

## **ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA CÁC DÒNG LÚA NHẬP NỘI TẠI THỪA THIÊN HUẾ**

Trần Minh Quang<sup>1\*</sup>, Trần Đăng Hòa<sup>1</sup>, Trương Thị Hồng Hải<sup>2</sup>  
Đinh Hồ Anh<sup>1</sup>, Trần Thị Phương Nhung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường đại học Nông Lâm, Đại học Huế, <sup>2</sup>Viện Công nghệ sinh học, Đại học Huế

\*Tác giả liên hệ: [tranminhquang@huaf.edu.vn](mailto:tranminhquang@huaf.edu.vn)

Ngày gửi bài: 05.11.2018

Ngày chấp nhận: 25.12.2018

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá một số đặc điểm nông sinh học và khả năng chịu hạn của tập đoàn lúa nhập nội từ Viện nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI) tại Thừa Thiên Huế thông qua thí nghiệm hạn nhân tạo trong phòng thí nghiệm và trên đồng ruộng không tưới. Kết quả thí nghiệm gây hạn nhân tạo cho thấy tập đoàn lúa nhập nội có tỷ lệ nảy mầm khi xử lý bằng dung dịch KClO<sub>3</sub> 2% dao động từ 39,57% đến 89,67%, chiều dài rễ mầm dao động trong khoảng 0,64-3,07cm; một số dòng lúa có khả năng chịu hạn tương đối tốt khi gây hạn bằng cách không tưới nước ở giai đoạn mạ và đẻ nhánh. Thí nghiệm tập đoàn ngoài đồng ruộng cho thấy tập đoàn lúa nhập nội có thời gian sinh trưởng dao động từ 111 đến 127 ngày, thuộc nhóm lúa trung ngày và dài ngày; chiều cao cây dao động trong khoảng 73,5-122,3 cm; khả năng đẻ nhánh từ 9,2 đến 21,2 nhánh; số nhánh hữu hiệu từ 6 đến 17 nhánh. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất lý thuyết ở một số dòng tương đối cao. Các dòng lúa đều có khả năng chịu hạn tốt trong điều kiện không chủ động tưới tiêu ở vụ Đông Xuân, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Từ khóa: Lúa nhập nội, khả năng chịu hạn, không chủ động tưới tiêu, thích nghi.

### **Evaluation of Some Agrobiological Characteristics and Drought Tolerance of Imported Rice Lines in Thua Thien Hue province**

#### ABSTRACT

This study assessed drought tolerance and some agro-biological characteristics of rice lines imported from International Rice Research Institute (IRRI) in Thua Thien Hue province with experiments conducted in laboratory induced drought condition and on rice field with non-active irrigation. The results of laboratory induced drought experiment showed that introduced rice lines from IRRI had the germination rate in the range of 39,57-89,67% when KClO<sub>3</sub> 2% solution was used, the radicle length varied from 0,64cm to 3,07 cm. Some of varieties showed significant drought tolerance when there was no watering during seedling stage and branching stage. The results of experiments on field with no irrigation showed that the introduced rice lines from IRRI had growth duration varying from 111 to 127 days and belonged to medium and long-day plant group; plant heights varied from 73,5 to 122,3 cm; vegetative tiller was in the range of 9,2-21,2 tillers; effective tiller was 6-17 tillers. The productivity factors and theoretical productivity were relatively high in some rice varieties. Most of the rice varieties showed good adaptation to drought in the condition of non-active irrigation in Winter-Spring crop in Thua Thien Hue province.

Keywords: Imported rice, drought tolerance, no irrigation, adaptation.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hạn là một trong những nhân tố chính gây ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng phát triển và làm giảm năng suất của cây trồng, đặc biệt là

cây lúa (Đinh Thị Phòng, 2001; Vũ Thị Bích Hạnh, 2004), cây lương thực quan trọng của nhiều quốc gia. Khô hạn sẽ là yếu tố quan trọng bậc nhất ảnh hưởng đến an toàn lương thực của thế giới (Fischers *et al.*, 2003). Sự khan hiếm

nước phục vụ nông nghiệp đang được dự báo rất cấp thiết trên quy mô toàn cầu (Bouman, 2007). Với tầm quan trọng như vậy, việc nghiên cứu tính chống chịu khô hạn trong lĩnh vực cải tiến giống cây trồng trên toàn thế giới là vấn đề đang được quan tâm. Việt Nam có khoảng 4,36 triệu ha canh tác lúa, trong đó 2,2 triệu ha là đất thâm canh, chủ động tưới tiêu, còn lại hơn 2,1 triệu ha là đất canh tác lúa gặp những khó khăn về hạn, mặn, úng, phèn. Thừa Thiên Huế là tỉnh thuộc Bắc Trung Bộ, nằm ở phía đông Trường Sơn, chịu sự tác động của gió tây khô nóng nên năm nào cũng có diện tích đất nông nghiệp bị hạn, tập trung vào 2 thời kỳ trọng điểm của vụ Đông Xuân (tháng 3, 4) và vụ Hè Thu (tháng 7,8). Diện tích bị hạn trung bình hàng năm trên địa bàn tỉnh là 6,746 ha, chiếm khoảng 13% diện tích gieo cấy hàng năm (Nguyễn Việt, 2012). Việc sử dụng giống lúa có khả năng thích nghi và chống chịu cao là một biện pháp tiết kiệm chi phí hữu hiệu nhất (Vũ Tuyên Hoàng và Trương Văn Kính, 1995). Xuất phát từ những vấn đề nêu trên, chúng tôi thực hiện nghiên cứu đánh giá khả năng chịu hạn trong điều kiện nhân tạo và một số đặc điểm nông sinh học của tập đoàn lúa nhập nội từ Viện nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI) vụ Đông Xuân 2015-2016 tại Thừa Thiên Huế.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là 59 dòng lúa được nhập nội từ Viện nghiên cứu lúa quốc tế (IRRI) và một giống đối chứng là CH207.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Thí nghiệm gây hạn nhân tạo

- Đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn nảy mầm bằng  $KClO_3$  2%: Thí nghiệm được bố trí với 3 lần nhắc lại, mỗi lần 3 đĩa petri, mỗi đĩa 100 hạt lúa cho mỗi dòng nghiên cứu. Gieo hạt trong dung dịch  $KClO_3$  2% và nước cất (đối chứng) để trong phòng thí nghiệm. Theo dõi tỉ lệ nảy mầm, chiều dài rễ sau 7 ngày kể từ lúc ngâm hạt (Trần Nguyên Thập, 2001; CIMMYT, 2005).

- Đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn mạ bằng cách không tưới nước: Thí nghiệm được bố trí với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại trồng 10 cây trong đĩa nhựa đường kính 20 cm, gây hạn bằng cách không tưới nước 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày. Theo dõi tỷ lệ cây sống (Lê Trần Bình và cs., 1998).

- Đánh giá khả năng chịu hạn giai đoạn đẻ nhánh: Thí nghiệm được bố trí với 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại trồng 10 cây trong túi nilon kích thước 20 x 40 cm, gây hạn bằng cách không tưới nước 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày, 9 ngày. Theo dõi mức độ cuộn lá và cho điểm theo thang điểm tiêu chuẩn (Lê Trần Bình và cs., 1998).

#### 2.2.2. Thí nghiệm tập đoàn ngoài đồng ruộng

- Thí nghiệm tập đoàn các dòng lúa nhập nội được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Mỗi dòng lúa được trồng trên diện tích 10 m<sup>2</sup>. Chế độ nước: theo phương pháp canh tác lúa phụ thuộc nước trời, ngăn bờ không cho nước vào ruộng trong suốt quá trình thí nghiệm.

- Các chỉ tiêu theo dõi theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giống cây trồng (2011): thời gian sinh trưởng, chiều cao cây, số bông hữu hiệu, số hạt trên bông, tỷ lệ hạt chắc, khối lượng 1.000 hạt, năng suất lý thuyết, khả năng chịu hạn.

- Theo dõi khả năng chịu hạn từ giai đoạn mạ đến giai đoạn chín sữa bằng cách quan sát độ cuộn lá sau thời gian bị hạn ít nhất 1 tuần.

Thang điểm đánh giá khả năng chịu hạn:

0: Lá bình thường

1: Lá bắt đầu cuộn (hình chữ V nông)

3: Lá cuộn lại (hình chữ V sâu)

5: Lá cuộn hoàn toàn (hình chữ U)

7: Mép lá chạm nhau (hình chữ O)

9: Lá cuộn chặt lại

- Theo dõi mực nước trên đồng ruộng: sử dụng ống nước dài 1 m có đục các lỗ và chôn xuống dưới đất 20 cm để theo dõi mực nước trên đồng ruộng hàng tuần.

Số liệu được phân tích và xử lý thống kê ANOVA một nhân tố bằng phần mềm Statistix 8.0

**Bảng 1. Các dòng lúa nhập nội từ IRRI sử dụng trong nghiên cứu**

TT	Tên dòng/giống	TT	Tên dòng/giống
1	IR 93348:5-B-11-8-12-1RGA-2RGA-1-B	31	IR 93339:40-B-18-13-17-1RGA-2RGA-1-B-B
2	IR 93327:37-B-17-20-11-1RGA-2RGA-1-B	32	IR 93354:7-B-18-1-20-1RGA-2RGA-1-B-B
3	IR 93350:17-B-9-21-7-1RGA-2RGA-1-B	33	IR 93345:26-B-14-1-4-1RGA-2RGA-1-B-B
4	IR 93333:20-B-12-23-17-1RGA-2RGA-1-B	34	IR 93346:1-B-13-7-6-1RGA-2RGA-1-B-B
5	IR 93335:26-B-9-20-3-1RGA-2RGA-1-B	35	IR 93354:34-B-5-1-23-1RGA-2RGA-1-B-B
6	IR 93329:30-B-22-9-12-1RGA-2RGA-1-B	36	IR 93326:18-B-12-7-15-1RGA-2RGA-1-B-B
7	IR 93340:5-B-12-19-8-1RGA-2RGA-1-B	37	IR 93336:57-B-24-17-22-1RGA-2RGA-1-B-B
8	IR 93350:44-B-17-6-5-1RGA-2RGA-1-B	38	IR 93353:45-B-24-8-1-1RGA-2RGA-1-B-B
9	IR 93337:41-B-9-19-5-1RGA-2RGA-1-B	39	IR 93330:14-B-15-11-21-1RGA-2RGA-1-B-B
10	IR 93350:17-B-9-21-7-1RGA-2RGA-1-B	40	IR 93339:11-B-23-16-19-1RGA-2RGA-1-B-B
11	IR 93333:4-B-8-19-8-1RGA-2RGA-1-B	41	IR 93337:50-B-20-19-13-1RGA-2RGA-1-B-B
12	IR 93354:13-B-24-17-23-1RGA-2RGA-1-B	42	IR 93345:12-B-6-13-20-1RGA-2RGA-1-B-B
13	IR 93327:26-B-23-22-16-1RGA-2RGA-1-B	43	IR 93349:3-B-20-5-20-1RGA-2RGA-1-B-B
14	IR 93333:4-B-8-19-8-1RGA-2RGA-1-B	44	IR 93338:21-B-19-20-12-1RGA-2RGA-1-B-B
15	IR 95172:3-B-3-3-14-2	45	IR 93349:10-B-20-13-9-1RGA-2RGA-1-B-B
16	IR 95042: 13 - B - 8-11-16-3	46	IR 93336:29-B-14-9-15-1RGA-2RGA-1-B-B
17	IR 95042: 13 - B - 7-11-15-3	47	IR 93338:28-B-7-8-5-1RGA-2RGA-1-B-B
18	IR 95099:4 - B - 19-22-13-3	48	IR 93330:6-B-21-8-15-1RGA-2RGA-1-B-B
19	IR 95122: 13 - B - 7-4-7-3	49	IR 93338:40-B-10-10-6-1RGA-2RGA-1-B-B
20	IR 95099:2 - B - 5-18-7-3	50	IR 93337:49-B-19-8-9-1RGA-2RGA-1-B-B
21	IR 95145:8 - B - 7-5-6-3	51	IR 93336:33-B-7-17-14-1RGA-2RGA-1-B-B
22	IR 95082:11 - B - 1-11-22-3	52	IR 93336:30-B-19-22-19-1RGA-2RGA-1-B-B
23	IR 95123: 13 - B - 2-8-11-3	53	IR 93335:52-B-8-8-13-1RGA-2RGA-1-B-B
24	IR 95123: 13 - B - 9-4-14-3	54	IR 93343:1-B-6-3-8-1RGA-2RGA-1-B-B
25	IR 95180:6 - B - 4-15-4-3	55	PSB Rc 10
26	IR 95099:7-B-2-10-10-2	56	NSIC Rc 192
27	IR 95181:12 - B - 8-22-15-3	57	NSIC Rc 222
28	IR 95103: 11 - B - 11-12-2-3	58	NSIC Rc 336
29	IR 95181:12 - B - 4-7-6-3	59	Mestizo 3
30	IR 93340:14-B-21-17-12-1RGA-2RGA-1-B-B	60	Giống CH207 (đối chứng)

