

## ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CÁC LOÀI CÂY TRỒNG RỪNG NGẬP MẶN TRÊN CÁC NHÓM DẠNG LẬP ĐỊA VEN BIỂN TẠI NGHI XUÂN, HÀ TĨNH

Phạm Văn Ngân<sup>1</sup>, Ngô Đình Quê<sup>2</sup>, Vũ Tấn Phương<sup>3</sup>, Lê Đức Thắng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng - Bộ Khoa học và Công nghệ

<sup>2</sup> Hội Khoa học và Kỹ thuật Lâm nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup> Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

**Từ khóa:** Loài cây trồng, phương thức trồng, nhóm dạng lập địa, rừng ngập mặn

**Keywords:** Mangrove trees, planting method, groups of sites, mangroves

### TÓM TẮT

Sự phát triển của cây trồng rừng ngập mặn ven biển chịu ảnh hưởng của các yếu tố cấu thành nhóm dạng lập địa cũng như loài cây trồng rừng và phương thức trồng rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, cả hai công thức trồng hỗn giao Bần chua (1.000 cây/ha) + Trang (1.600 cây/ha) và Bần chua (1.000 cây/ha) + Đắng (1.600 cây/ha) đều cho các kết quả về các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính, chiều cao và đường kính tán cây tốt nhất so với Bần chua trồng thuần loài trên cả hai nhóm dạng lập địa (thuận lợi và khó khăn). Các loài cây trồng rừng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi cho các kết quả về các chỉ tiêu sinh trưởng đạt cao nhất và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn. Mô hình trồng rừng hỗn giao thúc đẩy sinh trưởng của cây trồng, sớm tạo kết cấu rừng hai tầng và nâng cao hiệu quả phòng hộ ven biển của đai rừng ngập mặn.

### Growth characteristics of forest plant species on groups of sites in coastal areas in Nghi Xuan, Ha Tinh

The characteristics of the groups of sites, the mangrove trees, and the planting method all have an impact on how mangrove trees grow along the shore. The study's findings demonstrated that the greatest results were obtained using the mixed planting formulas *Sonneratia caseolaris* (1,000 plants/ha) + *Kandelia candel* (1,600 plants/ha) and *Sonneratia caseolaris* (1,000 plants/ha) + *Rhizophora mucronata* (1,600 plants/ha). On both groups of sites (the groupings of difficult site and the groupings of favorable site), the results for the growth metrics of diameter, height, and canopy diameter were superior to those of the *Sonneratia caseolaris*. When compared to the groupings of difficult site, the species planted on the groupings of favorable site displayed the highest and statistically significant outcomes in terms of growth characteristics. The mixed afforestation technique encourages plant development, quickly develops a two-story forest structure, and enhances the efficiency of the mangrove belt's coastal protection.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái đặc trưng vùng ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới; có vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế, xã hội và môi trường sinh thái, đặc biệt là vai trò chắn sóng, hạn chế gió bão, xói lở vùng cửa sông ven biển, bảo vệ các công trình đê điều, cơ sở hạ tầng và cuộc sống, sinh kế của cư dân ven biển. Hà Tĩnh hiện có chiều dài bờ biển 137 km chạy qua 6 huyện, thành phố (Nghị Xuân, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh và thành phố Hà Tĩnh), có hệ thống đê cửa sông, đê biển gồm 26 tuyến với chiều dài 177,3 km, trong đó, có 65 km có rừng ngập mặn phía trước với diện tích 597,2 ha. Rừng ngập mặn ở Hà Tĩnh chủ yếu là Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Đước vôi (*Rhizophora stylosa*) thuần loài đã hình thành các đai rừng chắn sóng bảo vệ đê biển, đê cửa sông ven biển. Tuy nhiên, do nhiều nguyên nhân khách quan về điều kiện thời tiết, biến đổi khí hậu, cũng như những bất cập trong việc quản lý bảo vệ rừng, chăm sóc và kỹ thuật trồng cây con, nên phần lớn cây ngập mặn được trồng phát triển không tốt, một số loài cây chưa thích hợp nên suy thoái và chết dần.

