

ĐÁNH GIÁ PHẢN ỨNG CỦA HAI GIỐNG LẠC L14 VÀ LDH.09 (*Arachis hypogaea* L.) Ở ĐIỀU KIỆN GÂY MẶN NHÂN TẠO TRONG NHÀ LƯỚI TẠI THÀNH PHỐ HUẾ

Trần Thị Hương Sen*, Trịnh Thị Sen, Trần Minh Quang, Phùng Lan Ngọc

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: tranthihuongsen@huaf.edu.vn

Nhận bài: 05/10/2025 Hoàn thành phản biện: 25/11/2025 Chấp nhận bài: 28/11/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá phản ứng của hai giống lạc L14 và LDH.09 về sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng ở ba mức gây mặn nhân tạo khác nhau (EC = 3 dS/m, 6 dS/m và công thức đối chứng là không gây mặn). Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại ở vụ Xuân 2025 trong điều kiện nhà lưới tại thành phố Huế. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi độ mặn càng tăng (từ 3 lên 6 dS/m) và ở các thời điểm gây mặn khác nhau (20, 40 và 60 ngày sau gây mặn) đã làm giảm rõ rệt chiều cao thân chính, số cành cấp 1, chiều dài cành cấp 1, chiều dài rễ, số lá/thân chính, khối lượng chất khô, số lượng và khối lượng nốt sần, năng suất và chất lượng của cả hai giống lạc. Ở mức mặn 6 dS/m đã làm suy giảm năng suất 25,42%, giảm 3,90 và 5,18% hàm lượng lipid, giảm 16,00 và 10,85% hàm lượng protein và giảm 31,71 và 10,00 mg/g hàm lượng carbohydrate lần lượt tương ứng cho giống lạc LDH.09 và L14 khi so sánh với công thức đối chứng không gây mặn. Giống lạc mới LDH.09 có năng suất cá thể cao hơn giống L14 trong điều kiện mặn và không mặn. Cần tiến hành đánh giá khả năng chịu mặn của giống lạc LDH.09 ở các mức mặn cao hơn (> 6 dS/m) và triển khai các thí nghiệm đồng ruộng trên các chân đất không nhiễm mặn và nhiễm mặn để có cơ sở đề xuất giống lạc mới có khả năng chịu mặn vào thực tiễn sản xuất tại Thành phố Huế.

Từ khóa: Chất lượng, Độ mặn, Giống lạc L14 và LDH.09, Năng suất, Sinh trưởng

EVALUATION OF THE RESPONSE OF TWO GROUNDNUT VARIETIES L14 AND LDH.09 UNDER ARTIFICIAL SALINITY CONDITIONS IN GREENHOUSE

Tran Thi Huong Sen*, Trinh Thi Sen, Tran Minh Quang, Phung Lan Ngoc

University of Agriculture and Forestry, Hue University

*Corresponding author: tranthihuongsen@huaf.edu.vn

Received: 05/10/2025

Revised: 25/11/2025

Accepted: 28/11/2025

ABSTRACT

The study was conducted to evaluate the response of two groundnut varieties L14 and LDH.09 on growth, yield and grain quality at three different artificial salinity levels at EC = 3 dS/m, 6 dS/m and non-saline condition as control. The two factor experiment was arranged in a randomized complete block design (with RCBD), three replications which set-up in greenhouse conditions in Spring crop 2025 in Hue City. The research results showed that the higher the salinity concentration (from 3 dS/m to 6 dS/m) and at different salinity times (20, 40 and 60 days after salinity) leading to the plant height, the number of primary branches, the length of primary branches, the length of roots, the number of leaves, the dry matter, the number of nodules and weight of nodules, the yield and grain quality of both groundnut varieties were reduced. At salinity level of 6 dS/m, plant yield was reduced by 25,42%, lipid content decreased by 3.90 and 5.18%, protein decreased by 16.00 and 10.85% and carbohydrate decreased by 31.71 and 10.00 mg/g respectively for groundnut varieties LDH.09 and L14 when compared with the non-saline control treatment. The LDH.09 new groundnut variety had higher plant individual yield than the L14 variety in both non-saline and saline conditions. It is necessary to evaluate the salt tolerance of LDH.09 groundnut variety at higher salinity levels > 6 dS/m and conduct field experiments on non-saline and saline soils to have applying new groundnut varieties with salinity tolerance in Hue City.

Keywords: Grain quality, Growth, L14 and LDH.09 groundnut varieties, Salinity, Yield

1. MỞ ĐẦU

Mặn là một trong những yếu tố phi sinh học ảnh hưởng nghiêm trọng đến hầu hết các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây, gây rối loạn các quá trình chuyển hóa sinh hoá, sinh lý và làm giảm năng suất cây trồng (Taufiq và cs., 2016). Khả năng chịu mặn của thực vật là một hiện tượng phức tạp và liên quan đến những thay đổi về hình thái và phát triển cũng như các quá trình sinh lý và sinh hóa (Munns, 2002; Ashraf và Harris, 2004).

Huế có diện tích đất mặn là 6.290 ha (chiếm 1,24% diện tích đất tự nhiên), trong đó, đất mặn nhiều (*Hyper Salic Fluvisols*) có diện tích là 145 ha, chiếm 0,03% diện tích đất tự nhiên, phân bố chủ yếu ở xã Phú Vang; đất mặn ít và trung bình (*Molli Salic Fluvisols*) có diện tích 6.145 ha, chiếm 1,22% diện tích đất tự nhiên, phân bố tập trung ven đồng bằng tiếp giáp vùng đất mặn nhiều, ven sông lớn hoặc các kênh rạch, đầm phá thuộc các xã Phú Lộc, Phú Vang, Đan Điền, Quảng Điền và phường Hương Trà (Công thông tin điện tử thành phố Huế, 2025). Loại đất này hiện nay đang được sử dụng trồng lúa, nhưng năng suất thấp và không ổn định qua các năm nên vấn đề đất nhiễm mặn đang là yếu tố khó khăn nhất đối với nhiều vùng ven biển miền Trung. Cây lạc là một trong những cây trồng chính với diện tích 2.160 ha, năng suất trung bình 17,4 tạ/ha được gieo trồng chủ yếu trên các chân đất phù sa, đất xám bạc màu và trên đất cát thuộc địa hình đồng bằng giáp ranh với biển (Tổng cục thống kê thành phố Huế, 2025). Tuy nhiên, nguy cơ xâm nhiễm mặn do những diễn biến phức tạp của biến đổi khí hậu toàn cầu, nên diện tích đất hiện đang trồng lạc ven vùng đầm phá nói riêng và đất sản xuất nông nghiệp nói chung sẽ bị thu hẹp lại, diện tích bị mặn hóa thứ sinh ngày càng tăng lên.

