

# HIỆU QUẢ PHÒNG HỘ CHẮN GIÓ, CHẮN CÁT BAY VEN BIỂN CỦA ĐAI RỪNG KEO LÁ LIỀM (*Acacia crassicarpa* A. CUNN EX BENTH) TẠI QUẢNG TRỊ

Lê Đức Thắng

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

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.7.026-036>

## TÓM TẮT

Các đai rừng trồng Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa* A. Cunn ex Benth) tại vùng cát ven biển các tỉnh Bắc Trung Bộ có vai trò và ý nghĩa quan trọng không chỉ về kinh tế - xã hội, mà còn cả về mặt môi trường sinh thái to lớn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi có tác dụng giảm vận tốc gió Tây Nam sau đai rừng 5H xuống còn 1,24 m/s so với vận tốc gió trước đai rừng 5H (trung bình 2,62 m/s). Hiệu năng chắn gió đạt từ 0,24 - 0,66 lần, tương đương giảm từ 25,5 - 69,0% so với vận tốc gió trước đai rừng. Mức độ cát bốc xảy ra chủ yếu ở phía trước đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi ở vị trí 5H, độ cao cát bốc trung bình 68,4 mm và vẫn diễn ra với cường độ thấp ở vị trí 10H trong đai rừng. Ở vị trí 20H trong đai rừng mức độ cát lấp xảy ra mạnh và sau đó giảm dần ở phía sau đai rừng 5H, mức độ cát lấp ở vị trí 5H giảm từ 64,5% so với vị trí 20H trong đai rừng. Đai rừng có hiệu năng giảm cát bốc 19,1% so với trước đai 5H và giảm cát lấp 23,7% so vị trí sau đai 5H. Kết quả nghiên cứu góp phần nâng cao nhận thức về vai trò và các giá trị môi trường của rừng phòng hộ ven biển; là cơ sở cho việc quy hoạch, kế hoạch trồng rừng phòng hộ đảm bảo về cấu trúc, diện tích và phân bố các đai rừng, nhằm nâng cao khả năng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển và ứng phó với biến đổi khí hậu.

**Từ khóa:** Đai rừng Keo lá liềm, hiệu quả phòng hộ, Quảng Trị, rừng phòng hộ chắn gió chắn cát bay ven biển.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang là một thách thức lớn đối với nhân loại trong thế kỷ XXI. Việt Nam là một trong những quốc gia bị tác động nặng nề do BĐKH. Để hạn chế những ảnh hưởng bất lợi của BĐKH thì giải pháp bảo vệ và phát triển bền vững hệ thống đai rừng ven biển là một trong những nội dung cấp thiết trong chiến lược ứng phó và thích ứng với BĐKH. Trong những năm qua từ nhiều nguồn vốn đầu tư, nỗ lực của các địa phương và các tổ chức quốc tế quan tâm xác định rõ tầm quan trọng của hệ thống đai rừng ven biển trong việc ứng phó với BĐKH thông qua nhiều chương trình, dự án như: Chương trình 327, Dự án 661, Chương trình quản lý tổng hợp vùng ven biển (ICZM, 2007), Kế hoạch Hành động Quốc gia đối bờ ven biển (NAP, 2016), Kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011 - 2020 (Bộ NN&PTNT, 2012), Đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với BĐKH giai đoạn 2015 - 2020 (Bộ NN&PTNT, 2015), Chính sách quản lý, bảo vệ và phát triển bền vững rừng ven biển ứng phó với BĐKH (Bộ NN&PTNT, 2016) và các Dự án quốc tế như JICA; WB... Tuy nhiên, bên cạnh những kết quả đạt được

*Corresponding author: ldthang@most.gov.vn*

trong khai thác, sử dụng, bảo vệ và phát triển những tiềm năng vốn có của các đai rừng phòng hộ (RPH) ven biển, còn những tồn tại cần sớm được khắc phục.

Cây Keo lá liềm có khả năng thích nghi, sinh trưởng phát triển tốt trên đất cát cố định, bán cố định, đất cát bán ngập mùa mưa... (Lê Đình Khả, 1997; Nguyễn Thị Liễu, 2015), nơi có thành phần dinh dưỡng nghèo, khô hạn và thường xuyên chịu ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết bất lợi như gió, bão, cát di động mạnh... Các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị mới đưa cây Keo lá liềm vào trồng thử nghiệm từ năm 2000 cho đến nay, diện tích tương ứng là 27 ha : 14 ha : 23 ha. Vùng lập địa trồng rừng chủ yếu là vùng đất cát nội đồng, diện tích trồng chiếm khoảng 70%. Diện tích rừng trồng hàng năm trên địa bàn các tỉnh phụ thuộc vào đầu tư của các dự án trồng rừng trên vùng cát, người dân tự phát trồng rừng chiếm diện tích nhỏ so với diện tích các dự án đầu tư. Trong công tác trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay vùng ven biển thường gặp nhiều khó khăn về lập địa trồng rừng, đặc biệt là lập địa với dạng địa hình địa mạo là cát di động mạnh, còn cát bán di động... Do đó, dẫn đến cây trồng rừng sinh trưởng kém, tỷ lệ thành rừng thấp; chưa phát

huy tối đa khả năng phòng hộ chắn gió, bão, chắn cát bay ven biển. Hiện nay, chưa có những nghiên cứu đánh giá, tổng kết về hiệu quả phòng hộ của các đai rừng Keo lá liềm. Vì vậy, nghiên cứu này sẽ tập trung đánh hiệu quả phòng hộ chắn gió, chắn cát di động (cát bốc, cát lấp) của đai rừng Keo lá liềm tại huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị. Đây là cơ sở cho việc qui hoạch, kế hoạch trồng RPH nhằm đảo bảo về cấu trúc, diện tích và phân bố các đai rừng – góp phần nâng cao hiệu quả công tác trồng rừng, quản lý bảo vệ, và phát triển bền vững các đai RPH chắn gió, chắn cát bay ven biển, ứng phó với biến đổi khí hậu.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đánh giá hiệu quả phòng hộ chắn gió của đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi và đánh giá hiệu quả phòng hộ chắn cát của đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi tại thôn Long Quang, xã Triệu Trạch, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### \* Bố trí thí nghiệm

