

# **ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA CÁC GIỐNG LÚA JAPONICA ĐỊA PHƯƠNG VIỆT NAM**

Hoàng Thị Giang<sup>1</sup>\*, Trần Hiền Linh<sup>1</sup>, Ngô Minh Anh<sup>1</sup>

## **TÓM TẮT**

Khả năng chịu hạn ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng của 62 giống lúa Japonica địa phương Việt Nam đã được đánh giá nhằm tuyển chọn các giống chịu hạn tiềm năng góp phần bổ sung nguồn vật liệu cho công tác chọn tạo giống lúa chịu hạn. Tại thời điểm 6 tuần tuổi, các mẫu giống được xử lý hạn trong điều kiện nhà lưới bằng cách ngừng tưới trong thời gian 4 tuần. Các chỉ tiêu hàm lượng nước tương đối trong lá, độ mất nước trong lá và cấp chống chịu được đánh giá sau mỗi tuần trong suốt quá trình xử lý hạn; khả năng phục hồi được đánh giá sau 2 tuần tưới nước trở lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau một tuần ngừng tưới tốc độ mất nước trong lá không đáng kể, tăng nhanh ở tuần thứ hai, sau đó giảm chậm hơn trong tuần thứ ba và tăng mạnh khi sang tuần thứ tư khiến các giống lúa rơi vào trạng thái héo khô hoặc chết. Đánh giá cấp chống chịu ghi nhận hầu hết các giống lúa Japonica địa phương có khả năng chịu hạn ở mức từ khá đến tốt sau tuần đầu tiên ngừng tưới và giảm dần ở tuần thứ 2-3. Không ghi nhận giống nào có khả năng chịu hạn sau 4 tuần ngừng tưới. Nhiều giống Japonica có khả năng phục hồi tốt sau 2 tuần tưới nước trở lại với tỷ lệ phục hồi dao động từ 0-77,8%. Nghiên cứu giúp sàng lọc được 15 mẫu giống có tiềm năng chịu hạn với khả năng duy trì trạng thái nước và phục hồi tốt; trong đó, 2 mẫu giống có tiềm năng chịu hạn tốt nhất là G86 và G98.

**Từ khóa:** *Chịu hạn, Japonica, lúa, lúa địa phương Việt Nam.*

## **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Lúa là cây trồng quan trọng, trên thế giới có khoảng 3,5 tỉ người tiêu thụ lúa gạo [1]. Ở Việt Nam, cây lúa chiếm 85% diện tích đất canh tác [2]. Tuy nhiên, với đường bờ biển 3.620 km trải dài từ Bắc vào Nam, Việt Nam nằm trong nhóm các nước có nguy cơ cao bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu [3]. Lượng mưa giảm vào mùa khô kết hợp việc sử dụng và khai thác quá mức tài nguyên nước làm cho tình trạng khô hạn, thiếu nước kéo dài ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn [4].

Theo FAO, do tác động của hạn hán, sản lượng lúa gạo ở cả hai vụ xuân và vụ mùa tại các vùng trồng lúa trên cả nước được dự báo có thể giảm 12,5% vào năm 2050 và 16,5% vào năm 2070 [5]. Thực tế cho thấy, từ năm 2011 đến nay, tại Tây Nguyên và vùng duyên hải Nam Trung bộ mỗi năm có hàng chục nghìn ha lúa gặp hạn vào mùa khô [6]. Năm 2020, hạn hán ở mức độ nghiêm trọng nhất từng được ghi nhận xảy ra tại các tỉnh Nam Trung bộ gồm: Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận khiến trên 46.000 ha đất nông nghiệp phải dừng canh tác. Tại khu vực Bắc

Trung bộ, vụ hè thu 2020 ghi nhận 25.970 ha diện tích bị hạn hán, thiếu nước [7]. Nhằm thích ứng với biến đổi khí hậu, nhiều tỉnh đã đưa ra đề án chuyển đổi cơ cấu cây trồng, chuyển dịch diện tích đất trồng lúa sang cây trồng cạn có khả năng chịu khô hạn.

Lúa Japonica có nhiều đặc tính tốt như thấp cây, chống đổ tốt, chịu thâm canh, chịu lạnh khỏe, có khả năng chống chịu nhiều loại sâu, bệnh và có thời gian sinh trưởng từ ngắn đến trung bình [8]. Hiện nay, các giống lúa Japonica đang được người tiêu dùng ở các thành phố lớn đón nhận bởi cả hình thức (hạt tròn) lẫn chất lượng (com dẻo, mùi thơm, vị đậm, nhiều chất dinh dưỡng). Tuy nhiên, công tác chọn tạo giống lúa Japonica còn hạn chế do việc phát triển nguồn vật liệu chưa được chú trọng. Chính vì vậy, nghiên cứu này đã thực hiện đánh giá sàng lọc khả năng chịu hạn của bộ 62 giống lúa địa phương thuộc nhóm Japonica nhằm xây dựng nguồn vật liệu khởi đầu phục vụ công tác chọn tạo giống lúa chịu hạn.

## **2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Nghiên cứu sử dụng 62 mẫu giống lúa Japonica địa phương do Trung tâm Tài nguyên thực vật cung cấp. Các giống lúa này có nguồn gốc địa lý và hệ sinh thái khác nhau (Bảng 1).

<sup>1</sup> Phòng Thí nghiệm trọng điểm Công nghệ tế bào thực vật, LMI RICE-2, Viện Di truyền Nông nghiệp