Để hạn chế ảnh hưởng của mặn tới năng suất cây trồng nói chung và cây lạc nói riêng, ngoài các biện pháp kỹ thuật như tưới tiêu hợp lý, bón phân cân đối cần sử dụng

các giống có khả năng chịu mặn cao. Đây là một hướng đi có triển vọng, ít tốn kém và là biện pháp được chấp nhận về mặt kinh tế và xã hội trong việc thích ứng với biến đổi khí hậu. Mặt khác, với chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng phù hợp thích ứng với biến đổi khí hậu, đặc biệt việc chuyển đổi một phần diện tích canh tác lúa kém hiệu quả trên các chân đất ven biển, ven đầm phá Tam Giang sang trồng các loại cây trồng cạn khác, trong đó có cây lạc có khả năng chịu mặn tốt hơn mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn đang rất được quan tâm. Do đó, thực hiện đánh giá các giống lạc có khả năng chịu mặn, sinh trưởng phát triển tốt và cho năng suất cao ở vùng đất bị nhiễm mặn là cần thiết. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng chịu mặn của hai giống lạc L14 và LDH.09 (giống L14 là giống địa phương đang được trồng phổ biến tại thành phố Huế và giống LDH.09 là giống lạc mới đã được tuyển chọn tại vùng Nam Trung Bộ), từ đó có cơ sở ứng dụng vào thực tiễn sản xuất giống lạc mới có khả năng chịu mặn tại các vùng ven biển Thành phố Huế, góp phần đóng góp đa dạng giống cây trồng mới trong cơ cấu sản xuất nông nghiệp.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trên hai giống lạc L14 được chọn lọc từ dòng lạc nhập nội của Trung Quốc có thời gian sinh trưởng từ 100 - 110 ngày, thân đứng, tán gọn, chống chịu sâu bệnh khá, năng suất khá (Vũ Ngọc Thắng và cs., 2017) và giống LDH.09 là giống lạc mới có thời gian sinh trưởng từ 90 - 98 ngày, khối lượng 100 hạt 66,4 - 68,5 g chống chịu sâu bệnh khá, được tạo ra từ tổ hợp lai đơn ICG20 x 9205-H1, đã được đánh giá tuyển chọn tại vùng Nam Trung Bộ và được cung cấp bởi Viện Khoa học kỹ thuật chuyên hải Nam Trung Bộ (Hồ Huy Cường và cs., 2016).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của 02 giống lạc trong điều kiện gây mặn nhân tạo. Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại. Nhân tố 1 là 2 giống lạc L14 và LDH.09, nhân tố thứ 2 là 3 công thức xử lý các mức mặn khác nhau được ký hiệu lần lượt là M_0 (Đối chứng, không gây mặn) 0 dS/m; $M_1 = 3$ dS/m (1,76 g NaCl/l) và $M_2 = 6$ dS/m (3,51 g NaCl/l). Công thức M_0 (0 dS/m): Tưới nước đầy đủ trong suốt quá trình sinh trưởng của cây lạc, không tưới dung dịch mặn. Công thức M_1 (3 dS/m) và công thức M_2 (6 dS/m): Tưới nước đầy đủ, khi cây được 3 - 4 lá thì tiến hành gây mặn, định kỳ mỗi tuần tưới 1 lần dung dịch mặn vào buổi sáng trong khoảng thời gian 8 - 10 giờ, mỗi lần tưới 150 ml dung dịch NaCl cho mức mặn 3 dS/m và 6 dS/m ở các công thức thí nghiệm M_1 , M_2 tương ứng. Dung dịch muối pha theo công thức được đo bằng máy đo độ dẫn điện EC (Milwaukee Mi306, Rumani) trước khi xử lý tưới vào chậu thí nghiệm. Thí nghiệm được tiến hành trong nhà lưới có mái che bằng nilon trắng, vụ Xuân năm 2025 (gieo tháng 2/2025) tại Trung tâm Nghiên cứu và Dịch vụ nông nghiệp, khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Đất thí nghiệm: Đất được dùng cho thí nghiệm là đất thịt nhẹ có thành phần lý hóa tính như sau: pH_{KCl} 6,3; N_{ts} 0,09%; P_{ts} 0,053%; K_{ts} 0,41%; $EC = 0,0018$ dS/m; mẫu đất trước thí nghiệm được phân tích tại phòng thí nghiệm phân tích đất, khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Cây được trồng trong chậu nhựa đen (cao 40 cm x đường kính 35 cm). Mỗi công thức gồm 10 chậu cho một lần nhắc lại. Mỗi chậu chứa 10 kg đất, đất được trộn phân bón lót: 0,03 g N : 0,64 g P_2O_5 : 0,43 g K_2O , 33 g phân hữu cơ vi sinh và 4,0 g vôi bột/chậu; mỗi chậu trồng 3 cây lạc. Cây lạc được bón

thức 2 lần: Lần 1 (10 - 15 ngày sau gieo: 2 - 3 lá kép); Lần 2 (25 - 30 ngày sau gieo), bón bổ sung vôi (4,0 g/chậu) sau khi lạc ra hoa rộ từ 7 - 10 ngày.

2.1.2. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu

Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp đánh giá được thực hiện theo QCVN 01-57:2011/BNNPTNT khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng các giống lạc.

Chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển: Tổng thời gian sinh trưởng (ngày); Chiều cao thân chính (cm): dùng thước kẻ đo từ cổ rễ đến đỉnh sinh trưởng; Số cành cấp 1 (cành/cây): Đếm số cành cấp 1 mọc ra trên thân chính; Chiều dài cành cấp 1 (cm); Số lá/thân chính (lá/cây); Chiều dài rễ (cm): dùng thước kẻ đo chiều dài của trụ rễ; mỗi công thức đo 30 cây, đo 10 cây/lần nhắc lại, định kỳ đo đếm 7 ngày/lần.

Sự ra hoa: theo dõi 2 chỉ tiêu là thời gian bắt đầu ra hoa và tổng số hoa/cây, quan sát cây mỗi ngày và ghi nhận lại thời gian bắt đầu ra hoa, đếm số hoa mỗi ngày cho đến hết thời kỳ ra hoa của cây, sau cùng ta được tổng số hoa/cây; Khả năng hình thành nốt sần: đếm số lượng nốt sần/cây, số lượng nốt sần hữu hiệu và vô hiệu tại các thời điểm 20, 40, 60 ngày sau gây mặn; Khả năng tích lũy chất khô của rễ và thân lá (g/cây): cân khối lượng khô của thân và rễ đã được sấy khô ở nhiệt độ 70°C trong vòng 72 giờ cho đến khi khối lượng không đổi. Các chỉ tiêu đo đếm nốt sần và khối lượng khô được lấy mẫu cùng với nhau/đợt tại 3 thời điểm lấy mẫu là 20, 40, 60 ngày sau gây mặn, mỗi công thức lấy mẫu 15 cây, đo 5 cây/lần nhắc lại.

