Nghiên cứu khả năng tích luỹ các-bon trong cây Mắm biển (*Avicennia marina*) ở giai đoạn cây mạ tại Vườn Quốc gia Xuân Thuỷ, tỉnh Nam Định

Trần Thị Mai Sen[1], Hoàng Thị Lan[2], Thái Khắc Tú[1]

[1]*Trường Đại học Lâm nghiệp*

[2]*Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc gia*

Research on carbon accumulation potential in *Avicennia marina* at the seedling stage in Xuan Thuy National Park, Nam Dinh province

Tran Thi Mai Sen[1], Hoang Thi Lan[2], Thai Khac Tu[1]

[1]*Viet Nam National University of Forestry*

[2]*National Center for Water Resources Planning and Investigation*

https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.6.2024.060-066

Thông tin chung:
Ngày nhận bài: 16/08/2024
Ngày phản biện: 18/09/2024
Ngày quyết định đăng: 10/10/2024

Từ khóa:
Các-bon, cây mạ, cây Mắm biển, độ mặn, tích luỹ.

TÓM TẮT

Để xác định lượng carbon được tích luỹ trong cây Mắm biển (Avicennia marina) ở giai đoạn cây mạ 1 tháng tuổi, nghiên cứu đã thiết lập và tiến hành thí nghiệm với 4 độ mặn khác nhau (10, 15, 20 và 30‰). Kết quả nghiên cứu cho thấy (i) Sinh khối khô tích lũy ở giai đoạn này có giá trị là 0,318 g. Trong đó, sinh khối khô của thân là cao nhất (0,157 g) chiếm 49% trong tổng sinh khối khô tích lũy. Tiếp đến là trong rễ với 0,099 g chiếm 31% tổng sinh khối khô. Và thấp nhất ở lá với giá trị đạt được là 0,062 g chiếm 20% tổng sinh khối khô; (ii) Hàm lượng các-bon tích lũy trong cây có giá trị là 0,119 gC. Trong đó, hàm lượng các-bon tích lũy trong thân chiếm tỉ lệ cao nhất với tỉ lệ 53% (0,063 gC); tiếp theo là lượng các-bon tích lũy trong rễ chiếm 26% (0,03 gC); và cuối cùng là lá chiếm 21% (0,026 gC). Nghiên cứu này có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá khả năng tái sinh thành công của trụ mầm vì việc xuất hiện tích luỹ các-bon đồng nghĩa với việc có sự dịch chuyển trạng thái của cây mạ trong giai đoạn phát triển, chuyển từ cây mạ sang cây con. Dựa vào đó có thể xác định được khả năng thích nghi với điều kiện lập địa ở các độ mặn khác nhau của Mắm biển, tạo tiền đề để đưa ra các giải pháp liên quan đến phục hồi RNM bằng con đường tái sinh tự nhiên, góp phần phục hồi và bảo vệ hệ sinh thái quan trọng này.

Keywords:
Accumulation, avicennia marina, Carbon, salinity, seedlings.

ABSTRACT

To determine the amount of carbon accumulated in Avicennia marina (A.marina) at the at the 1-month-old seedling stage, the research set up and conducted experiments with 4 different salinities (10, 15, 20 and 30‰). Research results show that (i) The dry biomass accumulated in the A.marina at the seedling stage has a value of 0.318 g. Among them, the dry biomass of the stem is the highest (0.157 g) accounting for 49% of the total dry biomass. Next is in the roots with 0.099 g accounting for 31% of the total dry biomass. And the lowest in leaves with a value of 0.062 g, accounting for 20% of the total dry biomass; (ii) The accumulated carbon content in trees is 0.119 gC. In particular, the carbon content accumulated in the stem accounts for the highest in the tree at 53% (0.063 gC); Next, the amount of carbon accumulated in the roots accounts for 26% (0.03 gC); and finally leaves account for 21% (0.026 gC) of the total carbon accumulated in the plant. This study is important in evaluating the ability of successful regeneration of propagules because the occurrence of carbon accumulation means that there is a change in the state of seedlings during the development and transformation stages. from seedling to seedling. Based on that, it is possible to determine the ability of A.vicennia to adapt to site conditions at different salinities, creating a premise for providing solutions related to mangrove restoration by natural regeneration. contribute to restoring and protecting this important ecosystem.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia (VQG) Xuân Thủy nằm ở huyện Giao Thủy – tỉnh Nam Định là một khu rừng ngập mặn (RNM) thuộc khu dự trữ sinh