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Khả năng chịu hạn của tập đoàn lúa nhập nội trong điều kiện nhân tạo

##### 3.1.1. Khả năng nảy mầm trong dung dịch $KClO_3$ 2% của tập đoàn lúa nhập nội từ IRRI

$KClO_3$  là muối không độc cho cây nên thường được sử dụng để gây hạn nhân tạo do làm tăng áp suất thẩm thấu. Dung dịch  $KClO_3$  gây ra áp suất thẩm thấu khiến cho hạt lúa hút

được ít nước để nảy mầm. Tỷ lệ nảy mầm là một chỉ tiêu quan trọng cho thấy sức sống của hạt và khả năng hút nước của hạt, tỷ lệ nảy mầm càng cao thì giống có sức sống mạnh.

Qua bảng 2 chúng tôi thấy khi xử lý dung dịch  $KClO_3$  2% cho tỷ lệ nảy mầm thấp hơn so với nước. Khi xử lý bằng nước thì tỷ lệ nảy mầm của tập đoàn lúa nhập nội dao động trong khoảng 70-99%, khi xử lý bằng dung dịch  $KClO_3$  2% tỷ lệ nảy mầm dao động trong khoảng 39,57-89,67%.

**Bảng 2. Tỷ lệ nảy mầm của tập đoàn lúa nhập nội khi xử lý bằng nước và dung dịch KClO<sub>3</sub> 2%**

Dòng	Tỉ lệ cây sống (%)		Dòng	Tỉ lệ cây sống (%)	
	Đối chứng	Hạn		Đối chứng	Hạn
1	98	84,33 <sup>abc</sup>	31	96	83,33 <sup>a-f</sup>
2	97	86,33 <sup>abc</sup>	32	98	76,67 <sup>c-i</sup>
3	88	78,67 <sup>a-h</sup>	33	96	76,00 <sup>c-i</sup>
4	94	84,00 <sup>a-d</sup>	34	93	75,00 <sup>c-i</sup>
5	97	81,33 <sup>a-g</sup>	35	84	76,67 <sup>c-i</sup>
6	99	77,67 <sup>b-i</sup>	36	98	76,67 <sup>c-i</sup>
7	87	74,67 <sup>c-k</sup>	37	80	62,33 <sup>k-n</sup>
8	93	89,00 <sup>ab</sup>	38	94	71,00 <sup>g-k</sup>
9	96	81,67 <sup>a-g</sup>	39	91	77,33 <sup>b-i</sup>
10	92	82,67 <sup>a-g</sup>	40	93	41,00 <sup>f</sup>
11	76	40,00 <sup>f</sup>	41	87	44,67 <sup>qr</sup>
12	82	72,33 <sup>d-k</sup>	42	78	39,67 <sup>f</sup>
13	76	53,33 <sup>n-q</sup>	43	96	78,67 <sup>a-h</sup>
14	96	82,33 <sup>a-g</sup>	44	77	63,67 <sup>j-n</sup>
15	89	71,67 <sup>f-k</sup>	45	97	77,33 <sup>b-i</sup>
16	83	69,00 <sup>h-l</sup>	46	84	72,00 <sup>e-k</sup>
17	97	83,33 <sup>a-f</sup>	47	93	77,33 <sup>b-i</sup>
18	93	86,00 <sup>abc</sup>	48	97	76,00 <sup>c-i</sup>
19	91	81,67 <sup>a-g</sup>	49	76	43,67 <sup>qr</sup>
20	95	77,33 <sup>b-i</sup>	50	95	76,33 <sup>c-i</sup>
21	91	83,67 <sup>a-e</sup>	51	99	78,67 <sup>a-h</sup>
22	93	89,67 <sup>a</sup>	52	73	45,67 <sup>pqr</sup>
23	96	78,33 <sup>a-h</sup>	53	96	78,00 <sup>a-i</sup>
24	95	66,33 <sup>i-m</sup>	54	84	56,67 <sup>m-p</sup>
25	95	76,67 <sup>c-i</sup>	55	81	63,67 <sup>j-n</sup>
26	78	57,33 <sup>l-p</sup>	56	79	61,67 <sup>k-n</sup>
27	86	47,33 <sup>o-r</sup>	57	90	79,00 <sup>a-h</sup>
28	87	69,00 <sup>h-l</sup>	58	70	42,67 <sup>qr</sup>
29	87	47,67 <sup>o-r</sup>	59	88	58,67 <sup>l-o</sup>
30	93	86,00 <sup>abc</sup>	ĐC	90	83,67 <sup>a-e</sup>
LSD <sub>0,05</sub>		11,84			11,84
CV%		10,34			10,34

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có ít nhất một chữ cái giống nhau thì không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 95%

Khi xử lý bằng dung dịch KClO<sub>3</sub> 2% có 9 dòng cho tỷ lệ nảy mầm dưới 50%, đó là các dòng 11, 27, 29, 40, 41, 42, 49, 52, 58. Có 50 dòng và giống CH207 (đối chứng) cho tỉ lệ nảy mầm trên

50%, 16 dòng cho tỷ lệ nảy mầm trên 80% (1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 30, 31 và CH207), trong đó cao nhất là dòng 22 với tỷ lệ nảy mầm là 89,67%.