- *Hiệu quả phòng hộ chắn gió*: đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi với kết cấu đai rừng thưa, 1 tầng tán chính; đai rộng 200 m. Hướng của đai rừng

chính được bố trí trồng vuông góc với hướng gió hại chính. Trên đai rừng, lập 03 OTC, kích thước 500 m<sup>2</sup>/ô. Trong OTC điều tra, đo đếm các chỉ tiêu về mật độ lâm phần, đường kính ngang ngực, chiều cao cây, đường kính tán, số cành/cây. Xác định hướng gió hại chính và sử dụng máy Kestrell 3000 cầm tay để đo vận tốc gió trung bình, cực đại và cực tiểu trong 30 phút, ở độ cao 1,5 m tại vị trí 5H trước đai rừng và sau đai rừng 5H (H là chiều cao đai rừng, chiều cao trung bình đai rừng là 12,4±1,7 m), đo đồng thời cùng thời điểm (2 người dùng 2 máy như nhau ở 2 vị trí đo) vào các thời điểm từ 14h00, 14h30, 15h00, 15h30, 16h00 và 16h30 trong ngày. Đo vận tốc gió ở các vị trí 5H trước và sau đai rừng vào mùa gió chính Tây Nam (tháng 5) trong 3 ngày liên tục. Đây là thời điểm gió phơn Tây Nam khô nóng hoạt động mạnh; các hướng gió thịnh hành và gió hại gây nên hiện tượng cát di động từ Đông sang Tây vào mùa mưa bão và từ Tây sang Đông vào mùa khô. Gió Tây Nam hoạt động mạnh và tần suất xuất hiện lớn nhất ở khu vực Quảng Bình và Quảng Trị, gây ra các hiện tượng cát di động kèm theo nhiệt độ không khí khô nóng, độ ẩm của không khí giảm xuống rất thấp, khoảng 30 - 45%.



Hình 1. Đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi bố trí đo hiệu năng chắn gió tại Long Quang, Triệu Trạch, Triệu Phong, Quảng Trị

- *Hiệu quả phòng hộ chắn cát*: đai rộng 100 - 120 m, hướng của đai rừng được bố trí trồng vuông góc với hướng gió hại chính. Trên đai lập 03 OTC kích thước 500 m<sup>2</sup> (25 m x 20 m) tại 03 vị trí: 01 điểm ở vị trí giữa đai, 02 điểm còn lại ở vị trí cách 3m từ ngoài hai đầu đai rừng. Trên OTC đo đếm tất cả các chỉ tiêu: mật

độ hiện tại, các chỉ tiêu sinh trưởng (D<sub>00</sub>, H<sub>VN</sub>, D<sub>T</sub>), số cành dài trên 50 cm của tất cả các cây trong OTC. Đây là vùng thường xuyên xảy ra cát bay, cát nhảy làm bồi lấp đồng ruộng và đất thổ cư, diện tích canh tác hàng năm bị bồi lấp hoặc cát di động làm thay đổi địa hình với diện tích từ 10 - 15 ha.



**Hình 2. Đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi (trái) và bố trí thí nghiệm đo chiều cao cát bốc và cát lấp (ở bên ngoài đai rừng - phải)**

Trên mỗi OTC bố trí 04 điểm theo dõi, đo độ cao cát bốc, cát lấp: 01 điểm trước đai rừng 5H, 02 điểm trong đai rừng 10H và 20H tính từ hàng cây ngoài cùng phía trước đai rừng; và 01 điểm sau đai rừng 5H tính từ hàng cây ngoài cùng phía sau đai rừng. Tại mỗi vị trí cắm 20 cọc tre theo hình tam giác đều, mỗi cạnh dài 50 cm. Dùng thước đo từ đỉnh cọc xuống mặt cát để xác định độ cao bề mặt cát hiện tại. Định kỳ 3 tháng (từ tháng 5 đến tháng 8) đo độ cao cát bốc, cát lấp khi đai rừng chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam ở tất cả các cọc trong hình tam giác. Gió Tây Nam hoạt động chủ yếu vào thời kỳ từ tháng 5 đến tháng 8, với tần suất 50%. Trong ngày, loại gió này hoạt động mạnh nhất từ 10 - 15 giờ. Vì vậy, quá trình cát bay chỉ xảy ra khoảng 6 giờ/ngày, trong đó, ban ngày khoảng 5 giờ, ban đêm chỉ 1 giờ (Trương Đình Trọng & Nguyễn Quang Việt, 2010).

**\* Theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu**

Đo đếm các chỉ tiêu sinh trưởng cho tất cả các cây trong từng CTTN cho cả 3 lần lặp, cụ thể:

- Mật độ cây hiện tại (N<sub>ht</sub>): đếm tất cả các cây trong OTC;
- Đường kính gốc (D<sub>00</sub>, cm) đối với lâm

phần Keo lá liềm 14 tháng tuổi và đường kính ngang ngực (D<sub>1.3</sub>, cm) đối với lâm phần Keo lá liềm 10 tuổi: đo bằng thước kẹp kính, độ chính xác 0,1 cm;

- Chiều cao cây (H<sub>VN</sub>, m): đo bằng thước sào có khắc vạch, độ chính xác 0,1 m;
- Đường kính tán (D<sub>T</sub>, 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**

- *Tính toán các đặc trưng thống kê như sau:*

+ Trung bình mẫu (X<sub>tb</sub>):

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

+ Phương sai:

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

+ Hệ số biến thiên (CV%):

$$CV\% = \frac{Sd}{\bar{X}} * 100 \quad (2.3)$$

+ Sd (sai tiêu chuẩn):

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

- Tác dụng chắn gió của đai rừng

Các chỉ tiêu đánh giá hiệu năng chắn gió của đai rừng được xác định thông qua các công thức theo yêu cầu kỹ thuật của đai rừng phòng hộ chắn gió, chất cát ven biển (Đặng Văn Thuyết, 2004) và TCVN 12510-1:2018 (Bộ KH&CN, 2018):

+ Hiệu năng chắn gió:

$$E \text{ (lần)} = (V_0 - V)/V_0 \quad (2.5)$$

hoặc

$$E(\%) = \frac{V_0 - V}{V_0} \times 100$$

+ Hệ số lọt gió:

$$(K) = V/V_0 \quad (2.6)$$

Trong đó:

- E (lần) là hiệu năng chắn gió hay số lần vận tốc gió ở sau đai 5H giảm hay tăng so với trước đai 5H (H là chiều cao trung bình của đai rừng);

- V (m/s): vận tốc gió đo ở vị trí phía sau đai rừng 5H;

- V<sub>0</sub> (m/s): vận tốc gió đo ở vị trí phía trước đai rừng 5H.