\*Email: nuocngamos@yahoo.com

**Bảng 1. Danh sách 62 giống lúa Japonica địa phương**

| TT | Kí hiệu | Mã số ngân hàng gen | Tên giống               | Nơi thu thập   | TT | Kí hiệu | Mã số ngân hàng gen | Tên giống        | Nơi thu thập |
|----|---------|---------------------|-------------------------|----------------|----|---------|---------------------|------------------|--------------|
| 1  | G16     | VNPRC_384           | Nếp vằn ruộng hòa bình  | Hòa Bình       | 32 | G130    | VNPRC_9509          | Lúa da bò        | Khánh Hòa    |
| 2  | G25     | VNPRC_1058          | Nếp vàng ong lạc sơn HB | Hòa Bình       | 33 | G131    | VNPRC_9517          | Padai long khánh | Khánh Hòa    |
| 3  | G26     | VNPRC_1325          | Khẩu cai noi            | Tây Bắc        | 34 | G134    | VNPRC_9530          | Padai calóc      | Khánh Hòa    |
| 4  | G38     | VNPRC_1849          | Nếp nương               | Hà Giang       | 35 | G145    | VNPRC_9580          | Bà rịa           | Bến Tre      |
| 5  | G45     | VNPRC_2367          | Nếp cùc                 | Ninh Bình      | 36 | G152    | VNPRC_9871          | Lóc sớm          | Bắc Giang    |
| 6  | G46     | VNPRC_2368          | Nếp bà lão              | Nam Định       | 37 | G154    | VNPRC_9878          | Nếp thơm         | Hà Tây       |
| 7  | G47     | VNPRC_2369          | Nếp ông lão             | Nam Định       | 38 | G157    | VNPRC_9984          | Sợ crioong       | Sekong       |
| 8  | G48     | VNPRC_2371          | Lúa ngoi                | Nam Định       | 39 | G158    | VNPRC_12049         | Va tai ana acu   | Ninh Thuận   |
| 9  | G50     | VNPRC_3323          | Lúa nếp 3 tháng dạng 1  | Quảng Nam      | 40 | G177    | VNPRC_12563         | Chăm hom         | Hòa Bình     |
| 10 | G61     | VNPRC_3402          | Nếp rần                 | Quảng Bình     | 41 | G178    | VNPRC_12573         | Khẩu chính phủ   | Hòa Bình     |
| 11 | G80     | VNPRC_3517          | Ba ktong                | Quảng Ngãi     | 42 | G179    | VNPRC_12581         | Blao pu lau      | Hòa Bình     |
| 12 | G83     | VNPRC_3522          | Nếp vàng                | Quảng Ngãi     | 43 | G187    | VNPRC_13320         | Khẩu đường phở   | Sơn La       |
| 13 | G84     | VNPRC_3525          | Ba chợ k'tê             | Bình Định      | 44 | G191    | VNPRC_13422         | Khẩu tan         | Điện Biên    |
| 14 | G85     | VNPRC_3550          | Chành trụi              | Thanh Hóa      | 45 | G193    | VNPRC_13424         | Bề pè xá         | Điện Biên    |
| 15 | G86     | VNPRC_3588          | Tan ngắn                | Yên Bái        | 46 | G194    | VNPRC_13425         | Bề blầu lia      | Điện Biên    |
| 16 | G87     | VNPRC_3886          | Khẩu pan pua            | na             | 47 | G195    | VNPRC_13426         | Bề bề            | Điện Biên    |
| 17 | G88     | VNPRC_3895          | Ble mạ mùa              | na             | 48 | G200    | VNPRC_13431         | Chà fu nu        | Lai Châu     |
| 18 | G89     | VNPRC_3947          | Khẩu bò khá             | na             | 49 | G202    | VNPRC_13442         | Nóng to          | Lai Châu     |
| 19 | G90     | VNPRC_4812          | Blào clía               | Hòa Bình       | 50 | G203    | VNPRC_14212         | Plầu cà bành     | Điện Biên    |
| 20 | G91     | VNPRC_4815          | Blào cổ kén             | Hòa Bình       | 51 | G204    | VNPRC_14215         | Plê đờ           | Điện Biên    |
| 21 | G92     | VNPRC_4820          | Blào cô cảm             | Hòa Bình       | 52 | G206    | VNPRC_14252         | Bề blầu đơ       | Sơn La       |
| 22 | G98     | VNPRC_6203          | Ngoi tía                | Nam Định       | 53 | G210    | VNPRC_14408         | Khẩu lếch        | Lào Cai      |
| 23 | G100    | VNPRC_6969          | Khẩu quai dạng 2        | Tuyên Quang    | 54 | G212    | VNPRC_14589         | Plầu bulật       | Lào Cai      |
| 24 | G101    | VNPRC_7295          | Dieo kbin               | Tây Nguyên     | 55 | G214    | VNPRC_14596         | Bề blầu đơ       | Lào Cai      |
| 25 | G103    | VNPRC_7304          | Cu pũa dạng 1           | Thừa Thiên-Huế | 56 | G216    | VNPRC_14607         | Tôm bèo bua      | Lào Cai      |
| 26 | G106    | VNPRC_7316          | Nếp hải hậu             | Ninh Bình      | 57 | G217    | VNPRC_14615         | Bề blầu soa      | Lào Cai      |
| 27 | G107    | VNPRC_7317          | Nếp thái bình lùn       | Ninh Bình      | 58 | G220    | VNPRC_T5300         | Plê la           | na           |
| 28 | G117    | VNPRC_7930          | Khẩu sang               | Quảng Trị      | 59 | G221    | VNPRC_T5455         | Khẩu mắc có      | na           |
| 29 | G124    | VNPRC_9355          | Nếp đen                 | Quảng Ninh     | 60 | G222    | VNPRC_T6404         | Plê mà mủ        | na           |
| 30 | G126    | VNPRC_9466          | Khẩu đấm đòi            | Nghệ An        | 61 | G223    | VNPRC_T6794         | Bề blầu tan      | na           |
| 31 | G128    | VNPRC_9476          | Khẩu đấm                | Nghệ An        | 62 | G299    | VNPRC_4806          | Blao sinh sái    | Hòa Bình     |

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được triển khai trong nhà màng tại Trạm thực nghiệm Văn Giang (Hưng Yên) từ tháng 6 đến tháng 8 năm 2019.

Thiết kế thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh với 3 lần lặp lại. Mỗi mẫu giống sau khi gieo 2 tuần được trồng trong chậu (25 x 30 x 40 cm) chứa 10 kg giá thể GT05, 15 cây/chậu. Đục 5 lỗ dưới đáy mỗi chậu trước khi cho giá thể. Sau 1 tuần tía bớt cây, trong mỗi chậu để lại 10 cây khỏe. Thực hiện tưới nước đồng đều vào các chậu 2 lần/ngày và phun phòng trừ sâu, bệnh. Bốn tuần sau khi trồng tiến hành xử lý hạn bằng cách ngừng tưới nước. Thời hạn xử lý hạn kéo dài 4 tuần, sau đó tưới nước trở lại 2 tuần.

Các chỉ tiêu đánh giá gồm: Hàm lượng nước tương đối trong lá, tốc độ mất nước và cấp chống chịu sau mỗi tuần xử lý hạn, khả năng phục hồi khi tưới nước trở lại.

### 2.2.2. Phương pháp phân tích hàm lượng nước tương đối trong lá

Thời điểm lấy mẫu: Lấy mẫu lần đầu tiên vào thời điểm trước khi ngừng tưới và kí hiệu là T0. Trong 4 tuần xử lý hạn tiến hành thu mẫu sau mỗi tuần ngừng tưới, kí hiệu T1 -> T4.

Cách lấy mẫu: Ở mỗi chậu cây cắt một đoạn 7 cm ở giữa lá non thứ hai, cho mẫu vào túi zip đã được

cân khối lượng (W1). Các túi mẫu được đem cân (W2) để tính khối lượng tươi của mẫu lá:  $FW = W2 - W1$ . Mẫu lá sau đó được bỏ vào ống Falcon loại 15 ml có chứa 5 ml nước cất và để qua đêm. Ngày hôm sau, dùng giấy thấm khô nước bám trên bề mặt mẫu lá và cân khối lượng mẫu lá để xác định khối lượng tương nước (TW). Mẫu được sấy khô ở 70°C trong 3 ngày, sau đó cân lại để xác định khối lượng khô của mẫu lá (DW).

Hàm lượng nước tương đối trong lá ở mỗi tuần lấy mẫu được tính theo công thức của Turner (1981) [9]:  $RWC_{Tn} (\%) = [(FW_{Tn} - DW_{Tn}) / (TW_{Tn} - DW_{Tn})] * 100$ .

Tốc độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn được tính theo công thức:

$RWC_{Sn} (\%) = [(RWC_{Tn-1} - RWC_{Tn}) / RWC_{Tn-1}] * 100$ .  
Ví dụ, tốc độ mất nước trong lá sau một tuần xử lý hạn được tính như sau:  $RWC_{S1} (\%) = [(RWC_{T0} - RWC_{T1}) / RWC_{T0}] * 100$ .