**Bảng 3. Chiều dài rễ giai đoạn nảy mầm của tập đoàn lúa nhập nội khi xử lý bằng nước và dung dịch KClO<sub>3</sub> 2%**

Dòng	Chiều dài rễ (cm)		Dòng	Chiều dài rễ (cm)	
	Đối chứng	Hạn		Đối chứng	Hạn
1	1,5	1,70 <sup>b-j</sup>	31	1,97	2,81 <sup>a</sup>
2	1,27	1,13 <sup>n-x</sup>	32	1,70	1,98 <sup>b</sup>
3	0,67	0,96 <sup>r-x</sup>	33	1,80	1,63 <sup>b-n</sup>
4	1,17	1,42 <sup>d-r</sup>	34	1,77	1,88 <sup>b-e</sup>
5	1,00	1,29 <sup>g-u</sup>	35	1,60	1,60 <sup>b-n</sup>
6	1,40	0,98 <sup>q-x</sup>	36	0,90	0,86 <sup>s-x</sup>
7	1,37	0,82 <sup>t-x</sup>	37	1,87	1,94 <sup>bc</sup>
8	1,50	1,20 <sup>j-x</sup>	38	1,03	1,01 <sup>p-x</sup>
9	1,17	1,27 <sup>g-v</sup>	39	2,13	1,64 <sup>b-m</sup>
10	1,90	1,81 <sup>b-f</sup>	40	1,45	1,26 <sup>g-x</sup>
11	1,12	0,78 <sup>vwx</sup>	41	1,83	1,32 <sup>f-t</sup>
12	1,10	0,80 <sup>u-x</sup>	42	1,60	0,84 <sup>s-x</sup>
13	1,00	1,06 <sup>o-x</sup>	43	1,43	1,17 <sup>l-x</sup>
14	1,60	1,33 <sup>f-s</sup>	44	1,77	1,47 <sup>c-q</sup>
15	1,60	1,23 <sup>i-x</sup>	45	1,77	1,66 <sup>b-l</sup>
16	1,27	1,40 <sup>d-r</sup>	46	1,60	1,29 <sup>g-u</sup>
17	3,10	3,07 <sup>a</sup>	47	1,23	1,42 <sup>d-r</sup>
18	1,90	1,32 <sup>f-t</sup>	48	1,50	1,54 <sup>b-o</sup>
19	1,07	1,16 <sup>m-x</sup>	49	1,82	1,24 <sup>h-x</sup>
20	1,20	0,96 <sup>r-x</sup>	50	1,80	1,68 <sup>b-k</sup>
21	2,20	1,90 <sup>bcd</sup>	51	3,27	1,70 <sup>b-j</sup>
22	1,40	1,82 <sup>b-f</sup>	52	1,55 0	1,19 <sup>k-x</sup>
23	1,87	1,71 <sup>b-i</sup>	53	1,60	1,53 <sup>b-o</sup>
24	2,17	1,74 <sup>b-h</sup>	54	2,33	1,67 <sup>b-l</sup>
25	1,47	1,17 <sup>l-x</sup>	55	1,40	0,64 <sup>x</sup>
26	1,43	1,07 <sup>o-x</sup>	56	1,00	1,39 <sup>e-r</sup>
27	1,80	1,24 <sup>h-x</sup>	57	2,07	1,77 <sup>b-g</sup>
28	2,20	0,76 <sup>wx</sup>	58	1,23	0,81 <sup>u-x</sup>
29	1,33	1,07 <sup>o-x</sup>	59	1,80	1,51 <sup>b-p</sup>
30	1,67	1,68 <sup>b-k</sup>	ĐC	1,97	1,90 <sup>bcd</sup>
LSD <sub>0,05</sub>		0,51			0,51
CV%		22,23			22,23

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có ít nhất một chữ cái giống nhau thì không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 95%

Qua bảng 3 chúng tôi thấy khi xử lý nước thì tập đoàn lúa nhập nội có chiều dài rễ dài hơn khi xử lý dung dịch KClO<sub>3</sub> 2% ; ngoại trừ 4 dòng 16, 32, 47, 56. Khi xử lý bằng nước thì chiều dài rễ dao động từ 0,67 cm đến 3,27 cm;

chiều dài rễ ngắn nhất là dòng 3 và cao nhất là dòng 51. Khi xử lý bằng dung dịch KClO<sub>3</sub>, chiều dài rễ dao động từ 0,64 cm đến 3,07 cm, chiều dài rễ ngắn nhất là dòng 55 và dài nhất là dòng 17.

Giống đối chứng có chiều dài rễ khi xử lý dung dịch KClO<sub>3</sub> 2% là 1,90 cm, tương đối dài so với các dòng khác nhưng thấp hơn dòng 17 và 32.

**3.1.2. Khả năng chịu hạn ở giai đoạn mạ của tập đoàn lúa nhập nội từ IRRI**

Sau 3 ngày gây hạn, tỷ lệ cây sống đạt từ 40% đến 100%; 5 dòng có tỷ lệ cây sống ≤50% là 25, 29, 41, 49, 52; 49 dòng và đối chứng có tỷ lệ cây sống ≥80%.

Sau 5 ngày gây hạn, 24 dòng có tỷ lệ sống dưới 50% (thấp nhất là dòng 49 không còn cây

nào sống); 20 dòng có tỷ lệ sống từ 90% trở lên, đó là các dòng 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 30, 31, 30, 50, 54, 56 và đối chứng.

Sau gây hạn 7 ngày, các dòng 3, 27, 29, 40, 41, 42, 49, 52, 58 không còn cây sống. Chỉ còn 5 dòng có tỷ lệ cây sống đạt 90% đó là các dòng 10, 17, 18, 31 và đối chứng.

Như vậy, khi gây hạn bằng phương pháp không tưới nước, các dòng 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 30, 31, 56 và đối chứng có tỷ lệ cây sống cao, chúng tỏ có khả năng chịu hạn tương đối tốt.

**Bảng 4. Tỷ lệ cây sống giai đoạn mạ của tập đoàn lúa nhập nội khi gây hạn bằng cách không tưới nước (%)**

Dòng	Tỷ lệ cây sống khi gây hạn			Dòng	Tỷ lệ cây sống khi gây hạn		
	3 ngày	5 ngày	7 ngày		3 ngày	5 ngày	7 ngày
1	100	90	80	31	100	90	90
2	100	90	70	32	90	80	20
3	100	20	0	33	90	50	20
4	100	90	70	34	90	70	50
5	100	100	70	35	100	70	60
6	100	70	50	36	100	70	50
7	90	70	60	37	100	80	50
8	100	90	70	38	100	90	60
9	100	90	70	39	100	80	60
10	90	90	90	40	60	30	0
11	100	30	30	41	50	30	0
12	100	30	20	42	70	40	0
13	80	80	60	43	100	60	30
14	100	90	80	44	90	40	20
15	100	30	30	45	100	50	40
16	100	50	30	46	100	80	60
17	100	100	90	47	100	40	30
18	90	90	90	48	100	30	20
19	100	100	70	49	40	0	0
20	90	40	30	50	100	90	50
21	100	100	70	51	100	50	30
22	90	90	70	52	50	30	0
23	100	50	30	53	100	50	20
24	100	50	20	54	90	90	50
25	40	30	30	55	100	80	60
26	70	20	10	56	100	90	70
27	70	30	0	57	100	70	60
28	100	60	40	58	60	20	0
29	50	20	0	59	100	60	30
30	90	90	80	ĐC	100	90	90

### 3.1.3. Khả năng chịu hạn ở giai đoạn đẻ nhánh của tập đoàn lúa nhập nội từ IRRI

Số dòng được sử dụng trong thí nghiệm gây hạn ở giai đoạn đẻ nhánh là những dòng có tỷ lệ cây sống từ 50% trở lên khi gây hạn 7 ngày trong giai đoạn mạ.