Nếu E < 0 tức là vận tốc gió ở sau đai 5H (V) nhỏ hơn vận tốc gió phía trước đai 5H (V<sub>0</sub>), được biểu thị bằng dấu (-) và như vậy vận tốc gió vẫn chưa có khả năng phục hồi. Ngược lại ở vị trí sau đai rừng 5H có E > 0 thì vận tốc gió ở đó đã có khả năng phục hồi so với vận tốc gió trước đai rừng 5H, được biểu thị bằng dấu (+).

- Tác dụng chắn cát của đai rừng

Hiệu quả chắn cát của đai rừng được xác định thông qua đo độ cao cát bốc (hoặc cát lấp) tại trước đai rừng 5H, vị trí trong đai rừng 10H và 20H tính từ hàng cây ngoài cùng phía trước đai rừng và độ cao cát lấp ở vị trí sau đai rừng 5H tính từ hàng cây ngoài cùng phía sau đai rừng.

- 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). Để đánh giá khả năng phòng hộ chắn gió của đai rừng ở nghiên cứu này với kết quả các nghiên cứu trước tác, bài báo áp dụng phương pháp phân tích tổng hợp (Meta analysis) thông qua gói *metafor* trong R với hàm `escalc` như sau:

```
> md=escalc(n1i = N, n2i = N, m1i=K, m2i = K1, sd1i=sk, sd2i=sk1, data=CG, measure = "MD", append=TRUE)
> summary(md)
```

Áp dụng hàm `rma` để xác định chỉ số đồng dạng của các đai rừng:

```
> m1= rma(yi, vi, data = md)
> summary(m1)
```

Vẽ biểu đồ Forest Plots (kết quả Hình 3), áp dụng hàm `forest` như sau:

```
> forest(m1, slab = paste(md$models, as.character(md$Year), sep = ", ", order=order(Changio$Dairung), ilab.xpos=-0.5, xlab="Standardized Mean Difference (95% CI)", mlab="RE Model for All Studies", text(-9.3, 15, "Study", pos=4))
```

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Hiệu quả phòng hộ chắn gió của các đai rừng

a) Đặc điểm đai rừng phòng hộ chắn gió

Đai rừng trồng Keo lá liềm 10 tuổi trồng trên dạng lập địa bãi cát cố định có mật độ hiện tại dao động từ 1.240 - 1.320 cây/ha (trung bình 1.273 cây/ha). Đường kính bình quân (D<sub>1.3</sub>) đạt 13,4 cm, dao động từ 11,8 - 15,1 cm, hệ số biến thiên (CV%): 20,4 - 29,3 %; H<sub>VN</sub> đạt 12,4 m, dao động từ 11,6 - 13,2 m, CV%: 10,1 - 15,2 %; D<sub>T</sub> đạt 3,6 m, dao động từ 3,5 - 3,9 m, CV%: 21,7 - 30,1 %. Số cành bình quân/cây đạt 11,6 cành/cây, dao động từ 9,8 - 14,5 cành/cây, CV%: 29,9 - 43,8 %.

**Bảng 1. Một số đặc điểm đai rừng trồng Keo lá liềm 10 tuổi**

OTC	N (cây/ha)	D <sub>1.3</sub>		H <sub>VN</sub>		D <sub>T</sub>		Số cành	
		TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (cành)	CV (%)
1	1.240	15,1	29,3	13,2	10,1	3,9	28,8	14,5	43,8
2	1.320	13,8	20,4	12,5	15,2	3,6	21,7	9,8	29,9
3	1.260	11,8	28,3	11,6	12,7	3,5	30,1	10,8	35,5
<b>TB</b>	<b>1.273</b>	<b>13,4</b>	<b>27,9</b>	<b>12,4</b>	<b>13,8</b>	<b>3,6</b>	<b>27,2</b>	<b>11,6</b>	<b>41,9</b>

Đai rừng chắn gió có chiều rộng (200 m) với kết cấu đai thưa, 1 tầng tán chính; các chỉ tiêu mật độ lâm phần, đường kính, chiều cao, đường kính tán và số cành/cây... của các cá thể Keo lá liềm, trong đó, chỉ tiêu số cành/cây phản ảnh mức độ dày rậm, che phủ không gian, mức độ kín dọc, độ kín ngang của mỗi cây cá thể cũng như lâm phần, tạo nên độ đặc đai rừng (Đ) nhằm giảm cường độ gió, chắn cát di động, bảo vệ sản xuất nông nghiệp, bảo vệ các khu dân cư, khu đô thị, vùng sản xuất và các công trình dân sinh khác của các đai rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển (Bộ KH&CN, 2018; Đặng Văn Thuyết, 2004).

*b) Hiệu quả phòng hộ chắn gió của đai rừng*

Đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi có tác dụng giảm vận tốc gió Tây Nam (từ tháng 5 đến tháng 8) sau đai rừng 5H xuống còn từ 0,66 - 2,31 m/s

(trung bình 1,24 m/s) so với vận tốc gió trước đai rừng 5H (vận tốc gió trước đai rừng từ 1,81 - 3,10 m/s, trung bình 2,62 m/s), nghĩa là, đai rừng có tác dụng làm giảm vận tốc gió từ 0,80 - 1,71 m/s (trung bình 1,38 m/s). Hệ số biến thiên về vận tốc gió giảm của đai rừng giữa các thời điểm đo trong ngày dao động từ 44,2 - 78,8 % (trung bình 56,5 %). Hệ số lọt gió (K) bình quân 0,47, dao động từ 0,31 - 0,75, tương ứng với tốc độ gió phía sau đai rừng còn từ 31,0 - 74,5 % (trung bình 47,3 %). Hiệu năng chắn gió của đai rừng đạt từ 0,24 - 0,66 lần (trung bình giảm 0,53 lần) sau đai rừng 5H, nghĩa là, các đai rừng có hiệu năng chắn gió từ 25,5 - 69,0 % (trung bình 52,7 %) so với vận tốc gió trước đai rừng 5H; hệ số biến thiên về hiệu năng chắn gió giữa các thời điểm đo dao động từ 30,3 - 75,0 % (trung bình 50,9 %) (Bảng 2).