### 2.2.3. Phương pháp đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu

Thời điểm lấy mẫu: Thực hiện cùng lúc với việc thu mẫu lá để đánh giá hàm lượng nước tương đối trong lá.

Cấp chống chịu và mức chống chịu sau mỗi tuần xử lý hạn (kí hiệu Score1 -> Score4) được đánh giá bằng trực quan theo thang điểm tiêu chuẩn của IIRI (2002) (Bảng 2) [10].

**Bảng 2. Thang điểm đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu hạn dựa vào biểu hiện hình thái theo tiêu chuẩn IIRI**

| Cấp chống chịu | Độ cuộn lá              | Độ khô của lá                                     | Mức chống chịu        |
|----------------|-------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| 0              | Lá khỏe bình thường     | Không thấy dấu hiệu khô                           | Chống chịu tốt        |
| 1              | Lá bắt đầu gấp nếp      | Đầu lá khô nhẹ                                    | Chống chịu khá        |
| 3              | Lá gấp hình chữ V       | Lá khô tới 1/4 chiều dài của hầu hết các lá       | Chống chịu trung bình |
| 5              | Lá khum hình chữ U      | 1/4 đến 1/2 chiều dài của các lá bị khô hoàn toàn | Mẫn cảm trung bình    |
| 7              | Lá cuộn tròn hình chữ O | Hơn 2/3 chiều dài của các lá bị khô hoàn toàn     | Mẫn cảm               |
| 9              | Lá cuộn chặt            | Cây gần như chết                                  | Rất mẫn cảm           |

### 2.2.4. Phương pháp đánh giá khả năng phục hồi

Thời điểm đánh giá: Hai tuần sau khi tưới nước trở lại.

Tiến hành đếm số lượng cây phục hồi trong mỗi chậu thí nghiệm. Cách tính khả năng phục hồi (kí

hiệu Recovery) như sau:  $Recovery (\%) = (\text{Số cây phục hồi} / \text{Tổng số cây ban đầu trong chậu}) * 100$ .

### 2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được nhập vào Excel, sau đó được phân tích trên phần mềm thống kê R v3.4.1 để ước tính giá

trị trung bình của 3 lần lặp ở mỗi mẫu giống. Hệ số tương quan ( $r$ ) giữa các tính trạng nghiên cứu được tính theo phương pháp Pearson bằng R corrplot package. Hệ số tương quan có giá trị từ -1 đến 1. Mức độ ý nghĩa của hệ số tương quan kiểu hình được kiểm tra bằng hàm cor.test ở mức tin cậy 95%.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Phân tích mối tương quan giữa các tính trạng

Đánh giá mối tương quan giữa các tính trạng nghiên cứu cho thấy hầu hết các tính trạng đều có tương quan với nhau, ngoại trừ  $RWC_{T0}$  có hệ số tương quan  $r$  dao động từ 0 đến 0,19 (Bảng 3). Tại thời điểm  $T0$  cây lúa chưa bị stress thiếu nước nên  $RWC_{T0}$  không tương quan với các tính trạng còn lại hoàn toàn có thể dự đoán được.

Bảng 3 cho thấy hệ số tương quan giữa các tính trạng ( $RWC_{Tn}$ ,  $RWC_{Sn}$ , Score) được đánh giá tại cùng một thời điểm có giá trị cao nhất dao động từ -0,75 đến -0,97 tại thời điểm  $T1$ , từ -0,69 đến -0,93 tại thời điểm  $T2$ , từ -0,56 đến -0,68 tại thời điểm  $T3$ , từ -0,70 đến -0,99 tại thời điểm  $T4$ . Tiếp đến là hệ số tương quan giữa các tính trạng được đánh giá ở các tuần kế tiếp nhau, ngoại trừ  $RWC_{S3}$ .

Hàm lượng nước tương đối trong lá  $RWC_{Tn}$  và cấp chống chịu Score có tương quan nghịch biến mạnh.  $RWC_{Tn}$  càng cao thì Score càng thấp và mức chống chịu càng cao. Kết quả này chứng minh cấp chống chịu liên kết chặt với trạng thái nước ở trong lá. Kết quả tương tự cũng từng được ghi nhận trong nghiên cứu của Courtois và cs. (2000) [11].

**Bảng 3. Hệ số tương quan giữa các tính trạng liên quan đến khả năng chịu hạn ở bộ giống lúa Japonica**

| Tính trạng | $RWC_{T0}$ | $RWC_{T1}$ | $RWC_{T2}$ | $RWC_{T3}$ | $RWC_{T4}$ | $RWC_{S1}$ | $RWC_{S2}$ | $RWC_{S3}$ | $RWC_{S4}$ | Score1 | Score2 | Score3 | Score4 | Recovery |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| $RWC_{T0}$ | 1          |            |            |            |            |            |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{T1}$ | -0,04      | 1          |            |            |            |            |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{T2}$ | 0,04       | 0,46       | 1          |            |            |            |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{T3}$ | 0,02       | 0,40       | 0,80       | 1          |            |            |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{T4}$ | 0,04       | 0,11       | 0,38       | 0,51       | 1          |            |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{S1}$ | 0,19       | -0,97      | -0,40      | -0,36      | -0,10      | 1          |            |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{S2}$ | -0,07      | -0,11      | -0,93      | -0,73      | -0,38      | 0,05       | 1          |            |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{S3}$ | 0,03       | -0,07      | 0,02       | -0,56      | -0,24      | 0,09       | -0,05      | 1          |            |        |        |        |        |          |
| $RWC_{S4}$ | -0,04      | -0,10      | -0,36      | -0,49      | -0,99      | 0,10       | 0,36       | 0,24       | 1          |        |        |        |        |          |
| Score1     | 0,03       | -0,75      | -0,46      | -0,40      | -0,06      | 0,72       | 0,22       | 0,07       | 0,06       | 1      |        |        |        |          |
| Score2     | -0,05      | -0,68      | -0,69      | -0,57      | -0,22      | 0,64       | 0,51       | 0,02       | 0,21       | 0,69   | 1      |        |        |          |
| Score3     | -0,02      | -0,60      | -0,74      | -0,68      | -0,29      | 0,55       | 0,58       | 0,14       | 0,27       | 0,65   | 0,85   | 1      |        |          |
| Score4     | -0,03      | -0,15      | -0,45      | -0,50      | -0,70      | 0,12       | 0,43       | 0,16       | 0,66       | 0,17   | 0,31   | 0,39   | 1      |          |
| Recovery   | 0,10       | 0,40       | 0,66       | 0,63       | 0,32       | -0,33      | -0,57      | -0,15      | -0,31      | -0,41  | -0,61  | -0,70  | -0,40  | 1        |

*Chú thích: Các chữ số được viết in đậm thể hiện tương quan có ý nghĩa thống kê với  $p < 0,05$ .  $RWC_{T0}$ : hàm lượng nước tương đối trong lá trước khi xử lý hạn, %;  $RWC_{T1}$  đến  $RWC_{T4}$ : hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %;  $RWC_{S1}$  đến  $RWC_{S4}$ : tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %; Score1 đến Score4: cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn; Recovery: khả năng phục hồi, %*

