

ẢNH HƯỞNG CỦA NHÓM DẠNG LẬP ĐỊA ĐẾN SINH TRƯỞNG CÂY PHI LAO (*CASUARINA EQUISETIFOLIA*) VÀ KEO LÁ LIỀM (*ACACIA CRASSICARPA*) TẠI LỆ THỦY (QUẢNG BÌNH) VÀ TRIỆU PHONG (QUẢNG TRỊ)

Lê Đức Thắng

Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng – Bộ Khoa học và Công nghệ

Tác giả liên hệ: thangs.accr@gmail.com

Nhận bài: 10/01/2023 Hoàn thành phản biện: 06/03/2023 Chấp nhận bài: 30/03/2023

TÓM TẮT

Rừng phòng hộ vùng cát ven biển có vai trò rất quan trọng trong việc phòng hộ chắn gió, chắn cát bay, bảo vệ và phát triển sinh kế của người dân. Nghiên cứu kỹ thuật trồng rừng phòng hộ bằng loài cây phi lao và keo lá liềm trên 2 nhóm dạng lập địa II và nhóm phụ dạng lập địa III1 tại Lệ Thủy (Quảng Bình) và Triệu Phong (Quảng Trị). Kết quả cho thấy, nhóm dạng lập địa có ảnh hưởng rõ đến tỷ lệ sống, các chỉ tiêu sinh trưởng và lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng về đường kính gốc, chiều cao và đường kính tán cây phi lao và keo lá liềm ở giai đoạn 24 - 27 tháng tuổi. Cả hai loài cây trồng rừng đều cho tỷ lệ sống cao (trên 82 % đối với cây phi lao và trên 94 % đối với cây keo lá liềm), các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển khá trên những nhóm dạng lập địa có địa hình địa mạo là những cồn cát, bãi cát cố định; chế độ nước không ngập cả về mùa mưa và khả năng thoát nước tốt so với những nhóm dạng lập địa với địa hình địa mạo là cồn cát bán di động, không ngập hoặc bãi cát cố định ẩm ướt mùa mưa.

Từ khóa: Kỹ thuật trồng rừng, Nhóm dạng lập địa, Rừng phòng hộ chắn gió chắn cát

EFFECTS OF SITE CONDITIONS ON GROWTH OF *CASUARINA EQUISETIFOLIA* AND *ACACIA CRASSICARPA* IN THE LE THUY (QUANG BINH) AND TRIEU PHONG (QUANG TRI)

Le Duc Thang

Institute of Regional Research and Development, Ministry of Science and Technology

ABSTRACT

Protective forests in coastal sandy areas play an extremely important role in protection sand-fixing and windbreak, protection and development of people's livelihoods. Studying on planting techniques for protection forests with *Casuarina equisetifolia* and *Acacia crassicarpa* on two groups of site condition II and subgroup of site condition III1 at Le Thuy (Quang Binh) and Trieu Phong (Quang Tri). The findings demonstrated that, the site conditions had a clear influence on the survival rate, the growth indicators and the average growth rate in diameter, height, and canopy diameter of *C. equisetifolia* and *A. crassicarpa* at the ages of 24 - 27 months. Both species of afforestation have a high survival rate (over 82 % for *C. equisetifolia* and 94 % for *A. crassicarpa*), the growth indicators are developed quite well on the site type groups with the topography, geomorphology of fixed sand dunes and sandy beaches; the water regime is not flooded in the rainy season and has good drainage capacity compared to the site type groups with the topography, geomorphology of semi-mobile, non-flooded sand dunes or wet regularly sandy beaches in the rainy season.

Keywords: Protection sand-fixing and windbreak, Protective forest planting techniques, The site conditions

1. MỞ ĐẦU

Nước ta có trên 3.260 km bờ biển, trải dài từ Quảng Ninh đến Kiên Giang, trên địa bàn 600 xã, phường, thị trấn của 130 quận, huyện, thị xã thuộc 28 tỉnh, thành phố. Dải đất chạy dọc ven biển được hình thành qua hàng triệu năm cùng với sự vận động của địa chất và sóng biển đã tạo nên những vùng đất cát rộng lớn, trải dọc bờ biển đã và đang bị hoang hóa, sa mạc hóa; thường xuyên gây nên nạn cát bay, cát nhậy, cát lấp, ... ảnh hưởng lớn đến các hoạt động sản xuất và sinh kế của người dân, đặc biệt là các tỉnh miền Trung (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020). Trong công tác trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay vùng ven biển thường gặp nhiều khó khăn về điều kiện lập địa trồng rừng, đặc biệt là lập địa với địa hình địa mạo cát di động, cồn cát bán di động; đất cát nghèo mùn và dinh dưỡng, khả năng giữ nước và giữ phân kém. Các biện pháp kỹ thuật đã được áp dụng như trồng cỏ để chống cát bay, thay cát trong hố bằng đất đồi, bổ sung mùn, bón phân; trồng sâu, trồng bao quanh từ chân lên đỉnh đồi; che phủ bề mặt đất cát; ... đã đạt được những thành công nhất định. Tuy nhiên, một số hạn chế trong công tác trồng rừng cũng cần được khắc phục, đặc biệt là biện pháp kỹ thuật trồng rừng chưa phù hợp với từng nhóm dạng lập địa. Do đó, cây trồng rừng sinh trưởng kém, tỷ lệ thành rừng thấp, khó thiết lập được các lâm phần liên khoảnh, liên dải; chưa phát huy tối đa khả năng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển, đặc biệt là trước những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu. Rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển có vai trò và ý nghĩa quan trọng không chỉ về kinh tế - xã hội, mà còn cả về môi trường sinh thái to lớn, những các biện pháp kỹ thuật trồng rừng phòng hộ

phù hợp và hiệu quả theo từng nhóm dạng lập địa vẫn còn là khoảng trống lớn. Bài báo này nhằm đánh giá ảnh hưởng của nhóm dạng lập địa khác nhau đến sinh trưởng một số cây trồng rừng chính; góp phần bổ sung cơ sở khoa học về các biện pháp kỹ thuật trồng rừng phòng hộ phù hợp trên các nhóm dạng lập địa vùng cát ven biển; làm cơ sở qui hoạch, kế hoạch xây dựng và phát triển bền vững hệ thống đai rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển, thích ứng với biến đổi khí hậu tại các tỉnh Duyên hải miền Trung.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