**Bảng 2. Hiệu quả chắn gió của các đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi**

Giờ đo	Vận tốc gió (m/s)				Hiệu năng chắn gió (E)					
	Trước đai 5H	CV (%)	Sau đai 5H	CV (%)	Giảm (m/s)	CV (%)	K	E (lần)	CV (%)	E (%)
14h00	3,10	12,3	2,31	21,6	- 0,80	78,8	0,75	- 0,24	75,0	25,5
14h30	2,86	7,0	1,45	54,5	- 1,42	54,2	0,51	- 0,50	54,0	49,3
15h00	2,52	21,0	0,81	60,5	- 1,71	44,4	0,32	- 0,66	34,8	67,9
15h30	2,71	17,0	1,02	44,1	- 1,69	44,4	0,38	- 0,60	35,0	62,4
16h00	1,81	11,0	1,00	47,0	- 0,81	55,6	0,55	- 0,45	55,6	44,8
16h30	2,13	20,7	0,66	53,0	- 1,47	44,2	0,31	- 0,66	30,3	69,0
<b>TB</b>	<b>2,62</b>	<b>20,2</b>	<b>1,24</b>	<b>62,1</b>	<b>- 1,38</b>	<b>56,5</b>	<b>0,47</b>	<b>- 0,53</b>	<b>50,9</b>	<b>52,7</b>

Như vậy, với kết cấu đai rừng thưa tác dụng chắn gió theo kiểu khuếch tán khí động lực, khi gió gặp đai rừng, một phần gió vượt qua tán, một phần gió bị khuếch tán bên trong đai rừng. Do đó, hiệu năng chắn gió của đai rừng đạt từ 0,24 - 0,66 lần, tương đương giảm từ 25,5 - 69,0 % so với vận tốc gió trước đai rừng. Kết quả ở nghiên cứu này cũng tương đối phù hợp với kết quả ở một vài nghiên cứu trước tác khi cho rằng, đai rừng Phi lao thân chính, vận tốc gió giảm mạnh nhất sau đai thứ nhất 2 - 5H (giảm 0,6 - 0,7 lần đối với gió Đông Bắc, Đông Nam, và giảm 0,4 - 0,5 lần đối với gió Tây Nam). Sau đai thứ hai 5H, vận tốc gió giảm ít hơn (giảm 0,4 lần đối với gió Đông Bắc) (Đặng Văn Thuyết, 2004). Nhờ các đai rừng có chiều cao cây, chiều

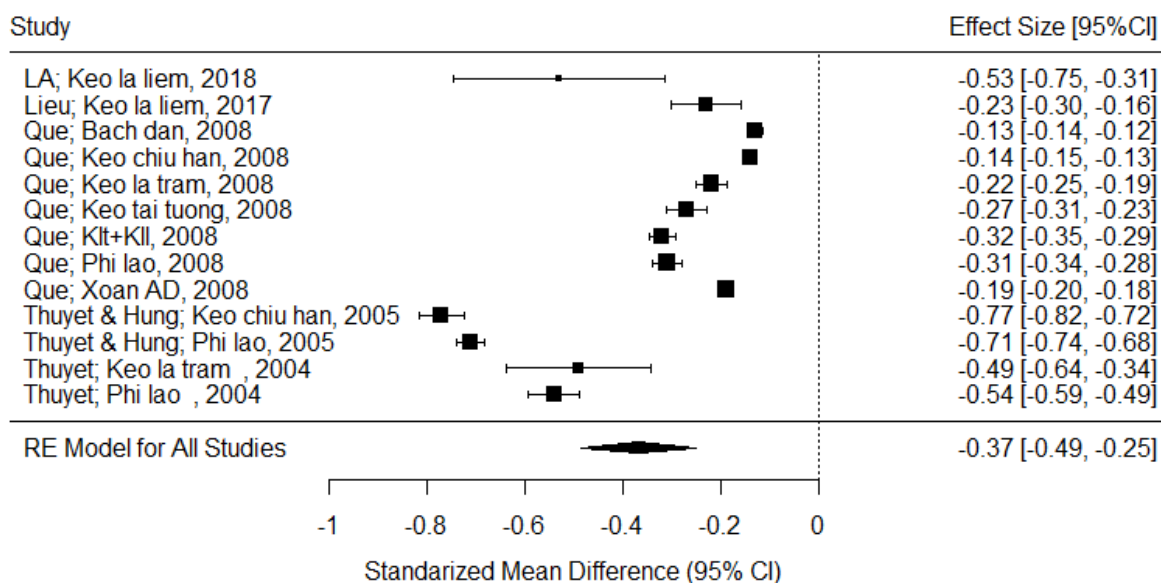
cao tán, đường kính tán lớn hơn, độ dày rậm của tán cao hơn thì khả năng chắn gió tốt hơn. Vận tốc gió Đông Bắc trong ngày ở trước đai 10 m đạt trung bình 5,5 m/s thì ở giữa đai vận tốc gió trung bình chỉ còn 2,2 m/s ở đai Phi lao hạt (giảm 0,6 lần), 1,9 m/s ở đai rừng Keo (*A. tumida*) (giảm 0,66 lần), 1,7 m/s ở đai rừng Keo (*A. torolusa*) (giảm 0,7 lần) và 1,2 m/s ở đai rừng Keo (*A. difficilis*) (- 0,7 lần) (Đặng Văn Thuyết và cộng sự, 2005). Rừng Keo lá liềm có khả năng chắn gió tốt nhất ở mật độ trồng 2.000 cây/ha với hệ số lọt gió là 0,48, hiệu năng chắn gió 100 m sau đai rừng đạt 80 % so với vận tốc gió ban đầu trước đai (Đặng Thái Dương, 2015). Đai rừng kết cấu thưa có tác dụng chắn gió theo kiểu khuếch tán khí động lực, vận tốc gió nhỏ



nhất sau đai rừng đo ở vị trí 5 - 8H chỉ bằng 40 - 50 % vận tốc gió ban đầu (Lê Xuân Trường & Vũ Đại Dương, 2017). Hiệu năng phòng hộ tốt nhất của đai rừng Keo lá liềm 7 tuổi tốt nhất ở mật độ 1.666 cây/ha (23,9 %), giảm dần khi mật độ tăng và thấp nhất ở mật độ 2.500 cây/ha (21,7 %) (Nguyễn Thị Liệu, 2018).

