

ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA CÁC MẪU GIỐNG ĐẬU ĐEN (*Vigna cylindrica* (L.) Skeels) NHẬP NỘI TRONG ĐIỀU KIỆN HẠN Ở GIAI ĐOẠN RA HOA

Nguyễn Ngọc Quát², Hoàng Tuyển Cường²,
Vũ Ngọc Thắng¹, Trần Anh Tuấn¹, Lê Thị Tuyết Châm^{1*}

¹Khoa Nông học, Học viện nông nghiệp Việt nam

²Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

*Tác giả liên hệ: lttcham@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 15.01.2024

Ngày chấp nhận đăng: 23.05.2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá các tính trạng liên quan đến khả năng chịu hạn của các mẫu giống đậu đen ở giai đoạn ra hoa. Thí nghiệm được tiến hành trên 5 mẫu giống đậu đen được trồng trong chậu đặt trong nhà lưới vào vụ Hè và thiết kế theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Quá trình xử lý hạn được thực hiện ngắt quãng 6 chu kỳ, mỗi chu kỳ gồm 2 ngày ngừng tưới và 1 ngày tưới nước trở lại. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Điều kiện gây hạn trong vụ Hè đã làm héo thân lá và làm giảm chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô của rễ và thân lá của các mẫu giống. Số quả/cây giảm nhiều nhất ở mẫu giống G2 và số hạt/quả giảm nhiều nhất ở mẫu giống G4. Mẫu giống G5 có năng suất suy giảm thấp nhất và duy trì được màu xanh của thân tốt nhất. Những kết quả này có thể góp phần thúc đẩy các chương trình chọn giống chịu hạn ở đậu đen.

Từ khóa: Đậu đen, hạn, nhập nội, giai đoạn ra hoa.

Evaluation of Growth and Yield of Introduced Black bean Accessions under Drought Conditions at the Flowering Stage

ABSTRACT

This study aimed to evaluate drought-related traits of black bean accessions suffering drought at the flowering stage. The experiment was conducted on 5 black bean accessions grown in pots placed in a greenhouse in Summer season and was arranged in a randomized complete block design with 3 repetitions. The drought was imposed intermittently in 6 cycles, each cycle consisted of 2 days without irrigation and 1 day watering. The results showed that drought in the summer crop caused leaf and stem wilting and reduced root length and fresh and dry weight of roots and stems of the accessions. The number of pods/plant and the number of seeds/pod decreased seriously in the accessions G2 and G4, respectively. The accession G5 had the lowest yield loss and maintained highest plant greenness score. These results may contribute to promoting drought-tolerant breeding programs in black beans.

Keywords: Black bean, drought stress, introduced accessions, flowering stage.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu đen (*Vigna unguiculata* (L.) Walp subsp. *cylindrica* (L.) Verdc) là cây trồng họ đậu được trồng để lấy hạt cung cấp protein cho con người (Le Ngoc Lieu & cs., 2021). Bên cạnh đó, hạt đậu đen còn chứa các chất dinh dưỡng khác bao gồm các khoáng chất và vitamin giúp cải thiện chế độ ăn của con người như Fe, Ca, P,

vitamin C, B, PP... và làm thuốc do có hoạt tính chống oxy hóa, lợi tiểu (Đỗ Tất Lợi, 2004). Tại Việt Nam, cây đậu đen cũng được trồng để lấy hạt phục vụ cho chế biến rất nhiều sản phẩm như làm trà, bánh, nấu chè... Do là loài phụ của nhóm loài đậu dãi (cowpea) nên khả năng chống chịu hạn của đậu đen có thể giống như đậu cowpea và do đó có thể tốt hơn các cây họ đậu khác như đậu tương, lạc (Ewansiha & Singh,

Đánh giá sinh trưởng và năng suất của các mẫu giống đậu đen (*Vigna cylindrica* (L.) Skeels) nhập nội trong điều kiện hạn ở giai đoạn ra hoa

2006). Tuy nhiên, khả năng chống chịu hạn của các giống là khác nhau (Ezin & cs., 2021). Việc lựa chọn giống đậu đen có khả năng chịu hạn góp phần giảm tổn thất về năng suất do hạn gây ra, góp phần mở rộng diện tích trồng đậu đen.