(i) Nhóm dạng lập địa II: CCcH3KT2 (dạng địa hình địa mạo: cồn cát bán di động (C), loại đất cát: cồn cát trắng, vàng (Cc), độ cao: từ 5 m đến 15 m (H3), khả năng thoát nước, giữ nước của đất cát: không ngập (K) và thảm thực vật chỉ thị: cỏ chịu hạn, cây bụi chịu hạn (T2) và nhóm phụ dạng lập địa III1: BCcH2KT2 (cồn cát, bãi cát cố định (B), cồn cát trắng, vàng (Cc), độ cao từ 1m đến dưới 5m (H2), không ngập (K) và cỏ chịu hạn, cây bụi chịu hạn (T2)) (Lê Đức Thắng, 2022a, 2022b).

(ii) Keo lá liềm (*A. crassicarpa* A. Cunn ex Benth) và phi lao (*Casuarina equisetifolia* L.) dòng 601 của Trung Quốc.

(iii) Phân bón hữu cơ vi sinh và chất giữ ẩm

+ Phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh (thành phần gồm: Độ ẩm 30%, Hữu cơ 15%, P_2O_5 1,5%, Acid Humic 2,5%, Trung lượng Ca: 1,0%, Mg: 0,5%, S: 0,3%, Các chủng vi sinh vật hữu cơ *Bacillus* 1×10^6 CFU/g; *Azotobacter* 1×10^6 CFU/g; *Aspergillus sp* 1×10^6 CFU/g).



Hình 1. Chất giữ ẩm khi trồng, sau 6 tháng và 9 tháng thí nghiệm

+ Chất polyme giữ ẩm AMS-1: có khả năng hấp thụ 350 g/g, nghĩa là có khả năng hấp thụ nước tới 305 lần trong môi trường đất ở 25°C, khả năng lưu giữ nước trong đất từ 10 - 12 tháng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* Bố trí thí nghiệm

Trên cơ sở kết quả phân chia các nhóm dạng lập địa trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị và kết quả xác định công thức bón phân tốt nhất (Lê Đức Thắng, 2022a, 2022b), luận án áp dụng công thức bón phân: bón lót 100g phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh kết hợp 10g chất giữ ẩm/hố cho cây phi lao và cây keo lá liềm trồng trên 2 nhóm dạng lập địa II và III1. 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 360 m²/công thức/lần lặp, tương ứng 90 cây/công thức/lần lặp. Áp dụng chung cho cả 2 loài cây trồng rừng (phi lao và keo lá liềm). Cụ thể:

CT1: trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1

CT2: trồng trên nhóm dạng lập địa II

- Tiêu chuẩn cây con đem trồng:

+ Phi lao gieo từ hạt, từ 8 - 10 tháng tuổi, đường kính cổ rễ từ 0,5 - 0,8 cm, chiều cao cây từ 70 - 80 cm, cây cứng cáp, sinh

trưởng tốt, thân thẳng, cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn. Kích thước bầu 8 x 15 cm, bầu không bị vỡ, không biến dạng.

+ Keo lá liềm từ hạt, 6 tháng tuổi, đường kính cổ rễ từ 0,4 - 0,5 cm, chiều cao cây từ 40 - 50 cm, cây cứng cáp, sinh trưởng tốt, thân thẳng, cân đối, không sâu bệnh, không cụt ngọn. Kích thước bầu 6 x 10 cm, bầu không bị vỡ, không biến dạng.

- Các yếu tố kỹ thuật: kích thước hố 40 x 40 x 40 cm, mật độ trồng 2.500 cây/ha (khoảng cách 2,0 m x 2,0 m), áp dụng kỹ thuật lên líp đôi (líp rộng 4,0 m, rãnh líp rộng 2,0 m và cao 0,4 m). Líp được che phủ bằng tàn dư hữu cơ thực vật quanh gốc cây sau khi trồng. Trồng bằng cây con có bầu. Thời vụ trồng vào tháng 11. Áp dụng như nhau ở cả hai công thức thí nghiệm.

- Địa chỉ áp dụng: xã Hưng Thủy, huyện Lệ Thủy, tỉnh Quảng Bình và xã Triệu Trạch, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị.

* Theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu

Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng cho tất cả các cây trồng trong mỗi CTTN cho cả 3 lần lặp, thời gian theo dõi sau khi trồng đến giai đoạn 24 tháng tuổi (đối với cây phi lao) và 27 tháng tuổi (đối với cây keo lá liềm) cụ thể:

- 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 thân, cành/cây bằng cách đếm trực tiếp số thân, cành/cây của toàn bộ cây điều tra.