Kết quả ở nghiên cứu này cần được diễn giải và đặt trong bối cảnh các nghiên cứu trước tác gồm (Đặng Văn Thuyết, 2004; Đặng Văn Thuyết và cộng sự, 2005; Ngô Đình Quế, 2008; Nguyễn Thị Liệu, 2018). Kết quả phân tích tổng hợp (Meta analysis) cho thấy, các đai rừng chắn gió vùng cát ven biển ở các nghiên cứu trước tác và ở nghiên cứu này đều có sự khác nhau rõ có ý nghĩa thống kê về hiệu năng chắn gió trung bình (khoảng tin cậy 95% dao động ở một phía và không cắt trục số 0 – Hình 3). Đai rừng Bạch đàn 15 tuổi ở Bình Thuận có hiệu năng chắn gió thấp nhất, giảm khoảng 13 %; đai rừng Keo chịu hạn 11 tuổi ở Huế và 15 tuổi ở Bình Thuận có

hiệu năng chắn gió khoảng 14 % (Ngô Đình Quế, 2008); và đai rừng Keo chịu hạn (*Acacia tumida*, *A. torulosa*, và *A. difficilis*) 3 tuổi ở Quảng Bình có hiệu năng chắn gió cao nhất, khoảng 77 %, khoảng tin cậy 95 % từ 72 % đến 82 % (Đặng Văn Thuyết và cộng sự, 2005). Đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi ở nghiên cứu này có hiệu năng chắn gió khoảng 53 %, khoảng tin cậy 95 % từ 0,31 % đến 75 % (Hình 3). Yêu cầu kỹ thuật của đai rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển quy định thông qua chỉ tiêu cấu trúc tầng thứ với hệ số lọt gió (K) từ 0,3 - 0,5 theo TCVN 12510-1:2018 (Bộ KH&CN, 2018). Đai rừng ở nghiên cứu này cũng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phòng hộ chắn gió với hệ số lọt gió (K) bình quân là 0,47, dao động từ 0,31 - 0,75, cũng tương đối phù hợp với đai rừng Keo lá liềm trồng ở mật độ 2.000 cây/ha có khả năng chắn gió tốt nhất, với hệ số lọt gió là 0,48 (Đặng Thái Dương, 2015).



Hình 3. Phân tích tổng hợp hiệu năng chắn gió (E) của các đai rừng phòng hộ chắn gió ven biển

Nhìn chung, các đai rừng có tác dụng giảm vận tốc gió khoảng 37 %, khoảng tin cậy 95 % dao động từ 25 % đến 49 % (Hình 3) và đều khác nhau rõ có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,0001$ ); nhưng chỉ số đồng dạng rất cao ( $I^2 = 99,6 \%$ ), điều đó cho thấy hiệu năng chắn gió của các đai rừng ở các nghiên cứu trước tác và ở nghiên cứu này là chưa nhất quán. Sở dĩ như vậy có thể giải

thích rằng, các đai rừng với thành phần loài cây, mật độ hiện tại, tuổi lâm phần, các yếu tố cấu trúc độ dày đặc của đai rừng và thời điểm đo khả năng chắn gió khác nhau dẫn tới sự không nhất quán về hiệu năng chắn gió ở các nghiên cứu trước tác so với kết quả ở nghiên cứu này. Ngoài ra, kết cấu đai rừng quyết định đến đặc điểm và mức độ lọt gió cũng như vận tốc gió

của đai rừng. Kết cấu đai kín - đai rừng có nhiều tầng tán gồm cây bụi, cây nhỏ và cây cao; đai rừng có nhiều hàng cây, mặt cắt thẳng đứng của đai rừng có rất ít lỗ hồng lọt gió (độ hồng < 5 %), gió nhẹ cấp 1 - 2 không thể lọt qua mà chủ yếu vượt qua tán rừng, hệ số lọt gió ( $k$ ) < 0,3; Kết cấu đai thưa - đai rừng chỉ có một tầng, tầng tán lá kín ( $k < 0,3$ ), phía dưới tán trống (hệ số lọt gió đến 0,7), hệ số lọt gió trung bình từ 0,5 - 0,7; và kết cấu đai hơi kín - đai rừng có 2 - 3 tầng tán, nhưng tầng nào cũng thưa, các lỗ hồng phân bố đều trên mặt thẳng đứng của đai rừng, hệ số lọt gió từ 0,3 - 0,5 (Ngô Quang Đê & Nguyễn Hữu Vĩnh, 1997).

### 3.2. Hiệu quả phòng hộ chắn cát của các đai rừng

#### a) Đặc điểm của đai rừng phòng hộ chắn cát

Mật độ lâm phần của đai rừng Keo lá liềm ở giai đoạn 14 tháng tuổi dao động từ 2.253 - 2.368 cây/ha (trung bình 2.303 cây/ha). Đường kính gốc ( $D_{00}$ ) bình quân đạt 2,5 cm, dao động từ 2,2 - 2,8 cm, CV%: 26,7 - 34,4 %.  $H_{VN}$  bình quân đạt 0,9 m, dao động từ 0,8 - 0,9 m, CV%: 31,3 - 35,2 %.  $D_T$  đạt 1,0 m (dao động từ 0,9 - 1,1 m), CV%: 27,8 - 39,1 %. Số cành dài trên 50 cm bình quân đạt 2,1 cành/cây, dao động từ 2,0 - 2,3 cành/cây, CV%: 46,0 - 60,8 %.

**Bảng 3. Một số đặc điểm đai rừng Keo lá liềm**

OTC	N (cây/ha)	$D_{00}$		$H_{VN}$		$D_T$		Số thân chính		Số cành dài trên 50 cm	
		TB (cm)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (m)	CV (%)	TB (thân/cây)	CV (%)	TB (cành/cây)	CV (%)
1	2.288	2,5	34,4	0,9	33,0	1,1	39,1	3,4	34,3	2,3	46,0
2	2.368	2,2	27,7	0,8	31,3	0,9	33,0	3,1	42,5	2,0	56,3
3	2.253	2,8	26,7	0,9	35,2	1,1	27,8	3,2	58,3	2,0	60,8
<b>TB</b>	<b>2.303</b>	<b>2,5</b>	<b>31,0</b>	<b>0,9</b>	<b>33,7</b>	<b>1,0</b>	<b>34,6</b>	<b>3,2</b>	<b>45,8</b>	<b>2,1</b>	<b>54,3</b>