Mặc dù đã có những tiến bộ trong công tác dự báo thời tiết tuy nhiên rất khó để lập kế hoạch cho hoạt động trồng trọt khi diễn biến mưa thất thường do sự tác động của biến đổi khí hậu gần đây. Hạn hán ảnh hưởng đến tất cả các giai đoạn phát triển và sinh trưởng của cây họ đậu trong đó có đậu dãi, đậu đen... (Singh & cs., 1999; Verbree & cs., 2015). Cơ chế chịu hạn ở giai đoạn cây con có hai dạng đã được mô tả ở đậu dãi. Các giống đậu dãi chịu hạn loại I có thể duy trì màu xanh của cả lá đơn và lá kép trong điều kiện khô hạn, trong khi giống chịu hạn loại II chỉ có thể làm chậm quá trình lão hóa ở lá kép (Mai-Kodomi & cs., 1999). Ravelombola & cs. (2018) đã nghiên cứu khả năng chịu hạn của 30 mẫu giống đậu dãi và kết quả cho thấy khả năng chịu hạn loại II khá phổ biến. Ngoài ra, các đặc điểm chuyển màu của thân lá đã được chứng minh là hữu ích trong việc đánh giá khả năng chịu hạn của đậu dãi (Ravelombola & cs., 2018, 2020; Singh & cs., 1999; Verbree & cs., 2015). Do đậu đen có rất nhiều đặc điểm sinh trưởng phát triển tương tự đậu dãi nên thí nghiệm đánh giá khả năng chịu hạn của đậu đen này được thiết kế dựa trên các kết quả đánh giá chịu hạn của đậu dãi trước đó. Thêm vào đó, giai đoạn ra hoa là giai đoạn mẫn cảm với hạn và ảnh hưởng đến năng suất của các cây họ đậu như đậu xanh (Vu Thi Thuy Hang & cs., 2023). Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của hạn đến đậu đen ở giai đoạn ra hoa tới sinh trưởng và năng suất từ đó xác định khả năng chịu hạn của các mẫu giống đậu đen nhập nội.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu này bao gồm 4 mẫu giống đậu đen (*Vigna unguiculata* Walp. subsp. *cylindrica* (L.) Verdc) nhập nội từ Cuba do Viện Khoa học Nông nghiệp Quốc gia Cuba (INCA) cung cấp (ký hiệu là G2, G3, G4, G5) và 1 mẫu giống đối chứng là Đen Hòa Bình

(ký hiệu là G1) do Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Đậu đỗ, Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm cung cấp. Các mẫu giống nhập nội có thời gian sinh trưởng trong vụ Hè 2022 từ 82-106 ngày, số quả/cây đạt 10-14,4, khối lượng 1.000 hạt từ 89,3 đến 130,1g và năng suất cá thể đạt 7,6-13,53 g/cây (Hoàng Tuyển Cường & cs., 2023). Giống đối chứng Đen Hòa Bình là giống địa phương, có thời gian sinh trưởng trong vụ Hè là 90 ngày, có 12,2 quả/cây, khối lượng 1.000 hạt là 91,2g và năng suất cá thể đạt 10,77 g/cây (Hoàng Tuyển Cường & cs., 2023).

2.2. Bố trí thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của hạn đến sinh trưởng và năng suất của cây đậu đen được thực hiện trong chậu theo phương pháp của Muchero & cs. (2008). Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí trong vụ Hè 2022 tại Thanh Trì - Hà Nội theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh lặp lại 3 lần. Nhân tố 1 bao gồm 2 điều kiện tưới nước và nhân tố 2 gồm 5 mẫu giống khác nhau (ký hiệu là G1 (ĐC), G2, G3, G4, G5). Mỗi công thức gồm 15 chậu (đường kính 21cm, chiều cao 26cm), mỗi chậu chứa 5kg đất thí nghiệm. Đất thí nghiệm là đất phù sa cổ sông Hồng được làm sạch, phơi khô, trộn với phân bón lót 0,03g N; 0,64g P₂O₅; & 0,43g K₂O/chậu.

