,9	59,1	54,1
IR42 (đ/c 1)	178	88	160	154	14	13	25,0	25,0	71,2	33,9	50,2	18,9
IR64-Sub1 (đ/c 2)	188	181	176	170	13	14	23,0	23,0	76,1	70,8	58,9	53,1
P6 (đ/c 3)	197	83	154	158	17	18	24,0	24,0	72,8	31,5	55,8	17,6

Bảng 6. Một số đặc điểm nông sinh học của các dòng lúa thuần ở vụ mùa 2017 và vụ xuân 2018 trong điều kiện thường

Tên dòng, giống	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Chiều dài lá đồng (cm)		Chiều rộng (cm)	
	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08
U1011	108	134	108,3	114,3	25,8	27,2	2,1	2,1
U1064	106	129	105,6	110,6	27,8	26,4	2,2	2,2
U1080	110	130	101,7	108,1	24,4	26,6	2,0	2,0
U1082	112	132	101,6	105,3	25,4	25,9	2,1	2,1
U1083	110	132	106,5	116,2	27,9	26,4	1,9	1,9
U1085	112	131	108,6	116,3	26,8	24,3	2,1	2,1
IR42 (đ/c 1)	118	148	101,3	108,3	30,1	28,7	2,1	2,1
IR64-Sub1(đ/c2)	120	148	100,5	101,2	25,4	27,7	2,1	2,1
P6 (đ/c 3)	125	158	110,1	111,3	29,7	30,1	2,2	2,2

Bảng 7. Mức độ nhiễm sâu bệnh hại chính của các dòng lúa thuần ở vụ mùa 2017 và vụ xuân 2018 trong điều kiện thường

Tên dòng, giống	Sâu hại (điểm)						Bệnh hại (điểm)					
	Rầy nâu		Cuốn lá		Đục thân		Bạc lá		Đạo ôn		Khô vằn	
	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08
U1011	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
U1064	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3
U1080	1	1	3	1	3	1	1	1	1	3	3	1
U1082	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3
U1083	1	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3
U1085	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3
IR42 (đ/c 1)	3	1	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3
IR64-Sub1(đ/c2)	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3
P6 (đ/c 3)	3	1	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3

3.3. So sánh một số dòng thuần có triển vọng

3.3.1. Đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất và chất lượng

Các dòng lúa chịu ngập có thời gian sinh trưởng thuộc nhóm ngắn ngày, trong vụ mùa biến động từ 106-112 ngày, trong vụ xuân từ 129-134 ngày, trong khi đó các giống đối chứng thuộc nhóm trung ngày, từ 118-125 ngày trong vụ mùa và 148-158 ngày trong vụ xuân. Các dòng lúa và ba đối chứng có chiều cao cây thuộc nhóm trung bình, biến động từ 100,5 - 110,1 cm trong vụ mùa và từ 105,3-

116,2 cm trong vụ xuân. Chiều dài lá đồng của các dòng trong cả vụ xuân và Mùa đều thuộc nhóm có lá đồng ngắn (≤ 30 cm), bản lá trung bình (1,9-2,2 cm).

Trong cả vụ xuân và Mùa, các dòng lúa chịu ngập đều nhiễm nhẹ sâu bệnh hại chính như rầy nâu, bạc lá, đạo ôn (điểm 1-3). Tuy nhiên, trong điều kiện vụ xuân, các dòng lúa nhiễm bệnh đạo ôn nặng hơn vụ mùa, ngược lại đối với bệnh khô vằn, trong vụ mùa nhiễm nặng hơn vụ xuân. Đặc biệt, các dòng lúa này đều nhiễm rất nhẹ bệnh bạc lá (điểm 1) trong cả vụ xuân lẫn vụ mùa.

