

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH LÝ, HÓA SINH LIÊN QUAN ĐẾN KHẢ NĂNG CHỊU HẠN CỦA MỘT SỐ GIỐNG NGÔ (*Zea mays* L.) Ở GIAI ĐOẠN CÂY CON

Lê Văn Trọng^{1*}, Lê Thị Lâm¹

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh liên quan đến khả năng chịu hạn của 4 giống ngô: KK17, LCH9, LCH07-2, LCH07-10 ở giai đoạn cây con. Kết quả thí nghiệm gây hạn nhân tạo cho thấy giống ngô LCH9 chịu hạn tốt nhất, có chỉ số chịu hạn tương đối đạt 3392,45, tiếp theo là giống KK17 đạt 3015,70, giống LCH07-10 đạt 2704,06, cuối cùng là giống LCH07-2 đạt 2562,71. Các giống ngô có khả năng chịu hạn tốt hơn là LCH9 và KK7 đều thể hiện sự vượt trội trong một số chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh như khả năng giữ nước của lá, cường độ thoát hơi nước, hàm lượng nước trong lá, hàm lượng diệp lục tổng số, diệp lục liên kết, hàm lượng NH_3 , axit hữu cơ tổng số và vitamin C so với các giống ngô chịu hạn kém là LCH07-2, LCH07-10 ở cả công thức đối chứng và công thức thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học để đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao khả năng chống chịu hạn của một số giống ngô trồng tại Việt Nam thông qua việc nâng cao các chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh cho cây.

Từ khóa: Cây ngô, chỉ tiêu sinh lý, chỉ tiêu sinh hóa, chịu hạn, giai đoạn cây con.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây ngô (*Zea mays* L.) được cho là có nguồn gốc từ Mexico và Peru, đây là những trung tâm phát sinh và đa dạng di truyền của cây ngô (Nguyễn Đức Lương và cs, 2000). Ở các nước thuộc khu vực Trung Mỹ, Nam Á và châu Phi người ta sử dụng ngô làm lương thực chính (Ai Y, 2016). Không chỉ đem lại giá trị kinh tế, cây ngô còn cung cấp một lượng lớn chất dinh dưỡng cho con người và động vật cũng như là nguyên liệu cho ngành công nghiệp chế biến trên toàn thế giới. Hiện nay, diện tích ngô trên thế giới vào khoảng 135 - 140 triệu ha, với sản lượng trung bình là 600-700 triệu tấn (Nguyễn Thế Hùng và cs, 2016).

Trong những năm gần đây sản xuất ngô ở Việt Nam tăng lên nhờ sự thúc đẩy của ngành chăn nuôi và công nghiệp chế biến, đặc biệt từ những năm 1990 trở lại đây, diện tích, năng suất và sản lượng ngô tăng liên tục là nhờ ứng dụng những tiến bộ khoa học kỹ thuật mới vào sản xuất mà tiêu biểu là đưa ngô lai vào trồng trên diện tích rộng.

Hạn hán là một trong những nguyên nhân chính làm giảm năng suất và sản lượng ngô trên thế giới và ở Việt Nam. Trong khi hạn hán ngày càng tăng về quy mô và mức độ thì nhu cầu về ngô ngày càng lớn.

Ở Việt Nam, thiệt hại do hạn đối với sản xuất ngô khá lớn, mức độ thiệt hại ước tính lên đến 30%, một số vùng trong những năm gần đây diện tích ngô bị hạn lên đến 70-80%, lý do là phần lớn diện tích trồng ngô ở nước ta chủ yếu được trồng trên các vùng khó khăn về nước tưới, phụ thuộc phần lớn vào điều kiện thời tiết, làm cho cây trồng nói chung và cây ngô nói riêng thường gặp bất lợi về nguồn nước để sinh trưởng, phát triển.