- Phương pháp gây hạn:

+ Điều kiện tưới nước 1 (Tưới bình thường - Đối chứng): Cây trồng trong chậu đảm bảo điều kiện tưới nước đầy đủ (độ ẩm đất luôn duy trì 70-80% bằng máy đo độ ẩm Aquater Instruments T-300, Mỹ).

+ Điều kiện tưới nước 2 (Gây hạn): Gây hạn nhân tạo bằng cách xử lý hạn ngắt quãng ở giai đoạn ra hoa (Muchero & cs., 2008).

Mỗi chậu thí nghiệm gieo 5 hạt để đảm bảo độ đồng đều, sau đó tỉa bớt chỉ để lại 2 cây/chậu. Các chậu được tưới hàng ngày một lượng nước như nhau (trung bình mỗi chậu 500 ml/ngày). Cho đến giai đoạn ra hoa (khi 50% số cây/mẫu giống ra hoa) thì bắt đầu gây hạn cách quãng. Các chậu xử lý hạn sẽ ngừng tưới 2 ngày rồi tưới 1 ngày tiếp theo (lượng nước bằng nhau). Chu kỳ tưới được lặp lại 6 chu kỳ gây hạn ngắt quãng. Sau thời gian gây hạn thì tưới lại đạt độ ẩm 70-80% để phục hồi cho đến khi cây thu hoạch.

Các chỉ tiêu theo dõi: Mức độ héo (được cho điểm từ 0-4 trong đó: 0: không héo; 1: 25% héo; 2: 50% héo; 3: 75% héo; 4: héo hoàn toàn (Muchero & cs., 2008, Nkomo & cs., 2022) được theo dõi ở thời điểm 17 ngày gây hạn.

Màu xanh của thân được đánh giá ở thời điểm 17 ngày gây hạn và giai đoạn phục hồi (được cho điểm từ 1-5 trong đó: 0: hoàn toàn xanh; 1: cây bắt đầu chuyển vàng; 2: cây chuyển 25% vàng, 75% xanh; 3: 50% vàng hoặc xanh nhạt; 4: 75% lá vàng, nâu ở nhánh hoặc đỉnh sinh trưởng; 5: cây chết) (Muchero & cs., 2008, Nkomo & cs., 2022).

Mức độ phục hồi được đánh giá cho điểm sau 14 ngày tưới nước ở giai đoạn phục hồi (1: phục hồi đỉnh sinh trưởng; 0,5 phục hồi nhánh và 0: không phục hồi) (Muchero & cs., 2008). Chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô thân lá và rễ được đánh giá trên 6 cây của 3 chậu. Số chậu còn lại sẽ được chăm sóc tiếp để đánh giá ảnh hưởng của hạn đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Số lá/cây được theo dõi vào các thời điểm 8, 14 và 17 ngày gây hạn.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và phân tích phương sai ANOVA trên phần mềm IRRISTAT 5.0. Các giá trị trung bình được so sánh dựa trên giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ($LSD_{0,05}$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự suy giảm số lá của các mẫu giống đậu đen nhập nội sau 8, 14, 17 ngày gây hạn

Để đánh giá khả năng chống chịu hạn của các mẫu giống đậu đen nhập nội, số lá của các mẫu giống này được đo đếm vào các ngày trước khi gây hạn và khi gây hạn được 8, 14 và 17 ngày (Bảng 1). Kết quả cho thấy ở giai đoạn 8 ngày, so với đối chứng không gây hạn các mẫu giống đều suy giảm số lá từ 12,3 đến 23,3%. Các mẫu giống đều suy giảm số lá thấp hơn đối chứng G1. Ở giai đoạn 14 ngày gây hạn, mức độ suy giảm số lá của tất cả các mẫu giống đều thấp hơn mẫu giống đối chứng (trừ mẫu giống G5). Đến giai đoạn kết thúc gây hạn (17 ngày

gây hạn), các mẫu giống đều giảm số lá xấp xỉ 50%, cao nhất là mẫu giống G3 (59,7%).