Số bông/m² của các dòng lúa chịu ngập trong vụ xuân (biến động từ 204-219 bông) cao hơn vụ mùa (198-209 bông) và cao hơn cả ba đối chứng; tương tự như vậy, số hạt chắc/bông trong vụ xuân (165,5-181,2 hạt) cao hơn trong vụ mùa (157-174 hạt), nhưng chỉ cao hơn đối chứng IR42 và P6. Tỷ lệ hạt lép của các dòng trong vụ mùa biến động từ 12,1-15,1%, đối chứng IR42 là 17,2%, IR64-Sub1 là 14,4% và P6 là 16,0%; trong vụ xuân từ 9,8-14,2%, đối chứng IR42 là 15,1%, IR64-Sub1 là 12,3% và P6 là 16,8%. Trong điều kiện vụ mùa, năng suất thực thu của

các dòng biến động khá lớn từ 57,1-65,1 tạ/ha, so với cả 3 đối chứng đều lớn hơn ở mức có ý nghĩa 95%. Trong vụ xuân, các dòng có năng suất thực thu biến động từ 61,5-71,2 tạ/ha, so với giống đối chứng IR42 tất cả các dòng đều lớn hơn ở mức sai khác có ý nghĩa 95%; tuy nhiên so với đối chứng IR64-Sub1 và P6 chỉ có 5/6 dòng cao hơn ở mức sai khác có ý nghĩa 95%, dòng U1082 có năng suất tương đương. Trung bình chung trong cả vụ xuân và Mùa, dòng U1080 có năng suất cao nhất và cao hơn cả 3 đối chứng ở mức sai khác có ý nghĩa 95%.

Bảng 8. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các dòng, giống ở vụ mùa 2017 và vụ xuân 2018 trong điều kiện thường

Tên dòng, giống	Số bông/m ²		Số hạt chắc/bông		Tỷ lệ hạt lép (%)		Khối lượng 1.000 hạt (gam)		Năng suất lý thuyết (tạ/ha)		Năng suất thực thu (tạ/ha)	
	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08	M07	X08
U1011	206	212	174,0	181,2	14,2	11,4	23,5	24,0	84,2	92,2	64,3	70,6
U1064	209	219	168,0	168,4	12,1	12,5	23,5	24,0	82,5	88,5	62,6	65,3
U1080	199	210	173,0	179,0	12,3	9,8	24,2	25,0	83,3	94,0	63,5	71,2
U1082	201	201	157,0	165,5	15,1	14,2	24,5	25,0	77,3	83,2	57,1	61,5
U1083	198	205	173,0	167,2	13,4	12,4	24,8	25,0	84,9	85,7	65,1	65,2
U1085	198	204	166,0	166,1	15,1	12,7	24,3	25,0	79,9	84,7	58,3	64,3
IR42 (đ/c 1)	169	175	145,0	156,3	17,2	15,1	24,5	25,0	60,0	68,4	44,6	50,1
IR64-Sub1 (đ/c 2)	180	191	168,0	180,3	14,4	12,3	23,0	23,0	69,6	79,2	51,3	60,4
P6 (đ/c 3)	187	201	151,0	163,4	16,0	16,8	23,5	24,0	66,4	78,8	50,7	60,3
CV%											6,3	6,9
LSD _{0,05}											4,2	3,8

Bảng 9. Một số chỉ tiêu chất lượng gạo của các dòng, giống lúa thuần trong vụ mùa 2017

Tên dòng, giống	Tỷ lệ gạo xay (%)	Tỷ lệ gạo xát (%)	Tỷ lệ gạo nguyên (%)	Hàm lượng amylose (%)	Hàm lượng protein (%)	Nhiệt độ hóa hồ	Mùi thơm nội nhũ (điểm)
U1011	90,1	70,6	68,3	18,3	9,7	Thấp	1
U1064	90,7	69,4	52,1	20,2	6,8	Thấp	1
U1080	90,7	71,5	73,1	18,2	6,9	Thấp	1
U1082	89,8	70,4	46,3	21,6	6,2	Thấp	1
U1083	88,3	70,3	51,5	22,4	6,6	Thấp	2
U1085	90,2	70,2	55,7	21,6	7,1	Thấp	1
IR42 (đ/c 1)	89,8	68,3	44,3	20,5	4,5	Thấp	1
IR64-Sub1(đ/c2)	90,5	68,2	46,8	21,0	3,4	Thấp	1
P6 (đ/c 3)	89,6	69,3	56,3	16,7	10,4	TB	1