Những nghiên cứu trong nước chủ yếu tập trung vào việc sử dụng phân bón, chất kích thích sinh trưởng hay các biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất và phẩm chất của cây ngô như nghiên cứu của Nguyễn Bá Lộc và Nguyễn Thị Quỳnh Trang (2009), Vũ Văn Liệt và Phạm Văn Toán (2007) mà ít có những nghiên cứu nhằm nâng cao khả năng chống chịu của cây ngô. Do vậy đã thực hiện nghiên cứu tuyển chọn những giống ngô chịu hạn và đề xuất biện pháp tăng cường khả năng chịu hạn thông qua các hoạt động sinh lý, hóa sinh trong cây góp phần tăng năng suất và khả năng chống chịu cho cây.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các giống ngô sử dụng trong nghiên cứu là KK17, LCH9, LCH07-2, LCH07-10 được cung cấp bởi Viện Nghiên cứu Ngô. Thí nghiệm được bố trí tại vườn thực nghiệm, Trường Đại học Hồng Đức từ tháng 3 đến tháng 5 năm 2018. Phân tích các chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh được thực hiện tại Phòng thí

¹ Trường Đại học Hồng Đức

*Email: levantrong@hdu.edu.vn

thực nghiệm, Bộ môn Sinh học, Trường Đại học Hồng Đức.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp trồng cây trong chậu sinh dưỡng

Sử dụng các chậu có kích thước 20 x 40 cm, đục 6 - 7 lỗ xung quanh và đáy chậu với đường kính lỗ 0,5 cm. Mỗi chậu chứa 3 kg cát + 4 kg đất đã trộn đều với mục đích cung cấp chất dinh dưỡng cho cây phát triển và kiểm soát nguồn nước cung cấp cho cây trong quá trình gây hạn. Các chậu trồng cây được đặt trên nền đất có mái che mưa ở khu vực thí nghiệm, có ánh sáng đồng đều từ các hướng. Thí nghiệm được bố trí gồm 2 nhân tố: nhân tố 1 xử lý nước và nhân tố 2 là giống (gồm 4 giống: KK17, LCH9, LCH07-2, LCH07-10).

Thí nghiệm được chia thành 2 công thức:

+ Công thức I (CT I): Tưới đầy đủ nước và không gây hạn (đối chứng).

+ Công thức II (CT II): Tưới đầy đủ nước cho đến giai đoạn 4 lá thật thì ngừng tưới để gây hạn nhân tạo. Sau khi cây được 4 lá thật tiến hành phân tích các chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh.

Ngâm hạt giống trong nước ấm có nhiệt độ khoảng 30 - 40°C, pha theo tỉ lệ 2 nước nóng 3 nước lạnh trong khoảng 2 giờ trước khi gieo. Chọn các hạt nảy mầm tốt và đều trồng ra các chậu. Mỗi chậu trồng 10 - 15 hạt và dùng bút ghi tên đánh dấu.

2.2.2. Phương pháp gây hạn nhân tạo

Khi cây phát triển đến giai đoạn bốn lá thật, tiến hành gây hạn nhân tạo bằng cách không tưới nước và che mưa. Thời gian gây hạn được xác định khi lá héo đầu tiên xuất hiện và được kéo dài sau 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày gây hạn. Sau thời gian gây hạn, tiếp tục cung cấp nước theo từng công thức sau 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày phục hồi.

2.2.3. Phương pháp thu mẫu

Mẫu được lấy vào buổi sáng theo phương pháp lấy mẫu phân phối đều và lấy trên cùng một tầng nếu là mẫu lá.

2.2.4. Phương pháp đánh giá khả năng chịu hạn ở giai đoạn cây con

Đánh giá tỉ lệ cây không héo, cây phục hồi sau 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày. Các chỉ tiêu phân tích gồm: tỷ

lệ cây không héo, tỷ lệ cây phục hồi và chỉ số chịu hạn tương đối.

Khả năng chịu hạn tương đối của cây thể hiện qua biểu đồ radar, gồm các trục a, b, c, d, e, g và mang các trị số tương ứng $a_n, b_n, c_n, d_n, e_n, g_n$, chỉ số chịu hạn tương đối được tính theo công thức: $S = 1/2 \sin \alpha (a_n b_n + b_n c_n + c_n d_n + d_n e_n + e_n g_n + g_n a_n)$.

Trong đó: α : là góc tạo bởi hai trục mang trị số liền nhau $\alpha = 360^\circ/6$; S: chỉ số chịu hạn tương đối; a: % cây không héo sau 1 ngày gây hạn; b: % cây phục hồi sau 1 ngày gây hạn; c: % cây không héo sau 3 ngày gây hạn; d: % cây phục hồi sau 3 ngày gây hạn; e: % cây không héo sau 5 ngày gây hạn; g: % cây phục hồi sau 5 ngày gây hạn; n: kí hiệu các giống nghiên cứu.