Như vậy, sau gây hạn các mẫu giống có sự suy giảm số lá ít hơn sẽ thể hiện mức độ chống chịu cao hơn. Những biểu hiện trên bộ lá trên cây sau khi gây hạn là chỉ tiêu quan trọng liên quan đến cơ chế chống chịu hạn của đậu dãi theo nghiên cứu của Ravelombola & cs. (2018). Các mẫu giống trong nghiên cứu này biểu hiện sự lão hóa dần dần đặc trưng của lá kép có xu hướng rụng lá khác nhau, nhưng hầu hết vẫn bám vào thân cây cho đến khi tưới nước trở lại. Kết quả này tương tự với kết quả nghiên cứu sự rụng lá kép ở cây đậu dãi (Muchero & cs., 2008).

3.2. Ảnh hưởng của hạn đến tỷ lệ héo và màu xanh của thân của các mẫu giống đậu đen trong điều kiện gây hạn và giai đoạn phục hồi

Kết quả theo dõi mức độ héo và phục hồi trước và sau khi gây hạn ở giai đoạn ra hoa được trình bày trong hình 1. Qua theo dõi kết quả mức độ héo ở giai đoạn 17 ngày gây hạn cho thấy các mẫu giống có mức độ héo khác nhau có ý nghĩa thống kê dao động từ 1,0 đến 1,5 điểm. Mẫu giống có mức độ héo thấp nhất là G3, G1 và G5 có 4-6 cây trên tổng số 10 cây héo ở điểm 1, 2 và 3. Mức độ héo khác nhau cũng có thể quan sát thấy ở các mẫu giống đậu dãi khác nhau trong nghiên cứu của Muchero & cs. (2008) và Ravelombola & cs. (2018).

Trong khi đó, sau khi tưới nước phục hồi ở 14 ngày, mức độ phục hồi của các mẫu giống cũng thể hiện khác biệt nhau có ý nghĩa thống kê. Một số mẫu giống phục hồi ở đỉnh sinh trưởng như mẫu giống G5, G1, G2; và phục hồi ở nhánh như G4, G2, G3, G1. Mức độ phục hồi được thể hiện trong Hình 1B. Điểm phục hồi cao nhất là mẫu giống G1 và G5 xấp xỉ 0,9 điểm. Còn ba mẫu giống còn lại có điểm phục hồi thấp hơn từ 0,7 đến 0,8 điểm.

Trong thí nghiệm này, điểm cho màu xanh của thân ở thời điểm 17 ngày kết thúc gây hạn thay đổi từ 2,8 đến 4,32, với mức trung bình là $3,5 \pm 0,7$ (Hình 1C). Điểm cho màu xanh thân cao nhất là ở mẫu giống G2 với 4,32 điểm, thấp

Đánh giá sinh trưởng và năng suất của các mẫu giống đậu đen (*Vigna cylindrica* (L.) Skeels) nhập nội trong điều kiện hạn ở giai đoạn ra hoa

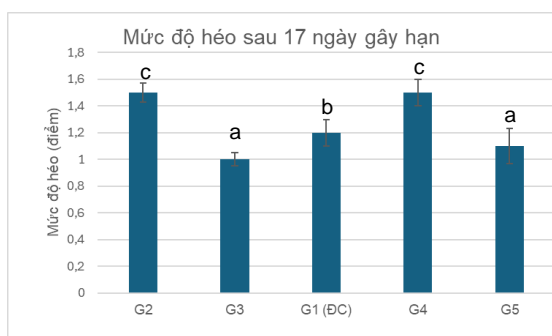
nhất là hai mẫu giống G3 và G5 lần lượt 2,9 và 2,8 điểm. Màu xanh của thân có điểm thấp cho thấy quá trình héo bị chậm lại để chống chịu lại

điều kiện hạn. Do đó, điểm màu xanh của thân có thể được dùng để đánh giá khả năng chống chịu hạn của các mẫu giống.