Trong điều kiện vụ mùa, các dòng lúa có tỷ lệ gạo xát khá cao, biến động từ 69,4-71,5%, cả ba giống đối chứng đều có tỷ lệ này thấp hơn, biến động từ 68,2-69,3%. Tỷ lệ gạo nguyên của các dòng biến động khá lớn từ 46,3% (U1082) đến 73,1% (U1080), các giống đối chứng IR42 là 44,3%, IR64-Sub1 là 46,8% và P6 là 56,3%. Bốn dòng có hàm lượng amylose thuộc loại trung bình (20-25%), hai dòng thuộc loại thấp là U1011 (18,3%) và U1080 (18,2%). Hàm lượng Protein của các dòng biến động khá lớn từ 6,2-9,7%, thấp hơn giống P6 nhưng cao hơn giống IR42 và IR64-Sub1 (Jantaboon *et al.*, 2011). Các dòng đều có nhiệt độ hóa hồ thuộc loại thấp, nội nhũ không có mùi thơm (điểm 1), duy nhất dòng U1083 có mùi thơm nhẹ (điểm 2). Như vậy, thông qua đánh giá chất lượng gạo có thể thấy dòng U1080 có tỷ lệ gạo xát, tỷ lệ gạo nguyên và hàm lượng amylose thấp, nhiệt độ hóa hồ thấp, đạt yêu cầu của một giống lúa chất lượng.

Đánh giá chất lượng cảm quan cơm bằng phương pháp cho điểm theo TCVN8373:2010 cho thấy tất cả các dòng đều xếp loại trung bình. Cơm của dòng U1083 có mùi thơm nhẹ là do thừa hưởng được mùi thơm của dòng mẹ (HT1), các dòng còn lại đều không có mùi thơm. Dòng U1011 và U1080 cơm có độ mềm dẻo (điểm 4), các dòng còn lại cơm hơi dẻo (điểm 3-3,5). Có 4/6 dòng cơm rất trắng (điểm 5) tương đương với 3 đối chứng. Trong số 6 dòng đánh giá, dòng U1080 có vị ngon cao nhất đạt 2,8 điểm, tiếp đến là dòng U1011 và giống đối chứng P6. Kết quả đánh giá chất lượng cơm có thể thấy dòng U1080 có những ưu điểm về độ mềm dẻo, độ

trắng và vị ngon hơn hẳn các dòng còn lại.

3.3.2. Xác định gen chịu ngập của các dòng lúa triển vọng

Kết quả điện di được đưa ra trong hình 1 cho thấy, với chỉ thị SC3 dòng IR64-Sub1 mang gen *Sub1* cho vạch band có kích thước 165 bp, dòng IR24 và giống P6 không mang gen *Sub1* cho vạch band 120 bp. Với chỉ thị ART5, dòng IR64-Sub1 mang gen *Sub1* cho vạch band 159 bp, dòng IR24 và P6 không mang gen *Sub1* cho vạch band 200 bp. Tất cả 6 dòng triển vọng đều cho vạch band giống với đối chứng kháng IR64-Sub1 mang gen kháng *Sub1* khi sử dụng 2 chỉ thị phân tử là SC3 và ART5 (Neeraja *et al.*, 2007). Như vậy cả 6 dòng triển vọng đều mang gen chịu ngập *Sub1*.