2.2.5. Phương pháp phân tích và xác định các chỉ tiêu sinh lý liên quan đến khả năng chịu hạn

- Xác định cường độ thoát hơi nước bằng máy CI-340 do Hãng CID Bio-Science của Mỹ sản xuất.

- Xác định hàm lượng nước trong lá và khả năng giữ nước của lá (Nguyễn Văn Mã và cs, 2013).

- Xác định hàm lượng sắc tố trong vỏ quả bằng phương pháp quang phổ (Nguyễn Văn Mã và cs, 2013).

- Xác định hàm lượng amon bằng phương pháp Kjeldahl (Nguyễn Văn Mùi, 2001).

- Định lượng axit tổng số theo Ermacov (Ermacov, 1972).

- Định lượng vitamin C theo phương pháp chuẩn độ (Phạm Thị Trân Châu, 1998).

2.2.6. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê IIRISTAT 5.0.

Ghi chú: Trong cùng một cột số liệu, các giá trị mang cùng chữ cái thể hiện sự khác nhau không ý nghĩa, các giá trị mang chữ cái khác nhau thể hiện sự khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá khả năng chịu hạn ở giai đoạn cây con của bốn giống ngô bằng phương pháp gây hạn nhân tạo

Tiến hành đánh giá khả năng chịu hạn của các giống ngô ở giai đoạn cây con thông qua tỷ lệ cây héo sau 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày và tỷ lệ cây phục hồi

sau khi tưới nước trở lại sau 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày, từ đó tính được chỉ số chịu hạn tương đối của các giống. Kết quả được thể hiện qua bảng 1.

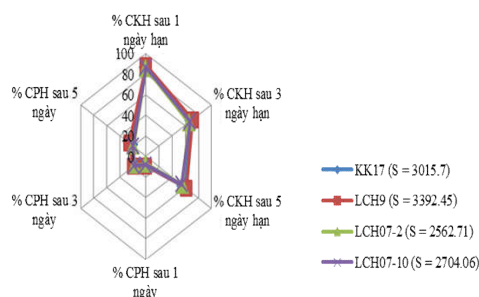
Giống LCH9 có chỉ số chịu hạn tương đối cao nhất đạt 3392,45, tiếp theo là KK17 đạt 3015,70, giống LCH07-10 đạt 2704,06, cuối cùng là giống

LCH07-2 chỉ đạt 2562,71. Những giống có chỉ số chịu hạn tương đối lớn hơn thì khả năng chịu hạn cao hơn và ngược lại, như vậy giống LCH07-2 là giống chịu hạn kém nhất trong các giống nghiên cứu, tiếp theo là giống LCH07-10 và KK17, chịu hạn tốt nhất là giống LCH9.

Bảng 1. Chỉ số chịu hạn tương đối của một số giống ngô ở giai đoạn cây con

Giống	% CKH sau 1 ngày hạn	% CKH sau 3 ngày hạn	% CKH sau 5 ngày hạn	% CPH sau 1 ngày	% CPH sau 3 ngày	% CPH sau 5 ngày	Chỉ số chịu hạn tương đối
KK17	86,47	69,54	57,42	8,54	19,01	22,37	3015,70
LCH9	88,34	71,26	61,39	9,18	19,28	25,46	3392,45
LCH07-2	85,38	65,58	55,29	7,28	17,54	19,19	2562,71
LCH07-10	86,24	67,09	54,35	8,05	18,06	20,04	2704,06

Ghi chú: CKH: Cây không héo; CPH: Cây phục hồi



Hình 1. Đồ thị hình radar biểu thị sự khác nhau về khả năng chịu hạn của bốn giống ngô

Chỉ số chịu hạn tương đối còn được tính bằng diện tích (S) đồ thị radar. Đồ thị radar thể hiện khả

năng chịu hạn của các giống ngô trong giai đoạn cây con ở thời điểm 1 ngày, 3 ngày, 5 ngày gây hạn.

