

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN GÂY ÚNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, SINH LÝ VÀ NĂNG SUẤT CỦA ĐẬU TƯƠNG (*Glycine max* L. Merrill)

Vũ Ngọc Thắng¹, Nguyễn Văn Vịnh²,
Vũ Ngọc Lan¹, Lê Thị Nga³, Phạm Thị Xuân⁴

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến sinh trưởng, sinh lý và năng suất của 2 giống đậu tương (DT84 và ĐT26) trong điều kiện nhà lưới. Cây được xử lý với các thời gian gây úng khác nhau (0; 5; 10; 15 ngày) vào giai đoạn ra hoa. Kết quả thí nghiệm cho thấy ngập úng làm suy giảm chiều cao cây, số lá, nốt sần, chỉ số SPAD, hiệu suất huỳnh quang diệp lục, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất. Thời gian gây úng 5 ngày ảnh hưởng ít đến các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất của các giống. Trong khi đó, thời gian gây úng 15 ngày ảnh hưởng nghiêm trọng đến các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất của các giống đậu tương tham gia thí nghiệm. So sánh 2 giống đậu tương tham gia thí nghiệm kết quả cho thấy giống ĐT26 có biểu hiện tốt hơn về sinh trưởng, sinh lý và năng suất so với giống DT84 ở tất cả các thời gian gây úng.

Từ khóa: Đậu tương, thời gian ngập úng, năng suất, sinh trưởng, sinh lý

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu tương là cây trồng không thích ứng được trong điều kiện ngập úng (Geoffrey Linkemer *et al.*, 1998). Ngập úng ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình hút nước và chất dinh dưỡng do quá trình giảm nồng độ oxy xung quanh vùng rễ cây dẫn đến cây có thể bị héo ngay trong điều kiện dư thừa nước (Sairam *et al.*, 2008). Ngập úng còn tác động đến sinh lý của cây như ức chế quá trình quang hợp (Ahmed *et al.*, 2006) và rối loạn chuyển hóa hô hấp (Dat *et al.*, 2004). Bên cạnh đó, ngập úng cũng ảnh hưởng đến hoạt động của nốt sần và quá trình cố định nitơ của chúng (Tomiya Maekawa *et al.*, 2011; Kumar *et al.*, 2013). Tùy thuộc vào giống và thời gian gây úng mà mức độ ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất trong điều kiện ngập úng là khác nhau (Rhine *et al.*, 2010). Vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá ảnh hưởng của thời gian ngập úng trong điều kiện nhà lưới ở giai đoạn ra hoa trên hai giống đậu tương đang trồng phổ biến thông qua một số chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất. Từ đó, làm cơ sở cho hướng nghiên cứu chọn tạo giống đậu tương chịu ngập úng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Hai giống đậu tương DT84 và ĐT26.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành trên chậu (đường kính 25 cm, chiều cao 30 cm) đặt trong nhà lưới có mái che, mỗi chậu chứa 6 kg đất. Đất thí nghiệm là đất phù sa sông Hồng không được bồi hàng năm,

được làm sạch, phơi khô, trộn với phân bón lót 0,03 g N; 0,64 g P₂O₅; 0,43 g K₂O/chậu. Mỗi chậu gieo 4 - 5 hạt, phủ đất kín lên trên (hạt cách mặt chậu 3 - 4 cm) và tưới đủ ẩm (75 - 80%). Khi hạt nảy mầm nhô khỏi mặt đất thì tỉa chỉ để lại 2 cây/chậu.

Thí nghiệm gồm 2 nhân tố được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), nhân tố 1 là thời gian gây úng (bao gồm: 0 (đối chứng); 5; 10; 15 ngày gây úng tại thời điểm cây ra hoa), nhân tố 2 gồm 2 giống đậu tương (DT84 và ĐT26). Cách xử lý úng: Công thức đối chứng không gây úng, được tưới nước đầy đủ trong suốt quá trình sinh trưởng của cây đậu tương (độ ẩm đất luôn duy trì 75 - 80%). Công thức gây úng (5; 10; 15 ngày), tưới nước đầy đủ (độ ẩm đất luôn duy trì 75 - 80%), đến khi cây bước vào giai đoạn ra hoa rộ thì tiến hành bắt đầu gây ngập, duy trì mực nước 3 cm so với bề mặt đất trồng.

- Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển: Động thái tăng trưởng chiều cao cây (cm), động thái ra lá (lá/thân chính); Số lượng nốt sần (nốt/cây), khối lượng nốt sần (g).

Các chỉ tiêu sinh lý: Chỉ số diệp lục SPAD (đo bằng máy SPAD-502, Japan); Hiệu suất huỳnh quang diệp lục (đo bằng máy Chlorophyll fluorescence meter); Mức độ rò rỉ ion được xác định bằng máy đo EC (Mettler Toledo AG). Tổng số 10 đường kính lá 1 cm của mỗi lần nhắc lại được rửa sạch làm nhiều lần qua nước cất sau đó được ngâm vào ống nhựa thí nghiệm với dung tích 20 ml nước cất trong 2 giờ trong điều kiện lắc liên tục nhiệt độ trong phòng và được che tối. Sau 2 giờ dung dịch được đo EC lần thứ nhất C1. Ống nhựa thí nghiệm được tiếp tục ngâm trong bể ổn nhiệt 80°C trong 2 giờ và được đo EC lần

¹ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ² Viện Nghiên cứu khoa học Hậu cần quân sự, Học viện Hậu cần

³ Khoa Nông học, trường Đại học Lâm nghiệp (Phân hiệu tại tỉnh Gia Lai); ⁴ Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

2 C2. Mức độ rò rỉ ion được tính theo công thức (%) = $C1/C2 \times 100$.

Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất: Tổng số quả/cây (quả/cây); Tỷ lệ đậu quả (%); Khối lượng 100 hạt; Năng suất cá thể (g/cây); Mức suy giảm năng suất; Chỉ số chịu ngập (FTI).

Chỉ số chịu ngập (FTI) = Giá trị năng suất cá thể trong điều kiện ngập/Giá trị năng suất cá thể trong điều kiện đối chứng.

- Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích và xử lý theo chương trình Excel và IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

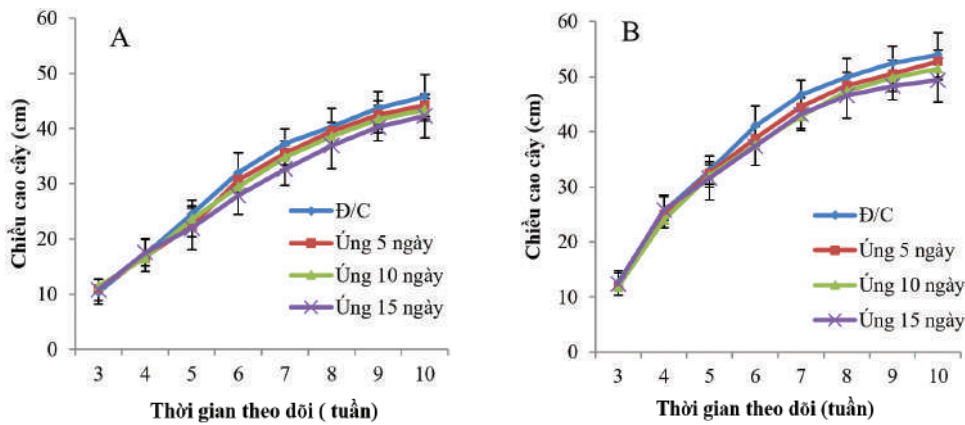
Thí nghiệm được tiến hành tại nhà lưới Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam - Trâu Quỳ, Gia Lâm, Hà Nội từ tháng 2 đến tháng 7 năm 2018.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến một số chỉ tiêu sinh trưởng