quyển vùng châu thổ sông Hồng. Cây ngập mặn ở đây sinh trưởng và phát triển tốt với các loài cây chủ yếu là Trang (*Kandelia obovata*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Sú (*Aegiceras corniculatum*), Mắm biển (*Avicennia marina*), Đâng (*Rhizophora stylosa*). Với vị trí đặc thù nằm ở cửa sông, ven biển, khu vực này đã chịu nhiều tác động lớn của biến đổi khí hậu. Những năm gần đây biên độ thủy triều có nhiều biến động, vì vậy nhiều vùng bị ngập nước cao hơn khiến cho nhiều diện tích cây ngập mặn bị ngập sâu hơn, thời gian ngập trong nước triều cũng lâu hơn và hậu quả là các cây tiên phong chắn sóng và gió suy thoái và chết hàng loạt. Vì vậy, việc bảo vệ và phục hồi lại hệ sinh thái (HST) rừng ngập mặn (RNM) đang là vấn đề cần thiết và cấp bách.

Tại VQG Xuân Thủy, Mắm biển là một trong năm loài cây ngập mặn phổ biến và quan trọng của HST RNM tại đây, là loài cây tiên phong ở những khu vực có độ mặn cao, nền bùn loảng, có vai trò quan trọng trong duy trì và phát triển các chức năng của RNM tại khu vực. Mắm biển phân bố chủ yếu ở khu vực Cồn Lu và Bãi Lứt, cây sinh trưởng và phát triển tốt có khả năng phòng hộ cao.

Khác với cây tái sinh của HST rừng trên cạn, cây tái sinh của HST RNM ngay từ lúc còn nhỏ phải chịu rất nhiều tác động của sóng, gió và thủy triều và các loài sinh vật ăn lá (còng, cáy...). Mặt khác, lượng các-bon tích lũy là chỉ tiêu quan trọng để xác định sự thiết lập tái sinh thành công trên bãi triều, mức độ sinh trưởng và độ cứng của cây. Vì vậy, việc nghiên cứu lượng các-bon tích lũy giúp đánh giá khả năng thích nghi với điều kiện môi trường của cây tái sinh là cần thiết. Kết quả góp phần xác định đầy đủ lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển, từ đó có thể xác định được khả năng thích nghi với điều kiện lập địa ở các độ mặn khác nhau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm được bố trí trên hệ thống thí nghiệm được kế thừa từ dự án MOMENT'S. Theo đó, một nhà kính với 36 hệ thống bể thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên cho 4 độ mặn (9 bể/mỗi độ mặn) được thiết kế tại vùng đệm của VQG Xuân Thủy, tỉnh Nam Định. Nhà kính sử dụng mái che bằng vật liệu nhựa trong suốt để hạn chế ảnh hưởng đến các yếu tố điều khiển đến nhân tố độ mặn (mưa, nắng) mà vẫn duy trì được điều kiện về nhân tố ánh sáng, độ ẩm tương tự như điều kiện tự nhiên.

Mỗi hệ thống bể thí nghiệm bao gồm một bể phụ hình trụ tròn kích thước bán kính x cao (0,4 m x 0,6 m) được đặt ở phía dưới dùng để trữ nước và một bể thí nghiệm phía trên hình chữ nhật có kích thước rộng x dài x cao (0,5 m x 1,0 m x 0,7 m). Hệ thống được kết nối với nhau bằng bơm nước, ống dẫn nước và van xả để thực hiện việc bơm và tháo nước giữa các bể trong quá trình thí nghiệm nhằm mô phỏng độ ngập thủy triều (Hình 1a). Đáy bể được phủ bởi một lớp bùn mềm với thành phần chủ yếu là hạt limon (57,2%), sét (37,7%) và cát (5,1%) [1] được lấy từ vùng RNM trong khu vực nghiên cứu, có độ dày 20 cm. Các trụ mầm Mắm biển được gieo ươm trong các bể thí nghiệm, chế độ nước ở các độ mặn khác nhau (10‰, 15‰, 20‰ và 30‰), trong thời gian 1 tháng, mỗi độ mặn tiến hành gieo ươm 63 trụ mầm (7 trụ mầm/bể thí nghiệm). Sau khi kết thúc thí nghiệm, tiến hành lấy mẫu cây Mắm biển để xác định một số chỉ tiêu sinh trưởng (Hình 1b):

- Đo chiều cao và đường kính của thân cây mạ.
- Đếm số lượng rễ và lá của mỗi cây mạ.