3.2. So sánh một số chỉ tiêu sinh lý liên quan đến tính chịu hạn của cây

3.2.1. Khả năng giữ nước của lá, cường độ thoát hơi nước và hàm lượng nước trong lá

Khả năng giữ nước của lá cây là một trong những chỉ tiêu đảm bảo sự cân bằng nước trong cây, là đại lượng biểu thị khả năng giữ nước của nguyên sinh chất tế bào chống lại sự mất nước (Nguyễn Như Khanh và Cao Phi Bằng, 2008). Kết quả phân tích khả năng giữ nước của lá của 4 giống ngô được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Sự khác nhau về khả năng giữ nước của lá, cường độ thoát hơi nước, hàm lượng nước trong lá

Giống	Khả năng giữ nước của lá (% lượng nước mất/lượng nước tổng số)		Cường độ thoát hơi nước (mmol/m ² /s)		Hàm lượng nước trong lá (%)	
	CTI	CTII	CTI	CTII	CTI	CTII
KK17	16,54 ^c ± 0,12	23,17 ^c ± 0,08	13,35 ^b ± 0,17	9,89 ^b ± 0,03	78,05 ^b ± 0,06	65,58 ^b ± 0,04
LCH9	16,09 ^c ± 0,09	22,45 ^d ± 0,10	14,06 ^a ± 0,13	9,63 ^b ± 0,07	78,63 ^a ± 0,14	67,45 ^a ± 0,06
LCH07-2	18,36 ^a ± 0,07	24,47 ^b ± 0,05	12,09 ^c ± 0,09	10,48 ^a ± 0,04	77,92 ^b ± 0,03	62,19 ^c ± 0,03
LCH07-10	17,42 ^b ± 0,15	26,27 ^a ± 0,07	13,56 ^b ± 0,11	11,09 ^a ± 0,05	77,18 ^c ± 0,12	64,08 ^b ± 0,02

Ở những giống có tỷ lệ % lượng nước mất so với lượng nước tổng số càng nhỏ thì khả năng giữ nước càng cao. Theo dõi khả năng giữ nước của các giống ngô ở CTI (không gây hạn) so với CTII (gây hạn) cho thấy: trong điều kiện không gây hạn khả năng giữ nước của bốn giống ngô có sự khác nhau, tuy nhiên sự khác biệt thể hiện không nhiều, lượng nước mất/lượng nước tổng số của giống LCH9 thấp nhất

đạt 16,09%, tiếp theo là giống KK17 đạt 16,54%, giống LCH07-10 đạt 17,42%, cao nhất là giống LCH07-2 đạt 18,36%.

Sau khi gây hạn khả năng giữ nước của các giống giảm xuống, đặc biệt là ở các giống chịu hạn kém như LCH07-2 và LCH07-10. Sự khác biệt ở các giống đều thể hiện ở mức có ý nghĩa thống kê, trong đó giống LCH9 có % lượng nước mất/lượng nước

tổng số thấp nhất đạt 22,45%, tiếp theo là giống KK17 đạt 23,17%, giống LCH07-2 đạt 24,47%, cao nhất là giống LCH07-10 đạt 26,27%. Sự khác biệt này liên quan đến khả năng chịu hạn của cây, điều này có nghĩa những giống có khả năng giữ nước tốt thì khả năng chịu hạn sẽ cao hơn.

Hàm lượng nước trong lá ở giai đoạn cây con là cơ sở để đánh giá khả năng chịu hạn của cây, hàm lượng nước trong lá càng cao thì khả năng chống chịu hạn của cây càng cao do có đủ lượng nước để cung cấp cho cây trong thời gian bị hạn cho phép cây chống chịu được hạn. Theo dõi hàm lượng nước trong lá của các giống ngô ở CTI và CTII nhận thấy, hàm lượng nước trong lá của giống LCH9 luôn cao nhất ở cả hai công thức (đạt 78,63% ở CTI và 67,45% ở CTII), tiếp theo là giống KK17 và hai giống LCH07-2 và LCH07-10, trong đó giống LCH07-2 có hàm lượng nước trong lá thấp nhất khi gây hạn chỉ đạt 62,19%. Kết quả này phản ánh mối tương quan chặt giữa khả năng chịu hạn của các giống ngô với hàm lượng nước trong lá.

Số liệu ở bảng 2 cho thấy, cường độ thoát hơi nước của các giống ngô ở CTI và CTII có sự khác nhau, trong khi ở CTI giống LCH9 có cường độ thoát hơi nước cao nhất đạt 14,06 mmol/m²/s, giống LCH07-2 có cường độ thoát hơi nước thấp nhất đạt 12,09 mmol/m²/s thì sau khi gây hạn giống LCH07-10 có cường độ thoát hơi nước cao nhất đạt 11,09 mmol/m²/s và giống LCH9 có cường độ thoát hơi nước thấp nhất đạt 9,63 mmol/m²/s. Sở dĩ có điều này là do khi gặp điều kiện hạn các hoạt động sinh lý trong cây duy trì ở mức thấp nhằm tăng cường khả năng chống chịu của cây, do vậy cường độ thoát hơi nước cũng giảm xuống, trong đó giống chịu hạn tốt hơn có cường độ thoát hơi nước thấp hơn so với các giống chịu hạn kém.

