

PHẢN ỨNG CỦA MỘT SỐ GIỐNG LẠC VỚI ĐIỀU KIỆN MẶN NHÂN TẠO**Nguyễn Thị Thanh Hải^{1*}, Bùi Thế Khuynh¹, Bùi Xuân Sửu¹, Vũ Đình Chính¹
Ninh Thị Phíp¹, Đinh Thái Hoàng¹***Khoa Nông học, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*Email*: *ntthai@hua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 21.03.2013

Ngày chấp nhận: 24.06.2013

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ thu 2012 tại nhà lưới Khoa Nông học nhằm đánh giá ảnh hưởng của hai mức nồng độ NaCl (NaCl 2‰ và 4‰) đến sự sinh trưởng và năng suất của 6 giống lạc địa phương: Sẻ Quảng Ngãi, Lạc, Lạc Quảng Trị, Mỏ két Tây Ninh, Giấy Tây Ninh, Đỏ Thái Bình. Kết quả thí nghiệm cho thấy độ mặn ảnh hưởng đáng kể khả năng sinh trưởng và năng suất lạc. Khi tăng nồng độ NaCl đã làm giảm chiều cao thân chính, trọng lượng vật chất khô và hàm lượng proline trong lá của tất cả các giống lạc theo dõi. Bên cạnh đó, ảnh hưởng của nồng độ mặn tăng cao còn làm giảm năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất lạc. Ở cả 2 mức nồng độ NaCl, giống Mỏ két Tây Ninh cho năng suất quả cao nhất, tiếp theo là giống Lạc Quảng Trị, Giấy Tây Ninh, Đỏ Thái Bình, Lạc và Sẻ Quảng Ngãi. Trong các giống thí nghiệm, giống Mỏ két Tây Ninh và Lạc Quảng Trị có biểu hiện tốt nhất trước điều kiện mặn nhân tạo, có thể được sử dụng làm vật liệu bố mẹ phục vụ quá trình lai tạo giống có khả năng chống chịu mặn.

Từ khóa: Lạc, năng suất, mặn.

Physiological Responses of Some Groundnut Cultivars to Salinity**ABSTRACT**

A pot experiment was conducted in net house to evaluate the response of six local groundnut cultivars to two salinity levels (NaCl 2‰ and 4‰) in terms of growth and yield characteristics. The six groundnut cultivars are Sẻ Quảng Ngãi, Lạc, Lạc Quảng Trị, Mỏ két Tây Ninh, Giấy Tây Ninh, and Đỏ Thái Bình. Results showed that salinity affected significantly growth and yield of groundnut. Increased NaCl concentration decreased main stem height, dry matter weight, and CO₂ assimilation rate and triggered proline production in leaves of all cultivars. Similarly, increase in level of salinity resulted in decrease of yield and yield components of groundnut. Among cultivars, Mo ket Tay Ninh seemed to be most tolerant and exhibits highest pod yield at all salinity levels followed by Lạc Quảng Trị, Giấy Tây Ninh, Đỏ Thái Bình, Lạc and Sẻ Quảng Ngãi. Among 6 varieties studied, Mo Ket Tay Ninh and Lạc Quang Tri were found to have good growth and yield performance and can be used as parental lines for salinity tolerance breeding in groundnut.

Keywords: Groundnut, yield, salinity.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây lạc (*Arachis hypogaea* L.) là loại cây công nghiệp ngắn ngày có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao. Tuy là cây trồng có khả năng thích nghi rộng nhưng cây lạc rất mẫn cảm với điều kiện thời tiết, đặc biệt những vùng trồng lạc ven biển, do sự lấn chiếm vào đất liền của nước biển. Theo Munns (2002), tình trạng đất bị nhiễm mặn đang trở nên nghiêm trọng ở cả hai vùng trồng lạc

khác nhau: vùng trồng lạc sử dụng nước tưới và vùng trồng lạc sử dụng nước trời. Những điều kiện ngoại cảnh bất thuận, bao gồm cả các yếu tố sinh thái môi trường và hữu sinh là nguyên nhân chính hạn chế năng suất cây trồng nói chung và cây lạc nói riêng. Trong các yếu tố vô sinh, độ mặn là nguyên nhân chính gây ra sự sụt giảm nghiêm trọng năng suất cây trồng ở các tỉnh duyên hải. Nhiều công trình nghiên cứu đã cho thấy mức độ mặn ảnh hưởng tới sinh trưởng và năng suất của