Hình 1a. Hệ thống bể thí nghiệm trong nhà kính

Hình 1b. Cây Mắm biển 1 tháng tuổi

tại khu thực nghiệm

(Nguồn: Dự án MOMENT'S)

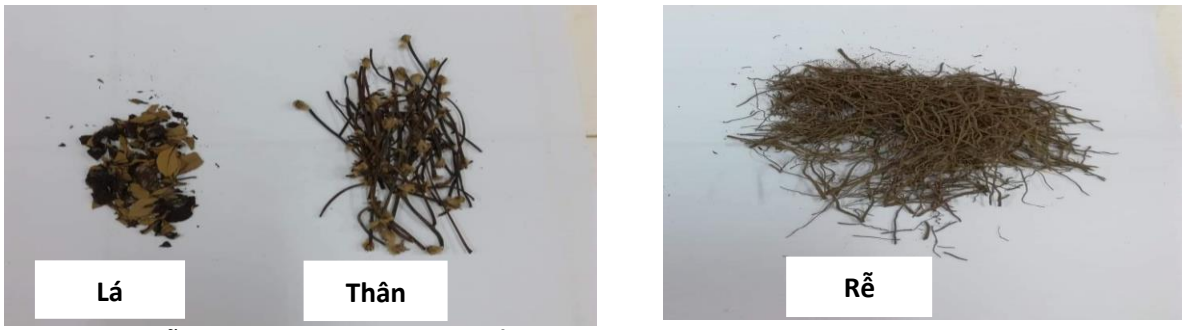
2.2. Phương pháp xử lý số liệu

2.2.1. Xác định sinh khối khô của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Xác định trọng lượng tươi hai lá mầm (g) (lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy), chiều cao cây (cm) với độ chính xác đến mm, đường kính thân (mm), đếm số lượng lá, số lượng rễ. Sau đó chuyển về phòng thí nghiệm Đất - Nước - Môi trường thuộc Trường Đại học Thủy lợi để sấy mẫu và phân tích.

Tại phòng thí nghiệm, cân các mẫu cây mạ (độ chính xác 0,01 g), mẫu sinh khối tươi sau đó được sấy ở 60^0C tới khối lượng không đổi (Hình 2). Sau khi sấy, chuyển mẫu vào bình hút ẩm và cân lại khối lượng để xác định khối lượng khô của từng bộ phận từ đó tính tỷ lệ khối lượng mẫu khô/khối lượng mẫu tươi. Từ tỷ lệ sinh khối khô thu được tính tổng khối lượng khô của cây.

Sinh khối khô (g/cây) = Sinh khối lá (g) + Sinh khối thân (g) + Sinh khối rễ (g)



Hình 2. Các mẫu sinh khối khô của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ sau khi sấy ở phòng thí nghiệm

2.2.2. Xác định lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Các mẫu sinh khối khô được nghiền nhỏ bằng máy nghiền và cưa sau đó tiến hành phân tích hàm lượng các-bon có trong từng mẫu bằng phương pháp nung (L.O.I – Loss On Ignition) [2]. Trong phương pháp này, hợp chất hữu cơ trong mẫu sẽ bị oxi hóa thành khí carbonic (CO_2), hơi nước và tro ở nhiệt độ 750^0C trong 1 giờ. Khối lượng bị mất đi tương ứng với lượng nước và khí CO_2 bị giải phóng và từ đó tính được hàm lượng các-bon hữu cơ (OC%) có trong mẫu, các-bon tích lũy trong sinh khối thực vật (Theo đơn vị MgC ha^{-1}).

Các-bon tích lũy trong sinh khối thực vật (gC) = ∑ Sinh khối khô của từng bộ phận (g) × hệ số chuyển đổi (OC%) của từng bộ phận

Hệ số chuyển đổi của cây dưới tán rừng (cây tái sinh và cây thân thảo) và vật rơi rụng cho rừng nhiệt đới nằm trong khoảng 38 – 49%, hằng số thường xuyên được sử dụng là 0,45 (45%) [3]. Đối tượng nghiên cứu của bài báo là cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ thuộc nhóm cây tái sinh, vì vậy nghiên cứu lựa chọn sử dụng hằng số chuyển đổi là 0,45. Lượng nước và khí carbonic bị giải phóng sẽ được chuyển đổi thành lượng các-bon với hằng số là 0,45 (45%)

