

## Bài báo nghiên cứu

**ẢNH HƯỞNG CỦA TÍNH CHẤT DI ĐỘNG VÀ NGẬP NƯỚC  
ĐẾN ĐA DẠNG VÀ THÀNH PHẦN LOÀI CỦA THỰC VẬT CÓ HOA  
Ở VÙNG ĐẤT CÁT TỈNH QUẢNG TRỊ****Hoàng Xuân Thảo**

Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, Việt Nam

Tác giả liên hệ: Hoàng Xuân Thảo – Email: [hoangxuanthao@dhsphue.edu.vn](mailto:hoangxuanthao@dhsphue.edu.vn)

Ngày nhận bài: 02-3-2020; ngày nhận bài sửa: 22-3-2020, ngày chấp nhận đăng: 23-9-2020

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của tính chất ngập nước và di động của đất cát đến độ giàu loài ( $S$ ), độ đa dạng Simpson ( $1-D$ ) và thành phần loài của thực vật có hoa ở vùng đất cát tỉnh Quảng Trị. Thành phần loài được điều tra bằng 455 ô tiêu chuẩn kích thước  $100m^2$  được thiết lập ngẫu nhiên ở thảm thực vật tự nhiên. Sự khác biệt về thành phần loài và các chỉ số đa dạng giữa các sinh cảnh được đánh giá bằng phân tích đa biến hoán vị (PERMANOVA), phân tích tỉ lệ phần trăm giống nhau (SIMPER) và phân tích phương sai (ANOVA) post-hoc test Tukey. Kết quả nghiên cứu thể hiện các chỉ số đa dạng và thành phần loài khác nhau có ý nghĩa giữa các sinh cảnh đất cát cố định, ngập nước và di động. Độ đa dạng và độ giàu loài trên toàn thảm thực vật tự nhiên tương ứng 311 loài và 0,92. Các chỉ số đa dạng trung bình khác nhau có ý nghĩa và tăng dần từ đất cát di động ( $S = 3,74$ ,  $1-D = 0,31$ ) đến đất cát ngập nước ( $S = 6,69$ ,  $1-D = 0,5$ ), đất cát cố định ( $S = 15,11$ ,  $1-D = 0,7$ ). Nghiên cứu cung cấp cơ sở khoa học cho công tác bảo tồn và phục hồi thảm thực vật vùng đất cát tỉnh Quảng Trị.

**Từ khóa:** đa dạng; đất cát; Quảng Trị; thành phần loài; thực vật có hoa

**1. Giới thiệu**

Cồn cát ở miền Trung Việt Nam nói chung và tỉnh Quảng trị nói riêng là một tiểu vùng sinh thái khắc nghiệt. Đất cát trữ nước kém, thoát nước nhanh nên gây ra sự khô hạn trong đất. Nhóm đất cát ven biển dễ bị thoái hóa, xói mòn do gió là yếu tố chủ yếu gây thoái hóa đất ở các vùng đất cát (Nguyen et al., 2006-2007; Nguyen, Le, & Nguyen, 2014). Nhờ có sự hiện diện của hệ thực vật ở đây đã góp phần vào sự giảm thiểu tính khắc nghiệt khí hậu, ngăn cản sự sa mạc hóa do hiện tượng di động của cồn cát, tạo môi trường sống cho các loài sinh vật khác. Các quần xã thực vật tự nhiên còn mang đến những nguồn lợi kinh tế cho người dân địa phương như cung cấp chất đốt, cây thuốc...

---

*Cite this article as:* Hoang Xuan Thao (2020). Effects of the mobility and water inundation on diversity and species composition of flowering plants in sandy region of Quang Tri province). *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 17(9), 1630-1641.

Điểm đặc biệt của vùng đồng bằng tỉnh Quảng Trị là những cồn cát tiếp giáp với biển và một số nơi lấn sâu vào đất liền. Với sự đa dạng của các kiểu sinh cảnh như vùng đất cát di động, đất cát cố định và ngập nước là một trong những nhân tố quan trọng đối với sự đa dạng thực vật ở vùng đất cát. Tuy nhiên, dưới những tác động của con người như: tận dụng những nơi có điều kiện thuận lợi về nguồn nước để làm nông nghiệp, khai thác vùng đất cát dọc bờ biển để nuôi trồng thủy sản, xây dựng nhà ở... đã làm giảm diện tích của thảm thực vật tự nhiên.

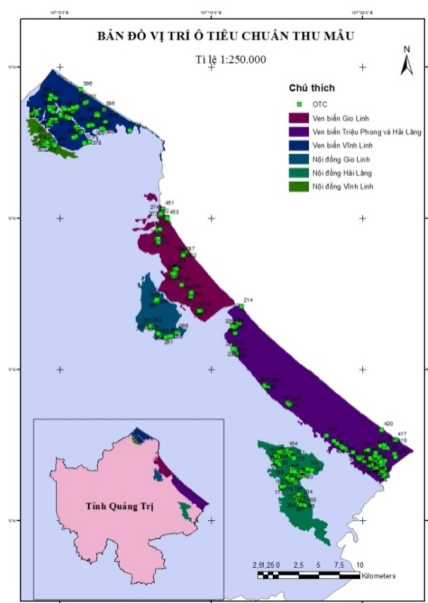
Những nghiên cứu về thực vật vùng đất cát ở Quảng Trị bao gồm thành phần loài thực vật, phân loại quần xã từ năm 2004 đến nay (Nguyen, Huynh, Tran, & Nguyen, 2004; Nguyen, 2007; Nguyen, & Vu, 2009; Tran, 2017). Các kết quả nghiên cứu đã cho thấy thảm thực vật vùng đất cát tỉnh Quảng Trị gồm 266 loài thực vật có hoa và 7 kiểu quần xã thực vật. Hiện nay, vẫn chưa có nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái ở các sinh cảnh đến thành phần loài và độ đa dạng của thực vật có hoa ở nơi đây.