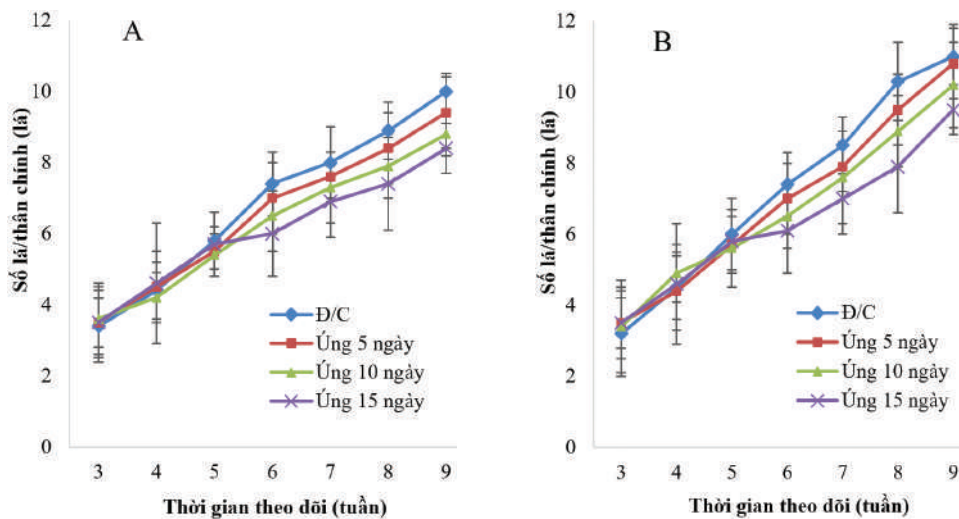
3.1.1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến chiều cao thân chính

Theo dõi ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến chiều cao thân chính của 2 giống đậu tương DT84 và DT26 kết quả cho thấy: Trong điều kiện ngập úng chiều cao thân chính của 2 giống đều bị suy giảm so với không gây úng. Tăng thời gian gây úng thì mức độ suy giảm chiều cao thân chính của 2 giống cũng có xu hướng tăng lên. So sánh 2 giống kết quả cho thấy giống DT26 có chiều cao thân chính cao hơn so với giống DT84 trong cả điều kiện bình thường và điều kiện ngập úng.



Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến chiều cao thân chính của 2 giống đậu tương DT84 (A) và DT26 (B)

3.1.2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến động thái ra lá



Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến động thái ra lá của 2 giống đậu tương DT84 (A) và DT26 (B)

Theo dõi ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến số lá/thân chính 2 giống đậu tương DT84 và ĐT26 kết quả cho thấy: Trong điều kiện ngập úng số lá/thân chính của 2 giống cũng có xu hướng suy giảm so với không gây úng. Tăng thời gian gây úng thì mức độ suy giảm số lá/thân chính của 2 giống cũng có xu hướng tăng lên. So sánh 2 giống kết quả cho thấy giống ĐT26 có số lá/thân chính cao hơn so với giống DT84 trong cả điều kiện bình thường và điều kiện ngập úng.

3.1.3. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến khả năng hình thành nốt sần

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến khả năng hình thành nốt sần của 2 giống đậu tương DT84 và ĐT26

Thời gian gây úng (ngày)	Giống	Số lượng nốt sần (nốt)	Khối lượng nốt sần (g)
0	DT84	19,86	0,42
	ĐT26	22,21	0,47
5	DT84	16,24	0,33
	ĐT26	19,35	0,39
10	DT84	14,33	0,30
	ĐT26	16,55	0,34
15	DT84	11,43	0,23
	ĐT26	13,65	0,28
CV (%)		3,40	3,30
$LSD_{TG \times CT5\%}$		1,07	0,02
Trung bình giống	DT84	15,46	0,32
	ĐT26	17,94	0,37
$LSD_{CT5\%}$		1,72	0,02
Trung bình thời gian gây úng	0	21,03	0,45
	5	17,79	0,36
	10	15,44	0,32
	15	12,54	0,25
$LSD_{TG5\%}$		0,76	0,02

Theo dõi ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến khả năng hình thành nốt sần của 2 giống đậu tương kết quả cho thấy: Trong điều kiện xử lý úng số lượng và khối lượng nốt sần của 2 giống đậu tương đều suy giảm rõ rệt so với công thức không gây úng (đối chứng). Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên

cứu trên cây đậu xanh của các tác giả Kumar và cộng tác viên (2013); Nguyễn Thị Dung và cộng tác viên (2019). Thời gian gây úng càng tăng thì mức độ ảnh hưởng đến sự hình thành nốt sần càng nghiêm trọng trên cả 2 giống. Gây úng 5 ngày đã có sự ảnh hưởng đến số lượng và khối lượng nốt sần của cả 2 giống tuy nhiên mức độ ảnh hưởng chưa quá lớn, khi tăng thời gian gây úng lên đến 15 ngày số lượng và khối lượng nốt sần của công thức gây úng giảm rất nhiều so với công thức không gây úng. So sánh giữa 2 giống kết quả cho thấy giống ĐT26 có số lượng và khối lượng nốt sần cao hơn so với giống DT84 ở cả điều kiện gây úng cũng như trong điều kiện không gây úng.