cây lạc. Thực tế, độ mặn trì hoãn quá trình nảy mầm. Sức nảy mầm, độ dài rễ mầm, chiều cao thân chính và khối lượng chất khô tích lũy đều giảm sút khi độ mặn tăng lên. Các đặc tính nông học như tổng số lá/cây và số cành/cây cũng giảm có ý nghĩa khi tăng độ mặn (Mensah và cs., 2006). Những năm gần đây, vấn đề đô thị hóa và sự biến đổi khí hậu toàn cầu đã làm ảnh hưởng đến diện tích đất nông nghiệp nước ta. Đặc biệt là hạn hán và sự xâm nhiễm mặn. Để hạn chế ảnh hưởng của nước mặn tới năng suất cây trồng nói chung và cây lạc nói riêng, ngoài các biện pháp tưới tiêu hợp lý cần sử dụng các giống có khả năng chịu mặn cao. Vì vậy, nghiên cứu khả năng chịu mặn của các giống lạc là rất cần thiết để tìm ra những giống có khả năng thích ứng tốt nhất với điều kiện mặn phục vụ cho nghiên cứu và lai tạo, trên cơ sở đó xác định được giống lạc có khả năng chịu mặn thích hợp cho từng vùng, cho năng suất, chất lượng cao góp phần phát triển diện tích lạc trồng ở các vùng đất ven biển bị nhiễm mặn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong vụ thu với vật liệu nghiên cứu là 6 giống lạc địa phương bao gồm: Lạc (Trung tâm tài nguyên thực vật), Sẻ Quảng Ngãi, Lạc Quảng Trị, Mỏ kết Tây Ninh, Giấy Tây Ninh, Đỏ Thái Bình là những giống được thu thập tại địa phương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố thứ nhất là các giống bao gồm: Sẻ Quảng Ngãi, Lạc, Lạc Quảng Trị, Mỏ kết Tây Ninh, Giấy Tây Ninh, Đỏ Thái Bình. Nhân tố thứ hai là nồng độ NaCl (sử dụng NaCl nguyên chất) bao gồm 2 mức 2‰ và 4‰ và công thức đối chứng (tưới bằng nước tinh khiết). Cây thí nghiệm được trồng trong thùng xốp có kích thước 30 x 50 x 40cm và chứa 8kg đất phù sa. Mỗi thùng trồng 3 cây, sử dụng 5 thùng cho mỗi công thức ở một lần nhắc. Các thùng xốp được đặt trong nhà mái che để khống chế độ mặn và tránh ảnh hưởng của nước mưa. Sau khi cây thí nghiệm được 3 lá thật, tiến hành xử lý mặn

nhân tạo bằng tưới liên tục dung dịch NaCl để duy trì độ ẩm đất đạt 70-80%.

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Chiều cao thân chính, chỉ số diệp lục (đo bằng máy SPAD 502) đo tại lá thứ 3 từ trên xuống tại thời kỳ ra hoa rộ; hàm lượng Proline (trên lá) được xác định theo phương pháp của Bates và cs. (1973); cường độ quang hợp, độ nhạy khí khổng, cường độ thoát hơi nước được đo tại thời kỳ 3 tuần sau ra hoa mỗi công thức /lần nhắc lại lấy 3 cây, mỗi cây chọn 2 lá đo cường độ quang hợp bằng máy LICOR 6400, tại nhiệt độ 30°C, cường độ ánh sáng là 1500 mmol/m²/s và nồng độ CO₂ là 370 ppm; khả năng tích lũy chất khô được theo dõi 3 thời kỳ: thời kỳ bắt đầu ra hoa, thời kỳ ra hoa rộ, thời kỳ quả chắc; năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất: Đếm tổng số quả/cây, đếm tổng số quả chắc/cây, năng suất cá thể (g/cây): cân khối lượng quả chắc, khô của 5 cây lấy mẫu trung bình.

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

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính

Chiều cao thân chính trong quá trình sinh trưởng, phát triển giữ vai trò vận chuyển vật chất từ rễ lên lá và vận chuyển sản phẩm đồng hoá từ lá về rễ, quả, hạt. Chiều cao thân chính tăng trưởng phản ánh sự tích lũy chất khô và sinh trưởng sinh dưỡng của cây.