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của tính chất di động và ngập nước của đất cát đến đa dạng và thành phần loài của thực vật có hoa thông qua so sánh độ giàu loài, độ đa dạng Simpson và thành phần loài thực vật có hoa ở các sinh cảnh khác nhau. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần cung cấp thêm thông tin làm cơ sở khoa học cho bảo tồn, phục hồi và khai thác hợp lý tài nguyên thực vật ở hệ sinh thái quan trọng này.

## **2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Địa điểm nghiên cứu**

Quảng Trị là tỉnh ở miền Trung Việt Nam, nằm trên tọa độ địa lí từ 16°18' đến 17°10' vĩ độ Bắc, 106°32' đến 107°34' kinh độ Đông. Đất cát ở đây chủ yếu phân bố trên 4 huyện ven biển gồm Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong và Hải Lăng. Đường bờ biển dài 75 km ở Quảng Trị hầu hết có cát bao bọc trừ Mũi Lay (Vĩnh Thạch – Vĩnh Linh) có đá bazan ăn ra biển (Nguyen, 2007). Tại đây, ngoài dải đất cát tiếp giáp với biển được gọi là vùng *đất cát ven biển* còn có các vùng nằm sâu trong nội địa và cách biệt với vùng ven biển bởi loại đất khác được gọi là *đất cát nội đồng*. Bên cạnh đó, vùng đất cát tỉnh Quảng Trị còn bị chia cắt bởi sông Hiếu và sông Bến Hải đã tạo nên 6 phân vùng khác nhau (Hình 1). Có 3 phân vùng tiếp giáp với biển đó là phân vùng ven biển Triệu Phong và Hải Lăng (VBTPHL), ven biển Gio Linh (VBGL) và ven biển Vĩnh Linh (VBVL). Các phân vùng đất cát nằm sâu trong nội địa gồm: phân vùng đất cát nội đồng Hải Lăng (NDHL), nội đồng Gio Linh (NDGL) và nội đồng Vĩnh Linh (NDVL).



**Hình 1.** Vị trí các phân vùng và ô tiêu chuẩn thu mẫu

Hầu hết địa hình vùng đất cát tương đối bằng phẳng và độ cao thấp hơn 20 m ngoại trừ ở Vĩnh Linh có các đụn cát cao 20 - 30 m (Nguyen, 2007). Thảm thực vật tự nhiên phân bố trên nhiều kiểu sinh cảnh khác nhau. Sinh cảnh được phân loại dựa trên tính chất di động của cát và tính chất ngập nước bằng quan sát trong quá trình nghiên cứu theo Moreno-Casasolal và Espejel (1986). Dựa trên tính chất di động và ngập nước của đất cát, các sinh cảnh được chia thành 6 kiểu chính: đất cát di động ven biển (liền kề bờ biển), đất cát di động phân bố sâu trong nội địa, đất cát cố định khô, đất cát cố định ẩm, đất cát ngập nước định kỳ và thường xuyên. Những sinh cảnh này được xếp vào ba nhóm sinh cảnh: đất cát di động, đất cát cố định không ngập nước và đất cát ngập nước. Các kiểu sinh cảnh, nhóm sinh cảnh, phân vùng phân bố và kí hiệu được thể hiện ở Bảng 1.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đánh giá ảnh hưởng của chế độ ngập nước và di động của cát đến độ đa dạng, thành phần loài thực vật có hoa bằng so sánh sự khác nhau về độ đa dạng và thành phần loài ở các kiểu sinh cảnh nơi các quần xã thực vật tự nhiên phân bố.

### 2.2.1. Phương pháp điều tra thực địa và thu thập số liệu

Từ bản đồ đất tỉnh Quảng Trị, tiến hành số hóa bản đồ đất cát bằng phần mềm Mapinfo 15 theo hệ tọa độ WGS\_1984, các ô tiêu chuẩn được thiết kế ngẫu nhiên trên bản đồ. Tọa độ các ô tiêu chuẩn trên bản đồ được sử dụng để xác định vị trí của các ô ngoài tự nhiên bằng máy định vị GPS Garmin etrex 10. Điều tra thành phần loài ở những ô tiêu chuẩn tại các thảm thực vật tự nhiên. Số ô tiêu chuẩn ở thảm thực vật tự nhiên gồm 455 ô (Hình 1), kích thước mỗi ô là  $10 \times 10 \text{ m}^2$ . Đối với thảm thực vật thân gỗ và thân bụi, thành phần loài được điều tra trên toàn bộ ô tiêu chuẩn. Trên các thảm cỏ không có cây gỗ và cây bụi, 5 ô tiêu chuẩn nhỏ được thiết kế có kích thước  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$  theo đường chéo với 1 ô ở

trung tâm và 4 ô ở 4 góc. Trong trường hợp thảm cỏ có cây gỗ và cây bụi, các ô tiêu chuẩn nhỏ được thiết kế gồm 1 ô tiêu chuẩn có kích thước 4 m × 4 m ở trung tâm và 4 ô tiêu chuẩn có kích thước 1 m × 1 m ở 4 góc của ô tiêu chuẩn lớn (Dangol, 2009).