* Xử lý số liệu

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:

- Tính toán các đặc trưng thống kê như sau:

+ Trung bình mẫu

$$(X_{tb}): \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (2.1)$$

+ Phương sai: $S^2 =$

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

+ Hệ số biến động

$$(CV\%): \quad (2.3)$$

$$CV\% = \frac{Sd}{\bar{X}} * 100$$

+ Sd (sai tiêu chuẩn):

$$Sd = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2.4)$$

Để so sánh từng chỉ tiêu nghiên cứu (các biến liên tục) giữa các CTTN cho từng loài cây trồng rừng ở mỗi thí nghiệm, 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)

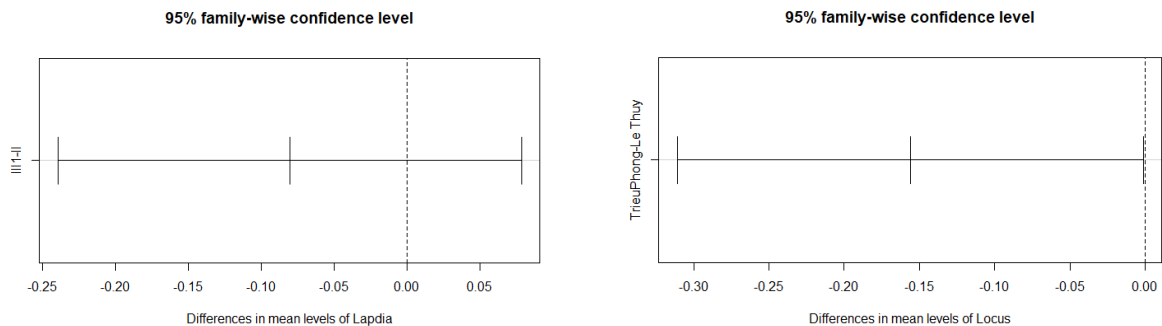
> summary (d0)

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 ở mỗi thí nghiệm, nhưng chưa cho biết giữa từng cặp đôi công thức có khác nhau có ý nghĩa hay không. Do đó, để so sánh sự khác nhau có ý nghĩa thống kê hay không giữa từng cặp đôi CTTN, luận án 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)

Và thể hiện kết quả phân tích giữa các CTTN và khoảng tin cậy (KTC) 95% bằng biểu đồ thông qua hàm *plot*:

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



Hình 2. Kết quả phân tích hậu định bằng hàm TukeyHSD trong R

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.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của dạng lập địa trồng rừng đến sinh trưởng cây phi lao

Các chỉ tiêu sinh trưởng về D_{00} , H_{VN} , D_T cây phi lao ở giai đoạn 24 tháng tuổi chưa có sự khác nhau rõ khi trồng trên cùng nhóm dạng lập địa (nhóm dạng lập địa II hoặc nhóm phụ dạng lập địa III1) ở các địa phương khác nhau (hoặc Lê Thủy, hoặc Triệu Phong). Tương tự, giữa các dạng lập địa khác nhau tại cùng địa phương cũng chưa có sự khác nhau rõ về D_{00} và D_T tại Lê Thủy và các chỉ tiêu D_{00} , H_{VN} , D_T tại Triệu Phong. Trên nhóm dạng lập địa II, H_{VN} có sự khác nhau rõ khi

trồng tại Lê Thủy và Triệu Phong, nhưng D_{00} và D_T chưa có sự khác nhau rõ. D_{00} bình quân từ 1,66 cm (Triệu Phong) đến 1,74 cm (Lê Thủy) ($p = 0,329$). D_T bình quân từ 0,88 m (Lê Thủy) đến 0,92 m (Triệu Phong) ($p = 0,403$), hệ số biến thiên (CV%) về đường kính gốc giữa các địa phương từ 23,7 - 30,9%. H_{VN} bình quân từ 0,96 m (Lê Thủy) đến 1,36 m (Triệu Phong) ($p < 0,001$), CV%: 25,6 - 26,5%. Lượng tăng trưởng bình quân chung đạt 0,98 cm/năm (Triệu Phong) đến 1,12 cm/năm (Lê Thủy) về đường kính gốc; đạt 0,49 - 0,69 m/năm về chiều cao; và đạt từ 0,53 - 0,55m/năm về đường kính tán.

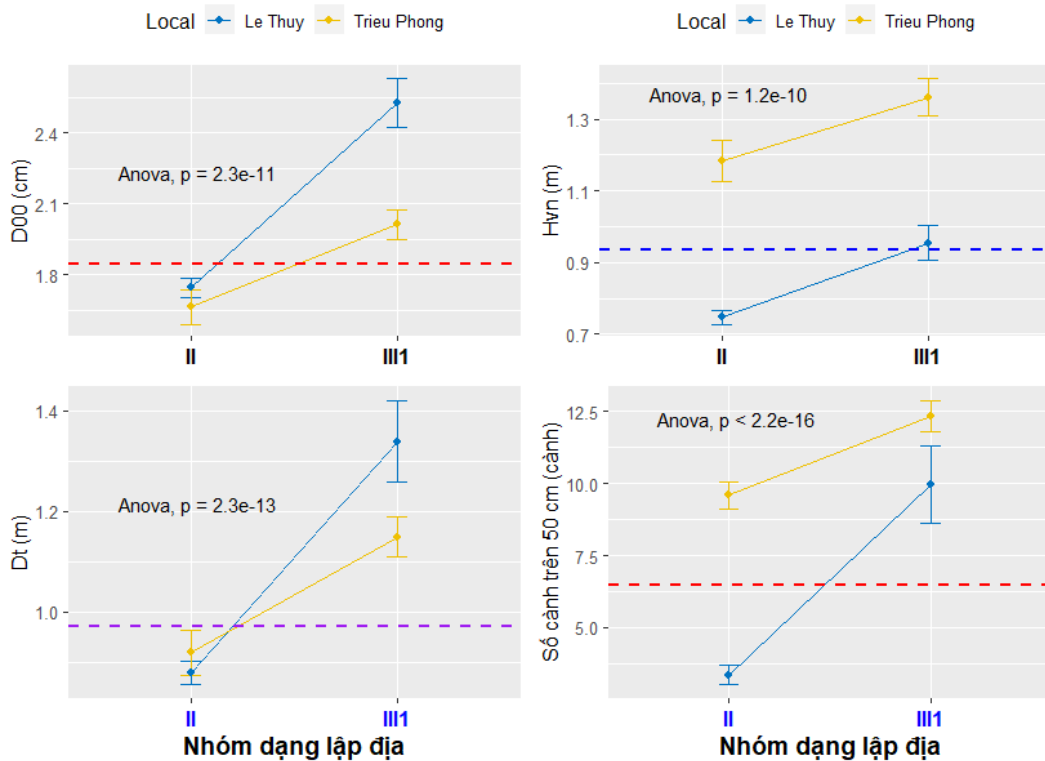
Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng cây phi lao 24 tháng tuổi trồng trên nhóm dạng lập địa II và III1 tại Lệ Thủy và Triệu Phong