Chiều cao thân chính của cả 6 giống lạc trong thí nghiệm đều tăng nhanh trong giai đoạn đầu và tăng chậm từ 46 ngày sau mọc trở đi. Sau gieo 38, 46 và 70 ngày tốc độ tăng trưởng chiều cao thân chính chịu ảnh hưởng rõ rệt của nồng độ NaCl tưới, nồng độ NaCl tưới càng tăng thì chiều cao thân chính càng giảm. Kết quả này hoàn toàn trùng hợp với nghiên cứu của Mensah và cs. (2006). Tại 38 ngày sau gieo chiều cao thân chính của giống Sẻ Quảng Ngãi đã giảm từ 31,63cm (ở công thức đối chứng) xuống 30,26cm (tại nồng độ NaCl 2‰) và 27,76cm (ở nồng độ NaCl 4‰). Khi tăng

Bảng 1. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính (Đơn vị: cm)

Công thức	Giống	Ngày sau gieo (ngày)				
		14	22	38	46	70
Đối chứng (0‰)	Sẻ Quảng Ngãi	8,30	14,86	28,41	31,63	42,00
	Lạc	7,10	10,53	24,66	29,60	38,86
	Lạc Quảng Trị	6,70	10,46	22,83	28,80	39,33
	Mỏ Két Tây Ninh	8,23	18,43	31,83	33,00	41,73
	Giấy Tây Ninh	6,76	14,46	27,36	32,63	42,06
	Đỏ Thái Bình	7,06	9,26	23,60	31,50	39,20
	Sẻ Quảng Ngãi	8,30	14,86	28,41	31,63	42,00
	Lạc	7,10	10,53	24,66	29,60	38,86
2‰	Sẻ Quảng Ngãi	11,03	15,76	26,73	30,26	40,53
	Lạc	9,60	14,20	23,76	28,56	36,83
	Lạc Quảng Trị	9,26	12,83	21,86	28,10	37,83
	Mỏ Két Tây Ninh	9,70	15,30	26,03	30,66	40,00
	Giấy Tây Ninh	8,16	16,16	24,43	28,83	39,50
	Đỏ Thái Bình	9,43	11,00	22,90	29,96	40,16
4‰	Sẻ Quảng Ngãi	9,60	16,23	24,43	27,76	34,93
	Lạc	8,23	10,83	23,06	26,53	37,83
	Lạc Quảng Trị	7,66	12,26	21,00	26,30	35,10
	Mỏ Két Tây Ninh	8,20	15,16	25,06	28,13	38,86
	Giấy Tây Ninh	8,10	15,13	23,03	28,40	37,90
	Đỏ Thái Bình	8,63	11,13	21,60	27,93	36,92
	LSD_{0,05M}	0,14	0,24	0,25	0,45	0,28
	LSD_{0,05G}	0,20	0,34	0,36	0,64	0,40
	LSD_{0,05MG}	0,35	0,59	0,62	1,12	0,69
	CV%	2,5	2,7	1,5	2,3	1,1

nồng độ muối từ 2‰ lên 4‰, chiều cao thân chính của các giống giảm mạnh hơn so với khi tăng nồng độ NaCl tưới từ 0‰ lên 2‰. Ở nồng độ NaCl 2‰ và 4‰ giống Mỏ két Tây Ninh đạt được chiều cao thân chính lớn nhất.

Chiều cao thân chính của cả 6 giống lạc trong thí nghiệm đều tăng nhanh trong giai đoạn đầu và tăng chậm từ 46 ngày sau mọc trở đi. Sau gieo 38, 46 và 70 ngày tốc độ tăng trưởng chiều cao thân chính chịu ảnh hưởng rõ

rệt của nồng độ NaCl tưới, nồng độ NaCl tưới càng tăng thì chiều cao thân chính càng giảm. Kết quả này hoàn toàn trùng hợp với nghiên cứu của Mensah và cs. (2006). Tại 38 ngày sau gieo chiều cao thân chính của giống Sẻ Quảng Ngãi đã giảm từ 31,63cm (ở công thức đối chứng) xuống 30,26cm (tại nồng độ NaCl 2‰) và 27,76cm (ở nồng độ NaCl 4‰). Khi tăng nồng độ muối từ 2‰ lên 4‰, chiều cao thân chính của các giống giảm mạnh hơn so với khi tăng nồng độ NaCl tưới từ 0‰ lên 2‰. Ở nồng độ NaCl 2‰ và 4‰ giống Mỏ két Tây Ninh đạt được chiều cao thân chính lớn nhất.