**Bảng 1. Các kiểu sinh cảnh, nhóm sinh cảnh và phân vùng phân bố**

Nhóm sinh cảnh	Kiểu sinh cảnh	Phân vùng	Kí hiệu các kiểu sinh cảnh theo phân vùng phân bố
<b>Đất cát di động (DD)</b>	Di động ven biển (DDVB)	Ven biển Vĩnh Linh	DD VBVL
	Di động ven biển (DDVB)	Ven biển Gio Linh	DD VBGL
	Di động ven biển (DDVB)	Ven biển Triệu Phong và Hải Lăng	DD VBHLTP
	Di động sâu trong nội địa (DDND)	Ven biển Vĩnh Linh	DD NDVL
	Di động sâu trong nội địa (DDND)	Ven biển Triệu Phong và Hải Lăng	DD NDHL
<b>Đất cát cố định không ngập nước (CD)</b>	Cố định, ẩm (CĐA)	Ven biển Triệu Phong và Hải Lăng	ẨM VBHL
	Cố định, ẩm (CĐA)	Nội đồng Hải Lăng	ẨM NDHL
	Cố định, ẩm (CĐA)	Nội đồng Gio Linh	ẨM NDGL
	Cố định, khô (CĐK)	Ven biển Vĩnh Linh	KHÔ VBVL
	Cố định, khô (CĐK)	Ven biển Gio Linh	KHÔ VBGL
	Cố định, khô (CĐK)	Ven biển Triệu Phong và Hải Lăng	KHÔ VBHLTP
	Cố định, khô (CĐK)	Nội đồng Vĩnh Linh	KHÔ NDVL
	Cố định, khô (CĐK)	Nội đồng Gio Linh	KHÔ NDGL
<b>Đất cát ngập nước (NN)</b>	Cố định, khô (CĐK)	Nội đồng Hải Lăng	KHÔ NDHL
	Ngập nước định kì (NNDK)	Ven biển Gio Linh	NNDK VBGL
	Ngập nước định kì (NNDK)	Ven biển Triệu Phong và Hải Lăng	NNDK VBHLTP
	Ngập nước định kì (NNDK)	Nội đồng Hải Lăng	NNDK NDHL
	Ngập nước thường xuyên (NNTX)	Ven biển Vĩnh Linh	NNTX VBVL
Ngập nước thường xuyên (NNTX)	Nội đồng Hải Lăng	NNTX NDHL	

Số lượng cá thể của mỗi loài tại ô tiêu chuẩn được xác định như sau: Cây gỗ xác định theo số thân, những cây bụi hai lá mầm lớn (dạng sống Mi - Microphanerophytes) là số gốc, số cành phân nhánh từ gốc đối với dạng sống Na (Nanophanerophytes). Cây bụi một lá mầm, số cá thể được xác định bằng số thân khí sinh. Số cá thể cây thân thảo hai lá mầm được đếm theo số gốc, cây thân thảo một lá mầm là số thân khí sinh. Số cá thể cây thân leo, kí sinh hoặc bán kí sinh, cây thủy sinh có gốc bám bùn được xác định theo số gốc có trong ô tiêu chuẩn. Cây sống trôi nổi đếm số lượng theo số đỉnh ngọn cành vươn lên ngang mặt nước hoặc cao hơn mặt nước. Cây thân bò sát mặt đất, cây bì sinh đếm số cá thể theo số đỉnh cành có hiện diện trong ô tiêu chuẩn.

Định loại bằng phương pháp so sánh hình thái theo Nguyen (1997), Pham (1999, & 2003), Vietnam Academy of Science and Technology (2002-2007).

### 2.2.2. Xử lí số liệu

Thành phần loài và số lượng cá thể tại các ô tiêu chuẩn ở những quần xã phân bố trên cùng một kiểu sinh cảnh hay nhóm sinh cảnh được gộp chung để tính độ giàu loài, độ đa dạng cho từng sinh cảnh và nhóm sinh cảnh. Độ giàu loài và độ đa dạng trung bình được tính theo ô tiêu chuẩn.

Độ đa dạng Simpson (1-D) (Simpson, 1949) được sử dụng trong nghiên cứu này, độ giàu loài (S) là số lượng loài được ghi nhận. So sánh độ giàu loài và độ đa dạng trung bình

bằng phân tích phương sai ANOVA post-hoc test Tukey (Magurran, 2004) để đánh giá ảnh hưởng của tính chất ngập nước và di động của cát đến độ đa dạng của thực vật có hoa.

Xác định ảnh hưởng của các sinh cảnh đến thành phần loài như sau: Đánh giá sự khác biệt thành phần loài giữa các giữa các sinh cảnh bằng phân tích phân tích đa biến hoán vị (Permutational multivariate analysis of variance - PERMANOVA) theo hệ số tương đồng Jaccard với 9999 hoán vị (Anderson, 2001). Phân tích tỉ lệ phần trăm giống nhau (Similarity percentage analysis - SIMPER) (Clarke, 1993) với hệ số khác biệt Bray-Curtis nhằm xác định tỉ lệ phần trăm khác nhau giữa các sinh cảnh, nhóm sinh cảnh và các loài có ảnh hưởng đến sự khác biệt đó. Phân tích dữ liệu trên cơ sở sự hiện diện hoặc không hiện diện của loài.

Các sinh cảnh và nhóm sinh cảnh được xác định dựa trên tính chất di động và ngập nước của cát vì thế gián tiếp đánh giá ảnh hưởng của hai tính chất này đến sự đa dạng và thành phần loài thực vật có hoa phân bố ở các quần xã thực vật tự nhiên cùng đất cát tỉnh Quảng Trị.

### 3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

#### 3.1. Kết quả nghiên cứu

##### 3.1.1. Thành phần loài

Kết quả điều tra ghi nhận 311 loài thực vật có hoa, có 1 loài (Tơ xanh - *Cassythia filiformis* L.) không đếm được số lượng cá thể, vì vậy so sánh thành phần loài và chỉ số đa dạng Simpson được tính với 310 loài.