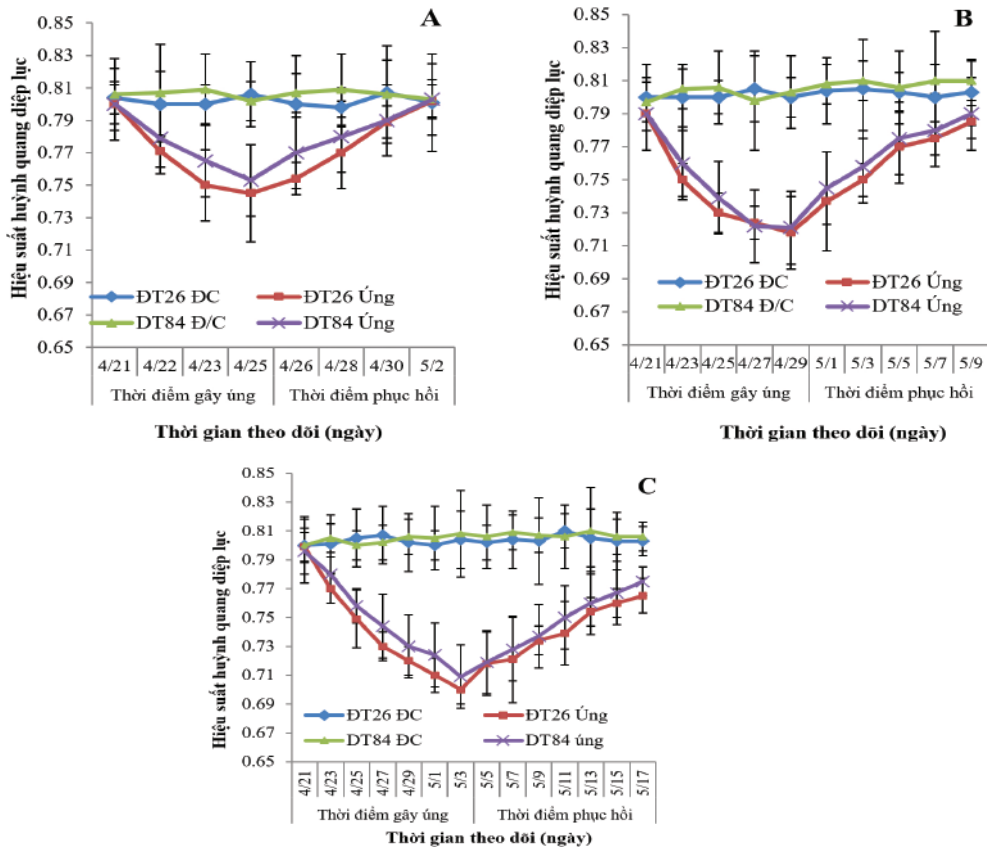
3.2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến một số chỉ tiêu sinh lý

3.2.1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến chỉ số hiệu suất huỳnh quang diệp lục

