

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA 150 GIỐNG LÚA ĐỊA PHƯƠNG TẠI NGÂN HÀNG GEN CÂY TRỒNG QUỐC GIA

Trần Thị Thu^{1*}, Tô Thị Mai Hương², Hà Thị Thanh Đoàn¹,

Trần Thị Ngọc Diệp¹, Lê Thị Huyền Trang¹, Vũ Đăng Toàn²

¹ Trường Đại học Hùng Vương

² Trung tâm Tài nguyên thực vật

³ Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội

*Email: tranthithu@hvu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định khả năng chịu hạn và khả năng phục hồi của 150 giống lúa địa phương được lưu giữ và bảo tồn tại Ngân hàng gen cây trồng Quốc gia theo phương pháp gây hạn nhân tạo ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các giống lúa có phản ứng khác nhau với điều kiện hạn ở mỗi giai đoạn sinh trưởng, phát triển. Giai đoạn mầm có 28 giống lúa, giai đoạn 3 lá có 22 giống lúa, giai đoạn đẻ nhánh có 51 giống lúa, giai đoạn trổ có 4 giống lúa có khả năng chịu hạn tốt... Đặc biệt, 2 giống lúa (Tám đen Hải Phòng và Tẻ lẻ Hòa Bình) có khả năng chịu hạn tốt ở cả 3 giai đoạn sinh trưởng (giai đoạn 3 lá, giai đoạn đẻ nhánh và giai đoạn trổ), 2 giống lúa (Một bụi và Neang con) có khả năng chịu hạn tốt ở 2 giai đoạn (giai đoạn đẻ nhánh và giai đoạn trổ). Trong điều kiện hạn nhân tạo 4 giống lúa: Tám đen Hải Phòng (SDK 253), Tẻ lẻ Hòa Bình (SDK 553), Một bụi (SDK 2332) và Neang con (SDK 12068) cho năng suất tương đương hoặc cao hơn đối chứng CH5 (3,13 tấn/ha).

Từ khóa: *Chịu hạn, đánh giá, lúa, ngân hàng gen.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu đang diễn ra gay gắt, đặc biệt trong những năm gần đây tình hình hạn hán trên thế giới ngày càng trở nên nghiêm trọng, có xu hướng gay gắt khó kiểm soát [1]. Trong đó, sản xuất nông nghiệp là một trong những lĩnh vực được đánh giá dễ bị tổn thương nhất do hạn hán [2]. Tại Việt Nam, hạn hán là thiên tai có xu hướng xuất hiện thường xuyên và gây thiệt hại nặng nề cho sản xuất nông nghiệp, đứng thứ ba chỉ sau lũ và bão [3]. Trong đó, cây lúa (*Oryza sativa*) là cây lương thực chính, nhưng rất mẫn cảm với hạn do hệ thống rễ nhỏ, khí khổng rất nhạy cảm và lá nhanh bị già hóa khi gặp hạn [4]. Vì thế, một hướng nghiên cứu trong lĩnh

vực nông nghiệp hiện nay, đó là chọn tạo ra giống lúa mới thích ứng với biến đổi khí hậu và đảm bảo an ninh lương thực là cần thiết.

Ngân hàng gen cây trồng Quốc gia đang lưu giữ trên 10.000 mẫu giống lúa khác nhau được thu thập từ các địa phương trong cả nước. Đây là nguồn gen mang nhiều tính trạng quý làm vật liệu cho công tác lai chọn tạo giống mới [5], [6]. Thời gian qua các nghiên cứu của Nguyễn Thị Thu Hoài (2005) [7], Trịnh Thùy Dương và cs (2019) [8], Hoàng Thị Giang và cs (2021) [9], chủ yếu tập trung vào công tác thu thập thông tin nguồn gen, bước đầu đánh giá các đặc điểm hình thái, sinh lý sinh hóa và di truyền liên quan đến tính chịu hạn để phục vụ cho chọn tạo giống mới. Mặc dù đã có

những nghiên cứu chọn tạo giống lúa chịu hạn nhưng chưa tạo ra được nhiều giống lúa chịu hạn, năng suất cao phục vụ sản xuất tương xứng với tiềm năng. Chính vì vậy, nghiên cứu khả năng chịu hạn của các giống lúa địa phương là yêu cầu cấp thiết nhằm phân nhóm, xác định các nguồn gen chịu hạn tốt và đề xuất như nguồn vật liệu khởi đầu phục vụ chọn tạo giống lúa chịu hạn hoặc giới thiệu trực tiếp cho sản xuất ở những vùng khó khăn về nước tưới.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Thí nghiệm gồm 150 giống lúa được thu thập từ các địa phương trong cả nước, trong đó có 74 giống lúa có nguồn gốc thu thập từ các tỉnh phía Bắc (Hải Phòng, Sơn La, Hòa Bình, Yên Bái, Lai Châu, Lào Cai, Điện Biên, Nam Định, Hưng Yên, Vĩnh Phúc, Hải Dương, Tuyên Quang, Ninh Bình), 42 giống lúa có nguồn gốc thu thập từ các tỉnh miền Trung và Tây Nguyên (Thanh Hóa, Nghệ An, Khánh Hòa, Quảng Trị, Quảng Bình, Quảng Nam Đà Nẵng, Quảng Ngãi, Thừa Thiên Huế, Ninh Thuận, Bình Thuận, Bình Định), 34 giống lúa có nguồn gốc thu thập từ các tỉnh phía Nam (Cần Thơ, Kiên Giang, An Giang, Bến Tre, Bà Rịa - Vũng Tàu, Cà Mau, Tây Ninh); giống CH5 làm đối chứng

- Dung dịch Kimura B bao gồm các nguyên tố đa lượng (NH_4NO_3 , $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4 , $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) và nguyên tố vi lượng ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) [10]. Dung dịch để xử lý gây hạn nhân tạo Polyethylen glycol 6000 (PEG 6000).

