

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN NGẬP ÚNG ĐẾN SINH TRƯỞNG, SINH LÝ VÀ NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG ĐẬU XANH ĐXVN5

Vũ Tiến Bình¹, Nguyễn Ngọc Quất²

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ Hè và Xuân nhằm đánh giá các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất của giống đậu xanh ĐXVN5 dưới điều kiện ngập úng. Cây được gây ngập úng ở giai đoạn cây con (3 lá thật) trong 3, 6 và 9 ngày. Các công thức ngập úng duy trì mức ngập 3 cm. Kết quả cho thấy: Thời gian ngập úng đã làm giảm đáng kể chiều cao, số lá, diện tích lá, hàm lượng nước tương đối trong lá, chiều dài rễ và khối lượng rễ khô, chỉ số SPAD, chỉ số Fv/F_m, khả năng tích lũy chất khô và năng suất cá thể trong cả 2 vụ. Ngập úng 3 ngày, cây có khả năng sinh trưởng tốt hơn, năng suất cá thể ở vụ Hè 2018 và Xuân 2019 chỉ giảm lần lượt là 8,4% và 6,5%. Trong khi đó, ngập úng 9 ngày ở giai đoạn cây con bị ảnh hưởng nặng nhất, năng suất cá thể giảm 38,9% (vụ Hè 2018) và 32,4% (vụ Xuân 2019).

Từ khóa: Giống đậu xanh ĐXVN5, thời gian ngập úng, năng suất

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, đô thị hóa và sự biến đổi khí hậu đã và đang tác động xấu cho ngành nông nghiệp. Mưa kéo dài hoặc bão lớn làm khả năng thoát nước của đất kém gây ngập lụt diện rộng. Ngập úng là một trong những yếu tố phi sinh học ảnh hưởng đến sự sinh trưởng phát triển và năng suất cây trồng. Ngập úng làm giảm nồng độ oxy xung quanh vùng rễ của cây, hạn chế hoạt động của nốt sần và khả năng cố định đạm. Hệ thống rễ sẽ bị tổn thương trong điều kiện đất ngập nước kéo dài 1 - 3 ngày, thông khí kém gây ra chết tế bào, thậm chí gây thối bộ rễ (Singh *et al.*, 1991). Ngập còn làm giảm sinh trưởng của cây do ảnh hưởng đến các quá trình sinh lý trong cây, mà tác động sinh lý chính của ngập là ức chế quá trình quang hợp của cây (Ahmed *et al.*, 2006), từ đó làm giảm đáng kể năng suất cây đậu xanh (Amin *et al.*, 2016; Ahmed *et al.*, 2002).

Thời gian, mức độ và giai đoạn ngập úng là những yếu tố chính ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất cây trồng (Amin *et al.*, 2017). Trong đó, thời gian ngập úng thay đổi theo cường độ và thời gian mưa, cũng như khả năng thoát nước của đất. Ở Việt Nam, những nghiên cứu về cây trồng nói chung và cây đậu xanh nói riêng trong điều kiện ngập vẫn chưa được chú ý, chưa có những nghiên cứu, đánh giá ở các thời gian ngập úng. Vì vậy, mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của các thời gian ngập úng khác nhau đến khả năng chịu ngập thông qua một số chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý và năng suất cá thể cây đậu xanh ở giai đoạn cây con. Từ đó, làm cơ sở cho các biện pháp canh tác, thoát nước kịp thời cho cây trồng nói chung và cây đậu xanh nói riêng khi bị ngập úng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống đậu xanh ĐXVN5 do Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được tiến hành ở giai đoạn cây con (3 lá thật), bố trí theo sơ đồ hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 4 công thức (CT): CT1 là Đối chứng (Không ngập úng) và CT2, CT3, CT4 lần lượt là gây ngập úng trong 3, 6, 9 ngày. Mỗi công thức nhắc lại 5 lần, mỗi lần nhắc lại 4 chậu. Các công thức ngập úng được duy trì mức nước 3 cm so với bề mặt đất trồng.