Chỉ tiêu	Lệ Thủy		Triệu Phong		P-value			
	Nhóm phụ dạng lập địa III1 (CT1)	Nhóm dạng lập địa II (CT2)	Nhóm phụ dạng lập địa III1 (CT1)	Nhóm dạng lập địa II (CT2)	Lệ Thủy (CT1 ~ CT2)	Triệu Phong (CT1 ~ CT2)	CT1 Lệ Thủy ~ Triệu Phong	CT2 Lệ Thủy ~ Triệu Phong
Tỷ lệ sống (%)	82,2 ^a	71,5 ^a	83,9 ^a	73,7 ^a	0,134	0,147	0,822	0,687
D ₀₀ (sd) (cm)	2,53 ^a (0,59)	1,74 ^b (0,68)	2,01 ^a (0,40)	1,66 ^b (0,47)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,329
H _{VN} (sd) (m)	0,96 ^a (0,32)	0,75 ^b (0,30)	1,36 ^a (0,36)	1,18 ^b (0,42)	< 0,001	0,0327	< 0,001	< 0,001
D _T (sd) (m)	1,34 ^a (0,34)	0,88 ^b (0,47)	1,15 ^a (0,27)	0,92 ^b (0,29)	< 0,001	< 0,001	0,0272	0,403
ΔD ₀₀ (cm/năm)	1,12	1,04	1,01	0,98	0,23	0,49	0,037	0,22
ΔH _{VN} (m/năm)	0,63	0,49	0,68	0,69	< 0,001	0,85	0,14	0,00
ΔD _T (m/năm)	0,55	0,53	0,57	0,55	0,56	0,42	0,58	0,57
Số cành trên 50cm (cành)	10,0 ^a (8,13)	3,4 ^b (4,97)	12,3 ^a (3,56)	9,6 ^b (3,99)	< 0,001	< 0,001	0,0769	< 0,001
Tỷ lệ chết ngọn (%)	41,8 ^b	86,5 ^a	71,4 ^a	74,5 ^a	< 0,001	0,72	0,178	< 0,001

Kết quả được trình bày với giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (trong ngoặc); $p < 0,05$ có ý nghĩa thống kê và $p > 0,05$ chưa có ý nghĩa thống kê; các chữ cái (^{a, b}) khác nhau trong cùng một dòng biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

Trên nhóm phụ dạng lập địa III1, các chỉ tiêu sinh trưởng (về D₀₀, H_{VN}, D_T) cây phi lao ở giai đoạn 24 tháng tuổi có sự khác nhau rõ khi trồng tại Lệ Thủy và Triệu Phong. D₀₀ bình quân từ 2,01 cm (Triệu Phong) đến 2,53 cm (Lệ Thủy) ($p = 3,29e-$

05). H_{VN} bình quân từ 0,96 m (Lệ Thủy) đến 1,36 m (Triệu Phong), và D_T từ 1,15 m (Triệu Phong) đến 1,34 m (Lệ Thủy). ΔD₀₀ = 1,01 - 1,12 cm/năm; ΔH_{VN} = 0,63 - 0,68m/năm; ΔD_T = 0,55 - 0,57m/năm.



Hình 3. Phân tích thống kê một số chỉ tiêu sinh trưởng cây phi lao 24 tháng tuổi trồng trên nhóm dạng lập địa II và III1 tại Lệ Thủy và Triệu Phong

Tại Lệ Thủy, chỉ tiêu sinh trưởng (về D_{00} , H_{VN} , D_T) cây phi lao có sự khác nhau rõ khi trồng trên nhóm dạng lập địa II và III1. D_{00} bình quân từ 1,74 cm (nhóm dạng lập địa II) đến 2,53 cm (nhóm phụ dạng lập địa III1). H_{VN} bình quân từ 0,75 m (nhóm phụ dạng lập địa III1) đến 0,96 m (nhóm dạng lập địa II), và D_T bình quân từ 0,88 m (III1) đến 1,34 m (II). $\Delta D_{00} = 1,04 - 1,12$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,49 - 0,63$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,53 - 0,55$ m/năm. Tương tự, tại Triệu Phong, các chỉ tiêu sinh trưởng cây phi lao (về D_{00} , H_{VN} , D_T) có sự khác nhau rõ khi trồng trên 2 nhóm dạng lập địa II và nhóm phụ dạng lập địa III1. $D_{00} = 1,66 - 2,01$ cm (II), CV%: 19,9 - 24,1%; $H_{VN} = 1,18 - 1,36$ m (CV%: 26,5 - 30,4%), và $D_T = 0,92 - 1,15$ m (CV%: 23,7 - 26,4%). $\Delta D_{00} = 0,98 - 1,01$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,68 - 0,69$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,55 - 0,57$ m/năm.