- Địa điểm nghiên cứu tại Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Thí nghiệm 1: Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa địa phương giai đoạn mầm*

Đánh giá khả năng chịu hạn của các mẫu giống lúa thông qua tỷ lệ nảy mầm của hạt, sau khi được xử lý bằng dung dịch 40% PEG 6000. Hạt giống được ngâm trong dung dịch 40% PEG 6000 trong vòng 48 giờ. Rửa sạch và đặt vào đĩa petri có lót giấy lọc để hạt hút ẩm, nảy mầm [11].

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 20 hạt. Đối chứng là CH5 và đối chứng ngâm hạt môi trường nước.

Sau 7 ngày tiến hành đo đếm các chỉ tiêu để đánh giá khả năng chịu hạn:

Tỷ lệ hạt nảy mầm (GR%) = Số hạt nảy mầm (n)/Số hạt được gieo (N) x 100.

Chiều dài rễ mầm (mm), chiều dài mầm (mm) của 5 hạt mầm/công thức/lần nhắc.

- *Thí nghiệm 2: Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa địa phương giai đoạn 3 lá*

Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp thí nghiệm 1 nhân tố với 3 lần nhắc. Hạt giống được xử lý ngâm ủ kích thích nảy mầm (khử trùng bằng Ethanol 10% trong 3 phút và NaOCl 5% trong 30 phút, sau đó ngâm nước 30°C trong 2 ngày cho tới khi nứt nanh). Tiếp theo, các hạt nảy mầm được gieo vào các khay mạ chứa bùn ruộng dày 5 cm. Khi mạ được 3, 4 lá thật, trồng cây vào các chậu (55 cm x 38 cm x 18 cm) chứa 16 lít dung dịch dinh dưỡng Kimura B. Độ pH = 5 được duy trì trong suốt thời gian sinh trưởng (sử dụng NaOH 10% hoặc HCl 10% để hiệu chỉnh). Thay mới dung dịch dinh dưỡng cứ 7 ngày/lần. Cây được cố định bằng xốp mút, với phần rễ trong dung dịch dinh dưỡng. Mỗi chậu trồng được 60 cây (10 cây x 6 giống/lần nhắc).

Xử lý hạn ngay khi cây phục hồi sau cấy. Khi cây phục hồi sau trồng (5 ngày sau cấy), gây hạn nhân tạo bằng cách thay mới dung dịch dinh dưỡng Kimura B, bổ sung dung dịch 20% PEG 6000 [12]. Sau 7 ngày tiến hành đánh giá khả năng chịu hạn. Sau đó tiếp tục cung cấp đầy đủ nước, theo dõi và đánh giá khả năng phục hồi của các mẫu giống.

Đánh giá khả năng chịu hạn qua theo dõi độ cuốn lá theo thang điểm 0 - 9. Đánh giá khả năng phục hồi mạ sau các ngày gây hạn theo thang điểm 1 - 9 [13].

- *Thí nghiệm 3: Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa địa phương ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng (đẻ nhánh) và sinh trưởng sinh thực (trổ) trong nhà lưới*

Khi mạ có 3 lá thật, cấy mỗi mẫu giống của 150 giống lúa địa phương vào trong 3 chậu vại (3 lần lặp lại), mỗi chậu 3 cây, cấy theo hình tam giác. Gây hạn nhân tạo khi cây lúa đẻ nhánh rõ và khi bắt đầu trổ bằng cách chất toàn bộ nước trong xô và ngừng cung cấp nước. Thời điểm đánh giá khả năng chịu hạn: Sau khi gây hạn nhân tạo 14 ngày với sinh trưởng sinh dưỡng và 10 ngày với sinh trưởng sinh thực. Những giống lúa có khả năng chịu hạn ở giai đoạn sinh trưởng sinh dưỡng, tiếp tục được đánh giá khả năng chịu hạn ở giai đoạn đòng, trổ [14].

Đánh giá khả năng phục hồi: Sau khi đánh giá khả năng chịu hạn, tiếp tục cung cấp đầy đủ nước và theo dõi khả năng phục hồi, sinh trưởng, phát triển của cây lúa đến khi thu hoạch.

Thang điểm đánh giá khả năng chịu hạn và khả năng phục hồi theo hệ thống tiêu chuẩn đánh giá cây lúa của IRRI (2002) [13].

Các chỉ tiêu theo dõi: Số nhánh/khóm, số bông/khóm, số hạt/bông, số hạt chắc/bông, tỷ lệ hạt chắc (%), khối lượng 1.000 hạt, năng suất lý thuyết (tính trên mật độ 25 khóm/m²).

Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê mô tả định tính và được xử lý bằng Excel.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6/2022 - 10/2023 tại Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa địa phương giai đoạn mầm

Khả năng mọc mầm của hạt trong điều kiện thiếu nước là một trong những chỉ tiêu quan trọng trong quá trình tuyển chọn giống có khả năng chịu hạn. Những giống có khả năng chịu hạn là những giống có khả năng nảy mầm tốt trong điều kiện thiếu nước [8]. Sử dụng dung dịch PEG 6000 giống như một tác nhân gây ra hạn, làm hạn chế quá trình thẩm thấu của nước vào hạt do đó làm chậm quá trình mọc mầm và ngăn chặn sự phát triển của cây mầm [15], [16].

Bảng 1. Phân nhóm khả năng nảy mầm của 150 giống lúa trong thí nghiệm

| Khả năng nảy mầm | Cao hơn và tương đương với đối chứng CH5 | | Thấp hơn đối chứng CH5 | |
|------------------------------|--|-----------|------------------------|-----------|
| | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | Số mẫu | Tỷ lệ (%) |
| Trong môi trường nước - T0 | 136 | 90,67 | 14 | 9,33 |
| Môi trường 40% PEG 6000 - T1 | 99 | 66,0 | 51 | 34,0 |
| Mức suy giảm (T1 - T0/T0) | 85 | 56,67 | 65 | 43,33 |
| Mẫu đại diện SDK | 11, 200, 553, 3332 | | 3493, 3522, 4806, 6230 | |

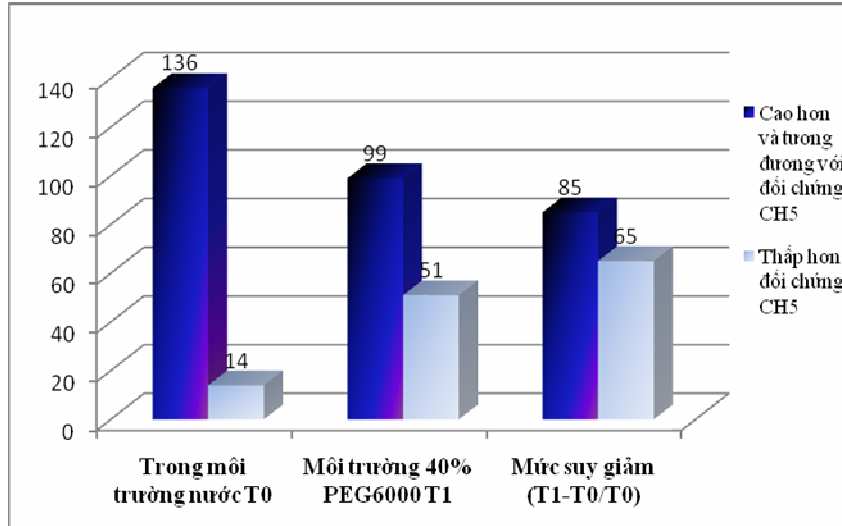
Ghi chú: Tỷ lệ nảy mầm của CH5 trong môi trường nước: 100%, môi trường PEG 6000 nồng độ 40%: 96,67%.

Bảng 1 cho thấy, trong môi trường nước: 136/150 giống lúa và đối chứng CH5 có tỷ lệ nảy mầm đạt 100%, 10 giống lúa có tỷ lệ nảy mầm 90 - 95%, 4 giống lúa có tỷ lệ nảy mầm thấp hơn 85%.

Khi được xử lý ngâm hạt bằng dung dịch 40% PEG 6000, tỷ lệ nảy mầm của hầu hết các mẫu giống đều có xu thế giảm. Trong đó, 99/150 giống lúa có tỷ lệ nảy mầm cao hơn hoặc tương đương với đối

chúng CH5 (chiếm 66%), 51 giống lúa có tỷ lệ nảy mầm thấp hơn đối chứng CH5 (chiếm 34%), 65 giống lúa mức suy giảm tỷ lệ nảy mầm cao nhiều hơn đối chứng CH5. Mức suy giảm của tỷ lệ nảy mầm khi gặp hạn của các giống cũng khác nhau.

Đây cũng là nhận định của Lưu Quang Huy (2017) [4] khi xử lý bằng dung dịch 40% PEG 6000 cho 100 mẫu giống lúa vùng Bắc trung bộ, tỷ lệ nảy mầm suy giảm từ 1,7 - 35% và có 10 mẫu không nảy mầm.



Hình 1. Đồ thị phân nhóm khả năng nảy mầm của 150 giống lúa

Theo dõi khả năng sinh trưởng của hạt mầm thông qua chỉ tiêu chiều dài rễ và chiều dài mầm tại bảng 2 cho thấy, trong môi trường hạn chiều cao cây giảm và chiều dài rễ mầm thường tăng lên, mức biến động này phụ thuộc vào đặc điểm của từng giống. Trong điều kiện không gây hạn có 60/150 giống lúa có chiều cao cây mầm và 73/150 giống lúa có chiều dài rễ hơn hoặc tương đương

với đối chứng. Khi xử lý gây hạn bằng 40% PEG 6000 tỷ lệ nảy giảm có 20 giống lúa có chiều dài mầm cao hơn hoặc tương đương đối chứng CH5, chiếm tỷ lệ 13,3%, đại diện là mẫu giống có SDK 135, 760 và 12 giống lúa có chiều dài rễ hơn hoặc bằng đối chứng CH5, chiếm tỷ lệ 8%, đại diện là giống có SDK: 3332, 14252.