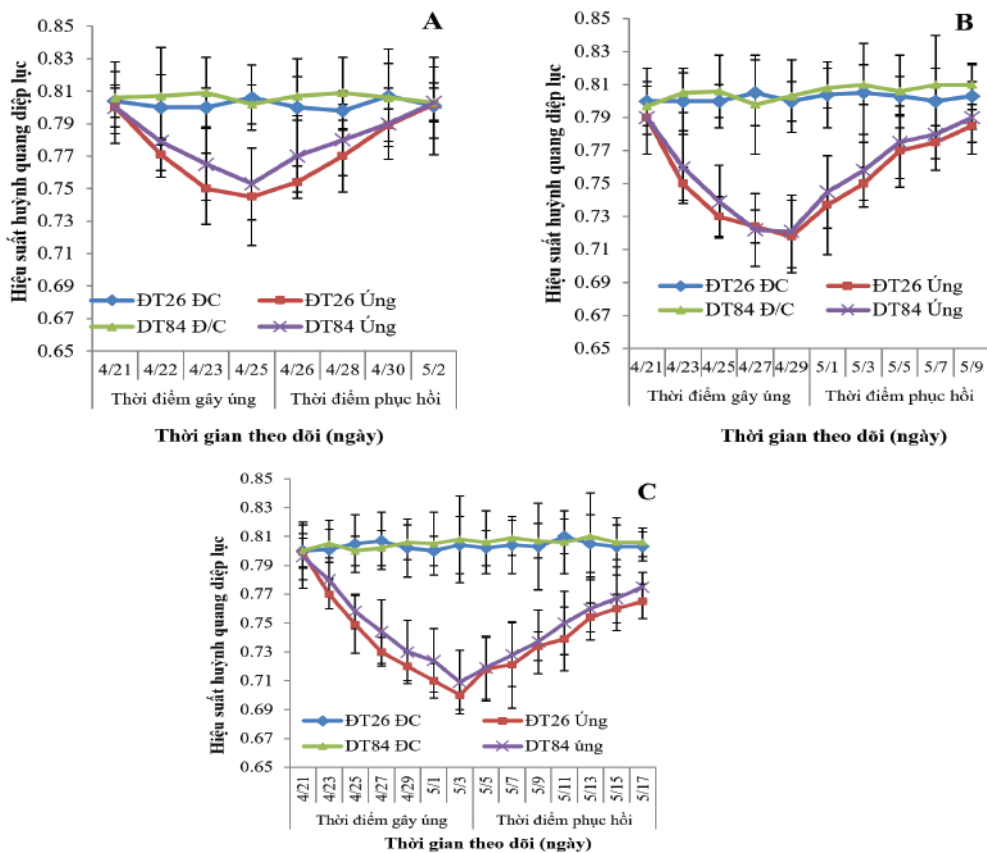
Không có sự thay đổi lớn về chỉ số hiệu suất huỳnh quang diệp lục qua các thời gian theo dõi ở công thức không gây úng. Trong khi đó ở công thức gây úng chỉ số hiệu suất huỳnh quang diệp lục của cả 2 giống đều có xu hướng giảm mạnh. Ngày cuối cùng sau khi xử lý úng, hiệu suất huỳnh quang diệp lục của 2 giống đều đạt giá trị thấp nhất. Tuy nhiên xử lý úng 15 ngày chỉ số hiệu suất huỳnh quang diệp lục của cả 2 giống đều đạt giá trị thấp nhất và khả năng phục hồi của cả 2 giống sau khi ngừng gây úng cũng chậm nhất. So sánh giữa 2 giống kết quả cho thấy giống ĐT26 là giống có hiệu suất huỳnh quang diệp lục ở cả 2 điều kiện không gây úng và gây úng luôn đạt giá trị cao hơn so với giống DT84 (Hình 3).

3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến chỉ số SPAD

Trong điều kiện ngập úng chỉ số SPAD có xu hướng giảm xuống. So sánh các mức thời gian xử lý úng khác nhau kết quả cho thấy gây úng 15 ngày cây không có khả năng phục hồi lại chỉ số SPAD sau 12 ngày kết thúc gây úng. Tuy nhiên, ở công thức gây úng 5 và 10 ngày chỉ số SPAD sau 12 ngày kết thúc xử lý úng vẫn có khả năng phục hồi nhanh và đạt giá trị gần tương đương so với công thức đối chứng (không gây úng). So sánh giữa 2 giống đậu tương kết quả cho thấy mức độ suy giảm chỉ số SPAD ở giống ĐT26 là thấp hơn so với giống DT84.



Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian gây ứng đến hiệu suất huỳnh quang điệp lục của 2 giống đậu tương DT84 và DT26 sau 5 ngày xử lý ứng (A), 10 ngày xử lý ứng (B), 15 ngày xử lý ứng (C)



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian ứng đến chỉ số SPAD của 2 giống đậu tương DT84 và DT26 sau 5 ngày xử lý ứng (A), 10 ngày xử lý ứng (B), 15 ngày xử lý ứng (C)

3.3. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

3.3.1. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến tổng số hoa/cây, tổng số quả/cây, tỷ lệ đậu quả và khối lượng 100 hạt

Xử lý úng đã làm giảm các yếu tố cấu thành năng suất gồm: tổng số hoa, tổng số quả, tỷ lệ đậu quả và khối lượng 100 hạt của cả 2 giống đậu tương. Gây