Hạt giống được ngâm trong nước ấm 55°C trong thời gian 5 giờ và ủ ở 25°C trong 24 giờ. Hạt được gieo cùng thời điểm ở mỗi thí nghiệm vào các chậu chứa 3 kg đất phù sa (kích thước chậu: 23 × 18 cm) với số lượng hạt 3 - 4 hạt/chậu. Lượng phân bón cho 1 chậu là: 1,8 g vôi bột + 0,2 g N + 0,5 g P₂O₅ + 0,3 g K₂O. Khi cây có 3 lá thật, tiến hành tỉa bớt chỉ để lại 2 cây/chậu.

2.2.2. Phương pháp theo dõi đánh giá

Theo Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng giống đậu xanh: QCVN 01-62:2011/BNNPTNT (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2011).

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý được xác định ở thời kỳ phục hồi sau ngập úng (sau nảy mầm 50 ngày), bao gồm:

Chiều cao cây (cm/cây) và số lá/cây; đường kính rễ chính (mm) đo bằng thước panme, chiều dài rễ chính (cm), khối lượng rễ khô (g). Diện tích lá

¹ Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam; ² Viện Cây lương thực và Cây thực phẩm

(dm² lá/cây) được xác định bằng phương pháp cân. Hàm lượng nước tương đối trong lá (RWC) (%) được xác định theo phương pháp của Weatherley (1950): Cắt 0,5g lá cây được W₁ (g), ngâm vào nước trong 4 giờ rồi đem cân được W₂ (g). Sấy lá ở 105°C đến khối lượng không đổi, đem cân được W₃ (g).

$$RWC (\%) = (W_1 - W_3) / (W_2 - W_3) \times 100$$

Chỉ số SPAD (đo bằng máy SPAD-502 Plus, Konica Minolta, Nhật).

Hiệu suất huỳnh quang diệp lục (Chỉ số F_v/F_m) được đo bằng máy Opti-Sciences Chlorophyll Fluorometer, Hudson, USA-model OS- 30p; khả năng tích lũy chất khô (g/cây) (sấy cây ở 105°C trong 24 h đến khối lượng không đổi).

Các yếu tố cấu thành năng suất: số quả/cây (quả), số hạt/quả (hạt), khối lượng 100 hạt (g) và năng suất cá thể (NSCT) (g/cây). Chỉ số chịu ngập úng (%) được xác định theo công thức:

$$\text{Chỉ số chịu ngập úng (\%)} = \text{NSCT (ngập úng)} / \text{NSCT (không ngập úng)} \times 100.$$

2.2.4. Xử lý số liệu

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

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành ở vụ Hè (tháng 6 đến tháng 9 năm 2018) và Xuân (tháng 3 đến tháng 6 năm 2019) tại nhà lưới có mái che của Khoa Nông học, Học viện Nông Nghiệp Việt Nam.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến chiều cao và số lá cây đậu xanh

Kết quả thu được ở bảng 1 cho thấy, thời gian ngập khác nhau đã ảnh hưởng đến chiều cao và số lá cây đậu xanh giống ĐXVN5. Các chỉ tiêu đều giảm so với đối chứng ở cả 2 vụ nghiên cứu, đặc biệt ở CT ngập 6 và 9 ngày cho sai khác có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Gây ngập 3 ngày ít ảnh hưởng đến chiều cao và số lá cây đậu xanh so với đối chứng, sai khác không có ý nghĩa thống kê. Giảm nhiều nhất là ở CT4 (ngập 9 ngày), cho chiều cao và số lá thấp nhất ở cả vụ Hè 2018 và Xuân 2019.

Như vậy, ngập úng gây rối loạn các hoạt động sinh lý trong cây, bao gồm quá trình hút và vận chuyển các chất dinh dưỡng, quang hợp... (Celik and Turhan, 2011) dẫn đến sinh trưởng phát triển của cây giảm đáng kể về chiều cao, số lá ở các giống

đậu xanh sau 6 và 9 ngày gây ngập (Kumar *et al.*, 2013). Kết quả này cũng được chỉ ra trong nghiên cứu của Wang và cộng tác viên (2017) trên cây bông ở giai đoạn cây con sau 6 - 8 - 10 ngày ngập, của Amin và cộng tác viên (2017) trên cây đậu xanh sau gieo 30 ngày trong 6 ngày ngập úng. Trong khi đó, gây ngập 2 ngày ít ảnh hưởng đến chiều cao cây đậu xanh giống GK-7, chỉ giảm 3,6% so với đối chứng (Amin *et al.*, 2017).