Bảng 2. Phân nhóm khả năng sinh trưởng của của 150 giống lúa địa phương trong giai đoạn mầm

| Chỉ tiêu | | Chiều cao cây mầm | | Chiều dài rễ mầm | |
|------------------------------|-----------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| | | Cao hơn hoặc bằng đối chứng CH5 | Thấp hơn đối chứng CH5 | Cao hơn hoặc bằng đối chứng CH5 | Thấp hơn đối chứng CH5 |
| Môi trường nước - T0 | Số mẫu | 60 | 90 | 73 | 77 |
| | Tỷ lệ (%) | 40,0 | 66,0 | 48,67 | 51,33 |
| Môi trường 40% PEG 6000 - T1 | Số mẫu | 20 | 130 | 12 | 138 |
| | Tỷ lệ (%) | 13,3 | 86,7 | 8,0 | 92,0 |
| Mức suy giảm (T1 - T0/T0) | | 20 | 130 | 19 | 131 |
| Giống lúa đại diện có SDK | | 135, 760 | 6969, 7913 | 3332, 14252 | 6969, 7913, 9585 |

Ghi chú: Giống đối chứng CH5: Môi trường gây hạn chiều cao cây 56,52 mm, chiều dài rễ mầm 26,21 mm; môi trường nước có chiều cao 63,2 mm và chiều dài rễ 16,8 mm.

Kết quả nghiên cứu của Trịnh Thu Hoài (2005) [7] cho thấy, những giống có khả năng chịu hạn tốt là những giống có khả năng mọc mầm tốt, sinh trưởng tốt ngay cả trong điều kiện thiếu nước. Trong 150 giống lúa địa phương được đánh giá năm 2022 có 28 giống lúa có khả năng chịu hạn tốt giai đoạn mầm, 3 giống lúa (Ba

trăng hương, Khẩu boong lăm, Khẩu la lạnh) có khả năng sinh trưởng, tỷ lệ nảy mầm trong môi trường gây hạn 40%, PEG 6000 tốt nhất (Bảng 3). Sử dụng gây hạn bằng 40% PEG 6000 cho 100 giống lúa miền Trung, Trịnh Thùy Dương và cs (2019) [8] đã chọn được 19 giống có khả năng chịu hạn tốt ở giai đoạn mầm.

Bảng 3. Một số giống lúa có khả năng chịu hạn tốt nhất ở giai đoạn mầm

| STT | SDK | Tên nguồn gen | Môi trường 40% PEG 6000 | | |
|-----|-------|----------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | | Tỷ lệ nảy mầm (%) | Chiều cao cây mầm (mm) | Chiều dài rễ mầm (mm) |
| 1 | 3332 | Ba trăng hương | 100,00 | 56,91 | 28,41 |
| 2 | 14279 | Khẩu boong lăm | 100,00 | 57,00 | 30,19 |
| 3 | 14792 | Khẩu la lạnh | 95,00 | 59,32 | 26,42 |
| 4 | 14574 | Đối chứng CH5 | 96,67 | 56,52 | 26,21 |

3.2. Khả năng chịu hạn và phục hồi của các nguồn gen lúa giai đoạn 3 lá

Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của dung dịch 20% PEG 6000 đến mức độ cuốn lá ở giai đoạn mạ 3 lá và khả năng phục hồi được đánh giá sau 10 ngày cho nước vào, thang điểm được ghi nhận từ 1 - 9. Kết quả đã phân lập 150 giống lúa địa phương thành 3 nhóm giống thể hiện ở bảng 4. Khả năng chịu hạn tốt với 29 giống lúa, chiếm 19,33% tổng số mẫu nghiên cứu, khi hình thái và màu sắc lá vẫn biểu hiện bình thường hay bị cuốn nhẹ theo hình chữ V (điểm 1 - 3); chịu hạn trung bình với 32 giống lúa, chiếm 21,33%, khi bộ lá bị biến dạng theo hình chữ V sâu hoặc nặng hơn như hình chữ U (điểm 5); chịu hạn kém và rất kém với 89 giống lúa, chiếm 59,33% (điểm 7 và 9), là những mẫu giống có bộ lá bị biến dạng một phần hay toàn bộ mà đặc trưng chính là cuốn theo hình chữ O

hoặc bó chặt lại. Kết quả đánh giá cho thấy, có 47 giống lúa có khả năng phục hồi tốt, 56 giống lúa có khả năng phục hồi trung bình, 47 giống lúa phục hồi kém.