OC% = Lượng nước và khí carbonic × Hằng số chuyển đổi (45%)

2.3. Kiểm tra sự sai khác

Sử dụng trình lệnh ANOVA trong SPSS để kiểm tra sự sai khác về hàm lượng các-bon tích lũy, sinh trưởng, sinh khối khô trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ ở các độ mặn khác nhau. Nếu giá trị Sig. > 0,05 thì kết luận không có sự sai khác. Ngược lại, Nếu Sig. < 0,05 thì kết luận có sự sai khác rõ rệt.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá hàm lượng sinh khối khô của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ 1 tháng tuổi

Sinh khối thực vật là lượng chất hữu cơ mà cây tích lũy được trong các bộ phận rễ, thân, lá… của cây tại một thời điểm nhất định trên một đơn vị diện tích, được tính bằng trọng lượng khô (kg/ha hoặc tấn/ha) [4].

3.1.1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Sinh trưởng là chỉ tiêu quan trọng của động thái rừng, một trong những vấn đề then chốt để đánh giá mức độ thích hợp của cây trồng đối với lập địa. Các chỉ tiêu sinh trưởng có mối quan hệ mật thiết đối với sinh khối khô của cây. Cây sinh trưởng tốt thì lượng chất hữu cơ được tích lũy trong các bộ phận rễ, thân, lá lớn. Kết quả nghiên cứu về sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ được tổng hợp trong Bảng 1.

Bảng 1. Sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Độ mặn (‰)	Số trụ mầm thí nghiệm	Tỷ số cây sống/chết	Chiều cao (cm)	Đường kính thân (mm)	Số lượng lá	Số lượng rễ
10	63	63/0	11,21 ± 1,73	3,98 ± 0,24	3 ± 0,57	9 ± 0,71
15	63	63/0	12,24 ± 3,15	4,02 ± 1,19	3 ± 0,35	9 ± 0,68
20	63	63/0	12,76 ± 1,68	4,03 ± 0,21	3 ± 0,63	10 ± 1,16
30	63	63/0	13,22 ± 1,83	4,09 ± 0,16	4 ± 0,55	10 ± 0,97
TB	***63***	***63/0***	***12,36 ± 2,29***	***4,03 ± 0,2***	***3 ± 0,61***	***10 ± 0,98***

Kết quả cho thấy, tỷ lệ cây sống đạt 100% trên cả 4 công thức thí nghiệm; sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ có sự khác nhau rõ rệt ở các độ mặn, tốt nhất ở độ mặn 30‰, và kém nhất là 10‰. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Kogo (1986) [5]: Mắm biển sinh trưởng tốt ở điều kiện nước mặn, còn ở độ mặn 60‰ thì ảnh hưởng mạnh đến sự nảy mầm và sinh trưởng. So sánh với nghiên cứu của Phan Nguyên Hồng (1991) [6] phân chia cây Mắm biển vào loại cây ngập mặn có biên độ muối rộng thuộc nhóm chịu độ mặn cao (10‰ - 35‰ hoặc hơn) và nghiên cứu của MC Ball, 1989 [7] cho thấy khả năng sử dụng nước ròng (sức căng nước của tế bào) của cây Mắm biển ở các độ mặn 50, 250 và 500 mol.m-3 NaCl không có sự khác biệt đáng kể, qua đó có thể thấy cây Mắm biển có khả năng chịu mặn tốt, và kết quả nghiên cứu hoàn toàn phù hợp.

3.1.2. Hàm lượng sinh khối khô trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Sinh khối của cây có mối quan hệ mật thiết với sinh trưởng của các bộ phận rễ, thân, lá… Sinh trưởng của cây tốt thì sinh khối khô tích lũy lớn, vì vậy sinh khối khô là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá sinh trưởng của cây. Ngoài ra sinh khối khô còn là chỉ tiêu để xác định hàm lượng các-bon tích lũy trong cây.

Kết quả tổng hợp trong Bảng 2 cho thấy sinh khối khô tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ có giá trị là 0,318 g. Trong đó, sinh khối khô tích luỹ trong thân là cao nhất (0,157 g) chiếm 49,3% trong tổng sinh khối khô tích lũy. Tiếp đến là trong rễ với 0,099 g chiếm 31,3%. Và tích lũy thấp nhất ở lá với giá trị đạt được là 0,062 g chiếm 19,4% tổng sinh khối khô tích luỹ.