Số lượng cành, nhánh/cây phản ánh khả năng sinh trưởng, cũng như đặc tính sinh thái của loài. Cây Keo lá liềm ở giai đoạn đầu từ cỏ rễ thường mọc nhiều cành, nhánh ngang sát mặt đất mà chưa phát triển thân chính rõ; với đặc tính mọc nhiều cành, nhánh để thích nghi với môi trường nắng, nóng, gió, khô hạn và nghèo dinh dưỡng của đất cát ven biển. Đây là những nhân tố có tác dụng chắn gió, chắn cát bay chính của các cá thể cũng như lâm phần rừng trồng Keo lá liềm ở giai đoạn đầu tại khu vực nghiên cứu. Do vậy, đề tài lựa chọn đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi để đánh giá khả năng chắn cát di động. Ở một nghiên cứu khác cho rằng, các đai rừng Phi lao hom và các loài Keo chịu hạn (*A. difficilis*, *A. torulosa*) mới đạt 2 tuổi nên chiều cao đai rừng thấp và mức độ che chắn chưa phản ánh được tác dụng phòng hộ chắn gió và cố định cát (Đặng Văn Thuyết và cộng sự, 2005). Điều này cũng phù hợp với đặc điểm chung đối với đối tượng cây Phi lao hom và các loài Keo chịu hạn được trồng trên cồn cát bay

tại Lệ Thủy (Quảng Bình) nên cây trồng sinh trưởng, phát triển kém;  $D_{00}$  từ 1,3 - 1,4 cm,  $H_{VN}$  từ 1,0 - 1,1 m,  $D_T$  từ 0,7 - 0,8 m đối với Phi lao hom;  $D_{00}$  từ 2,6 - 3,1 cm,  $H_{VN}$  từ 1,5 - 2,0 m,  $D_T$  từ 1,0 - 1,7 m đối với các loài Keo chịu hạn, so với  $D_{00}$  bình quân 2,5 cm,  $H_{VN}$  trung bình 0,9 m và  $D_T$  trung bình 1,0 m và đặc biệt là số thân chính từ 3,1 - 3,4 thân/cây (trung bình 3,2 thân/cây), mọc ngang sát mặt đất tạo độ dày rậm và che phủ không gian tốt đối với loài Keo lá liềm 14 tháng tuổi ở nghiên cứu này. Ngoài ra, với mục tiêu đánh giá khả năng hạn chế cát di động (cát bốc và cát lấp) ở các vị trí trước đai rừng 5H (đất trống phía trước đai rừng), vị trí trong đai rừng 10H, 20H và vị trí 5H sau đai rừng nên đề tài lựa chọn đai rừng Keo lá liềm trồng trên nhóm dạng lập địa với địa hình địa mạo là cồn cát bán di động tại Triệu Phong (Quảng Trị) là hoàn toàn phù hợp. Ở giai đoạn này, cây Keo lá liềm sinh trưởng phát triển tương đối ổn định và các vị trí đo cát di động thể hiện rõ mức độ cát bốc (phía trước đai rừng), cát

lấp (vị trí trong đai và sau đai rừng) (Hình 4). Trong khi đó, ở các đai rừng (Keo lá liềm hoặc Phi lao) đã khép tán không thể hiện rõ được mức độ cát bóc và cát lấp so với cây Keo lá liềm ở nghiên cứu này.

*b) Hiệu quả phòng hộ chắn cát của đai rừng*

Độ cao cát bóc, cát lấp tại các vị trí trước đai rừng 5H, trong đai rừng 10H, 20H (2 điểm), và sau đai rừng 5H trong thời gian theo dõi 3 tháng chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam có sự khác nhau rõ giữa các vị trí theo dõi. Mức độ cát di động (cát bóc) xảy ra chủ yếu ở phía trước đai

rừng 5H, độ cao cát bóc bình quân 68,4 mm, dao động từ 60,6 - 77,4 mm, hệ số biến thiên (CV%) về mức độ cát bóc giữa các điểm đo bình quân là 15,0 %. Mức độ cát bóc ở vị trí trước đai rừng 5H sau 3 tháng theo dõi đạt bình quân 39,9 %, dao động từ 36,4 - 43,3 % so với thời điểm ban đầu. Vị trí phía trong đai rừng 10H, mức độ cát bóc vẫn xảy ra, bình quân độ cao cát bóc là 18,0 mm, dao động từ 13,3 - 22,9 mm; CV%: 52,5 - 88,2 % và mức độ cát bóc đạt 16,1 - 24,9 % (trung bình 20,8 %) so với thời điểm ban đầu.

**Bảng 4. Hiệu quả phòng hộ chắn cát của các đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi**

Điểm đo	H0		H1		Tăng/giảm		Hiệu quả (%)
	TB (mm)	CV (%)	TB (mm)	CV (%)	TB (mm)	CV (%)	
Trước đai rừng 5H	178,9	1,6	101,5	2,0	- 77,4	4,3	- 43,3
Trước đai rừng 5H	170,1	3,8	100,4	2,3	- 69,7	9,7	- 41,0
Trước đai rừng 5H	166,5	3,4	105,9	5,4	- 60,6	15,7	- 36,4
<b>TB</b>	<b>171,4</b>	<b>4,3</b>	<b>103,0</b>	<b>4,6</b>	<b>- 68,4</b>	<b>15,0</b>	<b>- 39,9</b>
Trong đai rừng 10H	82,7	5,7	69,4	17,5	- 13,3	82,2	- 16,1
Trong đai rừng 10H	91,9	11,9	69,0	20,6	- 22,9	52,5	- 24,9
Trong đai rừng 10H	80,2	4,3	66,7	19,6	- 13,5	88,2	- 16,9
<b>TB</b>	<b>86,5</b>	<b>11,2</b>	<b>68,6</b>	<b>19,4</b>	<b>- 18,0</b>	<b>69,8</b>	<b>- 20,8</b>
Trong đai rừng 20H	80,3	1,3	102,5	0,8	+ 22,2	3,4	+ 27,6
Trong đai rừng 20H	75,3	4,8	112,3	1,1	+ 37,0	13,1	+ 49,2
Trong đai rừng 20H	69,0	9,4	93,4	9,4	+ 24,4	13,2	+ 35,4
<b>TB</b>	<b>75,2</b>	<b>8,4</b>	<b>102,1</b>	<b>8,7</b>	<b>+ 26,9</b>	<b>26,1</b>	<b>+ 35,7</b>
Sau đai rừng 5H	80,9	3,8	87,8	3,1	+ 6,8	48,3	+ 8,4
Sau đai rừng 5H	81,0	5,2	92,8	8,7	+ 11,8	49,1	+ 14,6
Sau đai rừng 5H	77,2	5,7	85,9	5,0	+ 8,7	56,9	+ 11,3
<b>TB</b>	<b>79,4</b>	<b>5,6</b>	<b>88,9</b>	<b>7,4</b>	<b>+ 9,5</b>	<b>56,1</b>	<b>+ 12,0</b>

Ở vị trí trong đai rừng 20H, hiện tượng cát di động (cát bóc) không còn xảy ra và hiện tượng cát vùi lấp (cát lấp) bắt đầu xảy ra mạnh, độ cao cát lấp dao động từ 22,2 - 37,0 mm, trung bình đạt 26,9 mm, CV%: 3,4 - 13,2 %. Hiệu quả chắn cát di động của đai rừng đạt từ 27,6 - 49,2 % (trung bình 35,7 %). Ở vị trí phía sau đai rừng 5H, độ cao cát lấp vẫn xảy ra với cường độ thấp, độ cao cát lấp bình quân đạt 9,5 mm, dao động từ 6,8 - 11,8 mm, CV%: 48,3 - 56,9 %; hiệu quả chắn cát của đai rừng ở vị trí này đạt 12,0 %, dao động từ 8,4 - 14,6 %.