3.2. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến khả năng tích lũy chất khô

Kết quả theo dõi về khả năng tích lũy chất khô (Bảng 2) của các giống lạc cho thấy tại thời

kỳ ra hoa rộ và thời kỳ quả chắc, nồng độ NaCl tưới đã làm giảm khả năng tích lũy chất khô của cây. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Mensah và cs. (2006) trên lạc, Hassan và cs. (1970) trên lúa mạch và Abdul Halim và cộng sự (1988) trên lúa mỳ.

Trong thời kỳ ra hoa rộ, khối lượng chất khô/cây của các giống biến động từ 18,71 đến 19,44 (g/cây) tại công thức đối chứng, giảm xuống còn từ 16,72 đến 18,30 (g/cây) tại mức tưới NaCl nồng độ 2‰ và giảm xuống còn từ 14,88 đến 16,91 (g/cây) tại mức tưới NaCl nồng độ 4‰. Trong đó ở nồng độ NaCl 4‰, giống Mỏ két Tây Ninh có khối lượng chất khô/cây cao nhất (16,91g) tiếp đến là giống Giấy Tây Ninh và Đỏ Thái Bình (cùng 15,83 g/cây) và đạt thấp nhất tại giống Lạc (14,88 g/cây). Sự giảm khả năng tích lũy chất khô của cây ở mức tưới có

Bảng 2. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến khả năng tích lũy chất khô (g/cây)

Công thức	Dòng, giống	Thời kỳ bắt đầu ra hoa	Thời kỳ ra hoa rộ	Thời kỳ quả chắc
Đối chứng (0‰)	Sẻ Quảng Ngãi	10,78	18,71	29,29
	Lạc	9,97	18,99	28,92
	Lạc Quảng Trị	10,40	18,72	29,01
	Mỏ két Tây Ninh	10,33	19,44	28,59
	Giấy Tây Ninh	9,80	18,62	28,28
	Đỏ Thái Bình	9,25	19,13	28,45
2‰	Sẻ Quảng Ngãi	7,90	17,86	27,00
	Lạc	9,03	17,09	26,67
	Lạc Quảng Trị	8,23	16,72	27,17
	Mỏ két Tây Ninh	9,23	18,30	28,27
	Giấy Tây Ninh	8,34	17,19	25,74
	Đỏ Thái Bình	8,56	17,58	26,62
4‰	Sẻ Quảng Ngãi	7,01	15,21	36,34
	Lạc	6,92	14,88	22,73
	Lạc Quảng Trị	7,12	15,39	24,18
	Mỏ két Tây Ninh	8,18	16,91	25,28
	Giấy Tây Ninh	6,98	15,83	23,60
	Đỏ Thái Bình	7,07	15,83	23,78
	CV%	3,8	1,6	1,9
	LSD _{0,05G}	0,31	0,26	0,48
	LSD _{0,05M}	0,22	0,18	0,34
	LSD _{0,05M*G}	0,54	0,45	0,83

nồng độ NaCl cao có thể được giải thích là do ảnh hưởng của việc gia tăng nồng độ ion Na⁺ tích tụ xảy ra đồng thời với việc suy giảm nồng độ ion K⁺, vốn được coi là ion có vai trò quan trọng trong việc đảm bảo sức trương của tế bào, đảm bảo cho sự phát triển bình thường của các cơ quan của cây trồng (Hossain và cs., 2011). Điều này là hoàn toàn có cơ sở vì do đặc điểm về lý tính và hóa tính của 2 ion này, khi nồng độ Na⁺ cao sẽ ức chế quá trình hấp thụ ion K⁺ của cây (Murata và cs., 1994).

3.3. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến quang hợp

Các chỉ tiêu về quang hợp bao gồm cường độ quang hợp (CER), độ dẫn khí khổng (g_s) và cường độ thoát hơi nước (E) có vai trò quyết định

đến năng suất của cây trồng đặc biệt khi cây phải chịu qua thời kỳ bất thuận như điều kiện hạn và điều kiện mặn. Theo Muuns và cs (2006), quang hợp và sự sinh trưởng của tế bào là những quá trình bị ảnh hưởng chính khi cây sinh trưởng trong điều kiện mặn. Cơ chế điều chỉnh quang hợp của cây để thích ứng với điều kiện mặn là một quá trình phức tạp, liên quan đến một loạt các tác động làm ức chế quá trình sinh trưởng xảy ra tại các vị trí khác nhau trong tế bào, lá, và ở những giai đoạn phát triển khác nhau của cây trồng (Chaves và cs., 2009). Phản ứng về quang hợp của cây trồng với điều kiện mặn không những chỉ phụ thuộc và mức độ mặn mà còn phụ thuộc vào thời gian mà cây phải đối mặt với điều kiện bất thuận này. Hai yếu tố này sẽ quyết định việc cây trồng có thể phục hồi và