Bảng 2. Sinh khối khô tích lũy trong từng bộ phận của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ của các độ mặn khác nhau.

Độ mặn (‰)	Lá			Thân			Rễ			Tổng sinh khối (g)
	Sinh khối (g)	% Tổng	Sig.	Sinh khối (g)	% Tổng	Sig.	Sinh khối (g)	% Tổng	Sig.	
10	0,05±0,02	16,9	0,000	0,151±0,02	51,4	0,016	0,093±0,02	31,7	0,038	0,294
15	0,05±0,01	16,6		0,153±0,01	51,2		0,097±0,01	32,2		0,30
20	0,054±0,02	17,7		0,154±0,03	50		0,100±0,04	32,3		0,308
30	0,093±0,03	25,2		0,169±0,03	45,5		0,108±0,02	29,3		0,37
TB	***0,062±0,03***	***19,4***		***0,157±0,03***	***49,3***		***0,099±0,02***	***31,3***		***0,318***

Kết quả tại bảng tổng hợp cũng cho thấy, sinh khối khô tích lũy tại từng thành phần của cây tăng lên theo sự tăng lên của độ mặn. Sinh khối khô tích lũy trong cây đạt giá trị trung bình là 0,318 g, trong đó ở độ mặn 30‰ cao nhất với giá trị đạt được là 0,37 g, tiếp theo tại độ

mặn 20‰, 15‰ có giá trị lần lượt là 0,308 g và 0,30 g. Sinh khối khô thấp nhất ở độ mặn 10‰ giá trị đạt được là 0,29 g.

Sinh khối khô tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ có sự khác nhau giữa các độ mặn, thấp nhất ở độ mặn 10‰ và cao nhất ở độ mặn 30‰. Kết quả đánh giá mức độ tích luỹ sinh khối khô cụ thể của các thành phần như sau:

Lá cây: Sinh khối khô tích luỹ có sự khác biệt ở các độ mặn khác nhau, trong đó lượng sinh khối tích luỹ đạt giá trị cao nhất ở độ mặn 30‰ (0,093±0,03 g), sau đó là ở độ mặn 20‰ (0,054±0,02 g) và giảm mạnh ở độ mặn 15‰ và 10‰ với giá trị là lần lượt là 0,05±0,01 g và 0,05±0,02 g. Kết quả kiểm định với $Sig._{Lá} < 0,05$ (Bảng 2) cho thấy có sự ảnh hưởng của độ mặn đến khả năng tích luỹ sinh khối khô của lá cây.

Trong thân cây: Kết quả cho thấy, sinh khối khô tích lũy trong thân đạt giá trị cao nhất ở độ mặn 30‰ giá trị đạt được là 0,169±0,03 g, cao hơn ở các độ mặn 20‰ (0,154±0,03 g),15‰ với (0,153±0,01 g) và cao hơn hẳn độ mặn 10‰ (0,151±0,02 g). Kết quả kiểm định với $Sig._{Thân} < 0,05$ (Bảng 2) cho thấy độ mặn là nhân tố ảnh hưởng đến khả năng tích luỹ sinh khối khô của thân cây.

Rễ cây: Tương tự như lá cây và thân, sinh khối khô tích luỹ trong rễ đạt giá trị cao nhất ở độ mặn 30‰ (0,108±0,02)g, giảm dần ở các độ mặn 20‰ (0,100±0,04) và 15‰ (0,097±0,01), thấp nhất ở độ mặn 10‰ với giá trị đạt được là 0,093±0,02g. Kết quả phân tích phương sai một số với $Sig._{Rễ} < 0,05$ (Bảng 2) cho thấy độ mặn cũng là nhân tố ảnh hưởng đến khả năng tích luỹ sinh khối khô của thân cây.

Có thể thấy rằng, độ mặn là nhân tố có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng cũng như là khả năng tích luỹ sinh khối khô của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ. Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ cho thấy sinh trưởng của cây ở độ mặn 10‰ kém hơn hẳn sinh trưởng của cây ở độ mặn 30‰. Tương tự, sinh khối khô tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn này có sự khác biệt rõ rệt giữa các độ mặn, thấp nhất ở độ mặn 10‰ và cao nhất ở độ mặn 30‰. Kết quả của nghiên cứu chỉ ra rằng, cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ sinh trưởng tốt ở cả 4 độ mặn 10‰, 15‰, 20‰, 30‰, nhưng ở độ mặn 20‰ - 30‰ cây sinh trưởng tốt hơn các độ mặn còn lại. Vì vậy ưu tiên lựa chọn trồng rừng Mắm biển ở khu vực có độ mặn 20 - 30‰.