Mức độ cát di động (cát bóc) xảy ra chủ yếu ở phía trước đai rừng 5H và mức độ này vẫn diễn ra với cường độ thấp ở vị trí trong đai rừng 10H; mức độ cát bóc tại vị trí trong đai rừng 10H giảm từ 67,1 - 82,8 % (trung bình 73,7 %) so với vị trí trước đai rừng 5H. Ở vị trí trong đai rừng 20H mức độ cát vùi lấp (cát lấp) xảy ra mạnh và sau đó giảm dần ở phía sau đai rừng 5H; mức độ cát lấp tại vị trí sau đai rừng 5H giảm từ 64,2 - 69,3 % (trung bình 64,5 %) so với vị trí trong đai rừng 20H. Như vậy, các đai rừng Keo lá liềm ở giai đoạn 14 tháng tuổi, mật độ



bình quân từ 2.253 - 2.368 cây/ha, chiều cao bình quân lâm phần đạt 0,9 m, đường kính tán 1,0 m và số cành dài trên 50 cm là 2,1 cành/cây có khả năng phòng hộ chắn cát khá tốt. Độ cao và mức độ cát bốc, cát lấp có sự khác nhau rõ giữa các vị trí trước đai rừng 5H, trong đai rừng 10H, 20H, và sau đai rừng 5H. Ở một nghiên cứu gần đây cho thấy, với mật độ trồng 5.000 cây/ha đối với các loài Keo chịu hạn (*A. tumida*, *A. torulosa*, và *A. difficilis*) và Phi lao 3 tuổi trên đồi cát bay ở Quảng Bình, độ cao cát bốc từ 9,6 - 12,6 cm và độ cao cát lấp từ 5,8 - 13,4 cm đối với các ô thí nghiệm các loài Keo chịu hạn; độ cao cát bốc là 16,5 cm và độ cao cát lấp là 14,6

cm đối với ô thí nghiệm Phi lao so với độ cao cát bốc nơi đất trồng phía Đông là 40,3 cm và nơi đất trồng phía Tây là 36,7 cm (Đặng Văn Thuyết và cộng sự, 2005). Mức độ cát bốc xảy ra chủ yếu ở phía trước đai rừng 5H, độ cao cát bốc từ 4,4 - 4,9 cm; còn ở trong đai rừng hiện tượng cát lấp xảy ra mạnh và sau đó xảy ra rất ít ở phía sau đai rừng 10H (độ cao cát lấp từ 0,2 - 0,4 cm) và 20H (từ 0,1 - 0,3 cm) đối với các đai rừng Keo lá liềm và Keo chịu hạn hỗn giao Keo lá liềm với mật độ từ 650 - 1.200 cây/ha, chiều cao bình quân từ 6,7 - 7,5 m (Ngô Thị Phương Anh và cộng sự, 2017).



**Hình 4. Mức độ cát di động (cát bốc và cát lấp) tại vị trí gốc cây Keo lá liềm**

Như vậy, bên cạnh khả năng chắn cát di động tiến sâu vào phía trong làng mạc, vùng nội đồng, các đai rừng cũng bị ảnh hưởng lớn, bởi hạt cát di động (cát bay) đã đập mạnh vào lá, chồi non của các cây rừng trồng cũng như các cây trồng nông nghiệp khác trên đất cát như: Lạc, Vừng, Khoai, Đậu đỗ... làm dập các ngọn non, lá non. Gió làm tróc rễ, cát bay làm vùi lấp cây trồng (Hình 4). Tất cả những ảnh hưởng đó đã dẫn đến tình trạng phần lớn các diện tích cồn cát và đất cát ven biển ở nước ta bị bỏ hoang, dẫn đến hoang mạc, sa mạc hóa nghiêm trọng (Vụ Khoa học kỹ thuật, 1987). Khi các đai rừng phòng hộ phát triển, các thảm phủ thực vật che kín, ngoài

chức năng to lớn như duy trì và bảo tồn đa dạng sinh học, chức năng phòng hộ xói mòn, giữ đất, giữ nước, các đai RPH còn có tác dụng cải tạo môi trường không khí, tạo ra các vùng vi khí hậu địa phương (Nguyễn Văn Trương & Phan Trọng Kha, 2001). Do đó, việc xây dựng hệ thống các đai rừng Phi lao, Keo lá liềm, Keo lá tràm... cùng các loài cây trồng phù trợ nhằm nâng cao khả năng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay ven biển là hết sức cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao.

#### **4. KẾT LUẬN**

Đai rừng Keo lá liềm 10 tuổi với kết cấu đai rừng thưa tác dụng chắn gió theo kiểu khuếch tán khí động lực, khi gió gặp đai rừng, một phần

gió vượt qua tán, một phần gió bị khuếch tán bên trong đai rừng. Đai rừng có tác dụng giảm vận tốc gió Tây Nam (từ tháng 4 đến tháng 7) sau đai rừng 5H xuống còn từ 0,66 - 2,31 m/s (trung bình 1,24 m/s) so với vận tốc gió trước đai rừng 5H (vận tốc gió từ 1,81 - 3,10 m/s, trung bình 2,62 m/s). Hiệu năng chắn gió từ 0,24 - 0,66 lần, tương đương giảm từ 25,5 - 69,0% so với vận tốc gió trước đai rừng.