Phân tích PERMANOVA cho thấy có sự khác biệt về thành phần loài giữa các kiểu sinh cảnh và nhóm sinh cảnh (Bảng 2). Ở các sinh cảnh, sự khác biệt thể hiện rõ ràng giữa sinh cảnh đất cát cố định khô với các kiểu sinh cảnh còn lại ( $p < 0,05$ ) trừ sinh cảnh đất cát cố định ẩm. Sự khác nhau không có ý nghĩa thống kê giữa các sinh cảnh còn lại. Các nhóm sinh cảnh khác nhau có ý nghĩa thống kê ở cả 3 nhóm. Như vậy, sự khác nhau về thành phần loài rõ ràng hơn giữa 3 nhóm sinh cảnh.

Kết quả phân tích SIMPER chỉ ra sự khác nhau của các giữa 6 kiểu sinh cảnh là 86,3% và giữa 3 nhóm sinh cảnh là 93,17%. Trong đó, ở các sinh cảnh có 68 loài tạo nên 43,18% (chiếm 50,04% tỉ lệ khác biệt giữa các sinh cảnh) và ở 3 nhóm sinh cảnh (Hình 2) có 65 loài tạo nên 46,37% (chiếm 49,78% tổng phần trăm khác biệt giữa 3 nhóm) sự khác biệt giữa các nhóm. Trong số 65 này, có 7 loài chỉ phân bố ở vùng đất cát ngập nước (Nhĩ cán vàng - *Utricularia aurea*; Mao thư không lá - *Fimbristylis aphylla*; Cỏ đuôi lợn - *Phylidrum lanuginosum*; Thủy nữ - *Nymphoides montana*; Nhĩ cán chẻ hai - *Utricularia bifida*; Năng ngọt - *Eleocharis dulcis*; Rau dừa nước - *Ludwigia adscendens*); 2 loài chỉ phân bố ở vùng đất cát di động (Rau muống biển - *Impomoea imperati*; Từ bi biển - *Vitex rotundiflora*) và 26 loài chỉ phân bố ở vùng đất cát cố định không ngập nước (Ngôn chùm - *Alysia racemosa*; Hương lâu - *Dianella nemorosa*; Rối mật - *Garcinia ferrea*; Lầu - *Psychotria rubra*; Cù đèn - *Croton heteocarpus*; Quế rành - *Cinnamomum burmannii*; Kim

cang lá xoan - *Smilax ovalifolia*; Bù dẻ trườn - *Uvaria microcarpa*; Tân bời Merrill - *Neolitsea merrilliana*; Cỏ ướm - *Archidendron bauchei*; Găng - *Fagerlindia scandens*; Tiểu sim - *Rhodamnia dumetorum*; Gai xanh - *Severinia monophylla*; Dẻ cát - *Lithocarpus concentricus*; Tai ghé biệt chu - *Aporosa dioica*; Sóng rặng sừng nhỏ - *Albizia corniculata*; Rẻ muôi - *Cinnamomum melastomaceum*; Lục thảo thưa - *Chlorophytum laxum*; Xăng mã - *Carallia brachiata*; Sơn cam - *Cansjera rheedii*; Diệp hạ châu Thái - *Phyllanthus thalii*; Sầm tán - *Memecylon umbellatum*; Cơm nguội rặng - *Ardisia splendens*; Đọt sành Cambốt - *Pavetta cambodiensis*; Sói đại - *Alchornea rugosa*; Lài trâu nhần - *Tabernaemontana crispa*).

**Bảng 2.** Kết quả phân tích PERMANOVA và SIMPER

		PERMANOVA		SIMER
		F	p	Tổng % khác biệt
<b>Kiểu sinh cảnh</b>		<b>3,487</b>	<b>0,0001</b>	<b>86,3%</b>
CĐ_A	CĐ_K	1,331	0,1562	
NNDK	CĐ_K	4,39	<b>0,0118</b>	
DD_VB	CĐ_K	6,535	<b>0,0125</b>	
DD_ND	CĐ_K	4,756	<b>0,0372</b>	
NNTX	CĐ_K	3,492	<b>0,0372</b>	
NNDK	CĐ_A	3,608	0,0987	
DD_VB	CĐ_A	5,326	0,0993	
DD_ND	CĐ_A	3,999	0,0995	
NNTX	CĐ_A	2,63	0,1029	
DD_VB	NNDK	4,235	0,1028	
DD_ND	NNDK	3,086	0,0966	
NNTX	NNDK	1,109	0,4059	
DD_ND	DD_VB	2,803	0,0994	
NNTX	DD_VB	2,343	0,1024	
NNTX	DD_ND	1,466	0,3345	
<b>Nhóm sinh cảnh</b>		<b>8,562</b>	<b>0,0001</b>	<b>93,17%</b>
CĐ	NN	9,467	0,0004	
CĐ	DD	11,93	0,0002	
NN	DD	4,7	0,0086	

*Ghi chú:* Các kí hiệu viết tắt sinh cảnh và nhóm sinh cảnh thể hiện ở Bảng 1

Kết quả này phản ánh tính đất cát di động và tính chất ngập nước của cát có ảnh hưởng đến thành phần loài của các quần xã thực vật phân bố trên các nhóm sinh cảnh: đất cát cố định, đất cát ngập nước và đất cát di động.