Trong những năm qua, việc trồng và khôi phục rừng ngập mặn chủ yếu tập trung vào các khu vực có điều kiện lập địa và các điều kiện tự nhiên khác tương đối thuận lợi. Các chương trình trồng rừng trên các điều kiện lập địa khó khăn như đất cát dính, cát rời rạc (tỷ lệ cát > 70%),... không nhiều và cũng chưa đạt hiệu quả cao (Đoàn Đình Tam, 2012; Ngô Đình Quế, 2003; Trịnh Văn Hạnh, 2011). Bên cạnh đó, việc chọn loài cây trồng rừng, kỹ thuật trồng và các biện pháp kỹ thuật áp dụng cho từng nhóm dạng lập địa còn nhiều hạn chế (Đỗ Quý Mạnh, 2019); việc chọn nhóm dạng lập địa trồng rừng chủ yếu dựa trên kinh

nghiệm của cán bộ dự án trồng rừng mà chưa gắn với các nghiên cứu cụ thể nên tỷ lệ sống của cây trồng rừng không cao, tỷ lệ thành rừng thấp (Sở NN&PTNT, 2015). Để nâng cao hiệu quả công tác gây trồng, phục hồi, bảo vệ và phát triển bền vững rừng ngập mặn, ứng phó với biến đổi khí hậu và nước biển dâng, nghiên cứu này sẽ đánh giá sinh trưởng cây trồng rừng ngập được trồng hỗn giao và trồng thuần loài trên 2 nhóm dạng lập địa khó khăn và thuận lợi tại vùng bãi bồi đê Hội Thống, xã Xuân Hội, huyện Nghi Xuân, tỉnh Hà Tĩnh.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Loài cây trồng rừng ngập mặn: Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Trang (*Kandelia Obovata*) và Đàng (*Rhizophora mucronata*).
- Nhóm dạng lập địa thuận lợi (thể nền đất bùn mềm, đi lún sâu từ 15 đến 40 cm; ngập triều nông) và nhóm dạng lập địa khó khăn (thể nền cát lẫn bùn, tỷ lệ cát trên 70%, ngập triều sâu) (Bộ NN&PTNT, 2016).

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Bố trí thí nghiệm*: Thí nghiệm các biện pháp kỹ thuật trồng rừng ngập mặn phòng hộ gồm 2 thí nghiệm về loài cây ngập mặn trồng hỗn giao và trồng thuần loài trên 2 nhóm dạng lập địa (thuận lợi và khó khăn). Các thí nghiệm đều được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 4 công thức thí nghiệm (CTTN), 1 nhân tố 3 lần lặp lại. Diện tích mỗi CTTN tương ứng 90 cây/công thức/lần lặp. Áp dụng chung cho cả 2 thí nghiệm trên 2 nhóm dạng lập địa.

Các công thức thí nghiệm:

CT1: Bần chua thuần loài (mật độ 1.600 cây/ha - đối chứng);

CT2: Bần chua (mật độ 1.000 cây/ha) + Đàng (mật độ 1.600 cây/ha);

CT3: Bần chua (mật độ 1.000 cây/ha) + Trang (mật độ 1.600 cây/ha).

Địa điểm bố trí thí nghiệm: Bãi bồi đê Hội Thống, xã Xuân Hội, huyện Nghi Xuân, tỉnh Hà Tĩnh.

- *Tiêu chuẩn cây giống đem trồng*: trồng bằng cây con có bầu, tuổi cây con 18 tháng tuổi, kích thước bầu 12 × 12 cm; cây cân đối, không sâu bệnh. Bần chua (*Sonneratia caseolaris*):  $H_{vn} \geq 120$  cm,  $D_{00} \geq 1,0$  cm; Trang (*Kandelia Obovata*):  $H_{vn} \geq 60$  cm,  $D_{00} \geq 0,8$  cm; Đàng:  $H_{vn} \geq 70$  cm,  $D_{00} \geq 1,5$  cm.

- *Các yếu tố kỹ thuật*: kích thước hố 40 × 40 × 40 cm, trồng bằng cây con có bầu. Phương thức trồng hỗn giao theo hàng. Dùng 3 cọc tre cắm, buộc giữ ổn định cây, nhằm tăng cường khả năng chống chịu của cây mới trồng với điều kiện sóng to, gió lớn. Áp dụng như nhau ở tất cả các công thức thí nghiệm và tất cả các thí nghiệm.

- *Chỉ tiêu theo dõi*: tỷ lệ sống, đường kính gốc ( $D_{00}$ ), chiều cao cây ( $H_{vn}$ ), đường kính tán ( $D_T$ ), số cành trên 50 cm/cây của tất cả các cây trong từng CTTN cho tất cả các lần lặp ở tất cả các thí nghiệm.