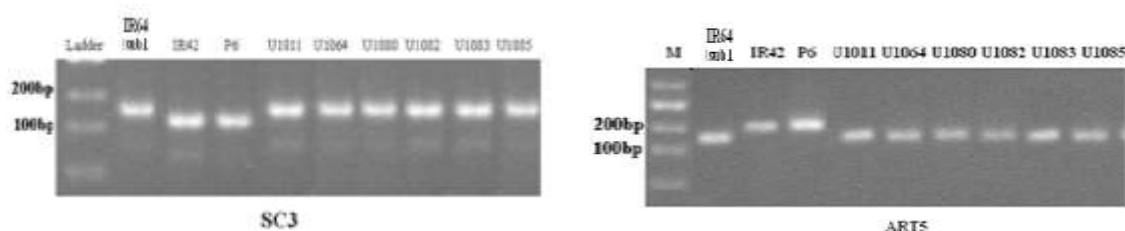
4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá 24 dòng lúa thuần được chọn lọc từ các quần thể phân ly của tổ lai giữa giống lúa thuần và các giống mang gen chịu ngập đã lựa chọn được 6 dòng triển vọng, có thời gian sinh trưởng ngắn 106-112 ngày trong vụ mùa, 129-134 ngày trong vụ xuân, chiều cao cây thuộc nhóm trung bình, nhiễm nhẹ sâu bệnh, năng suất thực thu từ 57,1-65,1 tạ/ha trong vụ mùa và từ 61,5-71,2 tạ/ha trong vụ xuân, tỷ lệ gạo xát, tỷ lệ gạo nguyên cao, hàm lượng amylose từ thấp đến trung bình, nhiệt độ hóa hồ thấp. Kết quả phân tích PCR với hai chỉ thị phân tử SC3 và ATR5, tất cả các dòng đều mang gen chịu ngập *Sub1*.

Bảng 10. Một số chỉ tiêu chất lượng cơm của các dòng, giống lúa thuần trong vụ mùa 2017

Tên dòng, giống	Mùi	Độ mềm dẻo	Độ trắng	Vị ngon	Tổng điểm*
U1011	1,2	4,0	5,0	2,5	12,7
U1064	1,4	3,5	4,5	2,1	11,5
U1080	1,2	4,0	5,0	2,8	13,0
U1082	1,3	3,2	5,0	2,0	11,5
U1083	2,2	3,2	4,0	1,8	11,2
U1085	1,5	3,0	5,0	1,8	11,3
IR42 (đ/c 1)	1,2	3,0	5,0	1,8	11,0
IR64-Sub1 (đ/c2)	1,2	3,0	5,0	2,0	11,2
P6 (đ/c 3)	1,4	4,0	5,0	2,4	12,8

Ghi chú: Tổng điểm: Tốt: 18,6-20,0; Khá: 15,2-18,5; Trung bình: 11,2-15,1; Kém: 7,2-11,1; Rất kém: <7,2.