### 3.1.2. Độ giàu loài và độ đa dạng

Độ đa dạng Simpson của thực vật có hoa vùng đất cát tỉnh Quảng Trị lên đến 0,92 đã phản ánh tính đa dạng loài của thực vật có hoa ở vùng đất cát tỉnh Quảng Trị là khá cao. Kết quả nghiên cứu về độ giàu loài, độ đa dạng giữa các sinh cảnh và nhóm sinh cảnh thể hiện ở Bảng 3, Hình 3-6.



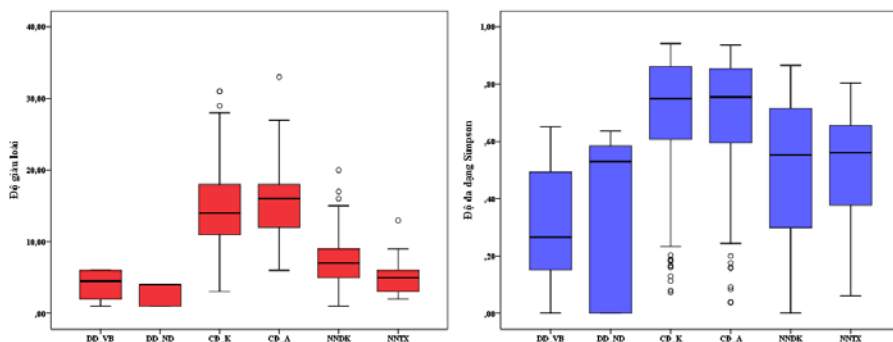
**Hình 2.** Nhóm sinh cảnh đất cát di động (a), đất cát ngập nước (b), đất cát cố định (c)

**Bảng 3.** Độ giàu loài và đa dạng ở các sinh cảnh và nhóm sinh cảnh

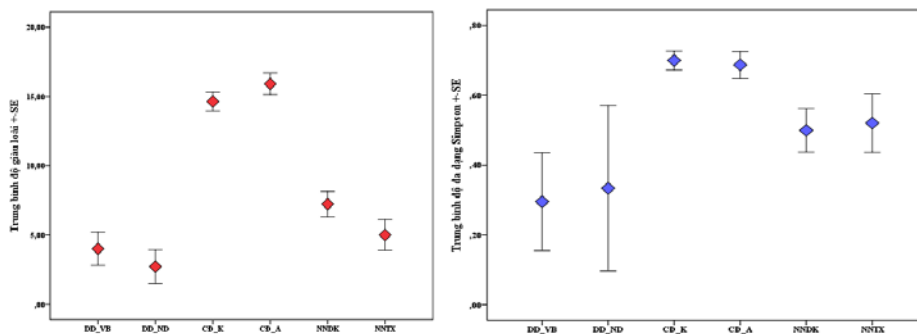
	Số OTC	Độ giàu loài (S)			Độ đa dạng (1-D)		
		S	S trên 1 OTC		1-D	1-D trên 1 OTC	
			Khoảng biến thiên	TB		Khoảng biến thiên	TB
<b>Toàn thăm</b>	<b>455</b>	<b>311</b>			<b>0,92</b>		
<b>Kiểu sinh cảnh</b>							
DD_VB	10	12	1-6	4 <sup>ab</sup>	0,46	0-0,65	0,3 <sup>a</sup>
DD_ND	7	5	1-4	2,71 <sup>a</sup>	0,17	0-0,64	0,33 <sup>ab</sup>
CĐ_K	222	236	3-31	14,64 <sup>c</sup>	0,86	0,07- 0,94	0,7 <sup>c</sup>
CĐ_A	129	129	6-27	15,91 <sup>c</sup>	0,86	0,04 - 0,94	0,69 <sup>c</sup>
NNDK	66	105	2-20	7,23 <sup>b</sup>	0,88	0-0,82	0,5 <sup>bc</sup>
NNTX	21	32	2-13	5 <sup>ab</sup>	0,87	0,06-0,8	0,52 <sup>bc</sup>
<b>Nhóm sinh cảnh</b>							
DD	17	14	1 - 6	3,47 <sup>a</sup>	0,44	0 - 0,65	0,31 <sup>a</sup>
CĐ	351	254	3 - 31	15,11 <sup>c</sup>	0,86	0,04 - 0,94	0,7 <sup>c</sup>
NN	87	106	1 - 20	6,69 <sup>b</sup>	0,89	0 - 0,87	0,5 <sup>b</sup>

Ghi chú: Trong cùng một cột, những số có chữ theo sau khác nhau thì có khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức 5%. OTC - tổ tiêu chuẩn; TB - Trung bình; Các ký hiệu viết tắt sinh cảnh, nhóm sinh cảnh thể hiện ở Bảng 1