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến chiều cao, số lá cây đậu xanh

Thời gian gây úng (ngày)	Vụ Hè 2018		Vụ Xuân 2019	
	Chiều cao (cm)	Số lá (lá)	Chiều cao (cm)	Số lá (lá)
0 (Đối chứng)	40,6	6,2	35,3	5,4
3	39,2	5,9	33,6	5,2
6	36,7	5,1	30,8	4,7
9	34,5	4,6	27,2	4,3
CV (%)	1,9	3,2	2,7	3,6
LSD _{0,05}	2,1	0,6	2,6	0,4

3.2. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến sự phát triển bộ rễ cây đậu xanh

Gây ngập ở các thời gian khác nhau đã làm giảm đáng kể chiều dài rễ và khối lượng rễ khô cây đậu xanh so với đối chứng ở cả vụ Hè 2018 và Xuân 2019 (Bảng 2). Trong đó, ở CT4 ngập 9 ngày có mức giảm nhiều nhất, cho khối lượng rễ khô thấp nhất ở cả 2 vụ nghiên cứu (giảm 17,2% ở vụ Hè 2018 và 24,0% ở vụ Xuân 2019 so với đối chứng), sai khác có ý nghĩa thống kê. Giảm ít nhất là CT2 gây ngập 3 ngày. Trong khi đó, chỉ tiêu về đường kính rễ chính lại cao hơn đối chứng ở tất cả các thời gian ngập úng. Sự tăng về kích thước rễ có thể do trong điều kiện ngập cây đậu xanh hình thành hệ thống không bào làm tăng đường kính rễ cũng như hình thành rễ bất định. Đây cũng được coi là một đặc tính thích nghi của cây trong điều kiện ngập úng, tăng khả năng hút oxy để cung cấp năng lượng cho rễ cây hút nước, đặc biệt là hút khoáng. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Kumar và cộng tác viên (2013) khi gây ngập 6 - 9 ngày làm giảm rõ rệt sự phát triển bộ rễ đậu xanh giống MH-1K-24 (giảm trên 40% so với đối chứng), hay sự hình thành rễ bất định cũng được tìm thấy trên giống T-44 trong 9 ngày ngập úng, trên đậu tương giống D140 sau 7 ngày ngập (Vũ Tiến Bình và Nguyễn Việt Long, 2015).

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến sự phát triển bộ rễ cây đậu xanh

Thời gian ngập úng (ngày)	Vụ Hè 2018				Vụ Xuân 2019			
	Chiều dài rễ (cm)	Đường kính rễ chính (mm)	Khối lượng rễ khô (g)	Sự hình thành rễ bất định	Chiều dài rễ (cm)	Đường kính rễ chính (mm)	Khối lượng rễ khô (g)	Sự hình thành rễ bất định
0 (Đối chứng)	19,35	3,03	0,29	-	16,13	2,85	0,25	-
3	18,78	3,05	0,28	+	14,35	2,86	0,23	+
6	15,23	3,12	0,26	++	13,29	2,90	0,20	++
9	14,61	3,13	0,24	+++	11,75	2,93	0,19	++
CV (%)			3,4				2,9	
LSD _{0,05}			0,016				0,004	

Ghi chú: Sự hình thành rễ bất định: (-): Không có; (+): Ít; (++): Nhiều; (+++): Rất nhiều.