Bảng 3. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến quang hợp

Công thức	Giống	CER μmol m ⁻² s ⁻¹	g _s mol m ⁻² s ⁻¹	E mmol m ⁻² s ⁻¹
Đối chứng (0‰)	Sẻ Quảng Ngãi	18,13	0,18	11,36
	Lạc	17,80	0,19	12,46
	Lạc Quảng Trị	17,86	0,42	11,16
	Mỏ Két Tây Ninh	22,80	1,22	19,10
	Giấy Tây Ninh	20,33	1,02	17,93
	Đỏ Thái Bình	17,16	0,38	10,83
2‰	Sẻ Quảng Ngãi	9,65	0,23	5,24
	Lạc	10,33	0,18	4,20
	Lạc Quảng Trị	7,89	0,17	5,46
	Mỏ Két Tây Ninh	11,60	0,17	3,89
	Giấy Tây Ninh	10,01	0,18	4,12
	Đỏ Thái Bình	8,25	0,17	4,21
4‰	Sẻ Quảng Ngãi	5,35	0,06	1,74
	Lạc	6,23	0,12	2,76
	Lạc Quảng Trị	5,51	0,07	2,28
	Mỏ Két Tây Ninh	9,35	0,24	5,53
	Giấy Tây Ninh	8,31	0,21	4,20
	Đỏ Thái Bình	7,58	0,16	4,12
	CV%	2,8	7,5	6,7
	LSD_{0,05G}	0,32	0,02	0,46
	LSD_{0,05M}	0,22	0,01	0,32
	LSD_{0,05M*G}	0,55	0,04	0,8

thích nghi được với điều kiện mặn hay không (Chaves và cs., 2009). Số liệu (Bảng 3) cho thấy, các mức nồng độ NaCl khác nhau có ảnh hưởng có ý nghĩa đến khả năng quang hợp thông qua ảnh hưởng đến cường độ quang hợp, hiệu suất khí khổng và cường độ thoát hơi nước. Biên độ về cường độ quang hợp của các giống đã giảm từ 17,16 - 22,80 ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) khi tưới nước tinh khiết (công thức đối chứng) xuống còn 7,89 - 11,60 ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ở công thức tưới NaCl 2‰ và 5,35 - 9,35 ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ở nồng độ NaCl 4‰. Điều này có thể được giải thích là do việc giảm hàm lượng CO₂ hấp thụ qua lá gây ra do việc ức chế quá trình mở của khí khổng và hoạt động

của thịt lá (Flexas và cs., 2004; 2007) trong điều kiện mặn. Bên cạnh đó, nghiên cứu của Muuns và cs. (2006) còn chỉ ra rằng khi nồng độ Na⁺ lớn hơn 100mM, hoạt động của nhiều enzyme trong đó có cả những enzyme trong hoạt động trong quá trình quang hợp bị ức chế. Những enzyme này trong quá trình hoạt động của mình luôn yêu cầu sự có mặt của ion K⁺, do vậy hoạt động của chúng rất nhạy cảm với nồng độ cao của Na⁺ hay khi tỉ lệ ion Na⁺/K⁺ gia tăng (Chaves, 2009).

3.4. Ảnh hưởng của mặn đến một số chỉ tiêu sinh lý cơ bản

Chỉ số diệp lục (SPAD) phản ánh gián tiếp

Bảng 4. Ảnh hưởng của mặn đến chỉ số diệp lục, hàm lượng proline và hàm lượng nước tự do trong cây