Chỉ tiêu và các yếu tố cấu thành năng suất: Tổng số quả/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt (g), năng suất cá thể (g/cây). Mức độ suy giảm năng suất cá thể trong điều kiện gây mặn nhân tạo [$G = 100 - (M/M_0 \times 100)$]. Trong đó: G là mức độ suy giảm năng suất cá thể (%), M là năng suất cá thể ở ngưỡng gây mặn nhân tạo, M_0 là năng suất cá thể ở công thức không gây mặn.

Chỉ tiêu chất lượng: Hàm lượng lipid tổng số (%) bằng phương pháp Soxhlet chiết xuất bằng dung môi hữu cơ; hàm lượng protein (%) bằng phương pháp Kjeldahl (Trần Thị Lệ và cs., 2019); hàm lượng carbohydrate (mg/g) bằng phương pháp phenol - sulfuric acid (dubois method), hàm lượng carbohydrate trong mẫu được đo độ hấp thụ quang (OD) tại 490 nm bằng máy UV-Vis (Dubois và cs., 1956).

2.3. Xử lý số liệu

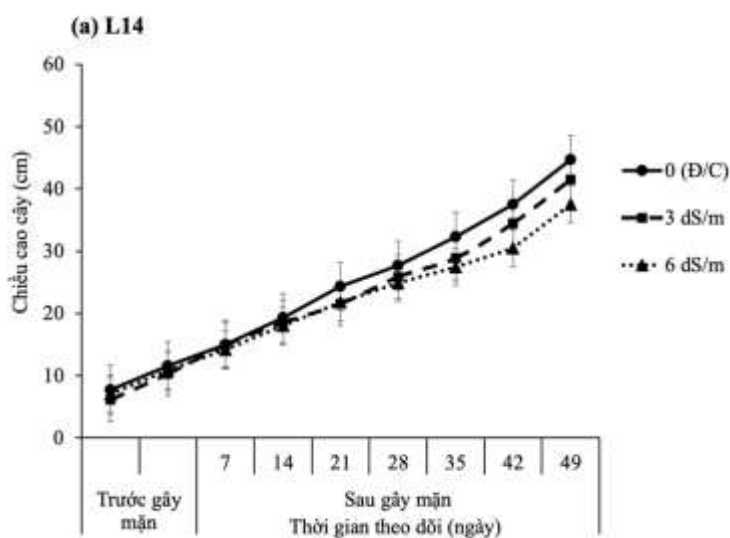
Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS phiên bản 31.0.0.0. Phân tích phương sai (ANOVA) để tìm sự sai khác giữa các công thức, so sánh các giá trị trung bình qua phép thử Duncan với độ tin cậy $p < 0,05$.

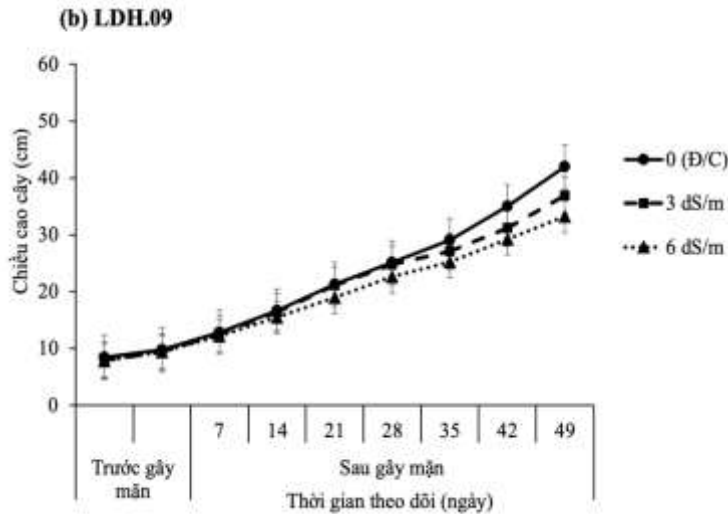
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mặn đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính của 2 giống L14 và LDH.09

Mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng, các quá trình trao đổi chất, biến đổi sinh lý của

cây lạc, trong đó mặn ảnh hưởng rõ rệt đến sự tăng trưởng chiều cao thân chính (Vũ Ngọc Thắng và cs., 2017; Shaila Islam Satu và cs., 2019). Ở giai đoạn trước khi gây mặn, chiều cao thân chính của 2 giống lạc L14 và LDH.09 không có sự khác nhau. Tuy nhiên, bắt đầu từ 21 ngày sau gây mặn, chiều cao thân chính của cây lạc ở các công thức thí nghiệm đã có sự chênh lệch khác nhau giữa các công thức so với công thức không xử lý mặn. Chiều cao thân chính ở cả 2 giống có xu hướng giảm khi tăng độ mặn và thời gian xử lý mặn. Sau 49 ngày gây mặn, ở giống L14, mức độ suy giảm chiều cao thân chính ở các công thức mặn 3 dS/m và 6 dS/m so với đối chứng không xử lý mặn lần lượt là 7,09% và 15,93%; trong khi giống LDH.09 là 12,07% và 20,93% (Biểu đồ 1). Các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Hải và cs., 2013; Osuagwu và cs., 2014; Vũ Ngọc Thắng và cs., 2017; Shaila Islam Satu và cs., 2019 cũng cho thấy mặn làm giảm chiều cao thân chính của cây lạc ở các mức độ khác nhau.





Biểu đồ 1. Ảnh hưởng của mặn đến động thái tăng trưởng chiều cao thân chính của 2 giống L14 và LDH.09 (Đ/C: đối chứng)

(a) Giống lạc L14; (b) Giống lạc LDH.09

3.2. Ảnh hưởng của mặn đến một số đặc điểm nông sinh học của 2 giống L14 và LDH.09

Mặn không ảnh hưởng nhiều đến tổng thời gian sinh trưởng của 2 giống lạc L14 và LDH.09, tổng thời gian sinh trưởng chỉ chênh lệch 1 - 2 ngày so với công thức đối chứng không mặn. Tuy nhiên, tăng độ mặn làm giảm các chỉ tiêu nông học khác của các giống lạc như số cành cấp 1, chiều dài cành cấp 1, số lá/thân chính. Cụ thể, khi tăng độ mặn lên 3 dS/m và 6 dS/m làm giảm số cành cấp 1 và chiều dài cành cấp 1 ở cả 2 giống lạc và có sai khác có ý nghĩa thống kê khi so sánh với công thức đối chứng không gây mặn. Giống L14, số cành cấp 1 và chiều dài cành cấp 1 ở công thức xử lý mặn 6 dS/m giảm 0,64 cành/cây và 5,65 cm; Giống LDH.09 giảm 0,74 cành/cây và 5,11 cm khi so sánh với công thức đối chứng không gây mặn. Số lá/thân chính của giống L14 giảm 2,40 lá/cây; giống LDH.09 giảm 2,26 lá/cây ở công thức 6 dS/m khi so sánh với công thức đối chứng và có sai khác có ý nghĩa thống kê. Mặt khác, qua theo dõi chúng tôi nhận thấy mặn cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của bộ rễ lạc cả chiều dài