3.3. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến diện tích lá và hàm lượng nước tương đối (RWC) cây đậu xanh

Thời gian ngập úng đã ảnh hưởng rõ rệt đến diện tích lá và hàm lượng nước tương đối cây đậu xanh ở cả 2 vụ nghiên cứu (Bảng 3). Diện tích lá của giống đậu xanh ĐXVN5 ở các công thức ngập đều thấp hơn công thức đối chứng, sai khác có ý nghĩa thống kê. Diện tích lá giảm ít nhất ở CT2, giảm nhiều nhất là CT3 và CT4, đặc biệt ở CT4 ngập 9 ngày giảm lần lượt 18,3% và 20,1% so với đối chứng. Kết quả bảng 3 cũng cho thấy, giá trị RWC bị giảm đáng kể ở các thời gian ngập úng khác nhau, đều dưới 90% và thấp hơn đối chứng. Cây đậu xanh ở CT 3 ngày úng cho giá trị RWC cao hơn các CT ngập khác, tiếp đến là CT ngập 6 ngày. Giảm nhiều nhất vẫn là CT ngập 9 ngày, riêng ở vụ Xuân 2019 cho giá trị RWC dưới 80%. Như vậy, ngập úng gây rối loạn các hoạt động sinh lý trong cây, từ đó làm giảm sự sinh trưởng phát triển của cây không chỉ về chiều cao, số lá, sự phát triển bộ rễ, mà còn giảm cả diện tích lá giống đậu xanh MH-1K-24 sau 6 - 9 ngày ngập (Kumar *et al.*, 2013). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Vũ Tiến Bình và Nguyễn Việt Long (2015) sau 7 ngày ngập trên đậu tương; 8 - 10 ngày gây úng ở giai đoạn cây con và ra hoa trên cây bông (Wang *et al.*, 2017).

Giá trị RWC bị giảm trong điều kiện ngập úng là biểu hiện sự mất cân bằng nước trong cây khi sự hấp thụ nước của rễ không bù đắp cho lượng nước thoát đi qua bề mặt lá, các tế bào lá giảm sức trương, xẹp xuống gây sự héo rũ. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Min và Bartholomew (2005) trên cây dưa ở giai đoạn ra hoa. Kumar và cộng tác viên (2013) cũng cho kết luận tương tự sau 6 - 9 ngày úng làm giảm RWC, đặc biệt là giống đậu xanh Pusa Baisakhi và MH-1K-24.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến diện tích lá và RWC cây đậu xanh

Thời gian ngập úng (ngày)	Vụ Hè 2018		Vụ Xuân 2019	
	Diện tích lá (dm ² lá/cây)	RWC (%)	Diện tích lá (dm ² lá/cây)	RWC (%)
0 (Đối chứng)	4,15	93,31	4,02	92,40
3	3,94	86,36	3,78	84,65
6	3,51	84,27	3,32	81,67
9	3,39	83,34	3,21	78,77
CV (%)	2,6		2,1	
LSD _{0,05}	0,19		0,24	

3.4. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến chỉ số SPAD, F_v/F_m và khả năng tích lũy chất khô (TLCK) cây đậu xanh

Kết quả bảng 4 cho thấy: Chỉ số SPAD và F_v/F_m cây đậu xanh ở các CT ngập úng đều thấp hơn đối chứng và sai khác có ý nghĩa ở cả vụ Hè 2018 và Xuân 2019. Trong đó, mức giảm chỉ số SPAD và F_v/F_m nhiều nhất ở CT ngập 9 ngày, giảm lần lượt là 14,2% và 25,0% (vụ Hè 2018); 18,7% và 23,3% (vụ Xuân 2019). Tiếp đến là CT3, giảm ít nhất là CT ngập 3 ngày. Như vậy, ngập úng ảnh hưởng đến khả năng hấp thụ, chuyển hóa ánh sáng của diệp lục vào các hợp chất hữu cơ trong cây. Sự giảm hàm lượng sắc tố (chỉ số SPAD) được lý giải là do trong điều kiện ngập úng kéo dài gây ra sự hút N, P, K giảm làm giảm hàm lượng N trong lá, đồng thời sản sinh ra các chất độc hại như nitrit và sunphua sẽ di chuyển vào rễ lên lá nếu được vận chuyển với lượng lớn (Ezin *et al.*, 2010). Thêm vào đó, theo Sayhed (2001) thì sự mất đi một số thành phần phát quang của chlorophyll làm lá mất màu xanh và dần chuyển sang màu vàng, cũng như hiện tượng cây bị héo khi

gập úng gây đóng khí khổng (Yordanova *et al.*, 2005) từ đó làm giảm khả năng quang hợp và chỉ số F_v/F_m của huỳnh quang diệp lục (Ahmed *et al.*, 2006). Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Vũ Tiến Bình và Nguyễn Việt Long (2015) trên đậu tương sau 7 ngày ngập, trên đậu xanh sau 9 ngày ngập (Kumar *et al.*, 2013).