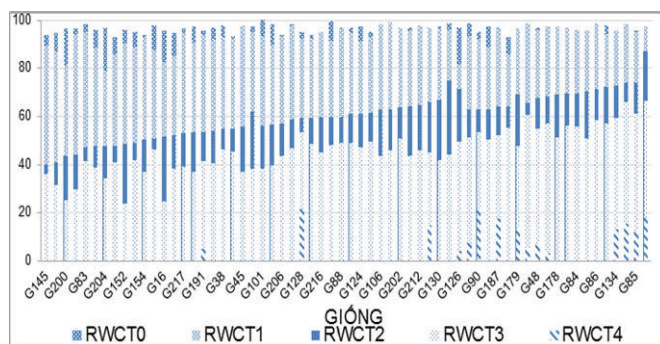
#### 3.2. Đánh giá hàm lượng nước tương đối trong lá và độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn

Duy trì trạng thái nước trong lá là biểu hiện của cơ chế tránh hạn ở thực vật thông qua việc tăng cường hấp thu nước và giảm sự mất nước [11, 12]. Hàm lượng nước trong lá phản ánh trạng thái nước của cây hay nói cách khác là mức độ cây bị stress

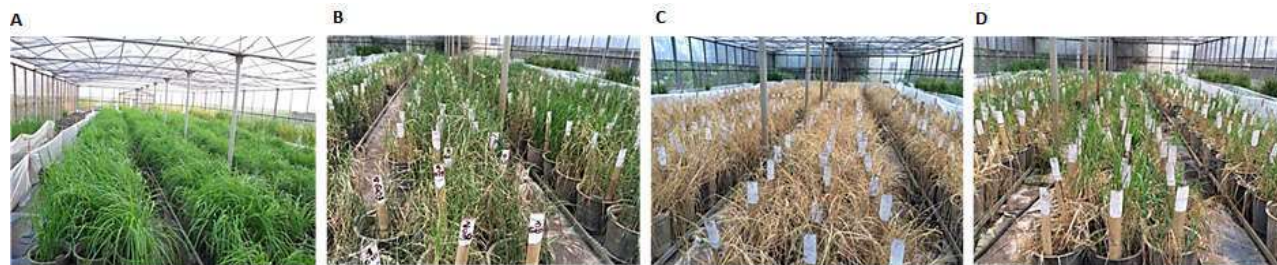
thiếu nước [13, 14]. Do đó, hàm lượng nước trong lá được coi là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chống chịu hạn của cây trồng.

Biểu đồ hình 1 cho thấy, tại thời điểm trước khi ngừng tưới hàm lượng nước tương đối trong lá  $RWC_{T0}$  gần ở mức bão hoà và không có sự chênh lệch lớn giữa các giống, có giá trị từ 92,3-99,8% (Bảng

4). Điều đó cho thấy tại thời điểm T0 các ô lúa thí nghiệm không có hiện tượng bị stress thiếu nước (Hình 2A).

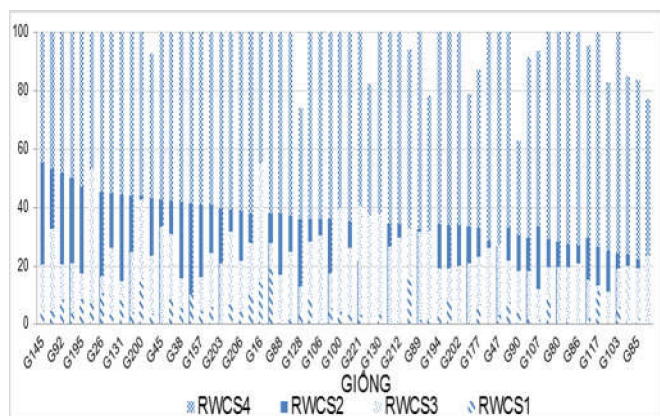


Hình 1. Hàm lượng nước tương đối trong lá tại thời điểm trước khi ngừng tưới ( $RWC_{T0}$ ) và sau 1-4 tuần xử lý hạn của bộ giống lúa Japonica



Hình 2. Thí nghiệm gây hạn trong nhà lưới tại Trạm thực nghiệm Văn Giang (Hưng Yên)

A. Lúa trước khi gây hạn; B. Lúa sau 2 tuần gây hạn; C. Lúa sau 4 tuần gây hạn; D. Lúa sau 2 tuần tưới nước trở lại



Hình 3. Độ mất nước trong lá sau mỗi tuần xử lý hạn của bộ giống lúa Japonica

Chú thích:  $RWC_{S1}$  đến  $RWC_{S4}$ : tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %

Với tiêu chí  $RWC_{S3} \leq 35\%$ ,  $RWC_{T2} \geq 60\%$  và  $RWC_{T3} \geq 40\%$ , sàng lọc được 26 giống có trạng thái nước tốt nhất sau ba tuần xử lý hạn, gồm: G25, G47, G48, G61, G80, G84, G85, G86, G89, G90, G98, G103, G107, G117, G124, G126, G134, G177, G178, G179, G187, G194, G202, G212, G222 và G223. Trong số

$RWC_{T1}$  đến  $RWC_{T4}$ : hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần xử lý hạn, %

Theo tiến trình thời gian từ T0 đến T4, giá trị hàm lượng nước tương đối trong lá suy giảm dần và có sự chênh lệch lớn giữa các thời điểm T1 và T2, giữa T3 và T4 (Hình 1, 3, bảng 4). Cụ thể, sau một tuần ngừng tưới, độ mất nước trong lá  $RWC_{S1}$  của bộ giống không đáng kể (0-18,9%),  $RWC_{T1}$  vẫn duy trì ở mức cao, từ 78,7-99,1%. Độ mất nước trong lá của bộ giống có sự biến thiên khá lớn sau tuần thứ hai và tuần thứ ba xử lý hạn (lần lượt là 10,6-55,4% và 9,6-54,9%), tương ứng  $RWC_{T2}$  đạt 39,8-86,9% và  $RWC_{T3}$  đạt 23,6-66,6%.

những giống này, G48, G84, G85, G98 và G107 được đánh giá có tiềm năng chịu mặn khá ở độ mặn 6‰ [15].

Sau bốn tuần xử lý hạn, độ mất nước  $RWC_{S4}$  của các giống tăng mạnh, dao động từ 62,7-100%, trong đó ghi nhận 47 giống có giá trị 100% (Bảng 4). Phân tích thấy hàm lượng nước tương đối trong lá tại thời điểm này ( $RWC_{T4}$ ) rất thấp, từ 0-21,7% (Hình 2C). Các giống đạt giá trị  $RWC_{T4}$  trên 15% là G90, G98, G187, G187 và G222.

### 3.3. Đánh giá cấp chống chịu và mức chống chịu hạn của bộ giống lúa thí nghiệm

Cấp chống chịu là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá khả năng chống chịu của thực vật với các stress phi sinh học như hạn, mặn, lạnh. Kết quả đánh giá cấp chống chịu được biểu diễn trong biểu đồ hình 4 và bảng 4. Sau một tuần ngừng tưới, hầu hết các giống lúa Japonica nghiên cứu đều có mức chống chịu từ khá đến tốt, thể hiện ở giá trị Score1 dao động từ 0-1,0; trừ G191 và G193 có giá trị 1,3; G91, G131, G200 và G204 có giá trị 1,7 và ở G26 là 2,0.