úng 15 ngày ảnh hưởng lớn nhất tới các yếu tố cấu thành năng suất, biểu hiện mức độ suy giảm các chỉ tiêu cấu thành năng suất ở các công thức gây úng có xu hướng cao hơn rất nhiều so với công thức gây úng còn lại. So sánh giữa 2 giống kết quả cũng cho thấy giống ĐT26 có mức độ suy giảm về các chỉ tiêu này trong điều kiện ngập úng thấp hơn so với giống DT84 trong cùng một mức thời gian gây úng.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến tổng số hoa/cây, tổng số quả/cây, tỷ lệ đậu quả và khối lượng 100 hạt của 2 giống đậu tương DT84 và ĐT26

Thời gian gây úng (ngày)	Giống	Tổng số hoa/cây (hoa)	Tổng số quả/cây (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)	P100 hạt (g)
0	DT84	45,85	23,50	51,25	18,84
	ĐT26	48,67	25,68	52,76	17,23
5	DT84	42,67	19,65	46,05	18,32
	ĐT26	44,70	22,58	50,51	16,96
10	DT84	39,70	17,00	42,82	17,97
	ĐT26	41,80	19,20	45,93	16,46
15	DT84	35,20	12,30	34,94	17,75
	ĐT26	37,70	13,70	36,34	16,15
CV (%)		3,3	4,4	-	7,0
LSD _{TG × CT5%}		1,35	1,6	-	0,22
Trung bình giống	DT84	40,86	18,11	43,77	18,22
	ĐT26	43,22	20,29	46,39	16,70
LSD _{CT5%}		1,36	1,33	-	0,33
Trung bình thời gian gây úng	0	47,26	24,59	52,05	18,04
	5	43,68	21,12	48,28	17,64
	10	40,75	18,10	44,38	17,22
	15	36,45	13,00	35,64	16,95
LSD _{TG5%}		0,96	1,19	-	0,16

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến năng suất cá thể và mức suy giảm năng suất cá thể

Trong điều kiện ngập úng năng suất cá thể của cả 2 giống đậu tương đều có xu hướng suy giảm rõ rệt. Kết quả nghiên cứu này cũng tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước đây trên cây đậu xanh của các tác giả Amin và cộng tác viên (2017); Nguyễn Thị Dung và cộng tác viên (2019). Kết quả nghiên cứu trong thí nghiệm này cho thấy, gây úng 15 ngày có mức độ suy giảm năng suất cá thể ở các công thức gây úng cao hơn rất nhiều so với các thời gian xử lý úng khác.

Tuy nhiên, đánh giá mức độ suy giảm năng suất tăng theo các mức thời gian gây úng cho thấy: Gây úng 5 ngày, giống DT84 và ĐT26 suy giảm năng suất so với công thức đối chứng tương ứng 23,28% và 22,40%. Tăng thời gian gây úng lên 10 ngày, giống

DT84 và ĐT26 suy giảm năng suất so với công thức đối chứng tương ứng 33,24% và 32,27%. Tiếp tục tăng thời gian gây úng lên 15 ngày, giống DT84 và ĐT26 suy giảm năng suất so với công thức không gây úng tương ứng 45,83% và 43,95%. So sánh giữa 2 giống đậu tương kết quả cho thấy giống ĐT26 có mức suy giảm năng suất so với công thức đối chứng thấp hơn so với giống đậu tương DT84 ở tất cả các mức thời gian gây úng.

Đánh giá về chỉ số chịu ngập kết quả cũng cho thấy chỉ số chịu ngập khi gây úng 5 ngày luôn đạt giá trị cao nhất và thấp nhất được quan sát ở các công thức gây úng 15 ngày. So sánh giữa 2 giống kết quả cũng cho thấy giống ĐT26 là giống có chỉ số chịu ngập đạt giá trị cao hơn so với giống DT84 ở tất cả các giai đoạn xử lý.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian gây úng đến năng suất cá thể, mức suy giảm năng suất cá thể và chỉ số chịu ngập của 2 giống đậu tương DT84 và ĐT26

Thời gian gây úng (ngày)	Giống	Năng suất cá thể (g/cây)	Mức suy giảm năng suất (%)	Chỉ số chịu ngập (FTI)
0	DT84	6,83	-	-
	ĐT26	9,33	-	-
5	DT84	5,24	23,28	0,77
	ĐT26	7,24	22,40	0,78
10	DT84	4,56	33,24	0,67
	ĐT26	6,31	32,37	0,68
15	DT84	3,70	45,83	0,54
	ĐT26	5,23	43,95	0,56
CV (%)		5,0	-	-
LSD _{CT5%}		0,44	-	-
LSD _{TG5%}		0,37	-	-
LSD _{TG × CT5%}		0,52	-	-