rễ và khối lượng rễ (Bảng 1 và Biểu đồ 2). Khi độ mặn tăng dẫn đến chiều dài rễ cũng giảm dần ở cả 2 giống lạc L14 và LDH.09, tuy nhiên chiều dài rễ không có sai khác có ý nghĩa thống kê giữa giống và độ mặn khác nhau (Bảng 1). Như vậy, tăng độ mặn đã ảnh hưởng làm giảm các đặc điểm nông sinh học, từ đó ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cả 2 giống lạc thí nghiệm khi so sánh với công thức đối chứng không gây mặn. Mặn ảnh hưởng đến hầu hết các giai đoạn sinh trưởng của cây, mặn làm giảm sinh trưởng, thay đổi hình thái và cấu trúc của cây (Nawaz và cs., 2010; Cakmak, 2005). Nguyên nhân dẫn đến gây độc cho cây trồng trong điều kiện mặn là do nồng độ Na^+ và Cl^- trong thân lá tăng cao (Dogar và cs., 2012), trong khi đó sự hấp thụ các ion K^+ , NO_3^- , and H_2PO_4^- giảm (White và Broadley, 2001; Tester và Davenport, 2003; Carpici và cs., 2010). Các chỉ tiêu sinh trưởng như chiều dài mầm của cây lạc, chiều cao thân chính, chiều dài rễ, số lá/cây, số cành/cây và khối lượng chất khô tích lũy cũng giảm rõ rệt khi tăng nồng độ mặn (Mensah và cs., 2006; Nayer và Reza, 2008; Nithila và cs., 2013; Musa và cs., 2015;

Trần Thị Hương Sen và cs., 2017; Shaila Islam Satu và cs., 2019; Adiouma Dangué và cs., 2021).

Bảng 1. Ảnh hưởng của mặn đến một số đặc điểm nông sinh học của 2 giống L14 và LDH.09

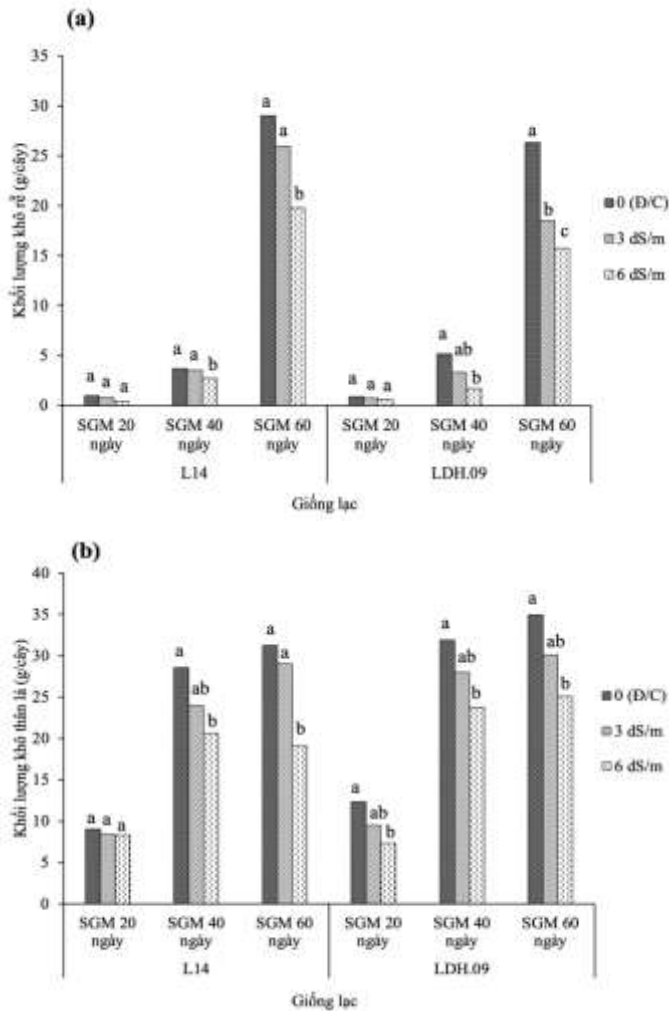
Giống	Độ mặn (dS/m)	Tổng thời gian sinh trưởng (ngày)	Số cành cấp 1 (cành/cây)	Chiều dài cành cấp 1 (cm)	Số lá/thân chính (lá/cây)	Chiều dài rễ (cm)
L14	0 (Đ/C)	100	4,57	39,71	10,07 ^b	31,13
	3	100	4,06	37,04	9,73 ^b	29,22
	6	102	3,93	34,06	7,67 ^d	25,05
LDH.09	0 (Đ/C)	98	4,67	35,78	11,13 ^a	36,76
	3	98	4,47	33,47	9,67 ^b	34,06
	6	99	3,93	30,67	8,87 ^c	30,06
	P_G	-	0,230	0,001	0,001	0,033
	P_M	-	0,004	0,001	0,001	0,085
	$P_{G \times M}$	-	0,460	0,943	0,021	0,986

a, b, c, d: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; Đ/C: Đối chứng

3.3. Ảnh hưởng của mặn đến đến khả năng tích lũy chất khô rễ và thân lá của 2 giống L14 và LDH.09

Qua theo dõi thí nghiệm, chúng tôi nhận thấy rằng khối lượng chất khô của rễ và thân lá của 2 giống lạc L14 và LDH.09 là giảm khi tăng độ mặn (Biểu đồ 2). Theo thời gian, ở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển thì khối lượng khô của rễ và thân lá cả 2 giống lạc đều tăng trưởng. Sau gây mặn 20 ngày, khối lượng khô của rễ ở cả 2 giống đều giảm, tuy nhiên mức giảm nhẹ, lần lượt giống L14 giảm 0,56 g/cây và giống LDH.09 giảm 0,26 g/cây (công thức 6 dS/m so với công thức đối chứng). Bắt đầu từ 40 ngày gây mặn, mặn ảnh hưởng gây giảm rõ rệt hơn đến khối lượng khô của rễ, giảm 0,95 g/cây ở giống L14 và giảm 3,47 g/cây ở giống LDH.09 (công thức 6 dS/m so với công thức đối chứng). Khi tăng độ mặn lên 6 dS/m sau 60 ngày gây mặn, khối lượng khô của rễ giảm xấp xỉ 10 g/cây ở cả 2 giống lạc thí nghiệm. Cũng tương tự, khi tăng mức