Đặc biệt, trong giai đoạn mạ có 20/150 giống lúa vừa khả năng chịu hạn tốt vừa có khả năng phục hồi tốt là giống lúa có SDK: 11, 58, 85, 135, 149, 253, 318, 553, 1048, 2395, 3360, 3487, 3488, 3494, 3506, 7910, 9532, 12059, 13425, 13435 và đối chứng CH5. Kết quả nghiên cứu của Lưu Quang Huy và cs (2017) [4], đã phân nhóm được khả năng chịu hạn ở giai đoạn 3 lá của 100 giống lúa địa phương vùng Bắc trung bộ và tìm ra được 32 giống chịu hạn tốt, 36 giống phục hồi tốt, trong đó, có 32 giống lúa vừa chịu hạn tốt, vừa phục hồi tốt. Trong khi đó, kết quả nghiên cứu của Trịnh Thùy Dương và cs (2019) [8] chỉ tìm được 10/100 giống lúa địa phương vùng Bắc trung bộ chịu hạn tốt ở giai đoạn 3 lá.

Bảng 4. Phân nhóm mức độ chịu hạn của một số giống lúa địa phương ở giai đoạn 3 lá

| STT | Phân nhóm | Khả năng chịu hạn | | Khả năng phục hồi | |
|-----|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | Số mẫu | Tỷ lệ (%) |
| 1 | Tốt (điểm 1 - 3) | 29 | 19,33 | 47 | 31,33 |
| 2 | Trung bình (điểm 3 - 5) | 32 | 21,33 | 56 | 37,33 |
| 3 | Kém (điểm 7 - 9) | 89 | 59,33 | 47 | 31,33 |

Ghi chú: Trong 150 giống lúa địa phương, có 3 giống SDK: 9532, 12088, 12101, do thời gian sinh trưởng rất ngắn nên không tiến hành thí nghiệm gây hạn giai đoạn sinh trưởng, sinh dưỡng.

3.3. Khả năng chịu hạn, khả năng phục hồi của các nguồn gen lúa địa phương ở giai đoạn sinh trưởng, sinh dưỡng

Đánh giá tổng hợp khả năng chịu hạn và khả năng phục hồi cho thấy, giữa 2 chỉ tiêu này có sự liên quan chặt chẽ [4]. Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn và phục hồi 147 giống lúa địa phương và đối chứng CH5 được thể hiện ở bảng 5 cho thấy: Có 51/147 giống lúa có tính chịu hạn tốt (điểm 1 - 3) tương đương với đối chứng CH5, chiếm 34,7% và 65/147 giống lúa có khả năng phục hồi tốt, chiếm 44,2%. Đặc biệt, trong đó có 51 giống lúa vừa có khả năng chịu hạn tốt, vừa

có khả năng phục hồi tốt, điển hình là các giống lúa điển hình có SDK: 11, 253, 533. Hoàng Thị Giang và cs (2021) [9] khi đánh giá khả năng chịu hạn của các giống lúa ở giai đoạn sinh trưởng, sinh dưỡng sau 2 tuần gây hạn đã khẳng định mức chống chịu biến động mạnh, 85/102 giống lúa được đánh giá chống chịu và không chọn được giống lúa chịu hạn tốt. Trong khi ở giai đoạn này, Trịnh Thùy Dương cs (2019) [8] đã chọn ra được 17/100 giống chịu hạn tốt; Lưu Quang Huy và cs (2017) [4] chọn được 14/100 giống có tính chịu hạn tốt và khả năng phục hồi tốt.

Bảng 5. Phân nhóm mức độ chịu hạn của 150 giống lúa địa phương ở giai đoạn sinh trưởng, sinh dưỡng

| STT | Phân nhóm | Khả năng chịu hạn | | Khả năng phục hồi | | Giống lúa điển hình có SDK |
|-----|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | |
| 1 | Tốt (điểm 1 - 3) | 51 | 34,7 | 65 | 44,2 | 11, 253, 533 |
| 2 | Trung bình (điểm 3 - 5) | 14 | 9,5 | 15 | 10,2 | 3363, 3506 |
| 3 | Kém (điểm 7 - 9) | 82 | 55,8 | 67 | 45,6 | 9588, 9908, 12105 |

3.4. Khả năng chịu hạn của các nguồn gen lúa địa phương ở giai đoạn sinh trưởng, sinh thực

Sau khi có kết quả đánh giá khả năng chịu hạn và khả năng phục hồi ở giai đoạn sinh trưởng, sinh dưỡng, tổng số 67 giống lúa được đánh giá có khả năng phục hồi tốt và trung bình được tiếp tục gây hạn nhân tạo ở giai đoạn sinh trưởng, sinh thực.

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 6/67 giống lúa có SDK: 253, 553, 12068, 2395, 2332, 9563 có khả năng chịu hạn tốt ở giai đoạn sinh trưởng, sinh thực, 23/67 giống lúa có khả năng chịu hạn trung bình. 4 giống lúa: Tám đen Hải Phòng, Tẻ lẻ Hòa Bình, Một bụi và Neang con có SDK: 253, 553, 2332, 12068 có khả năng phục hồi tốt (điểm 1 - 3) và 26 mẫu giống có khả năng phục hồi mức trung bình (điểm 3 - 5) (Bảng 6). Kết quả nghiên cứu của

Lưu Quang Huy và cs (2017) [4], đã khẳng định giai đoạn sinh trưởng, sinh thực là thời kỳ cây lúa có nhu cầu về nước rất lớn để tăng sinh khối, tích lũy chất khô vào hạt, do đó rất mẫn cảm với sự khủng hoảng về nước. Nghiên cứu đã chọn được giống có SDK: 12 - Tứ thời Thanh Hóa; 299 - Tám đỏ Thanh Hóa và 585 - Mùa Trắng Thanh Hóa và đối chứng CH5 là có khả năng chịu hạn sau gậy

hạn 10 ngày. Kết quả nghiên cứu của Trịnh Thùy Dương cs (2019) [8] cũng nhận định giai đoạn đòng, trổ cây lúa rất mẫn cảm với điều kiện thiếu nước và lựa chọn được 1 giống Khẩu mà giàng có SDK 4792 có khả năng chịu hạn tốt, 3 giống chịu hạn trung bình, 42 giống lúa chịu hạn kém.