3.2.2. Hàm lượng diệp lục tổng số và hàm lượng diệp lục liên kết trong lá

Các chỉ tiêu về hàm lượng diệp lục tổng số và hàm lượng diệp lục liên kết dùng để đánh giá khả năng quang hợp và sức chống chịu của cây, đặc biệt là hàm lượng diệp lục liên kết. Hàm lượng diệp lục liên kết càng cao và ổn định thì cây càng có khả năng chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường. Kết quả nghiên cứu được thể hiện qua bảng 3.

Số liệu ở bảng 3 cho thấy hàm lượng diệp lục tổng số và diệp lục liên kết ở các giống ngô đều đạt

giá trị cao ở CTI và giảm mạnh trong điều kiện gây hạn (CTII), trong đó giống LCH9 và KK7 có hàm lượng cao hơn và ổn định nhất, giống LCH07-2 và LCH07-10 có hàm lượng thấp hơn. Giống có khả năng chịu hạn tốt nhất là LCH9 có hàm lượng diệp lục tổng số và diệp lục liên kết trong lá cao nhất ở cả CTI và CTII (đạt giá trị lần lượt là 2,11 mg/100 g và 1,78 mg/100 g đối với diệp lục tổng số, 1,15 mg/100 g và 0,81 mg/100 g đối với diệp lục liên kết), tiếp theo là giống KK17 và LCH7-20, đạt giá trị thấp nhất là giống LCH07-10 (đạt giá trị lần lượt là 1,97 mg/100 g và 1,52 mg/100 g đối với diệp lục tổng số, 1,07 mg/100 g và 0,71 mg/100 g đối với diệp lục liên kết), trong đó giống LCH07-10 là giống có khả năng chịu hạn xếp thứ ba trong bốn giống ngô nghiên cứu, điều này cho thấy hàm lượng diệp lục tổng số và hàm lượng diệp lục liên kết có liên quan đến khả năng chịu hạn của cây.

Bảng 3. Sự khác nhau về hàm lượng diệp lục tổng số, hàm lượng diệp lục liên kết trong lá

Giống	Diệp lục tổng số (mg/100 g lá tươi)		Diệp lục liên kết (mg/100 g lá tươi)	
	CTI	CTII	CTI	CTII
KK17	2,04 ^b ± 0,01	1,72 ^a ± 0,01	1,09 ^b ± 0,02	0,76 ^b ± 0,01
LCH9	2,11 ^a ± 0,01	1,78 ^a ± 0,02	1,15 ^a ± 0,01	0,81 ^a ± 0,01
LCH07-2	2,02 ^b ± 0,01	1,60 ^b ± 0,01	1,10 ^b ± 0,01	0,74 ^b ± 0,01
LCH07-10	1,97 ^c ± 0,01	1,52 ^c ± 0,01	1,07 ^c ± 0,01	0,71 ^c ± 0,02

3.2.3. Hàm lượng NH₃ trong lá, hàm lượng axit hữu cơ tổng số, hàm lượng vitamin C trong lá

Hàm lượng HN₃ cao trong cây thường gây độc cho cây do nó có tác dụng kiềm hóa rất mạnh. Trong điều kiện bất lợi của môi trường, quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ trong cây diễn ra mạnh mẽ làm cho hàm lượng NH₃ trong mô tăng lên và gây độc cho cây. Kết quả nghiên cứu hàm lượng NH₃ trong mô lá ở điều kiện thường và điều kiện gây hạn được thể hiện qua bảng 4.