mặn từ 0 lên 3 dS/m và từ 3 dS/m lên 6 dS/m gây suy giảm khối lượng khô của thân lá đối với cả 2 giống lạc thí nghiệm. Nghiên cứu của Adiouma Dangué và cs. (2021) nhận định rằng sự biểu hiện tổn thương lá như gây giảm diện tích lá, lá mỏng hơn và đầu lá bị khô dẫn đến làm giảm hàm lượng diệp lục trong lá, giảm hiệu suất quang hợp của cây lạc trong điều kiện stress mặn khi so sánh với điều kiện không mặn. Khối lượng thân lá khô của giống lạc L14 lại có xu hướng giảm nhanh và nhiều hơn so với giống LDH.09 trên 2 mức gây mặn nhân tạo, đặc biệt ở mức mặn 6 dS/m gây giảm 12,16 g/cây đối với giống L14 và 9,86 g/cây đối với giống LDH.09 khi so sánh với công thức đối chứng. Kết quả nghiên cứu Vũ Ngọc Thắng và cs. (2017) cũng chỉ ra rằng khối lượng tươi và khô, diện tích lá của cây lạc giảm khi nồng độ mặn tăng từ 50 mM lên 100 mM làm giảm khối lượng rễ khô của hai giống L27 và L14 lần lượt là 0,3 g/cây và 0,8 g/cây so với công thức không mặn.



Biểu đồ 2. Ảnh hưởng của mặn đến khối lượng khô rễ (a) và khối lượng khô thân lá (b) của 2 giống L14 và LDH.09 (SGM: sau gây mặn; Đ/C: Đối chứng)

3.4. Ảnh hưởng của mặn đến đến sự ra hoa của 2 giống L14 và LDH.09

Lạc là cây có đặc tính ra hoa vô hạn, do đó nếu gặp điều kiện môi trường bất lợi sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sự ra hoa tập trung, thời gian ra hoa kéo dài làm giảm tỷ lệ hoa hữu hiệu, số lượng quả chắc và khối lượng quả giảm. Lạc là cây có bộ phận sinh thực được hình thành khá sớm, từ khi có hai lá thật chúng đã phân hóa mầm hoa và theo như các kết quả nghiên cứu trước đối với các giống lạc phổ biến ở nước ta thì thời gian ra hoa của lạc dao động 30 - 40 ngày. Trong thời gian 15 - 20 ngày đầu số hoa có

thể đạt 70 - 80% tổng số hoa (Đình Xuân Đức, 2009).

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi tăng độ mặn lên 3 và 6 dS/m đều gây kéo dài thời gian ra hoa thêm 3 - 4 ngày ở 2 giống lạc L14 và LDH.09. Kết quả cho thấy tương tác giữa giống và độ mặn không có ý nghĩa thống kê đối với các chỉ tiêu ra hoa của cây lạc. Nhìn chung, tổng số hoa/cây của giống LDH.09 (46,91 hoa/cây) nhiều hơn giống L14 (41,67 hoa/cây). Độ mặn ảnh hưởng có ý nghĩa đến tổng số hoa và tỷ lệ hoa hữu hiệu của cả 2 giống. Khi độ mặn tăng từ 0 lên 6 dS/m số hoa/cây giảm một

cách rõ rệt, giảm 17,87% ở độ mặn là 6 dS/m so với công thức đối chứng không mặn. Ở độ mặn 6 dS/m, tỷ lệ hoa hữu hiệu của 2 giống giảm 20,83% khi so sánh với công thức đối chứng và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (Bảng 2). Như vậy, tổng số hoa của 2 giống L14 và LDH.09 sai khác có ý nghĩa thống kê liên quan đến đặc tính khác nhau của giống và có sự sai khác thống kê gây ra bởi tăng độ mặn. Mặn đã ảnh hưởng rất lớn đến sự ra hoa và tỷ lệ hoa hữu hiệu của cả 2 giống lạc thí nghiệm, ảnh hưởng

đến sự phân hóa mầm hoa, ức chế hoặc làm cho sự nảy mầm của hạt phần kém và không nảy mầm, dẫn đến các giống lạc ra hoa không tập trung, tạo quả kém, làm giảm số lượng, khối lượng và chất lượng của quả lạc. Nghiên cứu của Trần Thị Hương Sen và cs. (2017) cũng chỉ ra rằng sức nảy mầm hạt phần của cây lúa có thể giảm 32,05 - 52,38% khi ở độ mặn 8 dS/m trong thời gian gây mặn chỉ 10 ngày và nếu tỷ lệ nảy mầm của hạt phần giảm trên 30% thì năng suất sẽ mất trên 50% nếu độ mặn quá lớn.

Bảng 2. Ảnh hưởng của mặn đến sự ra hoa của 2 giống L14 và LDH.09

Các chỉ tiêu	Giống		Độ mặn (dS/m)			P		
	L14	LDH.09	0	3	6	P_G	P_M	$P_{G \times M}$
			(Đ/C)					
Tổng thời gian ra hoa (ngày)	23	22	20	23	24	-	-	-
Tổng số hoa/cây (hoa)	41,67	46,91	49,20 ^a	43,53 ^b	40,41 ^b	0,001	0,000	0,295
Giảm so với đối chứng (%)	-	-	0,00	11,57	17,87	-	-	-
Tỷ lệ hoa hữu hiệu (%)	37,32	40,02	43,45 ^a	38,27 ^{ab}	34,40 ^b	0,225	0,012	0,822
Giảm so với đối chứng (%)	-	-	0,00	11,93	20,83	-	-	-

^{a, b}: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; Đ/C: Đối chứng

3.5. Ảnh hưởng của mặn đến đến khả năng hình thành nốt sần của 2 giống L14 và LDH.09

Sự hình thành nốt sần có sự thay đổi khác nhau theo từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển của các giống lạc khác nhau và chịu ảnh hưởng bởi mức độ mặn và thời gian gây mặn. Bảng 3 cho thấy số lượng và khối lượng nốt sần tăng dần sau 20 ngày gây mặn so với giai đoạn ban đầu của sự phát triển; tuy nhiên, số lượng nốt sần không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê trong khi khối lượng nốt sần lại có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa 2 giống lạc khác nhau. Sau 40 ngày gây mặn, số lượng và khối lượng nốt sần giảm khi tăng độ mặn và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức gây mặn và không gây mặn. Số lượng nốt sần và khối lượng nốt sần của giống lạc LDH.09 cao hơn giống lạc L14 ở cả 20 và 40 ngày sau gây mặn. Khi bước

sang giai đoạn 60 ngày sau gây mặn, số lượng và khối lượng nốt sần có xu hướng giảm nhiều khi tăng độ mặn và thời gian gây mặn kéo dài. Giống lạc L14 có số lượng nốt sần ít hơn và khối lượng nốt sần nhỏ hơn giống LDH.09 tại cả ba thời điểm gây mặn, đặc biệt sau 40 và 60 ngày gây mặn, số lượng nốt sần của giống L14 và LDH.09 có sai khác có ý nghĩa thống kê. Độ mặn ảnh hưởng có ý nghĩa đến số lượng và khối lượng nốt sần của 2 giống từ sau 40 đến 60 ngày gây mặn. Khi tăng độ mặn lên 6 dS/m và sau 60 ngày gây mặn đã làm giảm trung bình 33 nốt sần/cây và giảm khối lượng nốt sần khoảng 0,38 g/cây khi so sánh với công thức đối chứng không gây mặn và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê (Bảng 3). Nghiên cứu của Adiouma Dangué và cs., (2021) cũng cho thấy rằng số lượng nốt sần/cây của giống lạc 73-33 giảm từ 12 xuống 4 nốt sần/cây khi tăng nồng độ của muối NaCl từ 0 mM lên 50 mM.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mặn đến khả năng hình thành nốt sần của 2 giống L14 và LDH.09