3.2. Ảnh hưởng của dạng lập địa trồng rừng đến sinh trưởng cây keo lá liềm

Các chỉ tiêu sinh trưởng cây keo lá liềm (về H_{VN} , D_T) trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 và chỉ tiêu D_{00} , số thân chính trồng trên nhóm dạng lập địa II chưa có sự khác nhau rõ khi trồng trên cùng nhóm dạng lập địa giữa các địa phương khác nhau (Lệ Thủy và Triệu Phong). Còn lại, các chỉ tiêu chiều cao, đường kính gốc, số thân chính, số cành dài trên 50cm trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 và chỉ tiêu chiều cao cây, đường kính tán, số cành dài trên 50cm trồng trên nhóm phụ dạng lập địa II là có sự khác nhau rõ khi trồng trên cùng một nhóm dạng lập địa ở 2 địa phương khác nhau. Trên nhóm phụ dạng lập địa III1, đường kính gốc, số thân chính và số cành dài trên 50cm cây keo lá liềm ở giai đoạn 27 tháng tuổi có sự khác nhau rõ khi trồng ở 2 địa phương khác nhau. D_{00} bình quân 3,44 cm (Triệu Phong) cao hơn ý nghĩa 0,41cm (KTC 95%: 0,12 - 0,69 cm) so với trồng tại Lệ Thủy (trung bình 3,85 cm, $p = 0,0058$),

CV%: 26,8 - 35,2%. Chỉ tiêu H_{VN} , D_T chưa có sự khác nhau rõ giữa các địa phương. H_{VN} bình quân từ 1,41 m (Triệu Phong) đến 1,45 m (Lệ Thủy) ($p = 0,574$), CV%: 33,1 - 33,3%. D_T từ 1,91 m (Triệu Phong) đến 2,01 m (Lệ Thủy) ($p = 0,121$), CV%: 24,1 - 25,4%. $\Delta D_{00} = 1,49 - 1,98$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,61 - 0,63$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,83 - 0,87$ m/năm.

Trên nhóm dạng lập địa II, các chỉ tiêu về chiều cao cây, đường kính tán, và số cành dài trên 50cm của cây keo lá liềm có sự khác nhau rõ, nhưng chỉ tiêu đường kính

gốc và số thân chính là chưa có sự khác nhau rõ. D_{00} bình quân từ 4,70 cm (Lệ Thủy) đến 4,76 cm (Triệu Phong) ($p = 0,779$), CV%: 25,1 - 30,5%. H_{VN} đạt 2,23 m (Triệu Phong), cao hơn ý nghĩa 0,31 m (KTC 95%: 0,09 - 0,53 m, $p = 0,0056$) so với tại Lệ Thủy (1,92 m), CV%: 28,7 - 30,2%. D_T đạt 2,39 m (Triệu Phong), cao hơn ý nghĩa 0,21 m (KTC 95%: 0,04 - 0,38 m, $p = 0,167$) so với tại Lệ Thủy (2,17 m), CV%: 18,9 - 23,0%. $\Delta D_{00} = 2,04 - 2,07$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,83 - 0,97$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,94 - 1,04$ m/năm.

Bảng 2. Một số chỉ tiêu sinh trưởng cây keo lá liềm 27 tháng tuổi trồng trên nhóm dạng lập địa II và III1 tại Lệ Thủy và Triệu Phong

Chỉ tiêu	Lệ Thủy		Triệu Phong		P-value			
	Nhóm phụ dạng lập địa III1 (CT1)	Nhóm dạng lập địa II (CT2)	Nhóm phụ dạng lập địa III1 (CT1)	Nhóm dạng lập địa II (CT2)	Lệ Thủy (CT1 ~ CT2)	Triệu Phong (CT1 ~ CT2)	CT1 Lệ Thủy ~ Triệu Phong	CT2 Lệ Thủy ~ Triệu Phong
Tỷ lệ sống (%)	94,9 ^a	96,0 ^a	94,4 ^a	95,9 ^a	0,745	0,636	0,682	0,696
D_{00} (sd) (cm)	4,70 ^a (1,18)	3,85 ^b (1,03)	4,90 ^a (1,45)	3,44 ^b (1,21)	< 0,0001	< 0,0001	0,00758	0,0058
H_{VN} (sd) (m)	1,92 ^a (0,58)	1,45 ^b (0,48)	2,26 ^a (0,64)	1,41 ^b (0,47)	< 0,0001	< 0,0001	0,0027	0,575
D_T (sd) (m)	2,17 ^a (0,41)	2,01 ^b (0,51)	2,42 ^a (0,55)	1,91 ^b (0,46)	0,0228	< 0,0001	0,00758	0,121
ΔD_{00} (cm/năm)	2,04	1,67	2,07	1,49	< 0,0001	< 0,0001	0,44	0,004
ΔH_{VN} (m/năm)	0,83	0,63	0,97	0,61	< 0,0001	< 0,0001	0,003	0,48
ΔD_T (m/năm)	0,94	0,87	1,04	0,83	0,022	< 0,0001	0,007	0,09
Thân chính (sd) (thân)	1,82 ^b (0,88)	2,10 ^a (0,86)	2,00 ^b (0,70)	2,37 ^a (1,00)	0,0431	0,0149	0,223	0,0261
Số cành trên 50 cm (sd) (cành/cây)	14,3 ^a (5,68)	12,5 ^b (5,13)	19,0 ^a (5,63)	10,9 ^b (5,40)	0,0331	< 0,0001	< 0,0001	0,0192
Tỷ lệ phân thân (%)	64,9 ^b	94,4 ^a	55,0 ^b	76,5 ^a	< 0,0001	0,00548	0,00326	0,114

Kết quả được trình bày với giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (trong ngoặc); $p < 0,05$ có ý nghĩa thống kê và $p > 0,05$ chưa có ý nghĩa thống kê; các chữ cái (^{a, b}) khác nhau trong cùng một dòng biểu thị mức sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