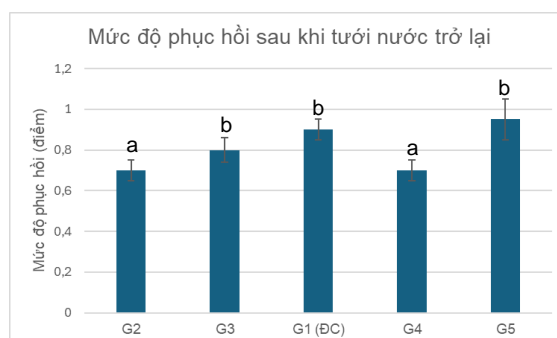
Bảng 1. Động thái tăng trưởng số lá của các mẫu giống đậu đen trong điều kiện hạn ở giai đoạn ra hoa

Mẫu giống	Công thức	Số lá sau khi gây hạn...			Mức độ suy giảm số lá so với đối chứng không gây hạn tại... gây hạn (%)		
		8 ngày	14 ngày	17 ngày	8 ngày	14 ngày	17 ngày
G1	Đối chứng	6,0 ^b	6,6 ^b	7,0 ^d	23,3	50,0	52,9
	Hạn	4,6 ^a	3,3 ^a	3,3 ^a			
G2	Đối chứng	7,3 ^d	8,0 ^c	8,3 ^f	12,3	25,0	56,6
	Hạn	6,4 ^c	6,0 ^b	3,6 ^b			
G3	Đối chứng	6,4 ^c	7,1 ^c	7,2 ^e	17,2	29,6	59,7
	Hạn	5,3 ^b	5,0 ^b	2,9 ^a			
G4	Đối chứng	6,5 ^d	7,5 ^c	7,8 ^e	12,3	24,0	53,5
	Hạn	5,7 ^b	5,7 ^b	3,6 ^b			
G5	Đối chứng	5,3 ^b	6,0 ^b	6,3 ^c	18,9	50,0	54,0
	Hạn	4,3 ^a	3,0 ^a	2,9 ^a			

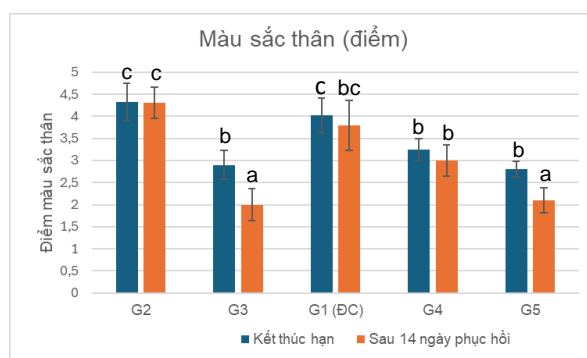
Ghi chú: Các chữ cái khác nhau theo cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$; ĐC: Đối chứng.



(A)



(B)



(C)

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong từng chỉ tiêu biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Hình 1. Mức độ héo ở giai đoạn gây hạn 17 ngày (A) và mức độ phục hồi ở giai đoạn 14 ngày (B); Điểm màu xanh thân khi kết thúc hạn và giai đoạn phục hồi (C)

Màu xanh của thân cũng được xem là chỉ tiêu quan trọng đánh giá khả năng chống chịu hạn của cây đậu dãi (Ravelombola & cs., 2018). Những mẫu giống còn lại G1, G2 & G4 cho điểm xanh cao hơn cho thấy những mẫu giống này khó trì hoãn quá trình héo dưới tác động của điều kiện hạn. Do đó, những mẫu giống này được xem là miễn cảm với hạn. Qua theo dõi sau khi phục hồi 14 ngày thì màu xanh của thân lá giữa các mẫu giống có sự cải tiến (Hình 1C). Một số mẫu giống có điểm màu xanh thân được cải thiện như mẫu giống G3, G4, G5, trong khi đó mẫu giống G2, G1 điểm màu xanh thân này không được cải thiện. Kết quả này cũng tương ứng với kết quả của Ravelombola & cs. (2018) khi cho thấy mối liên quan giữa điểm màu xanh thân với tính chống chịu hạn của 30 mẫu giống đậu dãi. Các giống chống chịu hạn có khả năng héo chậm và điểm màu xanh của thân sẽ thấp.