Công thức	Giống	SPAD	Hàm lượng proline ($\mu\text{mol/g}$ lá)	Hàm lượng nước tự do (g/cây)
Đối chứng (0‰)	Sẻ Quảng Ngãi	47,57	0,53	21,94
	Lạc	44,43	0,79	24,47
	Lạc Quảng Trị	45,77	0,88	19,89
	Mỏ Két Tây Ninh	43,87	0,95	26,10
	Giấy Tây Ninh	45,97	0,52	22,91
	Đỏ Thái Bình	44,67	0,74	22,92
2‰	Sẻ Quảng Ngãi	50,93	1,59	17,69
	Lạc	49,07	1,73	19,39
	Lạc Quảng Trị	48,37	3,79	16,71
	Mỏ Két Tây Ninh	46,03	5,99	16,04
	Giấy Tây Ninh	47,27	3,04	17,90
	Đỏ Thái Bình	46,03	4,60	17,34
4‰	Sẻ Quảng Ngãi	49,33	5,84	14,42
	Lạc	46,20	2,33	14,96
	Lạc Quảng Trị	49,10	5,55	14,00
	Mỏ Két Tây Ninh	45,47	7,37	15,76
	Giấy Tây Ninh	45,87	3,15	14,59
	Đỏ Thái Bình	42,57	3,65	13,55
	CV%	7,3		
	LSD_{0,05G}	3,27		
	LSD_{0,05M}	5,20		
	LSD_{0,05M*G}	5,76		

hàm lượng diệp lục có trong lá. Ở thời kỳ ra hoa rõ, giá trị SPAD cao thì khả năng quang hợp tốt, tiềm năng năng suất cao. Số liệu (Bảng 4) cho thấy không có sự sai khác có ý nghĩa về chỉ số diệp lục (SPAD) của các giống ở ba mức tưới với nồng độ NaCl khác nhau. Tuy nhiên, nồng độ NaCl tưới đã ảnh hưởng rõ rệt lên hàm lượng proline trong lá của các giống. Nồng độ muối càng cao thì hàm lượng proline sản xuất trong lá càng tăng. Hàm lượng proline của các giống tăng từ 0,52-0,95 ($\mu\text{mol/g}$ lá) tại mức tưới NaCl 0‰ lên 1,59-5,99 ($\mu\text{mol/g}$ lá) tại mức tưới NaCl 2‰ và lên 2,33-7,37 ($\mu\text{mol/g}$ lá) tại mức tưới 4‰. Đặc biệt, hàm lượng proline trong lá của giống Mỏ Két Tây Ninh đã tăng từ 0,95 ($\mu\text{mol/g}$ lá) ở đối chứng lên 5,99 ($\mu\text{mol/g}$ lá) tại NaCl 2‰ và 7,37 ($\mu\text{mol/g}$ lá) tại mức tưới 4‰. Kết quả này hoàn toàn trùng khớp với nghiên cứu của Hossain và cs. (2011), Sumithra và cs. (2006), Yokota (2003). Sự gia tăng hàm lượng proline trong lá được coi là một trong những cơ chế phản ứng của cây trồng nhằm thích nghi và chống chịu với điều kiện mặn. Hàm lượng proline được sản xuất trong lá có mối tương quan dương với nồng độ NaCl trong dung dịch trồng (Hossain và cs., 2011). Sự gia tăng hàm lượng proline như là một cơ chế phản ứng của cây trồng có thể được giải thích rằng: Điều kiện mặn trước hết đã làm giảm khả năng vận chuyển CO_2 vào lá (Zhang và cs., 2006; James và cs., 2002), dẫn đến giảm hoạt động của chu trình Calvin (Lawlor và Gornic, 2002). Điều này làm cho NADP^+ mất khả năng tiếp nhận điện tử trong quá trình quang hợp và trong trường hợp này NADPH_2 được dùng để sản sinh ra proline, và cuối cùng là NADP^+ được tái tổng hợp (Wang và cs., 2007).

3.5. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Bảng 5 cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa về tổng số quả/cây, tổng số quả chắt/cây và năng