**Bảng 4. Giá trị trung bình các tính trạng liên quan đến khả năng chịu hạn của bộ giống lúa thí nghiệm**

| STT | Kí hiệu | RWC_ T0 | RWC_ T1 | RWC_ T2 | RWC_ T3 | RWC_ T4 | RWC_ S1 | RWC_ S2 | RWC_ S3 | RWC_ S4 | Score1 | Score2 | Score3 | Score4 | Recovery |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1   | G16     | 95,56   | 82,68   | 51,85   | 24,78   | 0,00    | 14,35   | 38,10   | 54,91   | 100,00  | 1,33   | 3,67   | 5,67   | 9,00   | 29,63    |
| 2   | G25     | 96,51   | 97,39   | 68,24   | 56,91   | 3,05    | 1,57    | 29,56   | 15,08   | 95,20   | 0,00   | 0,67   | 2,33   | 8,33   | 62,96    |
| 3   | G26     | 92,73   | 85,80   | 47,81   | 41,07   | 0,00    | 10,22   | 45,21   | 16,30   | 100,00  | 2,00   | 3,67   | 5,67   | 9,00   | 29,63    |
| 4   | G38     | 97,86   | 92,94   | 54,62   | 46,24   | 0,00    | 5,07    | 41,69   | 15,80   | 100,00  | 0,67   | 3,00   | 5,00   | 9,00   | 7,41     |
| 5   | G45     | 97,81   | 97,59   | 55,75   | 36,90   | 0,00    | 0,80    | 42,96   | 33,58   | 100,00  | 1,00   | 2,33   | 5,00   | 9,00   | 25,92    |
| 6   | G46     | 97,61   | 87,57   | 50,97   | 46,20   | 0,00    | 10,20   | 41,45   | 9,56    | 100,00  | 1,00   | 4,33   | 5,67   | 9,00   | 33,33    |
| 7   | G47     | 95,74   | 95,39   | 70,50   | 50,74   | 0,00    | 3,15    | 27,22   | 27,34   | 100,00  | 0,33   | 2,00   | 3,00   | 9,00   | 48,15    |
| 8   | G48     | 96,66   | 96,05   | 68,00   | 54,94   | 6,96    | 1,37    | 29,68   | 18,11   | 91,37   | 0,67   | 0,67   | 3,67   | 8,33   | 62,96    |
| 9   | G50     | 96,41   | 94,10   | 44,11   | 29,49   | 0,00    | 4,33    | 53,29   | 32,61   | 100,00  | 0,67   | 3,00   | 5,00   | 9,00   | 3,70     |
| 10  | G61     | 95,14   | 99,11   | 63,01   | 45,94   | 0,00    | 0,00    | 36,33   | 26,43   | 100,00  | 0,00   | 1,00   | 1,00   | 9,00   | 77,78    |
| 11  | G80     | 93,68   | 97,02   | 69,55   | 55,88   | 0,00    | 0,00    | 28,26   | 19,32   | 100,00  | 0,00   | 2,33   | 4,33   | 9,00   | 29,63    |
| 12  | G83     | 98,24   | 95,03   | 47,23   | 41,41   | 0,00    | 3,26    | 50,22   | 20,85   | 100,00  | 0,67   | 4,33   | 5,67   | 9,00   | 7,41     |
| 13  | G84     | 96,01   | 95,88   | 69,56   | 55,74   | 0,00    | 1,40    | 27,40   | 19,51   | 100,00  | 0,00   | 2,33   | 3,67   | 9,00   | 22,22    |
| 14  | G85     | 95,58   | 95,03   | 74,10   | 60,81   | 12,43   | 1,70    | 22,51   | 19,15   | 83,41   | 0,33   | 1,67   | 3,00   | 9,00   | 55,56    |
| 15  | G86     | 97,10   | 98,58   | 71,55   | 58,45   | 0,00    | 0,22    | 27,30   | 20,68   | 100,00  | 0,00   | 0,67   | 2,00   | 9,00   | 66,67    |
| 16  | G87     | 93,58   | 92,57   | 59,17   | 48,31   | 0,00    | 5,13    | 36,06   | 17,25   | 100,00  | 0,33   | 2,33   | 4,33   | 9,00   | 3,70     |
| 17  | G88     | 96,65   | 96,63   | 59,93   | 49,12   | 0,00    | 1,08    | 37,89   | 17,10   | 100,00  | 0,00   | 1,67   | 3,67   | 9,00   | 40,74    |
| 18  | G89     | 96,84   | 95,63   | 64,24   | 43,68   | 0,00    | 1,25    | 32,78   | 31,73   | 100,00  | 0,33   | 1,67   | 3,67   | 9,00   | 0,00     |
| 19  | G90     | 95,27   | 91,76   | 62,99   | 53,60   | 21,15   | 4,89    | 30,61   | 18,21   | 62,73   | 0,67   | 2,33   | 4,33   | 8,33   | 22,22    |
| 20  | G91     | 94,60   | 85,22   | 52,23   | 37,98   | 0,00    | 9,92    | 38,15   | 27,86   | 100,00  | 1,67   | 5,00   | 7,67   | 9,00   | 3,70     |
| 21  | G92     | 94,59   | 86,81   | 40,86   | 31,48   | 0,00    | 8,35    | 52,12   | 20,42   | 100,00  | 1,00   | 4,33   | 6,33   | 9,00   | 0,00     |
| 22  | G98     | 95,66   | 98,00   | 73,87   | 66,11   | 15,31   | 0,54    | 25,21   | 10,66   | 82,50   | 0,33   | 2,00   | 2,00   | 7,67   | 77,78    |
| 23  | G100    | 97,33   | 95,27   | 62,02   | 38,15   | 0,00    | 3,79    | 35,57   | 39,65   | 100,00  | 1,00   | 2,67   | 4,33   | 9,00   | 29,63    |
| 24  | G101    | 99,81   | 93,40   | 56,34   | 38,33   | 0,00    | 6,42    | 39,44   | 31,65   | 100,00  | 0,33   | 2,00   | 4,33   | 9,00   | 11,11    |
| 25  | G103    | 97,90   | 94,05   | 72,26   | 56,87   | 0,00    | 5,48    | 24,37   | 18,86   | 100,00  | 0,33   | 2,00   | 3,67   | 8,33   | 40,74    |
| 26  | G106    | 94,37   | 98,02   | 62,68   | 43,39   | 0,00    | 0,30    | 36,07   | 30,54   | 100,00  | 0,33   | 1,67   | 3,00   | 8,33   | 59,26    |
| 27  | G107    | 98,35   | 98,75   | 65,66   | 60,59   | 4,84    | 1,18    | 33,59   | 11,70   | 93,43   | 0,33   | 1,33   | 3,00   | 7,67   | 72,22    |
| 28  | G117    | 92,97   | 85,44   | 64,30   | 55,24   | 0,00    | 11,02   | 26,66   | 12,82   | 100,00  | 0,67   | 2,67   | 3,67   | 8,33   | 37,04    |
| 29  | G124    | 97,31   | 90,84   | 61,24   | 46,90   | 0,00    | 7,19    | 33,11   | 21,52   | 100,00  | 0,67   | 1,33   | 3,00   | 9,00   | 40,74    |
| 30  | G126    | 96,76   | 81,58   | 71,53   | 49,25   | 3,99    | 16,55   | 12,93   | 32,67   | 94,08   | 1,00   | 2,00   | 4,33   | 8,33   | 37,04    |
| 31  | G128    | 95,23   | 92,34   | 59,17   | 53,31   | 21,66   | 3,23    | 36,46   | 12,38   | 73,90   | 0,67   | 2,67   | 4,33   | 7,67   | 32,41    |
| 32  | G130    | 97,41   | 96,41   | 66,86   | 41,91   | 0,00    | 2,77    | 30,76   | 37,61   | 100,00  | 0,33   | 2,33   | 4,33   | 9,00   | 29,63    |
| 33  | G131    | 94,89   | 88,69   | 48,88   | 41,87   | 0,00    | 8,64    | 44,33   | 14,51   | 100,00  | 1,67   | 5,67   | 6,33   | 9,00   | 7,41     |
| 34  | G134    | 95,56   | 95,62   | 72,76   | 59,20   | 12,88   | 0,55    | 24,10   | 20,10   | 84,91   | 0,33   | 2,67   | 3,33   | 7,67   | 48,15    |
| 35  | G145    | 93,52   | 89,44   | 39,83   | 35,75   | 0,00    | 4,41    | 55,37   | 20,45   | 100,00  | 0,67   | 3,00   | 5,00   | 9,00   | 18,52    |
| 36  | G152    | 96,02   | 90,08   | 48,57   | 23,63   | 0,00    | 6,97    | 46,89   | 53,10   | 100,00  | 1,00   | 3,67   | 6,33   | 9,00   | 0,00     |
| 37  | G154    | 93,78   | 92,94   | 50,34   | 36,90   | 0,00    | 3,16    | 44,99   | 25,87   | 100,00  | 1,00   | 2,33   | 5,00   | 9,00   | 22,22    |
| 38  | G157    | 93,31   | 92,59   | 54,90   | 45,12   | 0,00    | 4,12    | 41,02   | 16,11   | 100,00  | 0,33   | 3,00   | 5,00   | 9,00   | 14,81    |
| 39  | G158    | 96,81   | 91,77   | 54,06   | 40,59   | 0,00    | 5,42    | 41,01   | 24,42   | 100,00  | 0,67   | 4,33   | 5,67   | 9,00   | 18,52    |
| 40  | G177    | 98,49   | 93,49   | 62,90   | 51,00   | 7,32    | 5,59    | 33,35   | 23,15   | 87,16   | 0,00   | 1,67   | 3,67   | 9,00   | 22,22    |
| 41  | G178    | 96,71   | 97,39   | 69,29   | 50,96   | 0,00    | 0,00    | 28,82   | 26,21   | 100,00  | 0,33   | 1,00   | 3,67   | 9,00   | 22,22    |
| 42  | G179    | 96,26   | 96,34   | 69,32   | 47,68   | 13,17   | 1,20    | 28,35   | 31,51   | 78,18   | 0,33   | 1,33   | 3,00   | 8,33   | 31,22    |
| 43  | G187    | 96,77   | 96,58   | 64,28   | 52,20   | 17,68   | 1,01    | 33,63   | 20,70   | 78,76   | 0,00   | 3,33   | 4,67   | 7,67   | 20,00    |
| 44  | G191    | 95,40   | 93,88   | 53,38   | 41,38   | 4,87    | 3,42    | 43,37   | 23,51   | 92,54   | 0,00   | 1,00   | 3,00   | 8,33   | 48,15    |
| 45  | G193    | 98,30   | 89,73   | 56,42   | 39,49   | 0,00    | 9,24    | 36,34   | 28,36   | 100,00  | 1,33   | 4,33   | 5,67   | 9,00   | 3,70     |
| 46  | G194    | 95,00   | 93,02   | 61,60   | 49,25   | 0,00    | 3,44    | 34,39   | 18,90   | 100,00  | 0,33   | 3,00   | 4,33   | 9,00   | 14,81    |
| 47  | G195    | 95,96   | 88,56   | 47,48   | 38,55   | 0,00    | 8,18    | 47,08   | 17,17   | 100,00  | 1,00   | 4,33   | 6,33   | 9,00   | 0,00     |
| 48  | G200    | 96,26   | 81,18   | 43,80   | 25,06   | 0,00    | 15,52   | 43,99   | 42,66   | 100,00  | 1,67   | 5,67   | 7,00   | 9,00   | 0,00     |
| 49  | G202    | 95,59   | 96,86   | 63,68   | 50,71   | 0,00    | 0,75    | 34,24   | 20,14   | 100,00  | 0,00   | 1,00   | 3,00   | 9,00   | 19,91    |