+ Tỷ lệ cây sống (%): định kỳ 12 tháng đo đếm tất cả các cây trong CTTN.

+ Đường kính gốc ( $D_{00}$ , cm): đo bằng thước kẹp kính, độ chính xác 0,1 cm.

+ Chiều cao cây ( $H_{vn}$ , m): đo bằng thước sào có khắc vạch, độ chính xác 0,1 m.

+ Đường kính tán ( $D_T$ , m): đo bằng thước sào có khắc vạch, độ chính xác 0,1 m, đo theo 2 hướng Đông Tây - Nam Bắc vuông góc, tính trung bình.

+ Số cành trên 50 cm/cây: đếm trực tiếp số cành/cây của toàn bộ cây điều tra.

- *Xử lý số liệu*:

- Tính toán các đặc trưng thống kê như sau:

+ Trung bình mẫu ( $X_{tb}$ ):

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \tag{2.1}$$

+ Phương sai:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \tag{2.2}$$

+ Hệ số biến động (CV%):

$$CV\% = \frac{Sd}{\bar{X}} \times 100 \tag{2.3}$$

+ Sd (sai tiêu chuẩn):

$$Sd = \pm \sqrt{\frac{\sum_{n=i}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \tag{2.4}$$

Số liệu được tổng hợp trên phần mềm Microsoft Excel và được tính toán theo mục đích nghiên cứu bằng phần mềm R 3.2.4 (Nguyễn Văn Tuấn, 2014, 2018). Cụ thể như sau:

Để so sánh từng chỉ tiêu nghiên cứu (biến liên tục) giữa các CTTN, luận án áp dụng phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) và dùng hàm aov trong R để kiểm định thông qua lệnh:

>d0=aov(D0~CTTN)

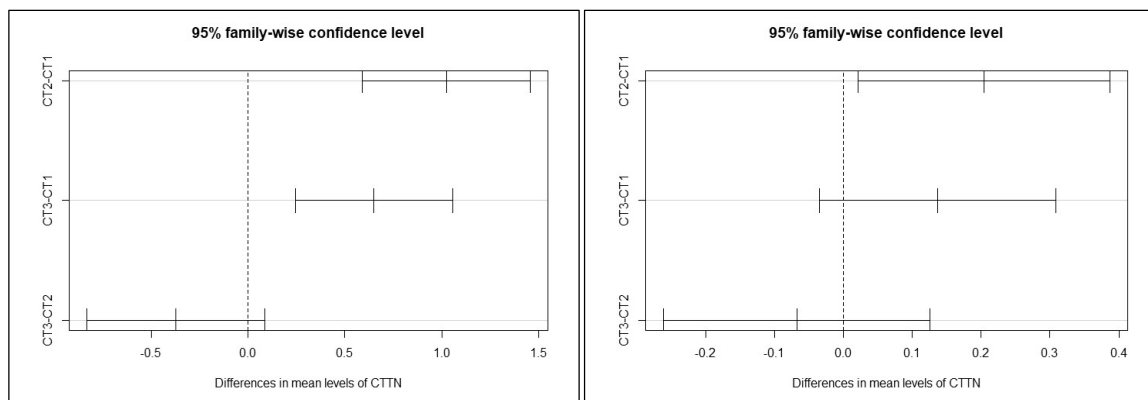
>summary(d0)

Tuy nhiên, kết quả trên chỉ cho biết có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95% hay không giữa các CTTN, nhưng chưa cho biết công thức nào khác nhau có ý nghĩa với công thức nào. Để so sánh sự khác nhau có ý nghĩa thống kê hay không giữa từng cặp đôi CTTN, nghiên cứu tiếp tục sử dụng phương pháp kiểm định hậu định (post-hoc test anova) Tukey HSD Test với hàm TukeyHSD trong gói *agricolae* để kiểm tra:

>TukeyHSD(d0)

Kết quả phân tích giữa các CTTN và khoảng tin cậy 95% bằng biểu đồ thông qua hàm plot:

>plot(TukeyHSD(d0), ordeder=T)



**Hình 1.** Kết quả phân tích hậu định bằng hàm TukeyHSD trong R

Ghi chú: Những cặp đôi CTTN nào không cắt đường giá trị 0,0 (nét đứt) thì những cặp đôi so sánh đó có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95%, tức là những cặp đôi lệch hẳn về một phía (âm hoặc dương) của đường giá trị 0,0; còn lại là chưa có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn trên nhóm dạng lập địa thuận lợi