Đơn vị tính: SLNS (nốt/cây); KLNS (g/cây)

Các chỉ tiêu	Giống	Độ mặn (dS/m)					P		
		L14	LDH.09	0 (Đ/C)	3	6	P_G	P_M	$P_{G \times M}$
Sau gây mặn 20 ngày	SLNS	72,56	72,22	88,34	72,84	63,50	0,577	0,074	0,870
	KLNS	0,28	0,53	0,55 ^a	0,41 ^{ab}	0,26 ^b	0,001	0,005	0,239
Sau gây mặn 40 ngày	SLNS	81,78	106,00	118,67 ^a	85,84 ^b	77,17 ^b	0,007	0,001	0,275
	KLNS	0,54	0,69	0,74 ^a	0,57 ^b	0,51 ^b	0,003	0,000	0,106
Sau gây mặn 60 ngày	SLNS	108,61	129,61	136,67 ^a	117,00 ^b	103,67 ^c	0,001	0,000	0,918
	KLNS	0,69	0,84	0,99 ^a	0,71 ^{ab}	0,61 ^b	0,180	0,029	0,791

^{a, b, c}: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; Đ/C: đối chứng; SLNS: Số lượng nốt sần; KLNS: Khối lượng nốt sần

3.6. Ảnh hưởng của mặn đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của 2 giống L14 và LDH.09

Bảng 4 cho thấy, giữa hai giống có sự khác biệt ở một số chỉ tiêu, trong đó giống LDH.09 có số quả/cây, khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt lớn hơn giống L14 và sai khác có ý nghĩa thống kê. Độ mặn làm giảm hầu hết các chỉ tiêu về yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cá thể của 2 giống. Khi độ mặn tăng, các chỉ tiêu về năng suất có xu hướng giảm. Giống LDH.09 nhìn chung thể hiện khả năng duy trì năng suất cá thể tốt hơn so với giống L14 ở điều kiện mặn. Tổng số quả/cây trung bình của hai giống là 17,45 quả/cây ở điều kiện không mặn (đối chứng). Khi độ mặn tăng lên 3 dS/m thì số quả/cây có giảm nhưng không đáng kể và không có sai khác thống kê với công thức đối chứng. Nhưng khi tăng độ mặn lên 6 dS/m làm giảm số quả/cây một cách đáng kể, giảm 2,95 quả/cây và sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức đối chứng. Từ đó, tỷ lệ quả chắc giảm khi tăng độ mặn lên 6 dS/m, chỉ còn 62,06%, sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức 3 dS/m và đối chứng không mặn. Khối lượng 100 quả, khối lượng 100 hạt và năng suất cá thể của hai giống trong điều kiện gây mặn nhân tạo cũng giảm. Khi tăng độ mặn từ 0 dS/m lên 6 dS/m, năng suất cá thể giảm 8,23 g/cây khi so sánh với đối

chứng và sai khác có ý nghĩa thống kê. Theo quan sát đánh giá chung, giống lạc LDH.09 có hình thái quả và hạt vượt trội lớn hơn và nhiều quả có chứa 3 hạt hơn so với giống L14 nên dẫn tới năng suất cá thể của giống LDH.09 cao hơn, chênh lệch trung bình 11,96 g/cây. Mức độ suy giảm năng suất cá thể trung bình của 2 giống khi so sánh với công thức đối chứng không mặn, giảm 25,42% ở mức mặn 6 dS/m. Như vậy, mặn đã ảnh hưởng làm giảm đến tất cả các chỉ tiêu yếu tố cấu thành năng suất của cả 2 giống lạc so với công thức đối chứng 0 dS/m. Nghiên cứu của Hồ Huy Cường và cs., (2016) cũng cho thấy rằng ở các mức mặn khác nhau đã làm giảm 18,9 - 37,3% năng suất lạc. Nghiên cứu của Mensah và cs., (2006) cho rằng dưới điều kiện nồng độ mặn cao, năng suất cây lạc sẽ giảm vì ảnh hưởng của mặn đến khối lượng khô, chiều cao cây và số lá. Mặn gây ức chế quá trình hút nước của rễ, ngộ độc ion, và mất cân bằng dinh dưỡng. Điều này cũng được thể hiện qua nghiên cứu của Ali và cs., (2004), nghiên cứu này chỉ ra rằng ảnh hưởng của mặn lên năng suất lạc do mất cân bằng dinh dưỡng, trong đó mặn gây giảm hiệu suất quang hợp, từ đó ảnh hưởng tới sự tạo thành quả, tỷ lệ quả chắc của cây lạc.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mặn đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của 2 giống L14 và LDH.09

Các chỉ tiêu	Giống		Độ mặn (dS/m)			P		
	L14	LDH.09	0 (Đ/C)	3	6	P_G	P_M	$P_{G \times M}$
Tổng số quả/cây	13,89	18,34	17,45 ^a	16,39 ^{ab}	14,51 ^b	0,000	0,002	0,923
Tỷ lệ quả chắc (%)	71,47	70,98	80,11 ^a	71,50 ^b	62,06 ^c	0,815	0,000	0,111
Khối lượng 100 quả (g)	162,90	183,19	189,57	177,98	151,59	-	-	-
Khối lượng 100 hạt (g)	55,10	67,50	65,91	61,86	56,12	-	-	-
Năng suất cá thể (g/cây)	21,12	33,08	32,37 ^a	29,30 ^b	24,14 ^c	0,000	0,000	0,669
Mức độ suy giảm năng suất so với đối chứng (%)	-	-	0,00	9,49	25,42	-	-	-

a, b, c: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; Đ/C: Đối chứng

3.7. Ảnh hưởng của mặn đến đến các chỉ tiêu chất lượng hạt của 2 giống L14 và LDH.09

Chất lượng hạt lạc là một trong những chỉ tiêu rất quan trọng, chất lượng hạt lạc được quyết định bởi nhiều yếu tố kỹ thuật tác động như chất lượng giống, lượng phân bón và thời kỳ bón phân, quá trình sinh trưởng, phát triển. Chất lượng hạt lạc được đánh giá trên các chỉ tiêu về tỷ lệ % hàm lượng lipid, protein và carbohydrate tổng số. Bảng 5 cho thấy, mặn làm giảm hàm lượng lipid, protein và carbohydrate tổng số ở trong hạt ở cả 2 giống L14 và LDH.09. Nhìn chung, ở mức mặn 3 dS/m chưa gây ảnh hưởng lớn đến chất lượng hạt lạc và không có sai khác có ý nghĩa thống kê với công thức đối chứng, trừ hàm lượng carbohydrate tổng số của giống L14 ở mức mặn 3 dS/m có sai khác thống kê với đối chứng.