Độ cuốn lá là một trong những chỉ tiêu cho thấy mức độ chịu hạn của lúa. Ở giai đoạn đẻ nhánh, độ cuốn lá khi chúng tôi tiến hành gây hạn thể hiện khá rõ ràng.

Số liệu bảng 5 cho thấy: Sau 3 ngày gây hạn, các dòng đều biểu hiện mức độ cuốn lá từ 1 đến 3 điểm. Có 15 dòng ở mức điểm 1 và 16 dòng đạt điểm 3.

Sau 5 ngày gây hạn, mức độ thiệt hại các dòng đều tăng lên, dao động từ 1 đến 7 điểm. Có một số dòng chết như: 37, 54. Các dòng còn lại đạt 3-7 điểm, giống đối chứng vẫn ở mức điểm 1.

Sau 7 ngày gây hạn, hầu hết các dòng ở mức 7-9 điểm, một số dòng đạt 3-5 điểm như:

17, 31, 55, 56, 57, giống đối chứng ở mức điểm 3.

Sau 9 ngày gây hạn, dòng 6, 7, 13 bị chết, có 10 dòng ở mức điểm 9, 13 dòng ở mức điểm 7, 2 dòng ở mức điểm 5, giống đối chứng ở mức điểm 3.

Như vậy sau khi gây hạn nhân tạo ở giai đoạn đẻ nhánh thì giống đối chứng vẫn có khả năng chịu hạn tốt nhất, các dòng 1, 5, 8, 10, 14, 17, 18, 19, 22, 30, 31, 34, 55, 56, 57 có khả năng chịu hạn khá.

### 3.2. Khả năng sinh trưởng phát triển của tập đoàn trong điều kiện không tưới vụ Đông Xuân 2015-2016 tại Thừa Thiên Huế

#### 3.2.1. Thời gian sinh trưởng của tập đoàn lúa nhập nội từ IRRI

Thời gian sinh trưởng của cây lúa dài hay ngắn tùy thuộc đặc tính di truyền của giống, điều kiện ngoại cảnh, mùa vụ và các biện pháp kỹ thuật canh tác. Các giống lúa khác nhau thường có thời gian sinh trưởng khác nhau.

**Bảng 5. Độ cuốn lá của các tập đoàn lúa nhập nội khi gây hạn nhân tạo giai đoạn đẻ nhánh (điểm)**

Dòng	Sau gây hạn .... ngày				Dòng	Sau gây hạn .... ngày			
	3	5	7	9		3	5	7	9
1	1	3	7	7	30	3	5	7	7
2	3	3	7	9	31	1	3	3	5
4	1	3	7	9	34	3	3	7	7
5	1	5	7	7	35	3	7	9	9
6	3	5	9	-	36	3	7	9	9
7	3	5	9	-	37	1	-	-	-
8	3	5	7	7	38	1	5	9	9
9	1	3	7	9	39	3	5	7	9
10	3	3	7	7	46	3	5	9	9
13	3	5	9	-	50	1	7	9	9
14	3	5	7	7	54	3	-	-	-
17	1	3	5	5	55	1	5	5	7
18	3	5	7	7	56	1	3	3	7
19	1	5	7	7	57	1	3	3	7
21	3	5	7	9	ĐC	1	1	3	3
22	1	5	7	7					

Ghi chú: - toàn bộ cây bị chết

**Bảng 6. Thời gian sinh trưởng của tập đoàn lúa nhập nội trong vụ Đông Xuân 2015-2016 (ngày)**

Dòng	TGST	Dòng	TGST	Dòng	TGST	Dòng	TGST
1	122	16	121	31	118	46	118
2	111	17	116	32	113	47	122
3	112	18	126	33	118	48	125
4	122	19	114	34	118	49	127
5	117	20	126	35	126	50	127
6	117	21	125	36	122	51	114
7	115	22	126	37	118	52	127
8	111	23	121	38	127	53	127
9	122	24	113	39	126	54	111
10	115	25	126	40	120	55	127
11	117	26	114	41	118	56	122
12	118	27	113	42	126	57	127
13	118	28	126	43	127	58	123
14	122	29	122	44	127	59	123
15	114	30	113	45	127	ĐC	127

Trong cùng điều kiện canh tác như nhau hoặc cùng một giống nhưng nếu gieo trồng ở những điều kiện sinh thái, mùa vụ, mật độ khác nhau cũng có thời gian sinh trưởng khác nhau.

Thời gian sinh trưởng là một trong những chỉ tiêu quan trọng để xác định thời vụ gieo trồng thích hợp ở từng vùng sinh thái nhất định, vì thế nghiên cứu thời gian sinh trưởng là rất cần thiết. Qua đó, các biện pháp kỹ thuật được tác động giúp cho cây lúa phát triển thuận lợi nhất qua từng thời kỳ sinh trưởng.

Số liệu bảng 6 cho thấy trong vụ Đông Xuân 2015-2016, tập đoàn lúa nhập nội có TGST dao động từ 111 đến 127 ngày. Tập đoàn lúa nhập nội có thể được chia thành 2 nhóm:

- Nhóm giống lúa có thời gian sinh trưởng từ 106 -120 ngày (trung ngày) có 27 dòng. Đó là các dòng 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 40, 41, 46, 51, 54.

- Nhóm giống lúa có thời gian sinh trưởng trên 120 ngày (dài ngày) có 33 dòng. Đó là các dòng 1, 4, 9, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 29,

35, 36, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59 và giống đối chứng.