Ở giai đoạn 1 năm tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao cây bình quân của cây Bần chua trồng theo phương thức hỗn giao đều cho kết quả cao hơn có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95% so với trồng theo

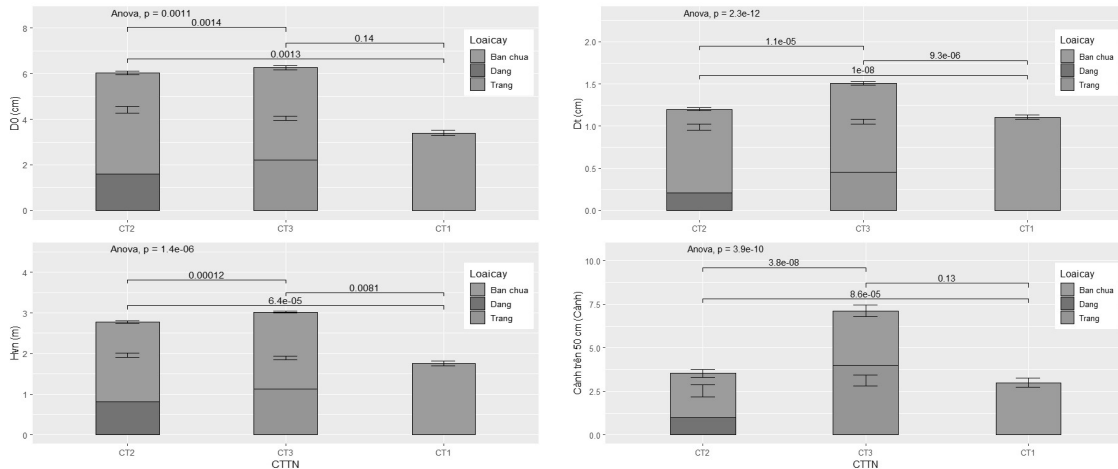
phương thức thuần loài. Tuy nhiên, tỷ lệ sống và chỉ tiêu số cành trên 50 cm chưa có sự khác nhau giữa trồng hỗn giao so với trồng thuần loài. Tỷ lệ sống bình quân của cây Bần chua đạt 74,6%, hệ số biến động (CV%) giữa các CTTN là 59,4% và chưa có sự khác nhau rõ. Tỷ lệ sống bình quân của cây trồng xen đạt từ 69,0% (Trang) đến 74,0% (Đàng).

**Bảng 1.** Tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn trên nhóm dạng lập địa thuận lợi

CTTN	Loài cây	Tỷ lệ sống (%)	D <sub>00</sub>		H <sub>vn</sub>		D <sub>T</sub>		Số cành > 50 cm	
			TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (cành)	CV (%)
CT1	Bần chua	75,0 <sup>a</sup>	3,40 <sup>b</sup>	17,1	1,76 <sup>b</sup>	14,8	1,11 <sup>a</sup>	10,8	3,0 <sup>a</sup>	38,0
CT2	Bần chua	68,0 <sup>a</sup>	4,42 <sup>a</sup>	11,5	1,96 <sup>a</sup>	9,2	0,99 <sup>b</sup>	13,1	2,5 <sup>a</sup>	50,0
	Đàng	74,0	1,61	29,8	0,81	21,0	0,21	52,4	1,0	35,0
CT3	Bần chua	80,0 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>	9,6	1,89 <sup>ab</sup>	9,0	1,05 <sup>ab</sup>	10,5	3,1 <sup>a</sup>	42,0
	Trang	69,0	2,21	18,1	1,13	8,8	0,46	23,9	1,5	48,0
CV (%)		59,4	13,1		11,5		11,5		42,1	
Pr-value		0,717	< 0,001		0,0234		0,0286		0,416	

Đường kính gốc bình quân đạt 3,9 cm (CV%: 13,1%) và có sự khác nhau giữa các CTTN ( $pr. < 0,001$ ), trong đó, đạt cao nhất ở CT2, trung bình 4,42 cm, khoảng tin cậy (KTC) 95% từ 4,14 - 4,71 cm và thấp nhất ở công thức trồng thuần loài (CT1), trung bình đạt 3,40 cm, KTC 95%: 3,18 - 3,62 cm. Tương tự,

chiều cao cây Bần chua bình quân đạt 1,85 m (CV%: 11,5%) và có sự khác nhau rõ giữa các công thức trồng hỗn giao so với đối chứng ( $pr. = 0,0234 < 0,05$ ). Chiều cao cây đạt cao nhất ở công thức trồng hỗn giao Bần chua + Đàng, trung bình đạt 1,96 m, KTC 95%: 1,84 - 2,08 m.