| STT | Kí hiệu | RWC_T0 | RWC_T1 | RWC_T2 | RWC_T3 | RWC_T4 | RWC_S1 | RWC_S2 | RWC_S3 | RWC_S4 | Score1 | Score2 | Score3 | Score4 | Recovery |
|-----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 50  | G203    | 98,04  | 97,55  | 58,69  | 46,61  | 0,00   | 0,66   | 39,89  | 20,96  | 100,00 | 0,00   | 1,67   | 3,00   | 9,00   | 59,26    |
| 51  | G204    | 97,05  | 78,73  | 47,68  | 34,33  | 0,00   | 18,88  | 38,03  | 27,70  | 100,00 | 1,67   | 5,00   | 6,33   | 9,00   | 0,00     |
| 52  | G206    | 93,78  | 93,20  | 57,25  | 43,34  | 0,00   | 3,73   | 38,81  | 21,49  | 100,00 | 0,67   | 3,00   | 4,33   | 9,00   | 3,70     |
| 53  | G210    | 96,93  | 94,50  | 61,12  | 48,69  | 0,00   | 3,04   | 35,43  | 26,11  | 100,00 | 0,67   | 2,33   | 5,00   | 9,00   | 22,22    |
| 54  | G212    | 94,85  | 97,73  | 64,54  | 45,84  | 0,00   | 0,55   | 34,38  | 29,42  | 100,00 | 0,33   | 1,67   | 3,67   | 9,00   | 34,92    |
| 55  | G214    | 97,33  | 90,51  | 53,38  | 36,60  | 0,00   | 8,01   | 42,28  | 31,02  | 100,00 | 1,00   | 3,00   | 5,67   | 9,00   | 18,52    |
| 56  | G216    | 92,31  | 94,98  | 59,63  | 44,93  | 0,00   | 1,39   | 37,30  | 24,69  | 100,00 | 0,33   | 1,67   | 4,33   | 9,00   | 3,70     |
| 57  | G217    | 96,63  | 94,41  | 52,98  | 39,18  | 0,00   | 3,76   | 44,22  | 24,73  | 100,00 | 1,00   | 3,00   | 5,00   | 9,00   | 18,52    |
| 58  | G220    | 93,89  | 97,00  | 65,81  | 44,90  | 14,71  | 0,45   | 32,15  | 37,15  | 82,13  | 0,00   | 2,00   | 5,00   | 8,33   | 27,41    |
| 59  | G221    | 98,81  | 96,02  | 75,10  | 43,82  | 0,00   | 2,98   | 21,76  | 40,56  | 100,00 | 0,00   | 1,00   | 5,00   | 8,33   | 30,09    |
| 60  | G222    | 96,31  | 97,25  | 86,88  | 66,58  | 17,80  | 0,77   | 10,64  | 23,39  | 77,05  | 1,00   | 2,00   | 4,33   | 9,00   | 55,55    |
| 61  | G223    | 97,28  | 88,68  | 63,00  | 50,07  | 0,00   | 9,28   | 29,17  | 19,70  | 100,00 | 0,67   | 3,00   | 3,67   | 9,00   | 44,44    |
| 62  | G299    | 99,42  | 91,28  | 59,74  | 48,05  | 0,00   | 8,17   | 34,27  | 19,19  | 100,00 | 0,33   | 2,33   | 4,33   | 9,00   | 18,52    |