Hình 1. Kết quả kiểm tra gen *Sub1* các dòng triển vọng bằng chỉ thị SC3 và ART5

Dòng lúa U1080 được chọn phân ly từ tổ hợp lai TL6/Swarna-*Sub1* được đánh giá triển vọng nhất, có thời gian sinh trưởng 130 ngày trong vụ xuân, 110 ngày trong vụ mùa, nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh, năng suất thực thu đạt 71,2 tạ/ha trong vụ xuân và 63,5 tạ/ha trong vụ mùa, tỷ lệ gạo xát đạt 71,5%, hàm lượng amylose 18,2%, chịu ngập tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dasgupta, Laplante, Meisner, Wheeler & Yan (2007). The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis, World Bank Policy Research Working. p. 4136.
- Doyle J.J. & Doyle J.L. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus. 12: 13-15.
- Đào Văn Khởi, Chu Đức Hà, Hà Quang Dũng, Lê Hùng Lĩnh (2018). Đánh giá hiệu quả của giống lúa cải tiến SHPT2 trong điều kiện ngập tại đồng bằng sông Hồng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. 2: 76-79.
- Gomez, Kwanchai A. & Arturo A. Gomez (1984). Statistical procedures for agricultural research, 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- IRRI (2002). Standard evaluation system for rice. P.O. Box 933. 1099, Manila Philippines.
- Jantaboon J., M. Siangliw, S. Im-mark, W. Jamboonsri, A. Vanavichit & T. Toojinda (2011). Ideotype breeding for submergence tolerance and cooking quality by marker-assisted selection in rice. Field Crops Research. 123: 206-213.
- Le Hung Linh, Tran Dang Khanh, Nguyen Van Luan, Dong Thi Kim Cuc, Tao Hong Linh, Abdelbagi M Ismail & Le Huy Ham (2012). Application of marker assisted backcrossing (MABC) to improve salinity and submergence tolerance in BacThom 7. Science Med. 3(3): 251-258.
- Lê Hùng Lĩnh, Chu Đức Hà, Đào Văn Khởi, Phạm Thị Lý Thu (2017). Tích hợp gen/QTL trong cải tiến giống lúa ứng phó với biến đổi khí hậu bằng phương pháp chọn giống nhờ chỉ thị phân tử kết hợp lai trở lại. Tạp chí Khoa học Công nghệ Việt Nam. 15(4): 59-64.
- Lê Minh Phụng (1991). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý hoá sinh và biện pháp kỹ thuật trồng các giống lúa mới vùng nước sâu trong vụ mùa ở Hải Hưng. Luận án tiến sĩ nông nghiệp. Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
- Ngân hàng thế giới (2016). Nâng cao sức chống chịu với biến đổi khí hậu và Bảo đảm sinh kế bền vững cho nông dân vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Washington, ngày 10/6/2016.
- Nguyễn Như Hà và Nguyễn Văn Bộ (2013). Giáo trình: Cơ sở khoa học của sử dụng phân bón. Nhà xuất bản Đại học Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyen Thi Lang, Nguyen Van Tao & Bui Chi Buu (2011). Marker-assisted backcrossing (MAB) for rice submergence tolerance in mekong delta. Omonrice. 18: 11-21.
- Nguyen Thi Lang, Nguyen Thanh Hoa, Pham Thi Thu Ha, Nguyen Van Hieu, Nguyen Ngoc Huong, Bui Chi Buu, Russell Reinke, Tran Bao Toan, Abdelbagi M. Ismail & Reiner Wassmann (2016). Development of rice lines (*Oryza sativa* L.) tolerant to submergence via *sub1* gene introduction into landraces and elite breeding lines. Vietnam J. Agri. Sci. 14(3): 307-320.
- Hoang L.P., R. Biesbroek, V.P.D Tri, M. Kumm, M.T.H. van Vliet, R. Leemans, P. Kabat & F. Ludwig (2018). Managing flood risks in the Mekong Delta: How to address emerging challenges under climate change and socioeconomic developments. Ambio. 2018 Feb 24. doi: 10.1007/s13280-017-1009-4.
- Huong H.T.L. & A. Pathirana (2013). Urbanization and climate change impacts on future urban flooding in Can Tho city, Vietnam. 17(1): 379-394.
- Mullis K.B. (1990). The unusual origin of the polymerase chain reaction. Sci Am. 262(4): 56-61.
- Neeraja C., Maghirang-Rodriguez R., Pamplona A., Heuer S., Collard B. & Septiningsih E. (2007). A marker-assisted backcross approach for developing submergence-tolerant rice cultivars. Theoretical and Applied Genetics. 115: 767-776.

- Radhakrishnan M., H.Q. Nguyen, B. Gersonius, A. Pathirana, K.Q. Vinh, R.M. Ashley & C. Zevenbergen (2017). Coping capacities for improving adaptation pathways for flood protection in Can Tho, Vietnam.
- Septiningsih E.M., Pamplona A.M., Sanchez D.L., Neeraja C.N., Vergara V.G., Heuer S., Ismail A.M. & Mackill D.J. (2009). Development of submergence tolerant rice cultivars: The *Sub1* locus and beyond. *Ann Bot.* 103: 151-160.
- Ta Hong Linh, Le Hung Linh, Dong Thi K. Cuc, Le-Huy Ham & Tran Dang Khanh (2013). Improving submergence tolerance of vietnamese rice cultivar by molecular breeding. *J. Plant Breed. Genet.* 1(3): 157-168.
- Xu K., Xu X., Ronald P.C. & Mackill D.J. (2000). A high-resolution linkage map of the vicinity of the rice submergence tolerance locus *Sub1*. *Molecular & general genetics: MGG.* 263(4): 681-689.