3.3. Ảnh hưởng của hạn đến khối lượng tươi và khô của thân lá đậu đen

Sự khác biệt về khối lượng tươi và khô của thân lá cây đậu đen trong điều kiện hạn và đối chứng cũng như giữa các mẫu giống có thể quan sát thấy trong bảng 2. Khối lượng tươi và khô của thân, lá cây đậu đen xử lý hạn giảm so với đối chứng lần lượt trong khoảng 53,6-77,3% và 49-70%. So với đối chứng, chỉ có mẫu giống G5 có khối lượng tươi thấp hơn. Đối với khối lượng khô của thân lá, đối chứng có mức suy giảm

thấp nhất (49%), sau đó là các mẫu giống G5 (53%) và G4 (58,3%) và cuối cùng là các mẫu giống G3 (67,7%) và G2 (70,4%).

Như vậy, các tính trạng khối lượng tươi và khô thân lá của mẫu giống G5 có mức độ suy giảm gần như thấp nhất. Trong khi đó mẫu giống G2 có suy giảm các tính trạng rễ thấp thì lại có mức độ suy giảm thân lá ở thí nghiệm này cao nhất. Sự suy giảm khối lượng tươi và khô của thân lá trong điều kiện hạn đã quan sát trên các cây họ đậu như đậu xanh (Vu Thi Thuy Hang & cs., 2023) và đậu dãi (Santos & cs., 2020).

3.4. Ảnh hưởng của hạn đến chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô của rễ cây đậu đen

Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê của các tính trạng chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô của rễ có thể quan sát thấy trong điều kiện đối chứng và gây hạn và giữa các mẫu giống ở thời điểm 14 ngày sau gây hạn (Bảng 3). Mức suy giảm về chiều dài rễ giữa các giống dao động từ 22,2% đến 45,8%. Sự suy giảm chiều dài rễ cao nhất ở mẫu giống G5 và thấp nhất ở mẫu giống G2. So với đối chứng, mức suy giảm của mẫu giống G5 (45,8%) gần như tương đương với đối chứng (41,7%). Tuy nhiên, khối lượng tươi và khô của rễ của mẫu giống G5 chỉ suy giảm lần lượt ở mức 39,6 và 38,6%. Mức suy giảm này thấp hơn mức suy giảm khối lượng tươi và khô cao nhất ở mẫu giống G3 và cao hơn đối chứng G1.

Bảng 2. Ảnh hưởng của hạn đến khối lượng thân lá tươi và khô của 5 mẫu giống đậu đen nhập nội

Tên mẫu giống	Công thức	Khối lượng tươi của thân lá (g)	Khối lượng khô của thân lá (g)	Mức độ suy giảm so với đối chứng không gây hạn (%)	
				Khối lượng tươi của thân lá	Khối lượng khô của thân lá
G1	Đối chứng	14,5 ^c	2,6 ^c	57,8	49,0
	Hạn	6,1 ^b	1,3 ^a		
G2	Đối chứng	23,3 ^e	3,7 ^d	77,3	70,4
	Hạn	5,3 ^a	1,1 ^a		
G3	Đối chứng	21,8 ^e	3,5 ^d	71,5	67,7
	Hạn	6,2 ^b	1,1 ^a		
G4	Đối chứng	16,1 ^d	2,0 ^b	76,8	58,3
	Hạn	3,7 ^a	0,8 ^a		
G5	Đối chứng	14,7 ^c	3,0 ^c	53,6	53,0
	Hạn	6,8 ^b	1,4 ^a		

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau theo cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Đánh giá sinh trưởng và năng suất của các mẫu giống đậu đen (*Vigna cylindrica* (L.) Skeels) nhập nội trong điều kiện hạn ở giai đoạn ra hoa

Bảng 3. Ảnh hưởng của hạn đến chiều dài rễ và khối lượng tươi và khô của rễ cây đậu đen nhập nội