**Hình 2.** Phân tích thống kê sự sai khác về các chỉ tiêu sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn trên nhóm dạng lập địa thuận lợi

Đường kính tán bình quân đạt 1,06 m (CV%: 11,5%), đạt cao nhất ở công thức trồng thuần loài, trung bình 1,11 m, KTC 95%: 1,05 - 1,16 m; thấp nhất ở CT2, trung bình 0,99 m, KTC 95%: 0,92 - 1,06 m. Chỉ tiêu số cành trên 50 cm bình quân đạt 2,9 cành/cây (CV%: 42,1%) và chưa có sự khác nhau giữa các công thức trồng hỗn giao so với trồng thuần loài ( $pr. = 0,416 > 0,05$ ), dao động từ 2,5 cành/cây (CT2) đến 3,1 cành/cây (CT3).

Như vậy, ở thời điểm 1 tuổi, các chỉ tiêu sinh trưởng cây Bản chua trồng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi có sự khác nhau rõ về đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán cây, nhưng chưa có sự khác nhau rõ về tỷ lệ sống và chỉ tiêu số cành trên 50 cm/cây giữa các công thức trồng hỗn giao so với trồng thuần loài. Bước đầu đánh giá cây Bản chua sinh trưởng tốt nhất tại cả hai công thức trồng hỗn loài với các loài Trang, Đàng so với trồng thuần loài.

**3.2. Sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn trên nhóm dạng lập địa khó khăn**

Trên nhóm dạng lập địa khó khăn, các chỉ tiêu sinh trưởng và tỷ lệ sống của cây Bản chua ở thời điểm 1 năm tuổi chưa ghi nhận có sự khác nhau rõ với độ tin cậy 95% giữa các công thức trồng hỗn giao với các loài Trang, Đàng so với trồng thuần loài (đối chứng). Tỷ lệ sống bình quân của cây Bản chua đạt 69,3% (CV%: 67,7%), dao động từ 63,6% (CT3) đến 76,5% (CT1). Tỷ lệ sống bình quân của cây trồng xen đạt từ 63,0% (Trang) đến 75,0% (Đàng). Đường kính gốc bình quân cây Bản chua đạt 2,92 cm (CV%: 10,9%), đạt cao nhất ở CT3, trung bình 3,04 cm, KTC 95%: 2,86 - 3,21 cm và thấp nhất ở CT1 (đối chứng), trung bình 2,75 cm, KTC 95%: 2,57 - 2,93 cm và chưa có sự khác nhau rõ giữa các CTTN ( $pr. = 0,0734 > 0,05$ ).