Bảng 6. Phân nhóm mức độ chịu hạn của một số mẫu giống lúa ở giai đoạn sinh trưởng, sinh thực

| STT | Phân nhóm | Khả năng chịu hạn | | Khả năng phục hồi | | Giống lúa điển hình có SDK |
|-----|-------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | Số mẫu | Tỷ lệ (%) | |
| 1 | Tốt (điểm 1 - 3) | 6 | 9,0 | 4 | 6,0 | 253, 553, 2332, 12068 |
| 2 | Trung bình (điểm 3 - 5) | 23 | 34,3 | 26 | 40,3 | 11, 1048, 9563 |
| 3 | Kém (điểm 7 - 9) | 38 | 56,7 | 36 | 53,7 | 3507, 7303, 7827 |

Khả năng phục hồi sau hạn là thước đo tiềm năng năng suất trong điều kiện hạn [17], các giống lúa có khả năng phục hồi tiếp tục được chăm sóc đến thu hoạch. Tuy nhiên, quan sát thấy hiện tượng lá khô héo (điểm 7 - 9) xảy ra ở hầu hết các mẫu giống và không cho thu hoạch, ngoại trừ 4 giống lúa chịu được hạn (Tám đen Hải Phòng, Tẻ lẻ Hòa Bình, Một bụi và Neang con). Các giống lúa có khả năng phục hồi mức trung bình có tỷ lệ hạt lép rất cao, hầu hết không cho năng suất.

Kết quả nghiên cứu các chỉ tiêu cấu thành năng suất của một số giống triển vọng cho thấy: Khi gặp hạn kéo dài, mặc dù cho thu hoạch nhưng các chỉ tiêu cấu thành năng suất của các giống không cao, số bông/khóm, số hạt/bông và tỷ lệ hạt chắc thấp (Bảng 7, hình 2). Tương tự như khẳng định của Lưu Quang Huy và cs (2017) [4]: Ngoại trừ khối lượng 1.000 hạt (P 1.000) không có sự thay đổi lớn, hầu hết các yếu tố cấu thành năng suất của các mẫu giống lúa trong điều kiện gậy hạn đều thấp. Trong đó, số

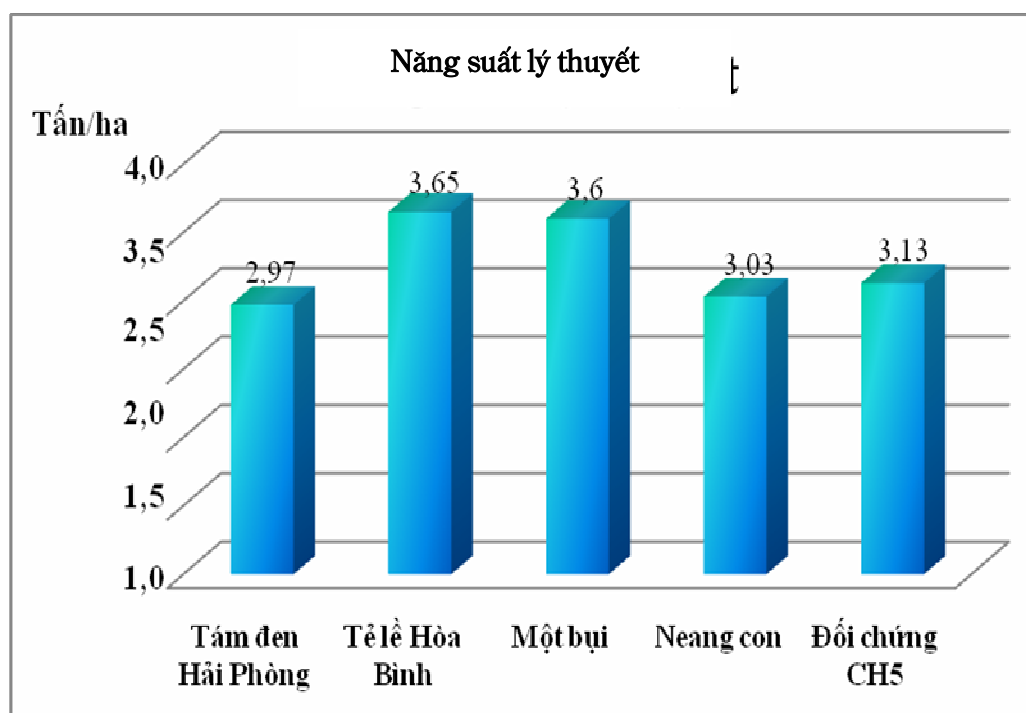
bông/khóm và tỷ lệ hạt chắc/bông có sự chênh lệch lớn nhất, tỷ lệ hạt chắc/bông thấp đáng kể. Số hạt/bông của các nguồn gen đều thấp hơn so với đối chứng CH5. Như vậy, hạn đã ảnh hưởng đến hầu hết các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa, trong đó làm giảm rõ rệt số bông/khóm và tỷ lệ hạt chắc/bông. Có thể nói đây là điểm mấu chốt và là nguyên nhân chính làm giảm năng suất lúa trong điều kiện hạn.