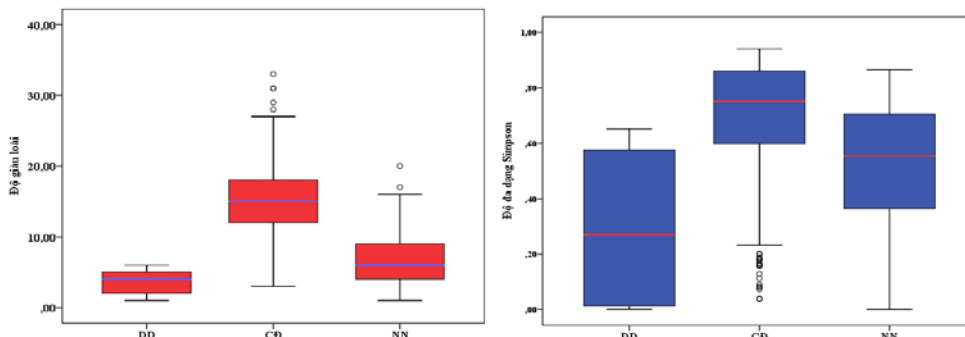
Ở các sinh cảnh, kết quả nghiên cứu cho thấy độ giàu loài dao động từ 5-236 loài và số loài trên 1 ô tiêu chuẩn là 1-31 loài. Độ đa dạng dao động từ 0,17-0,88 và trên 1 ô tiêu chuẩn là 0-0,94 (Bảng 3, Hình 3). Trung bình độ giàu loài thay đổi từ 2,7-15,91 loài và độ đa dạng dao động từ 0,3-0,7. Độ giàu loài trung bình cao nhất ở vùng đất cát cố định ẩm và khô (15,91 và 14,64 loài), tiếp đến là đất cát ngập nước định kì (7,23 loài). Đất cát ngập nước thường xuyên và di động ven biển, di động trong nội địa có độ giàu loài trung bình thấp nhất. Độ đa dạng trung bình cao nhất ở vùng đất cát cố định khô (0,7) và ẩm (0,69), tiếp đến là vùng đất ngập nước thường xuyên (0,52) và định kì (0,5), thấp nhất là vùng đất cát di động ven biển (0,3) và sâu trong nội địa (0,33) (Bảng 3, Hình 4).



**Hình 3.** Biểu đồ hình hộp (boxplot) mô tả về độ giàu loài và đa dạng Simpson trên một ô tiêu chuẩn ở các sinh cảnh



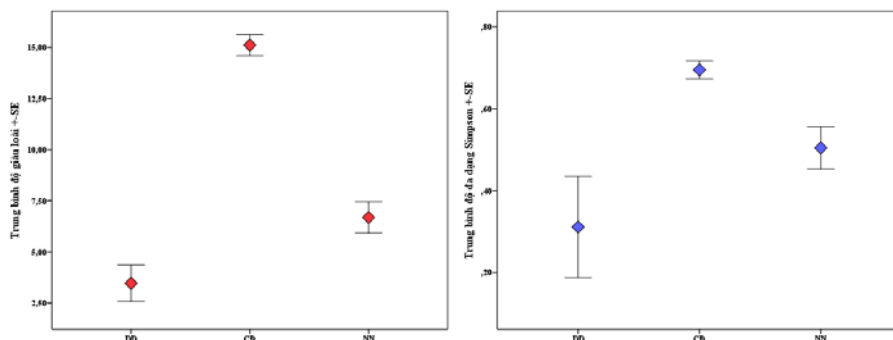
**Hình 4.** Biểu đồ trung bình độ giàu loài và đa dạng Simpson ở các sinh cảnh



**Hình 5.** Biểu đồ hình hộp (boxplot) mô tả về độ giàu loài và đa dạng Simpson trên một ô tiêu chuẩn ở các nhóm sinh cảnh



Ở các nhóm sinh cảnh, vùng đất cát cố định không ngập nước có độ giàu loài cao nhất (254 loài), tiếp đến là vùng đất cát ngập nước (106 loài), vùng đất cát di động có độ giàu loài thấp nhất (14 loài). Độ giàu loài trên 1 ô tiêu chuẩn dao động từ 1-31 loài. Độ đa dạng cao ở vùng đất cát ngập nước (0,89) và đất cát cố định (0,88), thấp nhất ở vùng đất cát di động (0,44). Trên 1 ô tiêu chuẩn, độ đa dạng dao động từ 0-0,94 (Bảng 3, Hình 5).



**Hình 6.** Biểu đồ trung bình độ giàu loài và đa dạng Simpson ở các nhóm sinh cảnh

Độ giàu loài và độ đa dạng trung bình trên một ô tiêu chuẩn ở vùng đất cát cố định không ngập nước cao nhất ( $S = 15,11$ ,  $1-D = 0,7$ ), tiếp đến là vùng đất cát ngập nước ( $S = 6,69$ ,  $1-D = 0,5$ ) và đất cát di động ( $S = 3,74$ ,  $1-D = 0,31$ ) (Bảng 3 và Hình 6).

Giữa các sinh cảnh và nhóm sinh cảnh có độ giàu loài và độ đa dạng trung bình khác nhau có ý nghĩa thống kê. Kết quả này đã thể hiện độ giàu loài và độ đa dạng trung bình của các quần xã ở các sinh cảnh tại các vùng đất cát cố định có xu hướng cao hơn ở đất cát ngập nước và đất cát ngập nước cao hơn đất cát di động.

### 3.2. Bàn luận

Thảm thực vật tự nhiên vùng đất cát tỉnh Quảng Trị có các chỉ số đa dạng khá cao ( $S = 311$  loài và  $1-D = 0,92$ ). Kết quả nghiên cứu này có độ giàu loài cao hơn so với ghi nhận trước đây với 266 loài (Tran, 2017). Các chỉ số đa dạng ở nhóm sinh cảnh đất cát di động, đất cát ngập nước, đất cát cố định đều thấp hơn so với toàn thảm thực vật. Từ đó cho thấy, sự đa dạng của các kiểu sinh cảnh có vai trò quan trọng đến đa dạng thực vật như nhận định của Martínez, Vázquez và Sánchez Colón (2001).