3.2. Đánh giá lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ 1 tháng tuổi

Kết quả tổng hợp cho thấy lượng các-bon tích lũy trong cây có xu hướng tăng dần từ độ mặn 10‰ – 30‰. Điều này có thể lý giải ở độ mặn cao, cây Mắm biển sinh trưởng tốt hơn (lượng các-bon tích luỹ tỷ lệ thuận với sự sinh trưởng của cây, lượng chất dinh dưỡng có trong cây), do đó ở độ mặn cao hơn, lượng các-bon tích luỹ được cũng nhiều hơn.

Bảng 3. Lượng các-bon tích lũy trong từng bộ phận của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Độ mặn (‰)	Lá		Thân		Rễ		Các-bon của cây (gC)
	Các-bon tích luỹ (gC)	Sig.	Các-bon tích luỹ (gC)	Sig.	Các-bon tích luỹ (gC)	Sig.	
10	0,02 ± 0,01	0,005	0,058 ± 0,01	0,076	0,028 ± 0,01	0,000	0,106
15	0,02 ± 0,004		0,061 ± 0,01		0,029 ± 0,003		0,110
20	0,024 ± 0,01		0,064 ± 0,01		0,032 ± 0,01		0,120
30	0,039 ± 0,01		0,068 ± 0,01		0,033 ± 0,01		0,140
TB	***0.026± 0,008***		***0.063± 0,004***		***0.030± 0,002***		***0,119***

Lượng các-bon tích lũy trong cây phụ thuộc rất nhiều đến sinh trưởng của cây, cây sinh trưởng tốt thì chất hữu cơ tích lũy cao, vì vậy lượng các-bon tích lũy lớn và ngược lại. Ngoài ra, lượng các-bon tích lũy còn đặc trưng cho độ cứng của thân cây. Lượng các-bon tích lũy trong cây cao nhất ở độ mặn 30‰ với giá trị đạt được là 0,14 gC, giảm dần ở độ mặn 20‰ và 15‰ với giá trị đạt được lần lượt là 0,120 gC và 0,110 gC và thấp nhất ở độ mặn 10‰ với giá trị đạt được là 0,106 gC. Kết quả đánh giá cụ thể như sau:

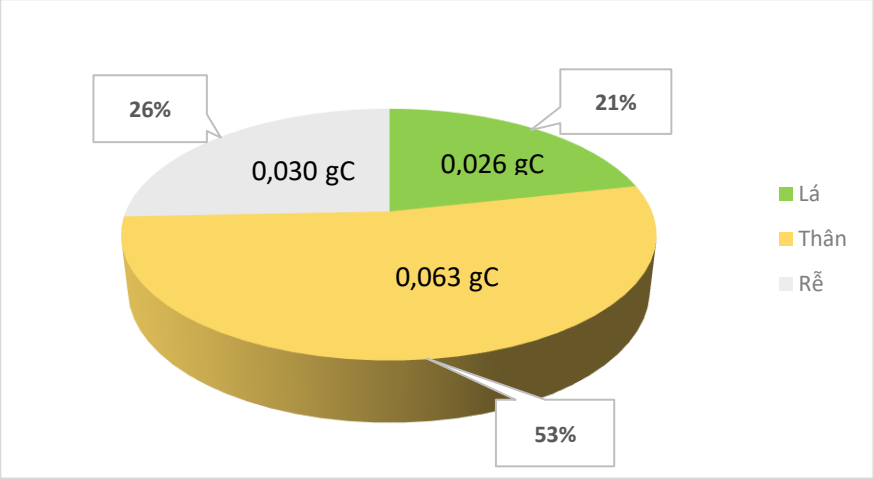
Lá cây: Lượng các-bon tích lũy trong lá có sự khác biệt giữa các độ mặn, trong đó cao nhất ở độ mặn 30‰ đạt giá trị 0,039±0,01 gC, giảm dần

ở độ mặn 20‰ (0,024±0,01 gC và thấp nhất ở độ mặn 15‰ và 10‰ với các giá trị lần lượt là 0,02 ± 0,004 gC và 0,02 ± 0,01 gC. Kết quả phân tích phương sai một nhân tố cho thấy, độ mặn có ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng tích luỹ các-bon của lá cây với $Sig._{Lá} < 0,05$ (Bảng 3).