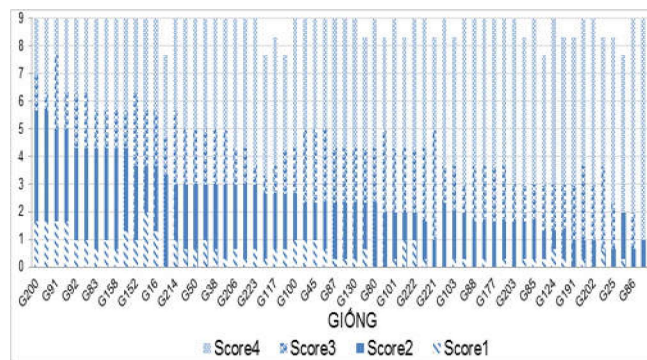
*Chú thích: RWC\_T0: hàm lượng nước tương đối trong lá trước khi gây hạn; RWC\_T1 đến RWC\_T4: hàm lượng nước tương đối trong lá sau từ 1 đến 4 tuần gây hạn; RWC\_S1 đến RWC\_S4: tốc độ mất nước trong lá sau 1 đến 4 tuần gây hạn; Score1 đến Score4: cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần gây hạn; Recovery: khả năng phục hồi*

Ở các tuần ngừng tưới tiếp theo, giá trị cấp chống chịu của các giống tăng rất nhanh theo tiến trình thời gian (Hình 4). Ở tuần thứ hai sau khi ngừng tưới, Score2 dao động từ 0,7-5,7; ở tuần thứ ba, giá trị của Score3 biến động mạnh, từ 1,0-7,7. Sau khi ngừng tưới hai tuần quan sát thấy phần lớn các chậu thí nghiệm sinh trưởng chậm lại, phần lá nhỏ lại, mép lá co cuộn, héo khô từ đầu lá xuống (Hình 2B). Sang đến tuần thứ ba, cây ngừng sinh trưởng, hiện tượng cây héo khô tăng rõ rệt.

Như vậy, sau ba tuần xử lý hạn, đạt cấp chống chịu khá (Score  $\leq 2,0$ ) có các giống G61, G86 và G98, đạt cấp chống chịu trung bình (Score  $\leq 4,0$ ) gồm 18 giống: G25, G47, G48, G84, G85, G88, G89, G103, G106, G124, G107, G177, G178, G179, G191, G202, G203 và G212.

Theo Hoang và cs (2019) [16], sau ba tuần gây hạn, các giống lúa Japonica có hàm lượng nước tương đối trong lá cao hơn và cấp chống chịu hạn thấp hơn so với các giống Indica, tuy nhiên sang đến tuần thứ tư, các giống Japonica lại có giá trị hàm lượng nước tương đối trong lá thấp hơn và cấp chống chịu cao hơn. Điều này phản ánh sự khác biệt về khả năng chịu hạn giữa nhóm Japonica và nhóm Indica, trong đó các giống thuộc nhóm Japonica có khả năng chịu hạn tốt hơn trong 3 tuần đầu tiên bị hạn. Điều này có thể liên quan đến hệ sinh thái của các giống lúa Japonica, phần nhiều là lúa cạn có nguồn gốc từ vùng miền núi phía Bắc. Các giống lúa cạn thông thường

có nhu cầu ít nước hơn so với các nhóm sinh thái khác [17].



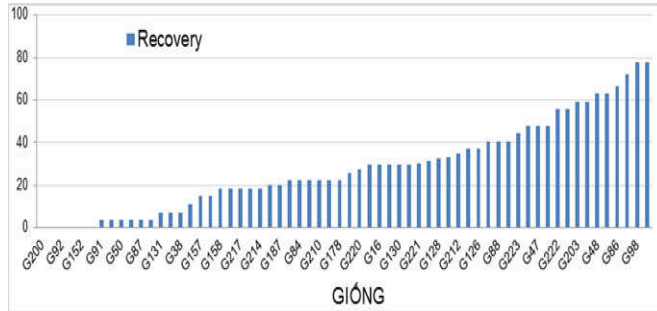
**Hình 4. Cấp chống chịu sau 1 đến 4 tuần gây hạn của bộ giống lúa Japonica**

*Chú thích: Score1 -> Score4: cấp chống chịu hạn sau 1 đến 4 tuần xử lý hạn theo thang điểm tiêu chuẩn của IRRRI*

### 3.4. Đánh giá khả năng phục hồi của bộ giống lúa thí nghiệm khi tưới nước trở lại

Khả năng phục hồi sau hạn là chỉ tiêu chủ yếu để đánh giá tiềm năng năng suất trong điều kiện hạn của giống cây trồng [18]. Mặc dù các giống lúa thí nghiệm đều rơi vào tình trạng chết khô sau bốn tuần xử lý hạn (Hình 2C) nhưng sau hai tuần được tưới nước trở lại, phần lớn các chậu thí nghiệm đều nảy nhánh cây mới (Hình 2D), cho thấy khả năng phục hồi tốt (Hình 5, bảng 4). Trong số 62 giống lúa Japonica thí nghiệm, các giống G85, G106, G203 và G222 có khả năng phục hồi trên 50%; trên 60% có

G25, G48 và G86; trên 70% là các giống G61, G98 và G107.



**Hình 5. Khả năng phục hồi (Recovery) sau khi tưới nước trở lại của bộ giống lúa thí nghiệm**

#### 4. KẾT LUẬN

Đánh giá một số tính trạng chính liên quan đến khả năng duy trì trạng thái nước của bộ 62 giống lúa Japonica địa phương ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng cho thấy, sau một tuần ngừng tưới nước, tốc độ mất nước trong lá không đáng kể, tăng nhanh ở tuần thứ hai, sau đó giảm chậm hơn trong tuần thứ ba và tăng mạnh khi sang tuần thứ tư khiến các giống lúa rơi vào trạng thái héo khô hoặc chết.

Kết quả nghiên cứu cho thấy có nhiều giống Japonica có khả năng chịu hạn sau ba tuần ngừng tưới. Hầu hết các giống Japonica có khả năng phục hồi tốt sau khi được tưới nước trở lại.