**Bảng 2.** Tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn trên nhóm dạng lập địa khó khăn

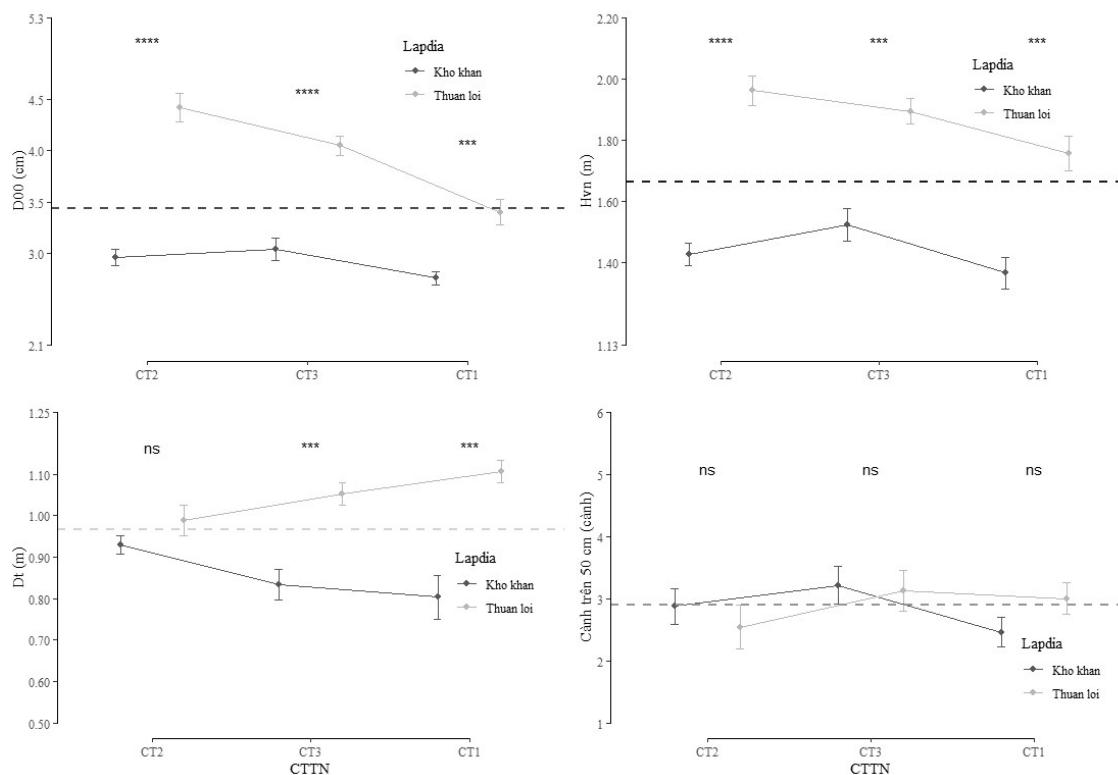
CTTN	Loài cây	Tỷ lệ sống (%)	D <sub>00</sub>		H <sub>vn</sub>		D <sub>T</sub>		Số cành > 50 cm	
			TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (cành)	CV (%)
CT1	Bản chua	76,0 <sup>a</sup>	2,75 <sup>b</sup>	8,0	1,37 <sup>b</sup>	13,9	0,80 <sup>b</sup>	23,8	2,5 <sup>a</sup>	35,8
CT2	Bản chua	70,0 <sup>a</sup>	2,96 <sup>ab</sup>	10,5	1,43 <sup>ab</sup>	10,5	0,93 <sup>a</sup>	20,4	2,9 <sup>a</sup>	39,9
	Đàng	75,0	2,06	14,1	1,02	10,8	0,33	48,5	1,1	20,2
CT3	Bản chua	64,0 <sup>a</sup>	3,04 <sup>a</sup>	13,2	1,52 <sup>a</sup>	13,2	0,83 <sup>ab</sup>	16,9	3,2 <sup>a</sup>	34,9
	Trang	63,0	1,90	24,7	0,93	17,2	0,34	32,4	2,2	66,8
CV (%)		67,7	10,9		12,4		16,6		37,2	
Pr-value		0,70	0,0734		0,078		0,0522		0,198	

Tương tự, sinh trưởng chiều cao cây Bần chua chưa có sự khác nhau rõ với mức độ tin cậy 95% giữa các công thức trồng hỗn giao so với trồng thuần loài ( $pr. = 0,078 > 0,05$ ). Trung bình đạt 1,44 m (CV%: 12,4%), dao động từ 1,37 m, KTC 95%: 1,27 - 1,47 m (CT1) đến 1,52 m, KTC 95%: 1,43 - 1,62 m (CT3). Đường kính tán bình quân đạt 0,86 m (CV%: 16,6%) và chưa có sự khác nhau rõ ( $pr. = 0,0522 > 0,05$ ), dao động từ 0,80 m, KTC 95%: 0,72 - 0,88 m (trồng thuần loài) đến 0,93 m, KTC 95%: 0,86 - 1,00 m (trồng hỗn giao Bần chua + Đàng).

### 3.3. Ảnh hưởng của nhóm dạng lập địa đến sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn

Các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán cây Bần chua

có sự khác nhau rõ với mức độ tin cậy 95% giữa 2 nhóm dạng lập địa khác nhau (thuận lợi và khó khăn) ở các công thức trồng hỗn loài cũng như trồng thuần loài, nhưng chỉ tiêu về tỷ lệ sống và số cành trên 50 cm là chưa có sự khác nhau rõ. Các chỉ tiêu sinh trưởng bình quân của cây Bần chua trồng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi đều cho kết quả cao nhất và cao hơn có ý nghĩa so với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn. Đường kính gốc bình quân trung bình cây Bần chua đạt 3,87 cm, KTC 95%: 3,72 - 4,02 cm khi trồng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi, cao hơn ý nghĩa 0,95 cm so với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn, trung bình 2,92 cm, KTC 95%: 2,76 - 3,08 cm ( $pr. < 0,0001$ ).