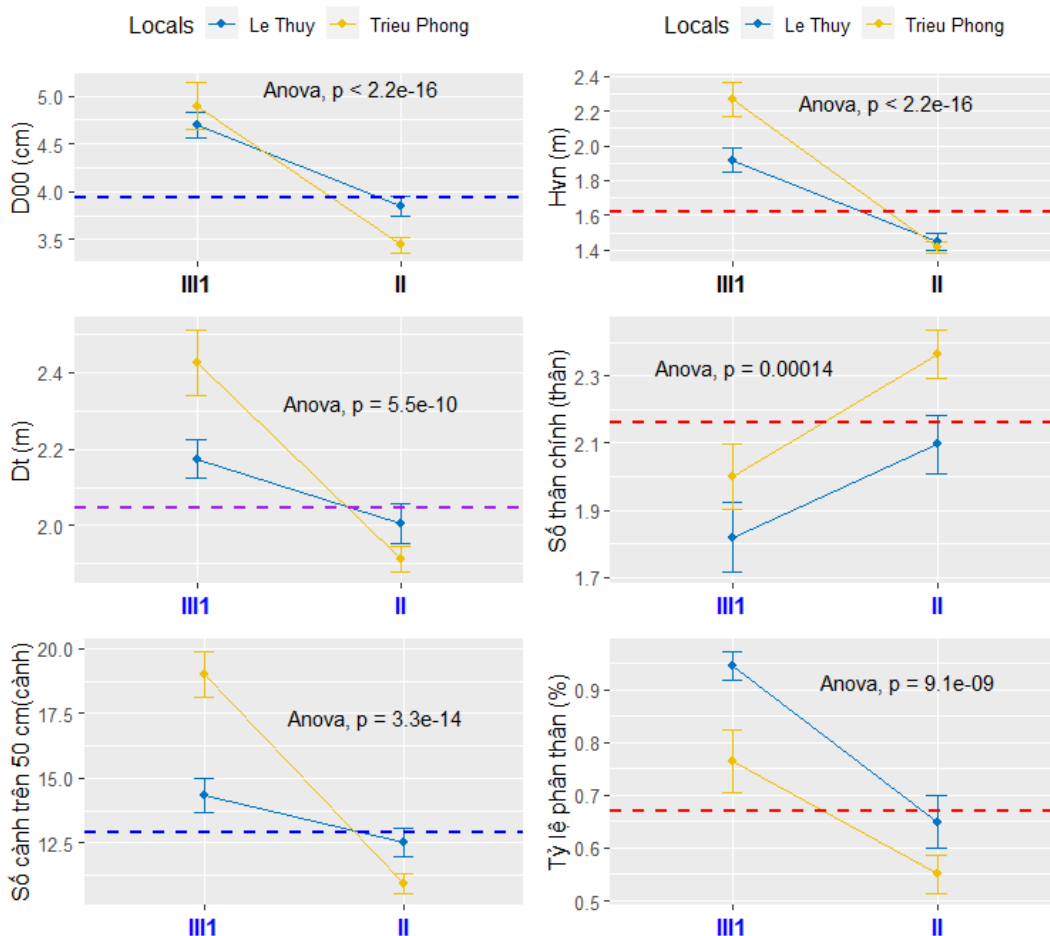
Tại Triệu Phong, các chỉ tiêu (về D_{00} , H_{VN} và D_T) cây keo lá liềm có sự khác nhau rõ khi trồng trên 2 nhóm dạng lập khác nhau (nhóm dạng lập địa II và nhóm phụ dạng lập địa III1). D_{00} đạt 4,76 cm (nhóm dạng lập địa II) cao hơn ý nghĩa 1,32 cm (KTC 95%: 0,93 -

1,72 cm, $p < 0,001$) so với trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 (trung bình 3,44 cm), CV%: 30,5 - 35,2%. H_{VN} đạt 2,23 m (nhóm dạng lập địa II), cao hơn ý nghĩa 0,82 m (KTC 95%: 0,65 - 0,97 m, $p < 0,001$) so với nhóm phụ dạng lập địa III1 (trung bình 1,41 m), CV%:

28,7 - 33,3%. Tương tự, D_T trên nhóm dạng lập địa II đạt 2,39 m, cao hơn ý nghĩa 0,47 m (KTC 95%: 0,32 - 0,62 m, $p < 0,001$) so với nhóm phụ dạng lập địa III1 (trung bình 1,91 m), CV%: 23,0 - 24,1%. $\Delta D_{00} = 1,49 - 2,07$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,61 - 0,97$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,83 - 1,04$ m/năm.

Tại Lệ Thủy, các chỉ tiêu sinh trưởng về D_{00} , H_{VN} và D_T cây keo lá liềm ở giai đoạn 27 tháng tuổi có sự khác nhau rõ khi trồng trên 2 nhóm dạng lập khác nhau. D_{00} đạt 4,70 cm (nhóm dạng lập địa II) cao hơn ý nghĩa 0,85 cm (KTC 95%: 0,51 - 1,19cm,

$p < 0,001$) so với trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 (trung bình 3,85 cm), CV%: 25,1 - 26,8%. H_{VN} đạt 1,92 m (nhóm dạng lập địa II) cao hơn ý nghĩa 0,47 m (KTC 95%: 0,31 - 0,63 m, $p < 0,001$) so với nhóm phụ dạng lập địa III1 (trung bình 1,45 m), CV%: 30,2 - 33,1%. Tương tự, D_T đạt 2,17 m (nhóm dạng lập địa II) cao hơn ý nghĩa 0,17 m (KTC 95%: 0,02 - 0,31 m, $p = 0,022$) so với nhóm phụ dạng lập địa III1 (2,01 m), CV%: 18,9 - 25,4%. $\Delta D_{00} = 1,67 - 2,04$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,63 - 0,83$ m/năm, và $\Delta D_T = 0,87 - 9,94$ m/năm.