Thân cây: Lượng các-bon tích lũy thấp nhất ở độ mặn 10‰ có giá trị là 0,058 ±0,01gC, tăng dần ở độ mặn 15‰ và 20‰ với giá trị đạt được lần lượt là 0,061±0,01 gC và 0,064±0,01 gC, cao nhất ở độ mặn 30‰ với lượng tích lũy là 0,068±0,01 gC. Kết quả kiểm định về lượng các-bon tích luỹ trong thân cho thấy không có sự sai khác khi $Sig._{thân}$ (0,076) có giá trị lớn hơn 0,05, kết quả thể hiện tại Bảng 3.

Rễ cây: Kết quả tính toán cho thấy có sự chênh lệch giữa các độ mặn khác nhau. Ở độ mặn 10‰ lượng các-bon tích lũy thấp nhất với giá trị đạt được 0,028±0,01 gC. Tiếp theo ở độ mặn 15‰ và 20‰ giá trị tích lũy đạt được lần lượt là 0,029±0,003 gC và 0,032±0,01 gC. Lượng các-bon tích lũy cao nhất ở độ mặn 30‰ với giá trị đạt được là 0,033±0,01gC. Kết quả kiểm định với $Sig._{Rễ} < 0,05$ (Bảng 3) cho thấy độ mặn là nhân tố có ảnh hưởng đến khả năng tích luỹ sinh khối khô của rễ cây.

Lượng các-bon tích lũy ở giai đoạn cây mạ còn thấp (Hình 3) do ở giai đoạn này cây mới bắt đầu hình thành các bộ phận, tại thời điểm nghiên cứu cây chỉ có trung bình khoảng bốn lá vì vậy khả năng quang hợp để cố định carbonic chưa cao. Tuy nhiên, việc tính toán hàm lượng các-bon tích lũy ở giai đoạn cây mạ góp phần vào xác định lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau. Bên cạnh đó lượng các-bon tích lũy còn đặc trưng cho độ cứng của thân cây, dựa vào đó có thể đánh giá khả năng chống chịu của cây con.



Hình 3. Lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ

Kết quả từ Hình 3 cho thấy, tổng lượng các-bon tích lũy trong cây có giá trị là 0,119 gC. Trong đó, hàm lượng các-bon tích lũy trong thân cao nhất là 0,063 gC, chiếm tỷ lệ 53% trong tổng lượng các-bon tích lũy; trong rễ chiếm 26% tổng lượng, tương ứng với 0,030 gC; và lượng các-bon tích lũy trong lá là thấp nhất chiếm khi chỉ chiếm 21% (0,026 gC) trong tổng lượng các-bon tích lũy.

Đánh giá chung: Hàm lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ, cao nhất ở phần thân, giảm dần ở rễ và thấp nhất ở lá. Hàm lượng các-bon tích lũy cao nhất ở độ mặn 30‰ và thấp nhất ở độ mặn 10‰, có sự khác nhau rõ rệt ở độ mặn 10‰ và 30‰, không có sự khác biệt lớn ở độ mặn 10‰ - 15‰, 20‰ - 30‰. So sánh với kết quả đánh giá một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ và đánh giá sự tích lũy sinh khối khô của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ thì kết quả nghiên cứu hàm lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển hoàn toàn phù hợp.

Thông qua hàm lượng các-bon tích lũy trong cây từ đó đánh giá khả năng chống chịu của cây ở các độ mặn khác nhau. Cây Mắm biển sinh trưởng tốt ở cả 4 độ mặn 10‰, 15‰, 20‰, 30‰, nhưng có sự khác biệt giữa các độ mặn với nhau, khả năng chống chịu của cây ở độ

mặn 30‰ là tốt hơn so với các độ mặn còn lại.

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ ta thấy sinh trưởng của cây ở độ mặn 10‰ là kém nhất, và tăng dần ở các độ mặn cao hơn và tốt nhất là ở độ mặn 30‰. Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù với độ mặn thích hợp để gây trồng với loài Mắm biển (20 - 35‰) được hướng dẫn tại Quyết định 5365/QĐ-BNNPTNT.