Trong điều kiện gậy hạn, số bông/khóm đạt từ 4,9 - 5,5 bông, số hạt chắc/bông đạt từ 96 - 109,93 hạt/bông, P 1.000 đạt 23,8 - 25,07 g, tỷ lệ hạt chắc 68,66 - 83,07%, năng suất lý thuyết của các giống có triển vọng đạt 2,97 - 3,65 tấn/ha. Trong đó, 2 giống Tẻ lẻ Hòa Bình và Một bụi cho năng suất cao nhất đạt 3,6 tấn/ha, 2 giống Tám đen Hải Phòng và Neang con có năng suất tương đương với đối chứng CH5 (3,13 tấn/ha), đây cũng là 4 giống có khả năng chịu hạn và hồi phục ở giai đoạn đòng trổ tốt nhất. Trịnh Thùy Dương và cs (2019) [8], khi đánh giá khả năng chịu hạn của 100 giống lúa miền Trung đã cho thấy, giống Khẩu mà giàng đạt năng suất cao nhất 2,71 tấn/ha.

Bảng 7. Năng suất và các yếu tố tạo thành năng suất của một số giống lúa địa phương triển vọng trong điều kiện hạn nhân tạo

| TT | SĐK | Tên nguồn gen | Số bông/ khóm | Số hạt/ bông | Số hạt chắc/bông | Tỷ lệ hạt chắc (%) | P. 1000 hạt (g) | NSLT (tấn/ha) |
|----|-------|-------------------|------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| 1 | 253 | Tám đen Hải Phòng | 5,00 | 122,33 | 96,00 | 78,47 | 24,73 | 2,97 |
| 2 | 553 | Tẻ lẻ Hòa Bình | 5,30 | 132,33 | 109,93 | 83,07 | 25,07 | 3,65 |
| 3 | 2332 | Một bụi | 5,50 | 138,00 | 105,80 | 76,67 | 24,73 | 3,60 |
| 4 | 12068 | Neang con | 4,90 | 151,47 | 104,00 | 68,66 | 23,80 | 3,03 |
| 5 | 14574 | Đối chứng CH5 | 5,13 | 135,13 | 101,47 | 75,09 | 24,00 | 3,13 |

Ghi chú: NSLT là năng suất lý thuyết



Hình 2. Đồ thị biểu diễn năng suất lý thuyết của một số giống lúa triển vọng trong điều kiện gây hạn

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

150 giống lúa địa phương tham gia thí nghiệm đã được đánh giá và phân nhóm khả năng chịu hạn trong điều kiện hạn nhân tạo ở các giai đoạn mầm, ba lá, sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực. Hai giống lúa: Tám đen Hải Phòng và Tẻ lẻ Hòa Bình có khả

năng chịu hạn tốt ở cả 3 giai đoạn quan trọng là giai đoạn mạ, sinh trưởng sinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực; 2 giống lúa: Một bụi và Neang con có khả năng chịu hạn tốt ở 2 giai đoạn (sinh trưởng, sinh dưỡng và sinh trưởng, sinh thực). Trong điều kiện hạn nhân tạo, 4 giống lúa: Tám đen Hải Phòng, Tẻ lẻ Hòa Bình, Một bụi và Neang con có năng suất lý thuyết từ 2,97 - 3,65 tấn/ha,

trong đương hoặc cao hơn đối chứng CH5 (3,13 tấn/ha).

4.2. Đề nghị

Sử dụng các nguồn gen có khả năng chịu hạn phục vụ mục đích khai thác và làm vật liệu cho các nghiên cứu sâu hơn.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi trân trọng cảm ơn Trường Đại học Hùng Vương đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu thông qua đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở số 21/2023/KHCN”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vera Potop, Lubos Türkott, Vera Kožnarová, Martin Možnur (2010). Drought episodes in the Czech Republic and their potential effects in agriculture. *Theor Appl Climatol*, 99: 373 - 388. DOI 10.1007/s00704-009-0148-3.

2. Zhai, F. and J. Zhuang (2009). Agricultural Impact of Climate Change: A General Equilibrium Analysis with Special Reference to Southeast Asia. ADBI Working Paper 131. Tokyo: Asian Development Bank Institute. Available: <http://www.adbi.org/workingpaper/2009/02/23/2887>.

3. Hồ Việt Cường, Trần Văn Trà, Nguyễn Huy Phương (2019). Đánh giá diễn biến hạn hán và phân cấp độ yếu tố tác động đến hạn thủy văn ở vùng đồng bằng sông Hồng – Thái Bình. *Tạp chí Khoa học công nghệ Thủy Lợi*, số 56, tr. 1 – 12.