Hình 4. Phân tích thống kê một số chỉ tiêu sinh trưởng cây keo lá liềm trồng trên nhóm dạng lập địa II và III1 tại Lệ Thủy và Triệu Phong

Như vậy, trên cùng nhóm phụ dạng lập địa III1, số thân chính và số cành dài trên 50cm của cây keo lá liềm ở giai đoạn 27 tháng tuổi có sự khác nhau rõ khi trồng tại Lê Thủy và Triệu Phong. Số thân chính đạt 2,4 thân/cây (Triệu Phong), cao hơn ý nghĩa 0,3 thân/cây (KTC 95%: 0,1 - 0,5 thân/cây, $p = 0,026$) so với trồng tại Lê Thủy (2,1 thân/cây), CV%: 41,0 - 42,2%. Tương tự, số cành/cây bình quân đạt 12,5 cành/cây (Lê Thủy), cao hơn ý nghĩa 1,6 cành/cây (KTC 95%: 0,3 - 2,9 cành/cây, $p = 0,019$) so với trồng tại Triệu Phong (10,9 cành/cây), CV%: 41,0 - 49,4%. Trên cùng nhóm dạng lập địa II, số cành/cây của cây keo lá liềm có sự khác nhau rõ, nhưng chỉ tiêu số thân chính/cây là chưa có sự khác nhau rõ, bình quân từ 1,8 thân/cây (Lê Thủy) đến 2,0 thân/cây (Triệu Phong), CV%: 35,0 - 48,4%. Số cành/cây từ 14,3 cành/cây (Lê Thủy), thấp hơn ý nghĩa 4,32 cành/cây (KTC 95%: 2,3 - 6,4 cành/cây, $p < 0,001$) so với trồng tại Triệu Phong (bình quân có 18,6 cành/cây), CV%: 30,2 - 39,7%.

Kết quả ở nghiên cứu này cần được diễn giải và đặt trong bối cảnh các nghiên cứu trước tác và nhất quán với nhận định rằng các loài cây trồng rừng chính (phi lao, keo lá tràm và keo lá liềm) vùng cát ven biển cho sinh trưởng phát triển khá trên những dạng lập địa có địa hình địa mạo là những cồn cát, bãi cát cố định; chế độ nước không ngập cả về mùa mưa và khả năng thoát nước tốt so với những dạng lập địa với địa hình địa mạo là cồn cát không ngập hoặc bãi cát cố định ẩm ướt mùa mưa. Trong nghiên cứu này, các chỉ tiêu sinh trưởng (về D_{00} , H_{VN} , D_T) của cây phi lao ở giai đoạn 24 tháng tuổi và cây keo lá liềm 27 tháng tuổi trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 (với dạng địa hình địa mạo là cồn cát, bãi cát cố định) đều cho kết quả các chỉ tiêu sinh trưởng (về D_{00} , H_{VN} , D_T) và tỷ lệ sống cao

hơn có ý nghĩa với mức độ tin cậy 95% so với trồng trên nhóm dạng lập địa II (với dạng địa hình địa mạo là cồn cát bán di động). Kết quả về $\Delta D_{00} = 0,98 - 1,04$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,49 - 0,69$ m/năm, $\Delta D_T = 0,53 - 0,55$ m/năm của cây phi lao trồng trên nhóm dạng lập địa II ở nghiên cứu này chưa nhất quán với kết quả cây phi lao thuần loài có tỷ lệ sống từ 70 - 86 %, $\Delta D_{00} = 1,42 - 1,85$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,97 - 1,48$ m/năm, $\Delta D_T = 0,27 - 1,38$ m/năm khi được trồng trên dạng lập địa cát trắng bán di động hoặc di động, không có cây cỏ hoặc thực bì che phủ cho vùng cát nắng nóng khô hạn (tại Ninh Thuận, Bình Thuận) (Hoàng Liên Sơn, 2007). Rất có thể những yếu tố cấu thành lập địa vùng cát nắng nóng khô hạn, gồm đất cát cố định, thực bì cỏ giấy, cỏ chân vịt; cồn cát, đụn cát, bãi cát trắng, đỏ bán di động và di động ven biển tại Ninh Thuận và Bình Thuận là lý do giải thích sự khác nhau về lượng tăng trưởng bình quân chung (về ΔD_{00} , ΔH_{VN} , ΔD_T) của cây phi lao 2 năm tuổi ở nghiên cứu này với nghiên cứu trước đó. Ngoài ra, vùng cát ven biển khu vực Quảng Bình, Quảng Trị thường có gió (Đông Bắc, Tây và Tây Nam) thổi mạnh nên hiện tượng cát bay, cát di động mạnh và thường xuyên xảy ra, va đập và làm dập các ngọn non, lá non của cây trồng rừng. Trong nghiên cứu này, tỷ lệ chết ngọn của cây phi lao từ 41,8 - 86,5 % (ở Lê Thủy) đến 71,4 - 74,5 % (ở Triệu Phong) cho thấy tình trạng cát bay, cát di động ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng phát triển của cây trồng rừng, cây nông nghiệp và cuộc sống người dân phía trong làng mạc, vùng nội đồng. Điều này cũng được nhận định ở một số nghiên cứu gần đây, các loài cây trồng rừng sinh trưởng phát triển khá trên những nhóm dạng lập địa là những cồn cát, bãi cát cố định; chế độ nước không ngập và khả năng thoát nước tốt so với những nhóm dạng lập địa là bãi cát