Độ giàu loài cũng như độ đa dạng trung bình ở vùng đất cát cố định cao hơn vùng đất cát ngập nước và di động. Giá trị trung bình khác nhau có ý nghĩa thống kê thể hiện sự ảnh hưởng của tính chất di động và ngập nước đến sự đa dạng thực vật ở các sinh cảnh. Theo Stankeviciute (2001) và Isermann (2011), các quần xã thực vật đất cát ven biển có độ giàu loài và đa dạng cao nhất ở những nơi có môi trường sống ổn định nhất. Sự di động của cát và ngập úng là những nhân tố góp phần gây ra sự rối loạn trong môi trường sống (Martínez, Moreno-Casasola, & Vázquez, 1997). Ở vùng đất cát di động, gió tác động mang cát đi gây nên hiện tượng bồi lấp, hàm lượng chất hữu cơ trong đất và độ ẩm thấp (Maun, 2009) đã tạo nên sự khắc nghiệt và không ổn định của sinh cảnh này. Ở các vùng đất cát ngập nước, bên cạnh tính chất không ổn định của môi trường sống do biến động của

mực nước (Martínez et al., 1997) thì sự ngập úng trong thời gian dài còn dẫn đến hình thành môi trường yếm khí, thiếu oxy (Cherry, 2011). Do vậy, tính chất di động, ngập úng của cát cũng hạn chế nhiều loài thực vật phân bố nơi đây. Chỉ những loài thực vật thích nghi được với điều kiện di động của cát hoặc ngập úng mới có thể hiện diện ở những sinh cảnh này. Độ giàu loài tăng ở vùng đất ngập nước khi mực nước giảm (Martínez et al., 1997) trong mùa khô, những loài thực vật không sống được trong mùa mưa ngập nước xuất hiện những nơi thể nền phơi ra trong không khí. Do sự xuất hiện những loài trong mùa khô nên độ giàu loài ở vùng đất ngập nước là khá cao ( $S = 106$ ). Đất cát cố định tạo ra môi trường sống ổn định hơn, ở đây không có những rối loạn do sự bồi lấp của cát hay ngập úng đã tạo môi trường thuận lợi hơn cho nhiều loài thực vật đến và thiết lập phân bố nơi đây. Bên cạnh đó, vùng đất cát tỉnh Quảng Trị lại có mạch nước ngầm cao (ở độ sâu từ 50-130 cm) ngay cả trong mùa khô vì thế môi trường nơi đây vẫn ít khắc nghiệt hơn do thuận lợi về nguồn nước ngầm (Nguyen, 2007).

Thành phần loài giữa 3 nhóm sinh cảnh (đất cát ngập nước, đất cát di động, đất cát cố định không ngập nước) khác nhau có ý nghĩa thống kê và tỉ lệ (%) khác biệt rất cao (93,17%). Kết quả này thể hiện sự ảnh hưởng của điều kiện sinh cảnh đến thành phần loài thực vật phân bố ở đó. Sự khác nhau về thành phần loài do giữa sinh cảnh và thực vật có mối liên hệ gần gũi với nhau (Criddle, Hopkinm, McArthur, & Hansen, 1994). Các yếu tố môi trường như sự di động của cát, độ mặn của đất, nguồn nước, tình trạng dinh dưỡng trong đất và những rối loạn sinh thái là yếu tố quan trọng đối với sự hiện diện của thực vật. Sự tương tác giữa thực vật với các yếu tố môi trường ở những sinh cảnh khác nhau đã hình thành các quần xã thực vật với thành phần loài khác nhau (Avis, & Lubke, 1996).

Thực vật có những đặc điểm thích nghi riêng đối với các kiểu sinh cảnh khác nhau (Mahdavi, & Bergmeier, 2006). Có những loài phân bố rộng nhưng cũng có nhiều loài phân bố giới hạn trong những điều kiện nhất định (Tilk, Tullus, & Ots, 2017). Vì thế, những loài có sự phân bố giới hạn là những loài chỉ thị cho môi trường sống đó. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 2 loài chỉ phân bố ở vùng đất cát di động, 7 loài ở vùng đất cát ngập nước và 26 loài ở vùng đất cát cố định không ngập nước là những loài chỉ thị cho mỗi nhóm sinh cảnh đó ở vùng đất cát tỉnh Quảng Trị.

#### 4. Kết luận

Các quần xã thực vật tự nhiên ở vùng đất cát tỉnh Quảng Trị gồm 311 loài và độ đa dạng Simpson là 0,92. Tính chất di động và ngập nước của đất cát có ảnh hưởng đến độ giàu loài, độ đa dạng Simpson và thành phần loài thực vật có hoa. Độ giàu loài và độ đa dạng tăng dần từ đất cát di động ( $S = 3,74$ ,  $1-D = 0,31$ ) đến đất cát ngập nước ( $S = 6,69$ ,  $1-D = 0,5$ ), đất cát cố định ( $S = 15,11$ ,  $1-D = 0,7$ ).