Thời gian ngập khác nhau cũng làm giảm khả năng tích lũy chất khô (TLCK) của giống đậu xanh ĐXVN5, có sự sai khác có ý nghĩa ở các thời gian ngập úng khác nhau, đặc biệt ở CT ngập 6 và 9 ngày so với đối chứng (Bảng 4). Ngập 3 ngày ít ảnh hưởng đến TLCK cây đậu xanh, chỉ giảm 4,8% (vụ Hè 2018) và 4,5% (vụ Xuân 2019) so với đối chứng. TLCK cây đậu xanh giảm nhiều nhất ở CT ngập 9 ngày trong cả 2 vụ. Nguyên nhân làm giảm khả năng tích lũy chất khô của cây là do ngập úng đã ức chế sự phát triển của bộ rễ, làm giảm khả năng hút nước cũng như hút khoáng của cây. Đồng thời hàm lượng sắc tố trong lá cây giảm kéo theo quang hợp giảm và giảm sự tổng hợp các chất hữu cơ. Thêm vào đó, quá trình thoát hơi nước của cây cũng bị giảm dẫn đến kim hãm sự vận chuyển và phân bố các chất hữu cơ, các chất đồng hóa về các cơ quan bộ phận của cây. Các nghiên cứu trước đây cũng cho thấy sự suy giảm đáng kể TLCK trên cây bông sau 8 - 10 ngày ngập úng (Wang *et al.*, 2017), trên đậu xanh sau 6 - 9 ngày ngập (Kumar *et al.*, 2013) so với đối chứng.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến chỉ số SPAD, F_v/F_m và khả năng tích lũy chất khô cây đậu xanh

Thời gian ngập úng (ngày)	Vụ Hè 2018			Vụ Xuân 2019		
	SPAD	F_v/F_m	TLCK (g/cây)	SPAD	F_v/F_m	TLCK (g/cây)
0 (Đối chứng)	42,3	0,84	4,37	43,2	0,81	3,82
3	41,6	0,79	4,16	41,8	0,77	3,65
6 y	38,7	0,71	3,64	36,6	0,68	3,29
9	36,3	0,63	3,32	35,1	0,62	3,01
CV (%)	2,9	2,3	2,1	3,3	2,8	1,5
LSD _{0,05}	1,2	0,03	0,22	0,8	0,02	0,27

3.5. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể cây đậu xanh

Thời gian ngập đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất cây đậu xanh, làm giảm số quả/cây, số hạt/quả, khối lượng 100 hạt và NSCT so với đối chứng ở cả 2 vụ nghiên cứu (Bảng 5). CT ngập 3 ngày cho NSCT cao hơn các CT ngập khác, chỉ số chịu

úng là cao nhất ở 2 vụ (lần lượt là 91,6% và 93,5%). Gây ngập 6 và 9 ngày ảnh hưởng nhiều nhất đến NSCT cây đậu xanh. Đặc biệt ở CT ngập 9 ngày bị giảm năng suất nhiều nhất (lần lượt ở 2 vụ là 38,9% và 32,4%), sai khác có ý nghĩa so với đối chứng, cũng như khả năng phục hồi cây đậu xanh là kém nhất, chỉ số chịu úng đều dưới 68% ở cả 2 vụ. Như vậy, ngập úng đã làm giảm sự trao đổi oxy giữa đất và khí quyển dẫn đến giảm khả năng vận chuyển nước, chất dinh dưỡng qua hệ thống rễ (Lauer, 2008), đặc biệt ảnh hưởng đến quá trình ra hoa, phân hóa hoa, thụ phấn thụ tinh... để tạo quả, từ đó làm giảm 70% đến 84% năng suất đậu xanh giống Pusa Baisakhi và MH-1K-24 sau 9 ngày ngập úng so với đối chứng (Kumar *et al.*, 2013). Nghiên cứu của Wang và cộng tác viên (2017) cũng cho kết quả tương tự khi năng suất cây bông bị giảm trên 13% ở giai đoạn cây con và trên 36% ở giai đoạn ra hoa sau 8 - 10 ngày ngập úng so với đối chứng.