Tên mẫu giống	Công thức	Chiều dài rễ (cm)	Khối lượng tươi của rễ (g)	Khối lượng khô của rễ (g)	Mức độ suy giảm so với đối chứng không gây hạn (%)		
					Chiều dài rễ	Khối lượng tươi của rễ	Khối lượng khô của rễ
G1	Đối chứng	42,0 ^d	1,1 ^b	0,3 ^b	41,7	29,2	35,5
	Hạn	24,5 ^b	0,8 ^a	0,2 ^a			
G2	Đối chứng	31,5 ^c	2,39 ^e	0,42 ^c	22,2	41,7	21,4
	Hạn	24,5 ^b	2,1 ^d	0,3 ^b			
G3	Đối chứng	55,0 ^e	6,2 ⁱ	1,2 ^d	35,5	48,2	61,0
	Hạn	35,5 ^c	3,2 ^g	0,5 ^c			
G4	Đối chứng	34,0 ^c	2,3 ^e	0,4 ^b	30,9	32,6	18,9
	Hạn	23,5 ^b	1,6 ^c	0,3 ^a			
G5	Đối chứng	26,8 ^b	3,8 ^h	0,4 ^c	45,8	39,6	38,6
	Hạn	14,5 ^a	2,3 ^e	0,3 ^a			

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau theo cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Bảng 4. Ảnh hưởng của hạn đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các mẫu giống đậu đen nhập nội

Tên mẫu giống	Công thức	Số quả/cây	Số hạt/quả	KL100 hạt (g)	Năng suất cá thể (g)	Mức độ suy giảm so với đối chứng không gây hạn (%)			
						Số quả/cây	Số hạt/quả	KL100 hạt (g)	Năng suất cá thể (g)
G1	Đối chứng	10,3 ^e	7,3 ^c	10,9 ^f	8,1 ^e	46,9	26,1	22,0	69,4
	Hạn	5,5 ^a	5,4 ^a	8,5 ^b	2,5 ^b				
G2	Đối chứng	11,3 ^f	8,0 ^d	9,8 ^c	8,9 ^f	55,0	37,4	19,0	77,2
	Hạn	5,1 ^a	5,0 ^a	7,9 ^a	2,0 ^a				
G3	Đối chứng	8,5 ^c	8,2 ^e	10,3 ^e	9,4 ^g	43,2	26,1	19,0	73,7
	Hạn	4,8 ^a	6,1 ^b	8,4 ^b	2,5 ^b				
G4	Đối chứng	10,5 ^e	9,9 ^f	9,9 ^c	9,4 ^g	47,6	48,1	19,5	76,2
	Hạn	5,5 ^a	5,1 ^a	8,0 ^a	2,2 ^a				
G5	Đối chứng	9,8 ^d	7,6 ^d	10,1 ^d	7,5 ^d	41,9	21,6	18,9	63,2
	Hạn	5,7 ^b	5,9 ^b	8,2 ^{ab}	2,8 ^c				

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau theo cột biểu thị sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$, KL 100 hạt: Khối lượng 100 hạt.

Như vậy, tuy mẫu giống G5 suy giảm về chiều dài rễ hơn so với mẫu giống G3 nhưng khối lượng rễ có suy giảm kém hơn khối lượng rễ của mẫu giống G3. Trong các mẫu giống này dường như mẫu giống G2 có mức suy giảm về chiều dài rễ, khối lượng tươi và khô của rễ gần như thấp nhất so với các mẫu giống còn lại, tiếp theo là các mẫu giống G1, 4, 5 và cuối

cùng là mẫu giống G3. Theo Santos & cs. (2020) thì những mẫu giống đậu dài có khối lượng rễ khô cao thường có tiềm năng chống chịu hạn tốt trong điều kiện hạn dài (42 ngày). Như vậy dựa vào khối lượng rễ khô, khả năng chống chịu hạn của các mẫu giống đậu đen nhập nội được sắp xếp từ G2 rồi đến G1, G4, G5 và cuối cùng là G3.

3.5. Ảnh hưởng của hạn đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các mẫu giống đậu đen

Kết quả theo dõi các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các mẫu giống đậu đen được trình bày trong bảng 4. Qua theo dõi cho thấy hạn làm giảm các chỉ tiêu sinh trưởng thân lá và rễ, do đó cũng làm giảm có ý nghĩa thống kê đến số quả/cây, số hạt/quả, khối lượng 100 hạt và năng suất cá thể. Trong số các mẫu giống, mẫu giống G5 có mức độ giảm số quả trên cây thấp nhất, cao nhất là mẫu giống G2 (55,0%). Trong khi đó, không có sai khác đáng kể về mức độ suy giảm khối lượng 100 hạt giữa các mẫu giống. Năng suất cá thể của các mẫu giống nhìn chung đều suy giảm xấp xỉ 70% khi gây hạn ở giai đoạn ra hoa. Trong đó, hai mẫu giống G2 và G4 có mức độ suy giảm nhiều nhất (trên 75%), tiếp đến là các mẫu giống G3 (69,4%) và G1 (73,7%), thấp nhất là mẫu giống G5 (63,2%).