Dựa vào số liệu trên cho thấy thời gian sinh trưởng của tập đoàn lúa nhập nội thuộc nhóm giống trung ngày và dài ngày. Các giống lúa trung ngày phù hợp với thời vụ Đông Xuân của tỉnh Thừa Thiên Huế.

### **3.2.2. Chiều cao cây và số nhánh của tập đoàn lúa nhập nội từ IRRI**

Chiều cao cây cũng là một chỉ tiêu quan trọng, những giống có chiều cao cây thấp, thân rạ cứng thường là những giống chịu thâm canh cao, khả năng tích lũy vật chất khô lớn, có tiềm năng cho năng suất cao. Số liệu thể hiện trong bảng 7 cho thấy chiều cao cây các dòng dao động trong khoảng 73,5-122,3 cm. Các dòng thuộc nhóm dài ngày thường có chiều cao cây cao hơn các dòng thuộc nhóm ngắn ngày.

Số nhánh tối đa là chỉ tiêu nói lên khả năng đẻ nhánh của các giống, những giống đẻ nhánh nhiều thì số nhánh tối đa sẽ cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy tập đoàn lúa nhập nội có số nhánh tối đa dao động từ 9,2 đến 21,2 nhánh.



**Bảng 7. Chiều cao cây và số nhánh của tập đoàn lúa nhập nội**

Dòng	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh	Số nhánh hữu hiệu	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)	Dòng	Chiều cao cây (cm)	Số nhánh	Số nhánh hữu hiệu	Tỷ lệ nhánh hữu hiệu (%)
1	96,9	20,6	17,0	82,52	31	93,2	18,0	11,2	62,22
2	94,3	14,4	12,8	88,89	32	81,2	16,0	9,4	58,75
3	100,5	16,8	10,8	64,29	33	92,6	14,6	9,8	67,12
4	92,7	19,4	15,6	80,41	34	91,6	16,8	9,4	55,95
5	97,3	17,4	15,0	86,21	35	99,9	16,8	11,8	70,24
6	101,2	13,6	10,0	73,53	36	91,9	19,6	12,8	65,31
7	86,5	11,3	8,0	70,80	37	94,5	17,4	7,4	42,53
8	83,3	19,6	12,8	65,31	38	110,2	16,8	9,0	53,57
9	88,1	12,2	9,2	75,41	39	76,5	13,2	8,4	63,64
10	76,5	13,8	11,4	82,61	40	88,9	13,0	10,6	81,54
11	89,9	13,0	11,4	87,69	41	122,3	17,3	8,2	47,54
12	99,5	16,8	9,8	58,33	42	92,8	14,4	11,2	77,78
13	105,7	11,6	9,8	84,48	43	96,7	17,5	10,0	57,14
14	99,5	13,0	11,0	84,62	44	101,0	20,2	11,6	57,43
15	97,8	12,6	10,8	85,71	45	109,5	15,8	7,2	45,57
16	94,3	11,6	10,6	91,38	46	98,1	9,2	7,2	78,26
17	94,3	12,4	10,0	80,65	47	95,6	10,4	8,5	81,73
18	91,8	11,8	9,2	77,97	48	107,3	16,2	11,4	70,37
19	73,7	11,8	10,0	84,75	49	102,3	15,0	10,0	66,67
20	93,5	9,8	9,2	93,88	50	91,6	21,0	13,4	63,81
21	95,0	15,6	12,4	79,49	51	103,1	17,0	10,0	58,82
22	86,7	14,2	11,2	78,87	52	105,5	13,4	9,5	70,86
23	88,2	11,4	8,4	73,68	53	99,45	11,4	7,0	61,40
24	98,9	16,2	12,0	74,07	54	78,9	16,6	11,6	69,88
25	98,1	13,0	12,0	92,31	55	110,2	11,6	9,2	79,31
26	84,7	15,0	12,2	81,33	56	106,2	14,3	11,3	79,02
27	111,6	11,6	9,2	79,31	57	95,8	21,2	16,2	76,42
28	94,9	10,25	6,0	58,54	58	95,5	15,6	10,6	67,95
29	88,5	11,4	8,3	72,81	59	89,1	19,4	16,0	82,47
30	97,9	18,0	12,2	67,78	ĐC	111,1	15,8	11,6	73,42

Số nhánh hữu hiệu là chỉ tiêu có liên quan lớn đến năng suất của lúa. Các dòng có số nhánh hữu hiệu dao động từ 6 đến 17 nhánh (Bảng 7).

Các dòng có số nhánh hữu hiệu khá cao là dòng 1, 4, 5, 8, 21, 24, 25, 26, 30, 36, 50, 57, 59, cao hơn so với đối chứng. Đặc biệt các dòng 16, 20 và 25 có tỷ lệ nhánh hữu hiệu rất cao (trên 90%), đây là một đặc điểm tốt của các dòng này.

### **3.2.3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất tập đoàn lúa nhập nội**

Từ kết quả thu được ở bảng 8 chúng tôi có một số nhận xét sau đây:

Sự biến động số bông hữu hiệu của các dòng khá rộng, từ 6 bông (dòng 28) đến 16,2 bông (dòng 57), hầu hết các dòng có số bông hữu hiệu xung quanh 10 bông.