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời gian ngập úng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể cây đậu xanh

Thời gian ngập úng (ngày)	Số quả/cây	Số hạt/quả	KL 100 hạt (g)	NSCT (g/cây)	Chỉ số chịu úng (%)
<i>Vụ Hè 2018</i>					
0 (Đối chứng)	14,2	8,4	5,18	5,74	
3	13,5	7,9	4,93	5,26	91,6
6	11,6	6,7	4,51	4,17	72,7
9	10,1	6,3	4,20	3,51	61,1
CV (%)			2,3	2,8	
LSD _{0,05}			0,17	0,59	
<i>Vụ Xuân 2019</i>					
0 (Đối chứng)	11,7	7,6	5,04	4,76	
3	9,3	7,3	4,73	4,45	93,5
6	7,8	6,6	4,33	3,61	75,8
9	7,1	6,4	3,65	3,22	67,6
CV (%)			2,6	3,4	
LSD _{0,05}			0,24	0,37	

IV. KẾT LUẬN

Thời gian ngập úng khác nhau đã làm giảm các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh lý cây đậu xanh giống ĐXVN5 ở cả vụ Hè 2018 và Xuân 2019. Riêng đường kính rễ chính cao hơn đối chứng và sự hình thành rễ bất định được coi là đặc điểm thích nghi của cây trong điều kiện ngập úng.

Thời gian ngập úng khác nhau cũng làm giảm các yếu tố cấu thành năng suất và NSCT cây đậu xanh giống ĐXVN5 ở cả 2 vụ nghiên cứu. Trong đó, CT ngập 3 ngày cho NSCT, cũng như chỉ số chịu ngập úng là cao nhất. Gây ngập 9 ngày trên giống ĐXVN5 bị ảnh hưởng nhiều nhất, cho NSCT và chỉ số chịu úng là thấp nhất ở cả vụ Hè 2018 và Xuân 2019.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Vũ Tiến Bình, Nguyễn Việt Long**, 2015. Một số chỉ tiêu nông học, sinh lý liên quan đến khả năng cố định đạm của vi khuẩn nốt sần (*Rhizobium*) ở cây đậu tương tại thời điểm ra hoa trong điều kiện úng. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 13 (4): 485-494.
- Bộ Nông nghiệp và PTNT**, 2011. QCVN 01-62:2011/BNNPTNT. Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống đậu xanh.
- Ahmed, S., Nawata, E., Sakuratani T.**, 2002. Effect of waterlogging at vegetative and reproductive growth stages on photosynthesis, leaf water potential and yield in Mungbean. *Plant Production Science*, 5 (2): 117-123.
- Ahmed, S., Nawata, E., Sakuratani T.**, 2006. Changes of endogenous ABA and ACC, and their correlations to photosynthesis and water relations in mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczak cv. KPS1) during waterlogging. *Environmental and Experimental Botany*, 57 (3): 278-284.
- Amin, M., Karim, M., Islam S. and Hossain M.**, 2016. Effect of flooding on growth and yield of mungbean genotypes. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 41 (1): 151-162.
- Amin, M., Karim, M., Khaliq, Q., Islam M. and Aktar S.**, 2017. The influence of waterlogging period on yield and yield components of mungbean. *The Agriculturists*, 15 (2): 88-100.
- Celik, G., Turhan E.**, 2011. Genotypic variation in growth and physiological responses of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings to flooding. *African Journal Biotechnology*, 10 (38): 7372-7380.
- Ezin, V., Pena, R., Ahanchede A.**, 2010. Flooding tolerance of tomato genotypes during vegetative and reproductive stages. *Brazilian Journal Plant Physiology*, 22 (1): 131-142.
- Kumar, P., Pal, M., Joshi, R., Sairam R.**, 2013. Yield, growth and physiological responses of mung bean genotypes to waterlogging at vegetative stage. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 19 (2): 209-220.
- Lauer, J.**, 2008. Flooding impacts on corn growth and yield. *Field crop research*, 28 (1): 49-56.
- Min, X., Bartholomew D.**, 2005. Effects of flooding and drought on ethylene metabolism, titratable acidity and fruiting of pineapple. *Acta Horticulturae*, 666 (666): 135-148.
- Sayhed, C.**, 2001. Radiation use efficiency response to vapour pressure deficit for plant. *Field crop research*, 56 (17): 265-270.
- Singh, B., Tucker, K., Sutton J. and Bhardwaj H.**, 1991. Flooding reduces gas exchange and growth of snap bean. *HortScience*, 26 (4): 372-373.
- Wang, X., Deng, Z., Zang, W., Meng, Z., Chang X. and Mouchao L.**, 2017. Effect of waterlogging duration at different growth stages on the growth, yield and quality of Cotton. *Journal of Plos ONE*, 12 (1): 1-14.
- Weatherley, P.**, 1950. Studies in water relations of cotton plants. The field measurement of water deficit in leaves. *New Phytol*, 49: 81-87.
- Yordanova, R., Uzunova, A., Popova L.**, 2005. Effects of short-term soil flooding on stomata behaviour and leaf gas exchange in barley plants. *Biologia Plantarum*, 49 (2): 317-319.