Từ kết quả phân tích hàm lượng nước tương đối trong lá, độ mất nước trong lá, cấp chống chịu, mức chống chịu và khả năng phục hồi, tuyển chọn được 2 giống có tiềm năng chịu hạn tốt nhất là G86 và G98. Ở mức chống chịu hạn trung bình sau 3 tuần ngừng tưới tuyển chọn được 13 giống gồm: G25, G47, G48, G61, G84, G85, G103, G107, G124, G177, G178, G179 và G202, trong đó có 5 giống G25, G47, G61, G107 và G124 là dạng lúa nếp.

#### LỜI CẢM ƠN

Công trình nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài "Nghiên cứu chức năng của một số gen liên quan đến sự phát triển bộ rễ có ảnh hưởng đến khả năng chịu hạn, mặn ở lúa Việt Nam" (mã số NĐT.56.FRA/19), thuộc nhiệm vụ khoa học và công nghệ theo Nghị định thư, Bộ Khoa học và Công nghệ, năm 2019-2021.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Phương (2020). ĐBQH Châu Chấn chất vấn Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về giải pháp xây dựng thương hiệu gạo. Cổng thông tin điện

tử Quốc hội, xem tại <https://quochoi.vn/hoatdongdbqh/Pages/tin-hoat-dong-dai-bieu.aspx?ItemID=50158> (truy cập ngày 12/8/2021).

2. Sarah K. B. (2016). System of rice intensification in Vietnam. Doing more with less. Food and Agriculture Organisation of the United States: Oxfam. Retrieved on 3 may 2020 at <http://sri.ciifad.cornell.edu/countries/vietnam/index.html>.

3. Nguyễn Thị Lan (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu tới kinh tế nông nghiệp Việt Nam. *Tạp chí Tài chính*, xem tại <https://tapchitaichinh.vn/nghien-cuu-trao-doi/nghien-cuu-anh-huong-cua-bien-doi-khi-hau-toi-kinh-te-nong-nghiep-viet-nam-313379.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

4. Tổng cục Phòng chống thiên tai, Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020). *Báo cáo tổng hợp tình hình hạn hán, xâm nhập mặn khu vực miền Nam 2019 - 2020* (cập nhật đến ngày 02/3/2020).

5. FAO, UNJP/VIE/037/UNJ (2011). Climate change impacts on agriculture in Vietnam. strengthening capacities to enhance coordinated and integrated disaster risk reduction actions and adaptation to climate change in agriculture in the Northern mountain regions of Vietnam.

6. Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia (2019). Nghiên cứu chọn tạo giống lúa chịu hạn cho vùng duyên hải Nam Trung bộ và Tây Nguyên, xem tại <https://www.vista.gov.vn/news/khoa-hoc-nong-nghiep/nghien-cuu-chon-tao-giong-lua-chiu-han-cho-vung-duyen-hai-nam-trung-bo-va-tay-nguyen-2027.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

7. Đồng Thái (2021). *Việt Nam trước thách thức thiên tai cực đoan*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, xem tại <https://nongnghiep.vn/viet-nam-truoc-thach-thuc-thien-tai-cuc-doan-d290625.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

8. Đỗ Năng Vịnh, Hà Thị Thúy (2014). *Phát triển lúa gạo Japonica*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, xem tại <https://nongnghiep.vn/phan-trien-lua-gao-japonica-d125052.html> (truy cập ngày 12/8/2021).

9. Turner N. C. (1981). Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and Soil* 58(1-3): 339-366.

10. International Rice Research Institute (IRRI) (2002). Standard Evaluation System for Rice (SES).

11. Courtois B., McLaren G., Sinha P. K., Prasadland K., Yadav R., Shen L. (2000). Mapping QTL associated with drought avoidance in upland rice. *Mol Breed.* 6: 55-66.
12. Yue B., Xue W. Y., Xiong L. Z., Yu X. Q., Luo L. J., Cui K. H., Jin D. M., Xing Y. Z., Zhang Q. F. (2006). Genetic basis of drought resistance at reproductive stage in rice: Separation of drought tolerance from drought avoidance. *Genetics* 172(2): 1213-1228.
13. Ördög V., Molnár Z. (2011). Overview of plant growth and development. *Plant Physiology. Debreceni Egyetem.* 64.
14. Yang F., Miao L. F. (2010). Adaptive responses to progressive drought stress in two poplar species originating from different altitudes. *Silva Fennica*, 44: 23-37.
15. Hoang G. T., Floran Gathignol, Le Trong Duc, Nguyen Thanh Tuan, Gantet Pascal, Pham Xuan Hoi, Lebrun Michel (2018). Screening of salt tolerance potential of a panel of Vietnamese rice landraces at seedling stage. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology*, 1(3): 27-32.
16. Hoang G. T., Van Dinh L., Nguyen T. T., Ta N. K., Gathignol F., Mai C. D., Jouannic S., Tran K. D., Khuat T. H., Do V. N., Lebrun M., Courtois B. and Gantet P. (2019). Genome-wide association study in a panel of Vietnamese rice landraces reveals new QTLs for tolerance to water deficit during the vegetative phase. *Rice*, 12:4.
17. Dingkuhn M., Farquhar G. D., De Datta S. K., O'Toole J. C. (1991). Discrimination of <sup>13</sup>C among upland Rices having different water use efficiencies. *Aust J Agri Res* 42: 1123-1131.
18. Singh C. M., Kumar B., Mehendi S., Chandra K. (2012). Effect of Drought Stress in Rice: A Review on Morphological and Physiological Characteristics. *Trends in Biosciences*. 5. 261-265.

### **SCREENING OF DROUGHT TOLERANCE POTENTIAL OF A COLLECTION OF VIETNAMESE JAPONICA TRADITIONAL RICE VARIETIES**

**Hoang Thi Giang<sup>1\*</sup>, Tran Hien Linh<sup>1</sup>, Ngo Minh Anh<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*National Key Laboratory for Plant cell biotechnology, LMI RICE-2,*

*Agricultural Genetics Institute*

*\*Email: nuocngamos@yahoo.com*

#### **Summary**

The ability to withstand water deficit during the vegetative stage of 62 Vietnamese Japonica rice landraces was screened aiming to select genotypes with drought tolerance for rice breeding program. Six-week-old plants were drought treated under greenhouse conditions by stopping irrigation for four weeks. Leaf relative water content, slope of leaf relative water content and drought tolerance score were measured every week after irrigation termination; recovery ability was measured two weeks after plant re-irrigating. The results show that, the rate of water loss from leaves was insignificant after one week of treatment, increased rapidly in the second week, then increased slowly in the third week and increased intensely in the fourth week, causing plants to be fully dried or dead. After 1-week treatment, most of the Japonica landraces held drought tolerance ability, ranging from highly tolerant to tolerant. However, the drought tolerance gradually declined after two and three weeks of treatment, and no tolerant landrace was observed after 4-week treatment. The recovery capacity was in the range of 0-77.8% among all landraces. Based on the obtained results, 15 promising Japonica rice landraces were selected for advanced plant water status, drought tolerance score and recovery ability. Among them, G86 and G98 were considered as elites in tolerance to drought.

**Keywords:** *Drought tolerance, Japonica, rice, Vietnamese rice landraces.*

**Người phản biện:** PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa

**Ngày nhận bài:** 6/10/2021

**Ngày thông qua phản biện:** 8/11/2021

**Ngày duyệt đăng:** 15/11/2021