**Hình 3.** Phân tích sự sai khác các chỉ tiêu sinh trưởng cây Bần chua giữa các công thức trồng hỗn giao so với trồng thuần loài theo nhóm dạng lập địa

Chiều cao cây cũng có sự khác nhau rõ khi trồng trên hai nhóm dạng lập địa khác nhau ( $pr. < 0,0001$ ). Trung bình đạt 1,66 m (CV%:

12,6%), đạt cao nhất trên nhóm dạng lập địa thuận lợi, bình quân đạt 1,85 m, KTC 95%: 1,80 - 1,91 m, cao hơn ý nghĩa 0,41 m so với

trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn, trung bình 1,44 m, KTC 95%: 1,38 - 1,50 m. Tương tự, đường kính tán cây Bần chua có sự khác nhau rõ ( $pr. < 0,0001$ ), đạt cao nhất trên nhóm dạng lập địa thuận lợi, trung bình 1,06 m, KTC 95%: 1,02 - 1,10 m, cao hơn ý nghĩa 0,20 m so

với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn, trung bình 0,86 m, KTC 95%: 0,82 - 0,90 m. Số cành trên 50 cm/cây chưa có sự khác nhau rõ ( $pr. = 0,806 > 0,05$ ), trung bình đạt 2,9 cành/cây (CV%: 40,2%).



**Hình 4.** Bố trí thí nghiệm và đo đếm sinh trưởng cây trồng rừng ngập mặn

Kết quả đánh giá bước đầu cho thấy nhóm dạng lập địa khác nhau (thuận lợi và khó khăn) có ảnh hưởng rõ đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây Bần chua ở thời điểm 1 năm tuổi, cả trồng theo phương thức hỗn giao (với các loài Trang, Đàng) lẫn trồng theo phương thức thuần loài. Trồng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi cho các kết quả về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bần chua đạt cao nhất và cao hơn có ý nghĩa so với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn. Kết quả ở nghiên cứu này cũng tương đối nhất quán với một số nghiên cứu trước đây. Lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng về  $D_{00}$ ,  $H_{vn}$ ,  $D_T$  của cây Bần chua và cây Trang trồng theo phương thức hỗn giao đều cao hơn có ý nghĩa thống kê so với lượng tăng trưởng bình quân chung của cây Bần chua và cây Trang trồng thuần loài. Cây trồng rừng sinh trưởng tốt nhất với mô hình trồng hỗn giao (800 Bần chua + 8.250 Trang/ha) trồng trên lập địa bãi bồi bùn chặt, đất ngập triều trung bình (Ngô Đình Quế, 2003). Trồng rừng ngập

mặn trên các dạng lập địa khó khăn (đất cát dính) tại Thái Bình và Thanh Hóa. Tại Thái Bình, trồng hỗn giao 2.500 Bần chua + 800 Trang cho các kết quả về  $D_{00}$ ,  $H_{vn}$ ,  $D_T$  tốt nhất, tiếp đến trồng hỗn giao 1.650 Bần chua + 1.650 Trang, và thấp nhất trồng hỗn giao 1.000 Bần chua + 2.300 Trang. Tại Thanh Hóa, trồng thuần loài Bần chua mật độ 3.200 cây/ha cho kết quả tốt nhất và thấp nhất là trồng hỗn giao 1.600 Bần chua + 1.600 Mắm biển (Đoàn Đình Tam, 2012). Ở cùng loài cây trồng rừng Bần chua hỗn giao với Trang đều được ghi nhận các giá trị về  $\Delta D_{00}$ ,  $\Delta H_{vn}$ ,  $\Delta D_T$  cao hơn có ý nghĩa so với cây Bần chua thuần loài và cây Trang trồng thuần loài. Các lâm phần Bần chua trồng hỗn giao đạt 2,98 cm/năm về đường kính, 1,18 m/năm về chiều cao và 0,69 m/năm về đường kính tán cây, cao hơn ý nghĩa tương ứng là 1,04 cm/năm về đường kính, 0,43 m/năm về chiều cao và 0,26 m/năm về đường kính tán cây so với các lâm phần Bần chua trồng thuần loài tại Thái Bình (Lê Đức Thắng *et al.*, 2021).