IV. KẾT LUẬN

Ngập úng làm suy giảm chiều cao cây, số lá, nốt sần, chỉ số SPAD, hiệu suất huỳnh quang diệp lục dẫn đến làm suy giảm năng suất ở cả 2 giống đậu tương DT84 và ĐT26. Thời gian gây úng 15 ngày ảnh hưởng nghiêm trọng đến các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất của cả 2 giống. Trong khi đó, thời gian gây úng 5 ngày ít ảnh hưởng hơn đến các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất của 2 giống đậu tương. So sánh 2 giống kết quả cho thấy giống ĐT26 có biểu hiện tốt hơn trong điều kiện úng về sinh trưởng, sinh lý và năng suất so với giống DT84 ở tất cả các mức thời gian gây úng khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Thị Dung, Vũ Ngọc Thắng, Lê Thị Tuyết Châm,

Effect of waterlogging duration on growth, physiology and yield of soybean

Vu Ngoc Thang, Nguyen Van Vinh,
Vu Ngoc Lan, Le Thi Nga, Pham Thi Xuan

Abstract

This study was conducted to examine the effect of waterlogging at flowering stage on growth, physiology and yield of two soybean varieties (DT84 and DT26) under nethouse condition. Plants were waterlogged at flowering stage with different waterlogging durations (0; 5; 10; 15 days). Waterlogging resulted in decrease of plant height, leaf number, nodule, SPAD value, Fv/Fm ratio, yield and yield components. The impact of waterlogging in 5 days was less than that in other waterlogging durations while at 15 days of waterlogging duration seedlings showed large reduction in physiological traits and yield of both varieties. Comparing two soybean varieties, DT26 variety had better growth, physiology and yield than DT84 variety at all waterlogging durations.

Keywords: Soybean, growth, physiology, waterlogging duration, yield

Ngày nhận bài: 02/10/2020

Ngày phản biện: 15/10/2020

Trần Anh Tuấn, Vũ Ngọc Lan, Phạm Thị Xuân, Nguyễn Ngọc Quát. 2019. Sự phản hồi sinh trưởng, sinh lý và năng suất của đậu xanh trong điều kiện ngập úng. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, số 2(99)/2019: 80-87.

Ahmed S., Nawata E. and Sakuratani T. 2006. Changes of endogenous ABA and ACC, and their correlations to photosynthesis and water relations in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek cv. KPS1) during waterlogging. *Environmental and Experimental Botany*. 57(3): 278-284.

Amin M.R., Karim M.A., Khaliq Q.A., Islam M.R. and Aktar S. 2017. The influence of waterlogging period on yield and yield components of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek). *The Agriculturists*, 15 (2):88-100.

Dat F., Capelli N., Folzer H., Bourgeade P. and Badot P., 2004. Sensing and signaling during plant flooding. *Plant Physiology and Biochemistry*. 42(4): 273-282.

Geoffrey Linkemer, James E. Board. and Mary E. Musgrave. 1998. Waterlogging effects on growth and yield components in late-planted soybean. *Crop Sci*. 33: 1576-1584.

Kumar P., Pal M., Joshi R. and Sairam R. 2013. Yield, growth and physiological responses of mung bean [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] genotypes to waterlogging at vegetative stage. *Physiol. Mol. Biol Plants*, 19 (2): 209-220.

Rhine MD., Stevens G., Shannon G., Wrather A., Sleper D. 2010. Yield and nutritional responses to waterlogging of soybean cultivation. *Irrig Sci*. 28: 135-142.

Sairam K., Kumutha D., Ezhilmathi K., Deshmukh S. and Srivastava C. 2008. Physiology and biochemistry of waterlogging tolerance in plants. *Biologia Plantarum*, 52(3): 401-412.

Tomoya Maekawa, Satoshi Shimamura and Shinji Shimada. 2011. Effects of short-term waterlogging on soybean nodule nitrogen fixation at different soil reductions and temperatures. *Plant Prod. Sci*. 14(4): 349-358.

Người phản biện: PGS. TS. Nguyễn Tấn Hình

Ngày duyệt đăng: 22/10/2020