Hàm lượng lipid của giống lạc L14 và LDH.09 tương đương nhau, lần lượt là 46,67% và 46,83% ở công thức đối chứng, hàm lượng lipid giảm khi tăng mức mặn lên 6 dS/m, giống L14 giảm 5,18% và giống LDH.09 giảm 3,90% so với công thức đối chứng không gây mặn và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê do mặn gây ra. Hàm lượng protein trong hạt lạc của giống LDH.09 cao hơn giống L14 trong điều kiện không mặn,

nhưng khi tăng độ mặn lên 6 dS/m thì hàm lượng protein ở cả 2 giống đều bị giảm đáng kể. Cụ thể, giống L14 giảm 10,85%, giống LDH.09 giảm 16,00% khi so sánh giữa công thức 6 dS/m với công thức đối chứng. Hàm lượng carbohydrate tổng số trong hạt lạc ở cả 2 giống đều giảm khi tăng độ mặn lên 3 dS/m và 6 dS/m và có sự sai khác thống kê với công thức đối chứng. Giống L14 có hàm lượng carbohydrate giảm 47,39 mg/g ở công thức 3 dS/m và giảm 63,15 mg/g ở công thức 6 dS/m khi so sánh với công thức đối chứng và có sai khác thống kê giữa các công thức. Trong khi ở giống LDH.09, hàm lượng carbohydrate thấp hơn giống L14 ở cả 3 công thức gây mặn, mặn làm giảm 3,7 mg/g và 15,35 mg/g hàm lượng carbohydrate lần lượt ở công thức 3 dS/m và 6 dS/m, có sự sai khác thống kê giữa công thức 6 dS/m và đối chứng. Như vậy, có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở hàm lượng carbohydrate do yếu tố giống khác nhau, ảnh hưởng bởi các mức mặn khác nhau và tương tác giữa giống và mặn (Bảng 5). Rogers và cs. (2003); Hu và Schmidhalter (2005) đã chỉ ra rằng mặn ảnh hưởng đến sự cân bằng dinh dưỡng trong cây nên dẫn đến các quá trình tổng hợp lipid, protein, carbohydrate cũng bị ảnh hưởng. Mặt khác, mặn làm giảm hiệu suất quang hợp, ức chế hoạt động của các

enzyme xúc tác cho các phản ứng tổng hợp lipid, protein, carbohydrate dẫn đến giảm sinh trưởng, phát triển, chất lượng của hạt (Taffouo và cs., 2009; Kapoor và cs., 2010). Khi gặp điều kiện mặn, hiệu suất huỳnh quang diệp lục của lá có xu hướng giảm xuống (Musa và cs., 2015; Adiouma Dangué và cs., 2021). Khi độ mặn trong đất

tăng lên làm giảm năng suất hạt của cây lạc từ 47,7 - 53,6%, làm giảm hàm lượng lipid và protein lần lượt là 7,84 và 12,1% (Abd El-Rheem Kh.M. và Safi-naz S.Zaki, 2015). Nghiên cứu của Shaila Islam Satu và cs. (2019) đã chỉ ra rằng ở mức mặn 250 mM thì hàm lượng protein của lạc là thấp nhất (0,485 mg/g).

Bảng 5. Ảnh hưởng của mặn đến chất lượng hạt của 2 giống L14 và LDH.09

Giống	Độ mặn (dS/m)	Hàm lượng lipid (%)	Giảm so với đối chứng (%)	Hàm lượng protein (%)	Giảm so với đối chứng (%)	Hàm lượng carbohydrate (mg/g)	Giảm so với đối chứng (%)
L14	0 (Đ/C)	46,67	0	33,09	0	199,10 ^a	0
	3	46,08	1,26	33,04	0,15	151,71 ^b	23,80
	6	44,25	5,18	29,50	10,85	135,95 ^c	31,71
LDH.09	0 (Đ/C)	46,83	0	35,29	0	153,40 ^b	0
	3	46,06	1,64	30,33	14,05	149,70 ^b	2,41
	6	45,00	3,90	29,67	16,00	138,05 ^c	10,00
	P_G	0,605	-	0,287	-	<0,001	-
	P_M	0,027	-	<0,001	-	<0,001	-
	$P_{G \times M}$	0,846	-	0,089	-	<0,001	-

^{a, b, c}: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; Đ/C: Đối chứng

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu, chúng tôi nhận thấy mặn (từ 3 dS/m đến 6 dS/m) ảnh hưởng gây giảm đến các chỉ tiêu nông sinh học, sự ra hoa, khối lượng chất khô thân lá, rễ, số lượng nốt sần, khối lượng, năng suất và chất lượng của 2 giống lạc L14 và LDH.09. Tại độ mặn 6 dS/m, các đặc điểm sinh trưởng, phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của 2 giống lạc thí nghiệm đều giảm một cách đáng kể. Giống lạc LDH.09 có xu hướng chống chịu mặn tốt hơn giống lạc L14, có tổng số quả/cây, tỷ lệ quả chắc, khối lượng 100 quả, năng suất cá thể, hàm lượng lipid và protein cao hơn giống L14. Cần tiến hành đánh giá khả năng chịu mặn của giống lạc LDH.09 ở các mức mặn cao hơn (> 6 dS/m) và triển khai các thí nghiệm

đồng ruộng đánh giá về sinh trưởng, năng suất, chất lượng trên các chân đất không nhiễm mặn và nhiễm mặn để có đánh giá, kết luận toàn diện hơn về khả năng chịu mặn của giống lạc mới LDH.09 tại thành phố Huế.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn sự tài trợ kinh phí nghiên cứu khoa học của trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế cho đề tài cấp cơ sở năm 2025 với mã số đề tài DHL-2025-NH-01.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Công thông tin điện tử Thành phố Huế. (5/9/2025). *Đánh giá chung về tài nguyên đất của tỉnh Thừa Thiên Huế*. Khai thác từ [https://hue.gov.vn/Du-dia-chi/tb/Dien-tich-](https://hue.gov.vn/Du-dia-chi/tb/Dien-tich)