Như vậy, ngoài việc đánh giá ảnh hưởng của các nhóm dạng lập địa (thuận lợi và khó khăn) đến các nhân tố điều tra về tỷ lệ sống, các chỉ tiêu sinh trưởng của các loài cây trồng rừng ngập mặn cả trồng hỗn giao và trồng thuần loài, kết quả này còn có ý nghĩa trong việc xác định loài cây trồng rừng, phương thức trồng rừng phù hợp với từng điều kiện lập địa hoặc nhóm dạng lập địa tại địa phương. Mô hình trồng rừng hỗn giao vừa thúc đẩy được sinh trưởng của cây trồng và sớm tạo được kết cấu rừng 2 tầng, tăng tính đa dạng loài và sớm nâng cao được hiệu quả phòng hộ ven biển của đai rừng ngập mặn (Ngô Đình Quế, 2003).

#### IV. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá bước đầu cho thấy nhóm dạng lập địa khác nhau (thuận lợi và khó

khăn) có ảnh hưởng rõ đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây Bần chua ở thời điểm 1 năm tuổi, cả trồng theo phương thức hỗn giao (với các loài Trang, Đàng) lẫn trồng theo phương thức thuần loài. Trồng trên nhóm dạng lập địa thuận lợi cho các kết quả về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bần chua đạt cao nhất và cao hơn có ý nghĩa so với trồng trên nhóm dạng lập địa khó khăn.

Công thức trồng hỗn giao (1.000 Bần chua + 1.600 Trang/ha) và (1.000 Bần chua + 1.600 Đàng/ha) đều cho kết quả các chỉ tiêu sinh trưởng về đường kính gốc, chiều cao cây và đường kính tán cây của cây trồng chính (Bần chua) và cây trồng hỗn giao (Trang, Đàng) tốt nhất so với công thức trồng Bần chua thuần loài trên cả 2 nhóm dạng lập địa (thuận lợi và khó khăn).

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ NN&PTNT, 2016. Ban hành Hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng các loài cây: Trang, Sú, Mắm đen, Vẹt dù và Bần chua (Kèm theo Quyết định số 1205/QĐ-BNN-TCLN ngày 08/04/2016). Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
2. Trịnh Văn Hạnh, 2011. Nghiên cứu giải pháp trồng cây ngập mặn chắn sóng bảo vệ đê ven biển Thanh Hóa và Ninh Bình. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
3. Đỗ Quý Mạnh, 2019. Nghiên cứu đặc điểm đất ngập mặn vùng ven biển tỉnh Thái Bình làm cơ sở đề xuất biện pháp kỹ thuật khôi phục và phát triển rừng ngập mặn bền vững. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
4. Ngô Đình Quế, 2003. Khôi phục và phát triển rừng ngập mặn, rừng tràm ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp.
5. Sở NN&PTNT, 2015. Báo cáo dự án khôi phục và phát triển rừng ngập mặn ven biển tỉnh Thái Bình giai đoạn 2015 - 2020 (Tài liệu lưu hành nội bộ). Ban Quản lý Dự án khôi phục và phát triển rừng ngập mặn tỉnh Thái Bình.
6. Đoàn Đình Tam, 2012. Nghiên cứu kỹ thuật trồng rừng ngập mặn trên các điều kiện lập địa khó khăn góp phần chắn sóng vùng ven biển các tỉnh miền Bắc Việt Nam. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
7. Nguyễn Văn Tuấn, 2014. Phân tích số liệu với R. NXB Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh.
8. Nguyễn Văn Tuấn, 2018. Phân tích dữ liệu với R: Hồi và Đáp. NXB Thành phố Hồ Chí Minh.
9. Lê Đức Thắng, Nguyễn Đắc Bình Minh, Phạm Văn Ngân, Đỗ Quý Mạnh, & Đinh Văn Cao, 2021. Ảnh hưởng của phương thức trồng, mật độ và tuổi lâm phần đến tăng trưởng loài cây trồng rừng ngập mặn tỉnh Thái Bình. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (16), tr.125-134.

**Email tác giả liên hệ:** ldthang@most.gov.vn

**Ngày nhận bài:** 20/11/2022

**Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa:** 23/11/2022

**Ngày duyệt đăng:** 24/11/2022