4. Lưu Quang Huy, Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Vũ Linh Chi, Dương Hồng Mai, Vũ Đăng Toàn, Bùi Thị Thu Huyền, Hà Minh Loan, Trần Danh Sửu (2017). Khả năng chịu hạn của một số nguồn gen lúa địa phương đang được lưu giữ tại Ngân hàng gen cây trồng Quốc gia. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 7(80), tr. 15 – 20.

5. Bui Chi Buu, Nguyen Thi Lang, Nguyen Thi Ngoc Hue (2010). Rice germplasm

conservation in Vietnam. Vietnam Fifty Years of Rice Research and Development. MARD. Agric Pub. House, Hanoi. pp. 167 - 178.

6. Vu Thi Thu Hien, Nguyen Thi Thanh Hoa, Tran Dang Khanh, Khuat Huu Trung, Nakamura C (2016). Genetic diversity of Vietnamese lowland rice germplasms as revealed by SSR markers in relation to seedling vigour under sub - mergence. *Biotechnology & Bio-technological Equipment*, 30(1), 17 - 25.

7. Nguyễn Thị Thu Hoài (2005). Nghiên cứu khả năng chịu hạn và mối quan hệ di truyền của một số giống lúa cận địa phương. Luận văn Thạc sỹ sinh học. Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên.

8. Trịnh Thùy Dương, Vũ Linh Chi, Nguyễn Thị Thu Hằng (2019). Kết quả đánh giá khả năng chịu hạn của một số nguồn gen lúa tại Ngân hàng gen cây trồng Quốc gia. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 2(99), 33 - 37.

9. Hoàng Thị Giang, Trần Hiền Linh, Đỗ Văn Toàn, Đỗ Thị Hương, Vũ Mạnh Ân, Đinh Hồng Phương, Phạm Xuân Hội, Pascal Gantet (2021). Đánh giá khả năng chịu hạn của bộ 102 giống lúa Indica địa phương Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, số 19(2), tr. 161 - 172.

10. Yoshida, S., D. A. Forno (1971). Laboratory manual for physiological studies of rice. Los Banos, Philippines, International Rice Research Institute (IRRI).

11. Burlyn E. Michel and Merrill R. Kaufmann (1973). The Osmotic Potential of Polyethylene Glycol 6000. *Plant Physiology*, 51(5), 914 - 916.

12. Money, N. P. (1989). Osmotic pressure of Aqueous Polyethylene Glycols: Relationship between molecular weight and vapor pressure Deficit. *Plant Physiology*, 91(2), 766 - 769.

13. IRRI (2002). Standard evaluation system for rice, Los Banos, Philippines.

14. Fischer KS, Lafitte R, Fukai S, Atlin G, Hardy B, editors. (2003). Breeding rice for drought - prone environments. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute. 98 p.
15. Yavari N, Sadeghian Y. (2003). Use of mannitol as a stress factor in the germination stage and early seedling growth of sugar beet cultivation *in vitro*. *J Sugar Beet*, 17, 37 - 43.
16. Mahpara S, Zainab A, Ullah R, Kausar S, Bilal M, Latif MI, *et al.* (2022). The impact of PEG - induced drought stress on seed germination and seedling growth of different bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *PLoS ONE* 17(2): e0262937.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262937>.
17. Chandra Mohan Singh, Binod Kumar, Suhel Mehandi, Kunj Chandra (2012). Effect of Drought Stress in Rice: A Review on Morphological and Physiological Characteristics. *Trends in Biosciences*, 5(4), 261 – 265.

EVALUATION OF DROUGHT TOLERANCE POTENTIAL OF A COLLECTION OF 150 LOCAL RICE VARIETIES AT THE NATIONAL CROPS GENE BANK

**Tran Thi Thu¹, To Thi Mai Huong³,
Ha Thi Thanh Doan¹, Tran Thi Ngoc Diep¹,
Le Thi Huyen Trang¹, Vu Dang Toan²**

¹ *Hung Vuong University*

² *Plant Resources Center*

³ *University of Science and Technology of Hanoi*

Summary

The study aimed to determine the drought tolerance and restoration ability of 150 local rice at the National Crop Genebank by artificial drought treatment at different growth stages. The results showed that the different varieties responded differently to drought conditions at each growth stage. 28 rice cultivars at germination stage; 22 at the third leaf stage; 51 at tillering stage; 4 at heading stage respectively, with good drought tolerance. Special, 2 local rice varieties (Tam den Hai Phong, Te le Hoa Binh) had good drought tolerance (at all three growth stages: Three-leaf seedling stage, tillering stage and flowering stage), 2 local rice varieties (Mot bui, Neang con) had good drought tolerance (at all 2 stages: Tillering stage and flowering stage). These four varieties: Tam den Hai Phong (Acc. No 253), Te le Hoa Binh (Acc. No 553), Mot bui (Acc. No 2332) and Neang con (Acc. No 12068) had higher yield or equivalent to CH5 control variety (3.13 tons/ha) under artificial drought conditions.

Key words: *Drought tolerance, evaluation, rice, genebank.*

Ngày nhận bài: 12/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 26/4/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/5/2024

Ngày duyệt đăng: 19/7/2024