cổ định ẩm ướt mùa mưa (Lê Đức Thắng, 2022b). Trên những dạng lập địa cát di động mạnh phi lao mọc lòa xòa, phát triển chồi ngang (Vũ Văn Mễ, 1990). Các loài cây phi lao, keo lá trầm, và keo lá liềm thích hợp trên lập địa bãi cát cao cổ định hoặc bãi cát thấp được lên líp; keo chịu hạn thích hợp trên bãi cát cao (Đặng Văn Thuyết, 2004); phần lớn các lập địa cát đều có thể trồng phi lao, nhưng ở các lập địa thấp, ẩm có mực nước ngầm nông trồng phi lao cần lên líp. Keo lá liềm và keo lá trầm trồng trên các lập địa bãi cát cổ định không ngập, đất cát trắng xám, cỏ chịu hạn hoặc bãi cát ẩm ướt mùa mưa, cát trắng xám, chua cũng cần lên líp. Keo chịu hạn trồng tốt trên các bãi cát không ngập, cát trắng xám, cỏ chịu hạn (Đặng Văn Thuyết, 2004). Các loài cây keo lá trầm hoặc keo tai tượng trồng thuần loài có tỷ lệ sống từ 71,2 - 87,5 %, $\Delta D_{00} = 0,77 - 2,32$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,44 - 1,25$ m/năm, $\Delta D_T = 0,43 - 0,93$ m/năm khi được trồng trên các dạng lập địa cát cổ định, thực bì che phủ từ 70 - 80 %; đặc biệt keo lá trầm sinh trưởng kém trên đất cát bị nhiễm phèn, $\Delta D_{00} = 0,21$ cm/năm, $\Delta H_{VN} = 0,20$ m/năm, $\Delta D_T = 0,23$ m/năm (Hoàng Liên Sơn, 2007). Trên cùng dạng lập địa (đất cát cổ định không ngập hoặc đất cát cổ định bán ngập hoặc đất cát di động) các lâm phần rừng trồng keo lá liềm đều cho tỷ lệ sống cao hơn, sinh trưởng vượt trội hơn, tán rộng và dày hơn so với các loài cây trồng rừng khác (như keo tai tượng, keo lá trầm, keo chịu hạn và phi lao dòng 601) ở cùng vị trí và thời điểm trồng rừng tại vùng cát ven biển 3 tỉnh Bình - Trị - Thiên (Nguyễn Thị Liệu, 2018). Kết quả ở nghiên cứu này tái khẳng định và khẳng định thêm rằng những yếu tố cấu thành lập địa và nhóm dạng lập địa vùng cát ven biển có ảnh hưởng rõ đến sinh trưởng phát triển của các loài cây trồng rừng và các đai rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển.

Kết quả ở nghiên cứu này góp phần cơ sở khoa học về biện pháp kỹ thuật bón phân hữu cơ vi sinh kết hợp chất giữ ẩm (AMS-1) trong trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển, thích ứng với biến đổi khí hậu tại các tỉnh Duyên hải miền Trung.

4. KẾT LUẬN

Kết quả từ nghiên cứu này cho thấy, nhóm dạng lập địa có ảnh hưởng rõ đến tỷ lệ sống, các chỉ tiêu sinh trưởng đường kính gốc, chiều cao cây, đường kính tán và lượng tăng trưởng bình quân chung tương ứng (ΔD_{00} , ΔH_{VN} , ΔD_T) của các lâm phần phi lao và keo lá liềm ở giai đoạn 24 - 27 tháng tuổi tại Lệ Thủy, Quảng Bình và Triệu Phong, Quảng Trị. Trồng trên nhóm phụ dạng lập địa III1 (cồn cát, bãi cát cổ định; cồn cát trắng, vàng; độ cao từ 1m đến dưới 5m; không ngập và có cây cỏ chịu hạn, cây bụi chịu hạn) đều cho các kết quả về tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh trưởng của cây trồng rừng tốt hơn và cao hơn ý nghĩa so với trồng trên nhóm dạng lập địa II (cồn cát bán di động; cồn cát trắng, vàng; từ 5 m đến 15 m; không ngập và có cây cỏ chịu hạn, cây bụi chịu hạn). Cây phi lao và keo lá liềm sinh trưởng phát triển khá trên những dạng lập địa có địa hình địa mạo là những cồn cát, bãi cát cổ định; chế độ nước không ngập cả về mùa mưa và khả năng thoát nước tốt so với những dạng lập địa với địa hình địa mạo là cồn cát không ngập hoặc bãi cát cổ định ẩm ướt mùa mưa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (2020). *Đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2021 - 2030*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.
- Nguyễn Thị Liệu. (2018). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và kỹ thuật trồng Keo lưỡi liềm (A. crassiparva) ở vùng cát cho mục đích phòng hộ và kinh tế tại tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, và Thừa Thiên Huế*. Luận án tiến sĩ Lâm

- ngiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Hà Nội.
- Vũ Văn Mễ. (1990). *Nghiên cứu và áp dụng các biện pháp kỹ thuật xây dựng rừng giữ đất, giữ nước, cải thiện điều kiện đất đai và tiêu khí hậu trên một số vùng có điều kiện đặc biệt*. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- Hoàng Liên Sơn. (2007). Kết quả nghiên cứu đánh giá chất lượng rừng trồng phòng hộ trên đất cát ven biển trong dự án trồng mới 5 triệu ha rừng giai đoạn 1998 - 2005. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 3, 401-406.
- Đặng Văn Thuyết. (2004). *Đánh giá khả năng phòng hộ và giá trị kinh tế của các đai rừng phi lao (Casuarina equisetifolis L.) ở ven biển miền Trung nhằm đề xuất một số giải pháp lâm sinh phát triển khả năng phòng hộ và các lợi ích khác của rừng phi lao trong khu vực*. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Hà Nội.
- Nguyễn Văn Tuấn. (2014). *Phân tích số liệu với R*. Nhà xuất bản Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh.
- Nguyễn Văn Tuấn. (2018). *Phân tích dữ liệu với R: Hỏi và Đáp*. Nhà xuất bản Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh.
- Lê Đức Thắng. (2022a). Cơ sở khoa học phân chia nhóm dạng lập địa trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 21, 111-120.
- Lê Đức Thắng. (2022b). *Nghiên cứu bổ sung cơ sở khoa học về kỹ thuật trồng rừng phòng hộ trên các dạng lập địa chính vùng cát ven biển các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị*. Luận án tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Hà Nội.