- dac-diem-nhom-dat-man-Salic-Fluvisols-543206
- Đình Xuân Đức. (2009). *Bài giảng Cây công nghiệp ngắn ngày*. Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.
- Nguyễn Thị Thanh Hải, Bùi Thế Khuynh, Bùi Xuân Sửu, Vũ Đình Chính, Ninh Thị Phíp và Đinh Thái Hoàng. (2013). Phản ứng của một số giống lạc với điều kiện mặn nhân tạo. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11(3), 269-277.
- Vũ Ngọc Thắng, Nguyễn Ngọc Lâm, Trần Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Quát và Lê Thị Tuyết Châm. (2017). Ảnh hưởng của mặn đến khả năng nảy mầm, sinh trưởng và năng suất của hai giống lạc L14 và L27. *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 53b, 123-133.
- Hồ Huy Cường, Nguyễn Văn Thắng, Hoàng Minh Tâm, Mạc Khánh Trang, Nguyễn Văn Hiền, Trương Thị Thuận, Bùi Ngọc Thao và Đường Minh Mạnh. (2016). Kết quả chọn tạo giống lạc chịu mặn LDH.09 cho vùng duyên hải Nam Trung Bộ. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 8(69), 15-22.
- Trần Thị Lệ, Nguyễn Đình Thi, Phùng Lan Ngọc, Đinh Thị Hương Duyên, Hồng Bích Ngọc, Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Lan Phương. (2019). *Giáo trình thực hành hoá sinh và sinh lý thực vật*. Nhà xuất bản Đại học Huế.
- Tổng cục thống kê thành phố Huế. (2025). *Báo cáo kinh tế xã hội tháng 8 và 8 tháng đầu năm 2025 thành phố Huế*. Khai thác từ <https://thongkehue.nso.gov.vn/tinh-hinh-kinh-te-xa-hoi/20>
- ## 2. Tài liệu nước ngoài
- Abd El-Rheem Kh.M., & Safi-naz S.Zaki. (2015). Effect of soil salinity on growth, yield and nutrient balance of peanut plants. *International journal of Chemtech research*, 8(12), 564-586.
- Adiouma, D., Bathie, S., Ibrahima, K. (2021). Effect of salinity on the physiology of peanut variety 73-33 (*Arachis hypogaea* L.). *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 17(01), 001-010. DOI: <https://doi.org/10.30574/gscbps.2021.17.1.0285>
- Ali, Y., Aslam, Z., Ashraf, M. Y., Tahir, G. R. (2004). Effect of salinity on chlorophyll concentration, leaf area, yield and yield components of rice genotypes grown under saline environment. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1, 221-225.
- Cakmak, I. (2005). The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4), 521-530. DOI: <https://doi.org/10.1002/jpln.200420485>
- Carpici, E. B., Necmettin, C., Gamz, B., & Bulen, B. A. (2010). The effects of salt stress on the growth, biochemical parameter and mineral element content of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. *African Journal Biotechnology*, 9(41), 6937-6942.
- Dogar, U.F., Naila, N., Maira, A., Iqra, A., Maryam, I., Khalid, H., Khalid, N., Ejaz, H.S., & Khizar, H.B. (2012). Noxious effects of NaCl salinity on plants. *Botany Research International*, 5(1), 20-23.
- Dubois M., Gilles K. A., Hamilton J. K., Rebers P. A., Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28(3), 350-356.
- Hu, Y & Schmidhalter, U. (2005). Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4), 541-549. DOI: <https://doi.org/10.1002/jpln.200420516>
- Kapoor, K. (2010). Assessment of salinity tolerance of Vingamungo var. Pu-19 using ex vitro and in vitro methods. *Asian Journal Biotechnology*, 2, 73-85.
- Mensah, J. K., Akomeah, P. A., Ikhajagbe, B., E. O. (2006). Ekpekurede. Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. *Africa Journal of Biotechnology*, 5, 1973-1979.
- Musa, K., Oya, E.A., Ufuk, C.A., Begüm, P., Seçkin, E., Hüseyin, A.O., & Meral, Y. (2015). Antioxidant responses of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seedlings to prolonged salt-induced stress. *Arch. Biology Science Belgrade*, 67(4), 1303-1312. DOI: <https://10.2298/ABS150407107K>
- Nawaz, K., Khalid, H., Abdul, M., Farah, K., Shahid, A., & Kazim A. (2010). Fatality of salt stress to plants: Morphological, physiological and biochemical aspects. review. *African Journal of Biotechnology*, 9(34), 5475-5480.
- Nayer, M & Reza, H., (2008). Water stress induced by polyethylene glycol 6000 and sodium chloride in two maize cultivars.

- Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11(1), 92-97. DOI: <https://10.3923/pjbs.2008.92.97>
- Nithila, S., Durga, Devi D., Velu, G., Amutha, R., & Rangaraju G. (2013). Physiological evaluation of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varieties for salt tolerance and amelioration for salt stress. *Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences*, 1(11), 1-8.
- Osuagwu, G.G.E., & Udogu, O.F. (2014). Effect of salt stress on the growth and nitrogen assimilation of *arachis hypogea* (L) (Groundnut). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(5), 51-54. DOI: <https://10.9790/3008-09545154>
- Rogers, M.E., Grieve, C.M., & Shannon, M.C. (2003). Plant growth and ion relations in Lucerne (*Medicago sativa* L.) in response to the combined effects of NaCl and P. *Plant and Soil*, 253(1), 187-194.
- Shaila, I. S., Mansora, Shahrear, A. (2019). Effects of salinity on the growth and development of groundnut plant (*Arachis hypogaea* L.). *Journal Bangladesh Academy Science*, 43(1), 25-30. DOI: <https://doi.org/10.3329/jbas.v43i1.42230>
- Taffouo, V.D., Kouamou, J. K., Ngalangue, L. M. T., Ndjeudji B. A. N., Akoa, A. (2009). Effects of salinity stress on growth, ions partitioning and yield of some cowpea (*Vigna unguiculata* L.) cultivars. *International Journal Botany*, 5, 135-143. DOI: <https://doi.org/10.3923/ijb.2009.135.143>
- Taufiq, A., Wijanarko, A., Kristiono, A. (2016). Effect of amelioration on growth and yield of two groundnut varieties on saline soil. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 3(4), 639-647. DOI: <https://10.15243/jdmlm.2016.034.639>
- Tester, M., & Davenport, R. (2003). Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, 91(5):503-527. DOI: <https://doi.org/10.1093/aob/mcg058>
- Tran, T. H. S., Phan, T. P. N., & Trinh, T. S. (2017). Salinity effect at seedling and flowering stages of some rice lines and varieties (*Oryza sativa* L.). *Journal of agricultural science and technology A and B & Hue university journal of science*, 7, 32-39. DOI: <https://10.17265/2161-6256/2017.10.005S>
- White, P.J., & Broadley, M.R. (2001). Chloride in soils and its uptake and movement within the plant: a review. *Annals of Botany*, 88:967-988. DOI: <https://doi.org/10.1006/anbo.2001.1540>