suất cá thể của các giống ở 3 mức tưới có nồng độ NaCl khác nhau. Khi nồng độ NaCl tăng, tổng số quả/cây, tổng số quả chắt/cây và năng suất cá thể của lạc giảm. Tại nồng độ NaCl 0‰, các giống đều có biến động từ 11,13 -12,10 số quả/cây, khi độ mặn tăng đến 4‰, các giống chỉ còn 5,74-7,69 số quả /cây. Trong 6 giống lạc thí nghiệm, giống Mỏ Két Tây Ninh luôn có năng suất cá thể cao hơn các giống khác ở mức có ý nghĩa. Năng suất cá thể của giống Mỏ Két Tây Ninh đã giảm từ 5,05 (g/cây) tại đối chứng (tưới nước tinh khiết), xuống 4,13 (g/cây) tại mức tưới nồng độ NaCl 2‰ và 2,12 (g/cây) tại mức tưới có nồng độ NaCl 4‰. Kết quả này hoàn toàn trùng hợp với nghiên cứu của Sái Hồng Dương và Phạm Văn Đồng (2012), Mensah và cs. (2006). Sự giảm về năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc tại mức tưới có nồng độ NaCl cao có thể được cho rằng là kết quả tổng hợp của việc suy giảm về các chỉ tiêu như khối lượng chất khô, chiều cao cây, tổng số lá/cây và độ thiếu hụt nước bão hòa gây ra bởi điều kiện mặn (Hurd, 1974; Singh và Jain, 1989; Abdul-Halim và cs., 1988). Điều này có thể giải thích là do điều kiện mặn đã ức chế khả năng sinh trưởng của cây thông qua việc làm giảm thể nước trong cây, gây ngộ độc ion và làm mất cân bằng ion trong cây (Way và Munns, 1980; Sharma, 1997). Khi tăng nồng độ NaCl từ 2‰ đến 4‰, năng suất cá thể giảm mạnh hơn so với khi tăng nồng độ NaCl từ 0‰ lên 2‰. Cụ thể, năng suất cá thể của các giống biến động từ 4,32-5,05 (g/cây) ở mức tưới NaCl 0‰, giảm xuống còn 3,72-4,13 (g/cây) ở mức tưới NaCl 2‰ và 2,73-3,12 (g/cây) tại mức tưới NaCl 4‰. Ở mức nồng độ NaCl 4‰, giống Mỏ Két Tây Ninh có năng suất cá thể cao nhất (3,12 g/cây), tiếp theo là giống Lạc Quảng Trị (3,04 g/cây), giống Giấy Tây Ninh (3,03 g/cây), giống Đò Thái Bình (2,79 g/cây), giống Lạc (2,75 g/cây) và đạt thấp nhất tại giống Sẻ Quảng Ngãi (2,73 g/cây).

Bảng 5. Ảnh hưởng của điều kiện mặn đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Công thức	Giống	Số quả/cây	Quả chắc/cây	Tỉ lệ quả chắc/cây (%)	NS cá thể (g/cây)
Đối chứng (0‰)	Sê Quảng Ngãi	12,10	5,33	44,05	4,59
	Lạc	11,20	5,60	50,00	4,90
	Lạc Quảng Trị	11,13	6,20	55,71	4,54
	Mỏ Két Tây Ninh	11,18	7,10	63,49	5,05
	Giấy Tây Ninh	11,56	6,70	57,94	4,32
	Đỏ Thái Bình	11,29	6,54	57,94	4,64
2‰	Sê Quảng Ngãi	8,49	4,67	55,00	3,81
	Lạc	10,28	5,41	52,62	4,10
	Lạc Quảng Trị	9,74	5,10	52,38	3,72
	Mỏ Két Tây Ninh	7,28	5,48	75,28	4,13
	Giấy Tây Ninh	9,14	5,40	59,05	3,85
	Đỏ Thái Bình	9,45	5,67	60,00	3,79
4‰	Sê Quảng Ngãi	7,69	3,33	43,33	2,73
	Lạc	6,00	3,00	50,00	2,75
	Lạc Quảng Trị	7,26	3,20	44,05	3,04
	Mỏ Két Tây Ninh	5,99	3,67	61,27	3,12
	Giấy Tây Ninh	5,74	3,00	52,22	3,03
	Đỏ Thái Bình	5,99	3,67	61,27	2,79
	CV%				4,0
	LSD _{0,05G}				0,15
	LSD _{0,05M}				0,10
	LSD _{0,05M*G}				0,25

4. KẾT LUẬN

Điều kiện mặn gây ảnh hưởng đến sinh trưởng của các giống trong thí nghiệm thông qua việc làm giảm chiều cao thân chính, khối lượng chất khô, cường độ quang hợp, cường độ thoát hơi nước, từ đó gây ảnh hưởng đến năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lạc trong thí nghiệm. Khi tăng nồng độ NaCl, năng suất cá thể của các giống lạc giảm. Các mức nồng độ NaCl khác nhau (2‰ và 4‰) có gây ra ảnh hưởng có ý nghĩa tới năng suất của các giống trong thí nghiệm. Nồng độ NaCl càng cao thì năng suất cá thể của lạc càng giảm. Trong các giống thí nghiệm, giống Mỏ Két Tây Ninh và Lạc Quảng Trị được đánh giá là có biểu hiện tốt nhất ở cả 2 mức nồng độ NaCl. Ở mức nồng độ NaCl 4‰, giống Mỏ Két Tây Ninh có