Đai rừng Keo lá liềm 14 tháng tuổi có hiệu năng giảm cát bốc 19,1% so với trước đai và giảm cát lấp 23,7% so với vị trí sau đai. Mức độ cát di động (cát bốc) xảy ra chủ yếu ở phía trước đai rừng 5H, độ cao cát bốc bình quân 68,4 mm, dao động từ 60,6 - 77,4 mm và mức độ này vẫn diễn ra với cường độ thấp ở vị trí trong đai rừng 10H; mức độ cát bốc tại vị trí trong đai rừng 10H giảm từ 67,1 - 82,8% (trung bình 73,7%) so với vị trí trước đai rừng 5H. Ở vị trí trong đai rừng 20H mức độ cát vùi lấp (cát lấp) xảy ra mạnh và sau đó giảm dần ở phía sau đai rừng 5H; mức độ cát lấp tại vị trí sau đai rừng 5H giảm từ 64,2 - 69,3% (trung bình 64,5%) so với vị trí trong đai rừng 20H.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ KH&CN (2018). *Rừng trồng - rừng phòng hộ ven biển. Phần 1: Rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay (TCVN 12510-1:2018)*. Bộ Khoa học và Công nghệ
2. Bộ NN&PTNT (2012). *Phê duyệt kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng giai đoạn 2011-2020 (Quyết định số 57/QĐ-TTg ngày 09/01/2012 của Thủ tướng Chính phủ)*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
3. Bộ NN&PTNT (2015). *Phê duyệt đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2015-2020 (Quyết định số 120/QĐ-TTg ngày 22/01/2015 của Thủ tướng Chính phủ)*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
4. Bộ NN&PTNT (2016). *Một số chính sách quản lý, bảo vệ và phát triển bền vững rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu (Nghị Định số 119/2016/NĐ-CP ngày 23/08/2016 của Chính phủ)*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
5. Đặng Thái Dương (2015). *Đánh giá khả năng thích ứng, sinh trưởng và sinh khối của các dòng Keo lá liềm trồng trên vùng đất cát ven biển Bắc Trung bộ. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 2, tr. 110-116.
6. 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. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
7. Đặng Văn Thuyết, Triệu Thái Hưng và Nguyễn Thanh Đạm (2005). *Nghiên cứu xây dựng rừng phòng hộ trên cát di động ven biển tỉnh Quảng Bình*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
8. ICZM (2007). *Chương trình quản lý tổng hợp dải ven biển vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải Trung bộ đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020 (Quyết định 158/2007/QĐ-TTg ngày 09/10/2007 của Thủ tướng Chính phủ)*. Thủ tướng Chính phủ
9. Lê Đình Khả (1997). *Xác định giống cây trồng rừng cho các tỉnh ven biển miền Trung*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
10. Lê Xuân Trường và Vũ Đại Dương (2017). *Giáo trình quản lý rừng phòng hộ*. Nxb Nông nghiệp.
11. NAP (2016). *Kế hoạch hành động thực hiện Chiến lược quản lý tổng hợp đới bờ Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 (QĐ 914/QĐ-TTg ngày 27/05/2016 ngày 27/05/2016 của Thủ tướng Chính phủ)*. Thủ tướng Chính phủ
12. Ngô Đình Quế (2008). *Ảnh hưởng của một số loại rừng đến môi trường ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
13. Ngô Quang Đê và Nguyễn Hữu Vĩnh (1997). *Trồng rừng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
14. Ngô Thị Phương Anh, Lê Quang Vĩnh, Nguyễn Duy Phong, Hoàng Dương Xô Việt và Phạm Thị Phương Thảo (2017). *Khả năng chắn cát và cải tạo đất của các đai rừng phòng hộ trên vùng cát ven biển ở xã Điền Hòa và Điền Hương, huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp*, 1, tr. 5-15.
15. Nguyễn Thị Liệu (2015). *Kỹ thuật lên lớp, bón phân và mật độ thích hợp trồng rừng Keo lá liềm trên đất cát nội đồng vùng Bắc Trung Bộ (Quyết định 194a/QĐ-TCLN-KH&HTQT ngày 05/05/2015 của Tổng cục trưởng Tổng cục Lâm nghiệp)*. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
16. Nguyễn Thị Liệu (2018). *Nghiên cứu cơ sở khoa học và kỹ thuật trồng Keo lười liềm (A. crassicarpa) 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 nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

17. Nguyễn Văn Tuấn (2014). *Phân tích số liệu với R*. Nxb Tổng hợp Thành phố Hồ Chí Minh.  
18. Nguyễn Văn Tuấn (2018). *Phân tích dữ liệu với R: Hỏi và Đáp*. Nxb Thành phố Hồ Chí Minh.  
19. Nguyễn Văn Trương và Phan Trọng Kha (2001). *Hải Thủy, mô hình làng sinh thái trên vùng cát*. Viện Kinh tế sinh thái.

20. Trương Đình Trọng và Nguyễn Quang Việt (2010). Nghiên cứu, đánh giá lượng cát bay và đề xuất sử dụng hợp lý tài nguyên đất ở vùng cát ven biển tỉnh Quảng Trị. *Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ 5*, Hà Nội.  
21. Vụ Khoa học kỹ thuật (Bộ Lâm nghiệp cũ) (1987). *Một số mô hình nông - lâm kết hợp ở Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp.

## **EFFICIENCY OF SAND-FIXING AND WINDBREAK COASTAL FOREST OF ACACIA CRASSICARPA IN QUANG TRI PROVINCE**

**Le Duc Thang**

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

### **SUMMARY**

The forest stands of *Acacia crassicaarpa* A. Cunn ex Benth in the sandy coastal areas of the North Central provinces have important roles and significance not only in socio-economic but also in terms of the ecological environment. As a result of the 10-year-old *A. crassicaarpa* forest belt, according to research, the southwest wind speed after the 5H forest belt has decreased to 1.24 m/s (which was on average 2.62 m/s). An increase in wind speed of 25.5 to 69.0% as compared to the wind speed in front of the forest belt is represented by a wind blocking efficiency of 0.24 to 0.66 times. The majority of the sand discharge occurs at position 5H in front of the *A. crassicaarpa* forest belt, which has been present for 14 months. The average elevation of the sand discharge is 68.4mm, and it still occurs at position 10H in the forest belt, albeit with less intensity. When compared to position 20H in the forest belt, the level of backfill sand at position 5H drops by 64.5%. At position 20H in the forest belt, the level of backfill sand occurs strongly and then progressively diminishes behind the 5H forest belt. Sand loading is reduced by the forest belt by 19.1% compared to before the 5H belt, and sand filling is reduced by 23.7% compared to the location after the 5H belt. Research findings also help to raise awareness about the function and environmental values of coastal protection forests. The findings of the research serve as a basis for planning and planting protective forests, ensuring the structure, area, and distribution of forest belts, in order to improve the ability to protect against wind and coastal sand, and respond to climate change.

**Keywords:** *Acacia crassicaarpa* forest belt, protection efficiency, Quang Tri, sand-fixing and windbreak coastal forest.

Ngày nhận bài : 04/9/2022  
Ngày phản biện : 08/10/2022  
Ngày quyết định đăng : 20/10/2022