Effect of waterlogging duration on growth, physiology and yield of mungbean variety ĐXVN5

Vũ Tiến Bình, Nguyễn Ngọc Quát

Abstract

The study was conducted to evaluate the growth, physiology and yield of mungbean variety ĐXVN5 under waterlogging condition in Summer and Spring season. Plants were flooded at seedling stage (3 leaves) for 3, 6 and 9 days. Flooding treatments maintained at 3 cm under water surface. The results showed that waterlogging duration significantly decreased plant height, number of leaves, leaf area, leaf relative water content, root length and root dry matter, SPAD index, Fv/Fm index, dry matter and individual yield of mungbean plant in both seasons. At 3 days of waterlogging, plants grew better; the individual yield in Summer and Spring season decreased 8.4% and 6.5%, respectively. Meanwhile, 9 days of flooding at seedling stage was adversely affected; the individual yield reduced 38.9% and 32.4%, respectively.

Key words: Mungbean variety ĐXVN5, waterlogging duration, yield

Ngày nhận bài: 4/7/2019
Ngày phản biện: 21/7/2019

Người phản biện: TS. Vũ Ngọc Thắng
Ngày duyệt đăng: 9/8/2019

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÔNG NGHỆ CHIÊN CHÂN KHÔNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG VỎ CAM SÀNH TRONG SẢN XUẤT KẸO SÔCÔLA

Đình Thị Hiền¹, Hoàng Thị Minh Nguyệt¹

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là chế biến vỏ cam chiên giòn và được ứng dụng làm nhân trong sản xuất kẹo sôcôlacô giá trị dinh dưỡng và cảm quan tốt, góp phần đa dạng hoá sản phẩm mứt và kẹo trên thị trường. Vỏ cam sành thái lát được chiên dầu hướng dương trong chân không ở các nhiệt độ thay đổi từ 80°C, 85°C, 90°C, 95°C, 100°C với độ chân không 20”Hg (20 inches Hg) và thời gian chiên được kiểm soát từ 5; 10; 15; 20; 25; 30 phút. Sau đó, ly tâm lát vỏ cam sành với tốc độ 140 - 1000 vòng/phút trong 4 phút. Kết quả nghiên cứu cho thấy, lát vỏ cam sành chiên ở nhiệt độ 100°C sau 30 phút dẫn đến co rút tối đa (48%) và hàm lượng caroteinnoids giảm 95%. Độ cứng của vỏ cam tăng trong quá trình chiên. Điểm đánh giá cảm quan đạt mức độ chấp nhận tối đa đối với lát vỏ cam sành được chiên ở 90°C trong 25 phút.