năng suất cá thể cao nhất (3,12 g/cây), tiếp theo là giống Lạc Quảng Trị (3,04 g/cây). Hai giống này có thể được sử dụng làm vật liệu bố mẹ để cải tiến tính chịu mặn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abdul-Halim RK, Salih HM, Ahmed AA, Abdulrahem AM (1988). Growth and Development of Maxipax wheat as affected by soil Salinity and Moisture levels. *Plant and Soil*, 112: 255-259.
- Lawlor D. W. and Cornic G. (2002). Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plant, *Plant Cell Enviro*, 25: 275-294.
- Flexas J, Diaz-Espejo A., Galme's J., Kaldenhoff R., Medrano H., Ribas-Carbo M. (2007). Rapid variations of mesophyll conductance in response to changes in CO₂ concentration around leaves. *Plant, Cell & Environment*, 30: 1284-1298

- Flexas J., Bota J., Loreto F., Cornic G., Sharkey T.D. (2004). Diffusive and metabolic limitations to photosynthesis under drought and salinity in C₃ plants. *Plant Biology*, 6: 269-279.
- Greenway H., Munns R. (1980). Mechanism of salt tolerance in non-halophytes. *Ann. Rev. Plant. Physiol*, 31: 149-190.
- Hassan NA., Drew JV., Knusen DA., Olsen RA. (1970). Influence of soil salinity on production, uptake and distribution of nutrients in barley and Com. I: Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Agron. J.* 62: 43-45.
- Hurd K.A. (1974). Phenotype and drought tolerance in wheat. *Agric. Method*, 14, p. 39-55.
- Zhang J., Jia W., Yang J. and Ismail A. M. (2006). Role of ABA in integrating plant responses to drought and salt stress. *Field Crop Res.* 97: 111-119.
- Sumithra K., Jutur P. P., Carmel B. D. and Reddy A. R. (2006). Salinity-induced changes in two cultivars of *Vigna radiata*: Responses of antioxidative and proline metabolism, *Plant Growth Regul.* 50: 11-22.
- Chaves M., Flexas J. and Pinheiro C. (2009). Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. *Annals of Botany*, 103: 551-560.
- Alagmir Hossain Md, Ashrafussaman Md and Mohd Razi Ismail (2011). Salinity triggers proline synthesis in peanut leaves. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 5(1): 159-168.
- Mensah. J. K., Akomeah. A., Ikhajagbe and Ekpekurede E. O (2006). Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. *African Journal of Biotechnology* 5(20): 1973-1979.
- Munns R., James R.A. Lauchli A. (2006). Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. *Journal of Experimental Botany* 57:1025-1043
- Munns R. (2002). Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, Cell & Environment*, 25:239-250.
- James R. A., Rivelli A.R., Munns R. and S.von Caemmerer (2002). Factors affecting CO₂ assimilation, leaf injury and growth in salt-stressed durum wheat. *Func. Plant Biol.*, 29:1393-1403
- Yokota S. (2003). Relationship between salt tolerance and proline accumulation in Australia acacia species. *J. For. Res.* 8: 89-93
- Sharma S.K. (1997). Plant growth, photosynthesis and ion uptake in chickpea as influenced by salinity. *Indian J. Plant Physiol.* 2: 171-173.
- Singh M., Jain R. (1989). Factors affecting goatweed (*Scoparia dulcis*) seed germination. *Weed Sci*, 37: 766-770.
- Thái Hồng Dương và Phạm Văn Đông (2012). Ảnh hưởng của độ mặn và chế độ tưới đến cây lạc vụ xuân vùng ven biển Bắc Bộ. Viện nước, tưới tiêu và môi trường.
- Murata Y., Obi I., Yoshihashi M., Ikeda T. and Kakutani T. (1994). Salt adaptation of K⁺ channels in the plasma membrane of tobacco cells insuspension culture. *Plant Cell Physiol*, 35:637-644
- Wang Z. Q., Yung Y. Z., Ou J. Q., Lin Q. H. and Zhang C. F. (2007). Glutamine synthetase and glutamate dehydrogenase contribute differentially to proline accumulation in leaves of wheat (*Triticum aestivum*) seedlings exposed to different salinity. *J. Plant Physiol*, 164:695-701.