**Bảng 8. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của tập đoàn lúa nhập nội**

Dòng	Số bông hữu hiệu	Số hạt trên bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P <sub>1000</sub> (g)	NSLT (tạ/ha)	Dòng	Số bông hữu hiệu	Số hạt trên bông	Tỷ lệ hạt chắc (%)	P <sub>1000</sub> (g)	NSLT (tạ/ha)
1	17,0	97,6	91,19	24,0	130,73	31	11,2	127,2	92,62	23,4	111,20
2	12,8	114,0	90,53	23,5	111,76	32	9,4	85,0	93,41	24,7	66,23
3	10,8	95,6	92,68	26,65	91,81	33	9,8	79,2	86,11	26,1	62,82
4	15,6	113,8	84,01	23,0	123,49	34	9,4	103,6	93,63	21,4	70,18
5	15,0	107,4	83,05	24,0	115,65	35	11,8	94,4	93,86	22,8	85,82
6	10,0	96,6	91,93	23,9	76,54	36	12,8	68,8	95,06	23,1	69,56
7	8,0	70,4	96,02	26,4	51,40	37	7,4	136,2	85,17	22,3	69,04
8	12,8	100,2	90,02	27,96	116,21	38	9,0	113,6	83,60	21,7	66,77
9	9,2	131,8	92,26	25,8	103,91	39	8,4	112,4	89,68	20,1	61,27
10	11,4	106,6	92,31	23,9	96,64	40	10,6	113,0	87,43	24,4	91,95
11	11,4	111,4	93,00	22,5	95,71	41	8,2	93,2	95,28	21,7	56,88
12	9,8	93,0	90,54	25,1	74,56	42	11,2	81,0	92,10	22,5	67,68
13	9,8	100,2	89,62	23,3	73,82	43	10,0	127,0	85,60	21,6	84,53
14	11,0	150,2	85,62	27,1	138,01	44	11,6	106,0	88,40	22,7	88,83
15	10,8	118,4	96,30	29,0	128,56	45	7,2	95,0	93,20	21,1	48,42
16	10,6	107,0	89,70	30,6	112,07	46	7,2	128,6	78,85	25,8	67,89
17	10,0	134,0	88,10	28,9	122,82	47	8,5	102,3	92,60	26,4	76,53
18	9,2	93,8	87,20	29,0	78,56	48	11,4	104,0	80,30	22,5	77,11
19	10,0	80,0	97,20	27,4	76,70	49	10,0	89,4	90,10	21,9	63,51
20	9,2	120,6	89,10	26,0	92,53	50	13,4	120,0	87,50	22,6	114,47
21	12,4	147,8	85,80	22,3	126,24	51	10,0	98,0	90,20	21,5	68,42
22	11,2	93,0	92,26	26,1	90,29	52	9,5	92,6	91,40	22,9	66,46
23	8,4	79,8	93,70	30,9	69,87	53	7,0	88,0	90,00	22,3	44,51
24	12,0	107,6	94,60	28,4	124,88	54	11,6	80,6	78,91	23,2	61,62
25	12,0	117,2	89,25	23,5	106,19	55	9,2	97,2	90,10	22,9	66,42
26	12,2	80,6	89,60	29,5	93,57	56	11,3	93,2	90,10	22,8	77,89
27	9,2	83,6	93,40	26,8	69,31	57	16,2	122,0	82,46	25,3	148,61
28	6,0	109,6	95,26	26,3	59,22	58	10,6	116,0	91,20	22,5	90,83
29	8,3	102,4	89,30	23,9	65,41	59	16,0	29,5	79,85	25,1	34,04
30	12,2	122,8	89,09	21,2	102,01	ĐC	11,6	119,4	87,20	26,4	114,70

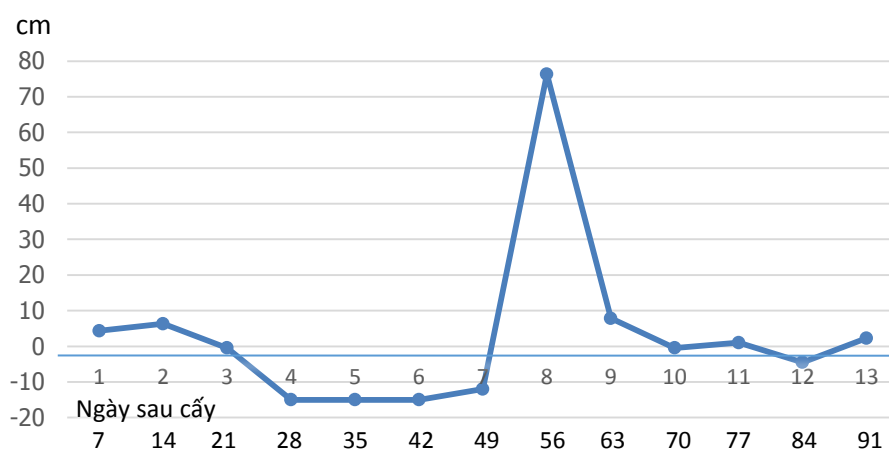
Ghi chú: P<sub>1000</sub>: khối lượng 1.000 hạt, NSLT: năng suất lý thuyết

Tỷ lệ hạt chắc biến động từ 78,85% (dòng 46) đến 97,2% (dòng 19). Hầu hết các dòng có tỷ lệ hạt chắc trên 85%.

Khối lượng 1.000 hạt của các dòng lúa nhập nội trong tập đoàn biến động từ 20,1 gam (dòng

39) đến 30,9 gam (dòng 23). Trên một nửa số dòng có khối lượng 1.000 hạt lớn hơn 25 gam.

Năng suất lý thuyết của các dòng trong tập đoàn dao động từ 34,04 (dòng 59) đến 148,61 tạ/ha (dòng 57), Nhiều dòng có năng suất lý thuyết



Hình 1. Biểu đồ thể hiện mực nước trong ruộng thí nghiệm vụ Đông Xuân 2015-2016

Bảng 9. Độ cuốn lá của tập đoàn lúa nhập nội qua các giai đoạn sinh trưởng

Dòng	BĐ ĐN	KT ĐN	Làm đòng	Chín	Dòng	BĐ ĐN	KT ĐN	Làm đòng	Chín
1	0	0	0	0	31	0	1	0	0
2	0	1	1	1	32	0	0	1	1
3	0	0	0	0	33	0	1	1	1
4	0	0	0	0	34	0	1	0	0
5	0	0	1	0	35	0	0	0	0
6	0	0	0	0	36	0	0	1	1
7	0	0	0	0	37	0	1	0	0
8	0	1	1	1	38	0	0	0	0
9	0	0	0	0	39	0	0	0	0
10	0	0	0	0	40	0	0	1	1
11	0	1	1	1	41	0	1	0	0
12	0	1	1	1	42	0	0	1	1
13	0	0	0	0	43	0	1	0	0
14	0	0	0	0	44	0	0	0	0
15	0	0	1	0	45	0	0	0	0
16	0	0	0	0	46	0	0	1	1
17	0	0	1	1	47	0	1	1	1
18	0	0	0	0	48	0	1	1	1
19	0	1	1	1	49	0	1	0	0
20	0	1	1	1	50	0	0	1	1
21	0	0	0	0	51	0	1	0	0
22	0	0	0	0	52	0	0	1	0
23	0	1	1	1	53	0	0	1	1
24	0	1	1	1	54	0	1	0	0
25	0	0	0	0	55	0	0	0	0
26	0	0	0	0	56	0	0	1	1
27	0	0	1	0	57	0	0	1	0
28	0	0	1	0	58	0	0	0	0
29	0	0	1	1	59	0	0	0	0
30	0	1	1	1	ĐC	0	0	0	0

khá cao như dòng 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 21, 24, 31, 50, 57.