4. KẾT LUẬN

Điều kiện gây hạn trong vụ Hè đã làm héo các mẫu giống và làm giảm chiều dài rễ, khối lượng tươi của rễ và thân lá cũng như giảm khả năng tích lũy chất khô trong thân lá và rễ. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của các mẫu giống đậu đen cũng bị suy giảm. Mẫu giống G2 và G4 bị hạn làm giảm quả/cây và số hạt/quả nhiều nhất. Trong 5 mẫu giống theo dõi, mẫu giống G5 (được công nhận là giống công bố lưu hành có tên là ĐEV19) có năng suất cá thể bị suy giảm ít nhất (63,1%) trong điều kiện gây hạn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đỗ Tất Lợi (2004). Những cây thuốc và vị thuốc Việt nam. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.

Ezin V., Tosse A.G.C., Chabi I.B. & Ahanchede A. (2021). Adaptation of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) to Water Deficit during Vegetative and Reproductive Phases Using Physiological and Agronomic Characters. *International Journal of Agronomy*. 9665312.

Ewansiha S.U. & Singh B.B. (2006). Relative drought tolerance of importance herbaceous legumes and

cereals in the moist and semi-arid regions of West Africa. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 4(2): 188-190.

Hoàng Tuyền Cường, Nguyễn Ngọc Quát & Lê Thị Tuyết Châm (2023). Đánh giá sinh trưởng, phát triển của các dòng/giống đậu đen nhập nội tại Thanh Trì, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*. 4(146): 10-15.

Le Ngoc Lieu, Le Thi Ha Thanh, Nguyen Thi Minh Nguyet, & Vu Tran Khanh Linh (2021). Impact of different treatments on chemical composition, physical, anti-nutritional, antioxidant characteristics and in vitro starch digestibility of green-kernel black bean flours. *Food Science and Technology*. 42: e31321.

Mai-Kodomi Y., Singh B.B., Myers O., Yopp J.H. & Gibson P.J. (1999). Two mechanisms of drought tolerance in cowpea. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 59(3): 309-316.

Muchero W., Ehlers J.D. & Roberts P.A. (2008). Seedling Stage Drought-Induced Phenotypes and Drought-Responsive Genes in Diverse Cowpea Genotypes. *Crop science*. 48: 451-552.

Nkomo G.V., Sedibe M.M. & Mofokeng M.A. (2022). Phenotyping cowpea accessions at the seedling stage for drought tolerance in controlled environments. *Open Agriculture*. 7(1): 433-444.

Ravelombola W., Shi A., Qin J., Weng Y., Bhattarai G., Zia B., Zhou W. & Mou B. (2018). Investigation on Various Aboveground Traits to Identify Drought Tolerance in Cowpea Seedlings. *HortScience*. 53(12): 1757-1765.

Ravelombola W., Shi A., Chen S., Xiong H., Yang Y., Cui Q., Olaoye D. & Mou B. (2020). Evaluation of cowpea for drought tolerance at seedling stage. *Euphytica*. 216: 123.

Singh B.B., Mai-Kodomi Y. & Terao T. (1999). A simple screening method for drought tolerance in cowpea. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 59(2): 211-220.

Santos R., Carvalho M., Rosa E., Carnide V. & Castro I. (2020) Root and Agro-Morphological Traits Performance in Cowpea under Drought Stress. *Agronomy*. 10(10):1604.

Verbree D.A., Singh B.B. & Payne W.A. (2015). Genetics and heritability of shoot drought tolerance in cowpea seedlings. *Crop Science*. 55(1): 146-153.

Vu Thi Thuy Hang, Le Thi Tuyet Cham, Phan Thu Hien & Pham Thi Ly (2023). Responses to Water Deficit of Mung Bean Cultivars at the Vegetative and Flowering Stages under Greenhouse Conditions. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*. 6(4): 1905-1916.