Sinh khối khô tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ có giá trị là 0,318 g, cao nhất là ở thân (0,157 g) chiếm khoảng 49% trong tổng sinh khối khô tích lũy trong cây. Tiếp theo là rễ với 0,099 g chiếm khoảng 31% tổng, và thấp nhất ở lá với giá trị đạt được là 0,062 g chiếm khoảng 20% tổng. Sinh khối khô tích lũy trong cây cao nhất ở độ mặn 30‰ giảm dần ở độ mặn 20‰, 15‰ và thấp nhất ở độ mặn 10‰.

Hàm lượng các-bon tích lũy trong cây có giá trị là 0,119 gC. Trong đó, hàm lượng các-bon tích lũy trong thân chiếm tỉ lệ cao nhất trong tổng lượng các-bon tích lũy trong cây với tỉ lệ 53% (0,063 gC); tiếp theo lượng các-bon tích lũy trong rễ chiếm 26% (0,030 gC); lượng các-bon tích lũy trong lá thấp nhất chiếm 21% (0,026 gC) tổng lượng các-bon tích lũy trong cây. Lượng các-bon tích lũy trong cây Mắm biển ở giai đoạn cây mạ cao nhất ở độ mặn 30‰ và giảm dần ở độ mặn 20‰, 15‰ và thấp nhất ở độ mặn 10‰.

Lượng các-bon tích lũy ở giai đoạn cây mạ là không đáng kể do ở giai đoạn này, các bộ phận của cây (rễ, thân, lá) mới hình thành, khả năng cố định CO_2 của lá từ quang hợp gần như là chưa có. Tuy nhiên, việc xác định hàm lượng các-bon tích luỹ trong cây mạ của Mắm biển lại có ý nghĩa vô cùng quan trọng, đây được coi như là một chỉ thị cho việc thiết lập tái sinh thành công. Việc xuất hiện tích luỹ các-bon đồng nghĩa với việc có sự dịch chuyển trạng thái của cây mạ trong giai đoạn phát triển, chuyển từ cây mạ sang cây con. Dựa vào đó có thể xác định được khả năng thích nghi với điều kiện lập địa ở các độ mặn khác nhau của Mắm biển, tạo tiền đề để đưa ra các giải pháp liên quan đến phục hồi RNM bằng con đường tái sinh tự nhiên, góp phần phục hồi và bảo vệ hệ sinh thái quan trọng này.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này nhận được sự hỗ trợ thí nghiệm từ đề tài có mã số NE/P014127/1: Giám sát quy mô và các dịch vụ RNM (MOMENTS): Yếu tố kiểm soát điểm tới hạn? (Monitoring Mangrove ExteNT & Services: What is controlling Tipping Points?) được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong khuôn khổ Chương trình hợp tác NAFOSTED-RCUK.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Hà Thị Hiền (2018). Nghiên cứu khả năng tích lũy và trao đổi carbon trong rừng ngập mặn trồng tại Vườn Quốc gia Xuân Thủy. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật Môi trường đất và nước. Trường Đại học Thuỷ lợi.

[2]. A. Rosenmeier (2005). Los on ignition protocol, S.O.P. Laboratory, University of Pittsburgh. https://sites.pitt.edu/~mabbott1/climate/mark/Teaching/GEOL_3931_PaleoAnalysis/0909LOIProtocol.pdf[3]. D. C. Donato, Boone Kauffman, Daniel Murdiyarso, Sofyan Kurnianto, Me lanie Stidham & Markku Kanninen (2011). Mangroves among the most carbon-rich forest in the tropics. Nature Geoscience. 4: 293 - 297.

[4]. Vũ Mạnh Hùng, Đàm Đức Tiến & Cao Văn Lượng (2015). Nghiên cứu khả năng hấp thụ cacbon của rừng ngập mặn ven biển Hải Phòng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. 15(4): 347 - 354.

[5]. Kogo (1986). Natural envronmental factors affecting mangrove growth in the early stage. A study from the experimental cultivations in Saudi Arabi, Abudhabi and Pikistan, Paper Presentde at the regional Sym. 20.

[6]. Phan Nguyên Hồng (1991). Thảm thực vật rừng ngập mặn Việt Nam. Luận án tiến sĩ khoa học Sinh học, Đại học sư phạm Hà Nội I.

[7]. MC Ball (1989). Salinity tolerance in the mangroves Aegiceras corniculatum and Avicennia marina. I. Water Use in Relation to Growth, Carbon Partitioning, and Salt Balance. Journal of Plant physiology, Australia. 447 - 464.