### **3.2.4. Khả năng chịu hạn của tập đoàn lúa nhập nội**

#### *- Mục nước trong ruộng thí nghiệm*

Bảng đo mục nước thể hiện các giai đoạn hạn trên mặt ruộng nhằm xác định khả năng chịu hạn của giống cây thông qua các tiêu chí khác.

Biểu đồ thể hiện mục nước trong ruộng thí nghiệm vụ Đông Xuân 2015-2016 (Hình 1) cho thấy có hai đợt hạn, đợt hạn thứ nhất đúng vào thời kỳ lúa đang đẻ nhánh, đợt hạn thứ 2 trùng vào thời kỳ các giống bắt đầu trổ và đang trổ nên gây ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của các dòng lúa thí nghiệm.

#### *- Khả năng chịu hạn của tập đoàn lúa nhập nội*

Khả năng chịu hạn ở cây lúa được đánh giá qua các chỉ tiêu về hình thái (màu sắc lá, dạng lá,...) và đánh giá sức chống chịu của cây (độ khô đầu lá, độ cứng cây, sự biến dạng của lá ở nhiệt độ cao...).

Kết quả nghiên cứu độ cuốn lá thể hiện trong bảng 9 cho thấy tập đoàn lúa nhập nội có khả năng chịu hạn tốt trong điều kiện vụ Đông Xuân tại Thừa Thiên Huế ở hai thời điểm hạn là giai đoạn đẻ nhánh và thời kỳ bắt đầu trổ. Tất cả các dòng đều không có biểu hiện bị ảnh hưởng bởi hạn qua hình thái của lá.

## **5. KẾT LUẬN**

- Kết quả thí nghiệm gây hạn nhân tạo cho thấy tập đoàn lúa nhập nội có tỷ lệ nảy mầm khi xử lý bằng dung dịch  $KClO_3$  2% dao động từ 39,57% đến 89,67%, chiều dài rễ mầm dao động trong khoảng 0,64 - 3,07 cm. Khi gây hạn bằng cách không tưới nước ở giai đoạn mạ thì các dòng 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 30, 31, 56 và đối chứng có khả năng chịu hạn tương đối tốt; khi gây hạn nhân tạo ở giai đoạn đẻ nhánh thì các dòng 1, 5, 8, 10, 14, 17, 18, 19, 22, 30, 31, 34, 55, 56, 57 có khả năng chịu hạn khá.

- Kết quả thí nghiệm tập đoàn cho thấy các dòng lúa nhập nội có thời gian sinh trưởng dao động từ 111 đến 127 ngày, thuộc nhóm lúa trung ngày và dài ngày; chiều cao cây dao động trong khoảng 73,7-122,3 cm; khả năng đẻ nhánh từ 9,2 đến 21,2 nhánh; số nhánh hữu hiệu từ 6 đến 17 nhánh. Sự biến động số bông hữu hiệu của các dòng khá rộng từ 6 bông (dòng 28) đến 16,2 bông (dòng 57), hầu hết các dòng có số bông hữu hiệu xung quanh 10 bông. Tỷ lệ hạt chắc biến động từ 78,85% (dòng 46) đến 97,2% (dòng 19). Hầu hết các dòng có tỷ lệ hạt chắc trên dưới 85%. Khối lượng 1.000 hạt của các dòng lúa nhập nội trong tập đoàn biến động từ 20,1 gam (dòng 39) đến 30,9 gam (dòng 23). Trên một nửa số dòng có khối lượng 1.000 hạt lớn hơn 25 gam. Năng suất lý thuyết của các dòng trong tập đoàn dao động từ 34,04 (dòng 59) đến 148,61 tạ/ha (dòng 57), Nhiều dòng có năng suất lý thuyết khá cao như dòng 1, 2, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 17, 21, 24, 31, 50, 57.

- Các dòng lúa đều có khả năng chịu hạn tốt trong điều kiện không chủ động tưới tiêu ở vụ Đông Xuân tỉnh Thừa Thiên Huế. Từ kết quả nghiên cứu khảo nghiệm tập đoàn cần tiếp tục tuyển chọn các dòng có triển vọng để tiếp tục nghiên cứu ở các vụ sau.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Bộ Nông nghiệp và PTNN (2011). Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm giá trị sử dụng và giá trị canh tác của giống lúa (QCVN 01-55 : 2011/BNNPTNT).
- Bouman B. (2007). A conceptual framework for the improvement of crop water productivity at different spatial scales. *Agric. Syst.*, 93: 43-60.
- CIMMYT (2005). Drought; Grim reaper of harvests and lives; Annual report 2004-2005 CIMMYT.
- Đình Thị Phòng (2001). Nghiên cứu khả năng chịu hạn và chọn dòng chịu hạn ở lúa bằng kỹ thuật nuôi cấy mô thực vật, Luận án tiến sĩ sinh học, Viện Công nghệ sinh học.
- Fischer K.S., R. Lafitte, S. Fukai, G. Atlin & B. Hardy (2003). Chọn tạo giống lúa cho môi trường hạn

- (Vũ Văn Liết dịch), Trường đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Lê Trần Bình, Lê Thị Muội (1998). Phân lập gen và chọn dòng chống chịu ngoại cảnh bất lợi ở cây lúa. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Nguyễn Việt (2012). Đánh giá tổng hợp về hạn hán ở tỉnh Thừa Thiên Huế, Tạp chí Nghiên cứu và Phát triển, 7: 93-97.
- Trần Nguyên Thập (2001). Nghiên cứu xác định một số đặc trưng của các giống lúa chịu hạn và chọn tạo giống lúa chịu hạn CH5, Luận án tiến sĩ nông nghiệp, Viện KHKT Nông nghiệp Việt Nam.
- Vũ Thị Bích Hạnh (2004). Đánh giá khả năng chịu hạn của một số giống lúa địa phương vùng núi Tây Bắc sau chọn lọc trong vụ xuân 2004 tại Gia Lâm, Hà Nội, Luận văn thạc sĩ nông nghiệp, Trường đại học Nông nghiệp I, Hà Nội.
- Vũ Tuyên Hoàng, Trương Văn Kính (1995). Chọn tạo giống lúa năng suất cao cho vùng khô hạn. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.