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anderson, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral ecology*, 26(1), 32-46.
- Avis, A. M., & Lubke, R. A. (1996). Dynamics and succession of coastal dune vegetation in the Eastern Cape, South Africa. *Landscape and Urban Planning*, 34(3-4), 237-253.
- Cherry, J. A. (2011). Ecology of Wetland Ecosystems: Water, Substrate, and Life. *Nature Education Knowledge*, 3(10), 16.
- Clarke, K. R. (1993). Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian journal of ecology*, 18(1), 117-143.
- Criddle, R. S., Hopkin, M. S., McArthur, E. D., & Hansen, L. D. (1994). Plant distribution and the temperature coefficient of metabolism. *Plant, Cell & Environment*, 17(3), 233-243.
- Dangol, D. R. (2009). Reciprocal Relation Between Population and Environment: Innovations on Flora Data Collection. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science*, 30, 143.
- Isermann, M. (2011). Patterns in species diversity during succession of coastal dunes. *Journal of Coastal Research*, 27(4), 661-671.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Mahdavi, P., & Bergmeier, E. (2016). Plant functional traits and diversity in sand dune ecosystems across different biogeographic regions. *Acta oecologica*, 74, 37-45.
- Martínez, M. L., Moreno-Casasola, P., & Vázquez, G. (1997). Effects of disturbance by sand movement and inundation by water on tropical dune vegetation dynamics. *Canadian Journal of Botany*, 75(11), 2005-2014.
- Martínez, M. L., Vázquez, G., & Sánchez Colón, S. (2001). Spatial and temporal variability during primary succession on tropical coastal sand dunes. *Journal of Vegetation Science*, 12(3), 361-372.
- Maun, A. M. (2009). *The biology of coastal dunes sand*. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Moreno-Casasola, P., & Espejel, I. (1986). Classification and ordination of coastal sand dune vegetation along the Gulf and Caribbean Sea of Mexico. *Vegetatio*, 66(3), 147-182.
- Nguyen, T. B. (1997). *Cam nang tra cuu va nhan biet cac ho thuc vat hat kin o Viet Nam [Handbook for searching and identifying families of Angiosperms in Vietnam]*. Hanoi: Agriculture Publishing House.
- Nguyen, D. K., Nguyen, A. H., Nguyen, M. H., Luu, T. A., Nguyen, V. D., & Nguyen, V. L. (2006-2007). *Nghien cuu danh gia thoai hoa dat tinh Quang Tri phuc vu quy hoach phat trien ben vung, phong tranh giam nhe thien tai [Research and evaluate land degradation in Quang Tri for sustainable development planning and natural disaster mitigation]*. Ha Noi: Institute of Geography - Vietnam Academy of Science and Technology.
- Nguyen, H. T., Huynh, N., Tran, T. V., & Nguyen, V. L. (2004). *Nghien cuu giai phap tong the, su dung hop li cac dai cat ven bien mien Trung tu Quang Binh den Binh Thuan (KC 08-21) [Research on the overall solution, rational use of coastal sand strips in central region from Quang Binh to Binh Thuan (KC 08-21)]*. Ha Noi: Institute of Geography - Vietnam Academy of Science and Technology.
- Nguyen, H. T. (2007). *Tham thuc vat tinh Quang Tri [Quang Tri province vegetation]*. Ha Noi: Science and Technology Publishing House.
- Nguyen, H. T., & Vu, A. T. (2009). *Tham thuc vat ven bo Binh Tri Thien [Coastal vegetation of*

- Binh Tri Thien]. *Collection of the 3rd Conference on Ecology and Biological Resources*. Hanoi: Agriculture Publishing House.
- Nguyen, Q. V., Le, D. T., & Nguyen, N. N. (2014). Bước đầu thành lập bản đồ thoái hóa đất theo WOCAT ở một số xã thuộc huyện Hải Lang, tỉnh Quảng Trị [Initially set up land degradation maps according to WOCAT in some communes of Hải Lang district, Quảng Trị province]. *Journal of Science and Technology, Hue University of Sciences*, 1(1), 124-134.
- Pham, H. H. (1999 & 2003). *Cây cỏ Việt Nam [An Illustrated Flora of Vietnam]*, I to III. Hồ Chí Minh: Trẻ Publishing House.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163(4148), 688-688.
- Stankeviciute, J. (2001). Correlation between species number and homogeneity in plant communities of the Lithuanian seacoast. *Biologija*, 2, 105-107.
- Tilk, M., Tullus, T., & Ots, K. (2017). Effects of environmental factors on the species richness, composition and community horizontal structure of vascular plants in Scots pine forests on fixed sand dunes. *Silva Fennica*, 51.
- Tran, T. H. (2017). *Nghiên cứu đặc trưng các hệ sinh thái rừng ven biển ở tỉnh Quảng Trị; đề xuất các giải pháp bảo vệ và phát triển [Studying characteristics of coastal forest ecosystems in Quảng Trị province; propose solutions for protection and development]*. Doctoral Thesis, Institute of Science and Technology - Vietnam Academy of Science and Technology, Hanoi.
- Vietnam Academy of Science and Technology (2002-2007). *Thực vật chi Việt Nam [Flora of VietNam]*, 1 to 11. Hanoi: Science and Technology Publishing House.
- 

**EFFECTS OF THE MOBILITY AND WATER INUNDATION  
ON DIVERSITY AND SPECIES COMPOSITION OF FLOWERING PLANTS  
IN SANDY REGION OF QUANG TRI PROVINCE**

**Hoang Xuan Thao**

*Hue University, University of Education, Vietnam*

*Corresponding author: Hoang Xuan Thao – Email: hoangxuanthao@dhsphue.edu.vn*

*Received: March 02, 2020; Revised: March 22, 2020; Accepted: April 17, 2020*

**ABSTRACT**

*The study aimed to evaluate the effects of mobility and water inundation of sandy soil on species richness (S), Simpson diversity index (1-D), and species composition of flowering plants distributed in the sandy region of Quảng Trị province. Species composition was surveyed by 455 quadrats of size 100m<sup>2</sup> which were randomly laid in natural vegetation. The difference of species composition and diversity indices among habitats were evaluated by PERMANOVA, SIMPER, and ANOVA post-hoc test Tukey, respectively. The result revealed that diversity indices and species composition were significantly different between fixed sand soil, wetland, and mobile sand dune habitats. Overall species richness and Simpson index of natural vegetation were 311 species and 0.92, respectively. Mean of species richness and Simpson index differed remarkably and increased from mobile dunes (S = 3.74, 1-D = 0.31) to wetlands (S = 6.69, 1-D = 0.5) and fixed sandy soil (S = 15.11, 1-D = 0.7). The study provides a firm basis for the conservation and restoration of the sandy vegetation in Quảng Trị province.*

**Keywords:** diversity; flowering plants; Quảng Trị; sandy soil; species composition