Số liệu ở bảng 4 cho thấy, hàm lượng NH₃ của bốn giống ngô ở điều kiện thường đạt giá trị thấp và tương đương nhau, cao nhất là giống LCH07-10 đạt 0,28 mg/100 g, thấp nhất là giống KK17 đạt 0,26 mg/100 g. Trong điều kiện gây hạn, hàm lượng NH₃ đều tăng lên so với đối chứng, mức độ tăng cao nhất là giống LCH07-10, tiếp theo là giống LCH07-2 và KK17, cuối cùng là LCH9. Tuy nhiên thứ tự về hàm lượng của các giống không thay đổi so với đối chứng. Như vậy, giống LCH07-10 có hàm lượng NH₃ trong lá cao và khi gặp điều kiện bất lợi sẽ tăng lên cao nhất,

điều này chứng tỏ quá trình phân giải các hợp chất chứa nitơ như các protein ở giống này cao và khả năng giải độc NH_3 cho cây cũng không tốt. Trong khi giống LCH9 và KK17 có hàm lượng NH_3 thấp

hơn và tăng ít hơn chứng tỏ khả năng chống chịu với điều kiện mất nước và khả năng khử độc NH_3 là tốt hơn.

Bảng 4. Sự khác nhau về hàm lượng NH_3 , hàm lượng axit hữu cơ tổng số, hàm lượng vitamin C trong lá

Giống	NH_3 (mg/100 g lá tươi)		Axit hữu cơ tổng số (mg/100 g lá tươi)		Vitamin C (mg/100 g lá tươi)	
	CTI	CTII	CTI	CTII	CTI	CTII
KK17	$0,26^c \pm 0,01$	$0,29^c \pm 0,01$	$48,74^a \pm 0,02$	$63,73^a \pm 0,01$	$7,48^b \pm 0,02$	$6,16^a \pm 0,02$
LCH9	$0,27^b \pm 0,01$	$0,31^b \pm 0,02$	$47,53^a \pm 0,04$	$61,24^a \pm 0,06$	$7,70^a \pm 0,01$	$6,60^a \pm 0,02$
LCH07-2	$0,27^b \pm 0,01$	$0,32^b \pm 0,01$	$42,49^c \pm 0,07$	$51,26^b \pm 0,05$	$7,04^c \pm 0,01$	$5,28^b \pm 0,01$
LCH07-10	$0,28^a \pm 0,01$	$0,34^a \pm 0,01$	$45,26^b \pm 0,03$	$53,02^b \pm 0,08$	$6,60^d \pm 0,02$	$4,84^b \pm 0,01$

Khả năng khử độc cho cây còn liên quan đến hàm lượng axit hữu cơ tổng số và hàm lượng vitamin C trong cây.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy hàm lượng axit hữu cơ tổng số đều cao ở các giống. Ở điều kiện thường và điều kiện mất nước, chỉ số này đều cao nhất ở giống KK17 (đạt $48,74 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở CTI và $63,73 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở CTII), tiếp đến là giống LCH9, LCH07-10 và thấp nhất là LCH07-2 (đạt $42,49 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở CTI và $51,26 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở CTII). Sở dĩ có điều này là do ở điều kiện mất nước hàm lượng axit hữu cơ tổng số cao làm tăng áp suất thẩm thấu, thúc đẩy quá trình hút nước của cây. Kết quả trên khẳng định giống KK17 và LCH9 là hai giống có khả năng phản ứng trong điều kiện mất nước tốt nhất trong bốn giống ngô nghiên cứu.

Trong điều kiện đối chứng và thí nghiệm cả hai giống LCH9 và KK17 đều có hàm lượng vitamin C tương đối cao và đạt giá trị tương đương nhau, trong khi đó giống LCH07-10 có giá trị thấp nhất ở cả hai công thức, đạt giá trị lần lượt là $6,60 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở công thức đối chứng và $4,84 \text{ mg}/100 \text{ g}$ ở công thức thí nghiệm. Hàm lượng vitamin C ở điều kiện mất nước có xu hướng giảm xuống so với ở điều kiện thường, giảm ít nhất là giống LCH9, tiếp đến là KK17 và LCH07-2, giảm nhiều nhất là giống LCH07-10.

Hàm lượng vitamin C trong lá cao chứng tỏ khả năng chống chịu của cây với điều kiện bất lợi tốt. Mức độ biến động trong hàm lượng vitamin C ở giống ngô LCH9 và KK17 là ít nhất chứng tỏ hai giống này có khả năng chống chịu với điều kiện mất nước tốt hơn.

Kết quả cho thấy các chỉ tiêu về hàm lượng axit hữu cơ tổng số và vitamin C có thể được xem là một

phần cơ sở đánh giá tính chịu mất nước của các giống ngô.