Từ khóa: Vỏ cam sành, chiên chân không, ly tâm, kẹo sôcôla

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chiên chân không là một sự thay thế tuyệt vời cho chiên rán thông thường mang lại những lợi ích đáng kể như cải thiện chất lượng và an toàn sản phẩm chiên và giảm quá trình oxy hóa dầu vì chế biến ở nhiệt độ thấp (Garayo and Moreira, 2002). Chiên chân không là một quá trình chiên chất béo sâu, được thực hiện trong một hệ thống kín, dưới áp suất khí quyển, làm giảm đáng kể nhiệt độ sôi của nước và do đó, giảm nhiệt độ chiên. Nhiệt độ chiên thấp và hạn chế tiếp xúc với oxy giúp ổn định chất lượng của dầu chiên, bảo vệ được màu tự nhiên và các chất dinh dưỡng có trong thực phẩm (Chafer *et al.*, 2001), bảo vệ chất lượng dầu (Chafer *et al.*, 2003) và giảm sản sinh hợp chất độc hại (Chafer *et al.*, 2008). Hiện nay, công nghệ chiên chân không được sử dụng rộng rãi cho nhiều loại thực phẩm, đặc biệt là rau và quả. Những nghiên cứu gần đây cho thấy công nghệ này đã áp dụng cho nhiều đối tượng như táo, chuối, mít, kiwi, cà rốt, nấm, khoai lang, khoai mì...

Vỏ cam chiên giòn được áp dụng kỹ thuật chiên chân không vào quá trình chế biến sẽ giúp bảo quản lâu hơn, mà vẫn tạo ra được sản phẩm ăn liền giòn xốp, chứa các dưỡng chất tự nhiên, đặc biệt là giải quyết đầu ra, tăng giá trị sử dụng phế phụ phẩm của quả cam. Nhưng vấn đề đặt ra là làm thế nào để lựa chọn các thông số tối ưu trong quá trình chiên tạo ra một sản phẩm chất lượng tốt nhất có thể để đáp ứng nhu cầu ngày càng khắt khe của người tiêu dùng.

Nguyên liệu được cấp đông trước khi chiên để nhằm mục đích giảm hàm ẩm và sản xuất sản phẩm ít béo (Krokida *et al.*, 2001). Bên cạnh đó, có thể sử dụng maltodextrin thực hiện quá trình ngâm thấm thấu, ứng dụng trong sản xuất sản phẩm xoài

(cắt lát) chiên chân không và giúp cải thiện đáng kể cấu trúc sản phẩm (Nunes and Moreira, 2009). Quá trình này còn có thể kết hợp với acid citric để hạn chế sự thay đổi màu sắc của sản phẩm chiên (Lombard *et al.*, 2008). Tuy nhiên, tác động của quá trình cấp đông và chế độ chiên đến các hợp chất có hoạt tính sinh học trong vỏ cam chưa được nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định các thông số thích hợp cho quá trình xử lý nguyên liệu, chế độ cấp đông và chiên chân không đối với nguyên liệu vỏ cam để tạo ra sản phẩm vỏ cam chiên giòn với hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học được duy trì ở mức độ cao nhất.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cam sành tươi đạt độ chín 80 - 90% vỏ có màu vàng được thu mua tại Văn Giang- Hưng Yên và vận chuyển với thời gian 30 phút ngay về phòng thí nghiệm khoa Công nghệ thực phẩm - Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Nguyên liệu được tồn trữ trong điều kiện thoáng mát. Phương pháp lấy mẫu cam và vỏ cam theo tiêu chuẩn TCVN 5012:1990. Khi tiến hành thí nghiệm, cam được rửa sạch và xử lý ozone bằng máy tạo khí ozone Z755 (Việt Nam) trong 15 phút, sau đó bóc vỏ và vỏ được định hình với lát cắt (4 × 0,5 × 0,5 cm). Vỏ cam được cấp đông nhiệt độ -20°C, thời gian 48 giờ.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nội dung nghiên cứu

Khảo sát ảnh hưởng của chế độ chiên dầu hướng dương trong chân không đến sự thay đổi chất lượng vỏ cam sành:

¹ Khoa Công nghệ thực phẩm, Học viện Nông nghiệp Việt Nam