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được chỉ số chịu hạn tương đối ở giai đoạn cây con của một số giống ngô khi gây hạn. Giống có khả năng chịu hạn tốt nhất là LCH9 có chỉ số chịu hạn tương đối đạt 3392,45, tiếp theo là KK17 đạt 3015,70, giống LCH07-10 đạt 2704,06, cuối cùng là giống LCH07-2 chỉ đạt 2562,71.

Trong điều kiện gây hạn, các giống ngô có khả năng chịu hạn tốt là LCH9 và KK7 thể hiện một số chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh (khả năng giữ nước của lá, cường độ thoát hơi nước, hàm lượng nước trong lá, hàm lượng diệp lục tổng số, diệp lục liên kết, hàm lượng NH_3 , axit hữu cơ tổng số và vitamin C) tốt hơn so với các giống chịu hạn kém là LCH07-2, LCH07-10. Kết quả này cho thấy có thể nâng cao khả năng chịu hạn của một số giống ngô thông qua việc tác động đến các chỉ tiêu sinh lý, hóa sinh trong quá trình sinh trưởng và phát triển của cây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ai Y, Jane JL (2016). Macronutrients in corn and human nutrition. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, volume15, issue33, pp.581-598.
2. Phạm Thị Trân Châu, Nguyễn Thị Hiền và Phùng Gia Tường (1996). *Thực hành hóa sinh học*. Nxb. Giáo dục, Hà Nội.
3. Ermakov, A. I., Arasimovich, V. E., Smirnova-Ikonnikova, M. I., Yarosh, N. P. and Lukovnikova, G. A (1972). *Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenii (Methods in Plant Biochemistry)*. Leningrad: Kolos.

4. Nguyễn Thế Hùng, Bùi Thế Hùng, Nguyễn Việt Long, Nguyễn Văn Lộc (2016). *Giáo trình cây ngô (Zea mays L.)*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Nguyễn Như Khanh, Cao Phi Bằng (2008). *Sinh lý học thực vật*. Nxb. Giáo dục, Hà Nội.
6. Nguyễn Bá Lộc, Nguyễn Thị Quỳnh Trang (2009). Ảnh hưởng của Mn và GA₃ đến năng suất và phẩm chất ngô rau LVN23 trên đất phù sa thành phố Huế. *Tạp chí Khoa học - Đại học Huế*, số 52, tr.61-68.
7. Vũ Văn Liết, Phạm Văn Toán (2007). Ảnh hưởng của thời vụ đến năng suất và chất lượng ngô rau trên đất Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp*, số 1, tr.13-19.
8. Nguyễn Đức Lương, Dương Văn Sơn, Lương Văn Hình (2000). *Giáo trình cây ngô*. Nxb. Đại học Nông lâm Thái Nguyên
9. Nguyễn Văn Mã, La Việt Hồng, Ong Xuân Phong (2013). *Phương pháp nghiên cứu sinh lý học thực vật*. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.
10. Nguyễn Văn Mùi (2001). *Thực hành hóa sinh học*. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.

STUDY ON SOME PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS RELATED TO DROUGHT TOLERANCE OF SOME MAIZE VARIETIES (*Zea mays* L.) AT THE SEEDLING STAGE

Le Van Trong¹, Le Thi Lam¹

¹*Hong Duc University*

Summary

The paper presents research results of some physiological and biochemical indicators related to drought tolerance of four maize varieties KK17, LCH9, LCH07-2, LCH07-10 at the seedling stage. The results of the drought stress test showed that LCH9 maize with the best drought tolerance had a relative drought index of 3392.45, followed by KK17 with 3015.70, LCH07-10 with 2704.06, the same is the same LCH07-2 reaching 2562.71. Maize varieties with better drought tolerance are LCH9 and KK7 showed the superiority in some physiological and biochemical indicators such as the water-holding capacity of leaves, evapotranspiration intensity, leaf water content, total chlorophyll content, linked chlorophyll, NH₃ content, total organic acids and vitamin C compared to the poor drought tolerant maize varieties LCH07-2, LCH07-10 in both the control treatment and the experimental treatment. The results of this study are the scientific basis to propose solutions to improve drought tolerance of some maize varieties grown in Vietnam through improving physiological and biochemical indicators for plants.

Keywords: *Maize, physiological indicators, biochemical indicators, drought tolerance, seedling stage.*

Người phản biện: GS.TS. Ngô Hữu Tình

Ngày nhận bài: 7/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 9/10/2020

Ngày duyệt đăng: 16/10/2020