

**ÁP DỤNG CHỈ SỐ DỄ BỊ TỔN THƯƠNG SINH KẾ  
GẮN VỚI RỪNG NGẬP MẶN TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
TẠI CÁC HUYỆN NGA SƠN VÀ HẬU LỘC, TỈNH THANH HÓA**

**Phùng Ngọc Trường<sup>1</sup>, Lê Anh Tuấn<sup>1</sup>, Phạm Thị Bích Ngọc<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Xuân Thắng<sup>3</sup>**

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày kết quả áp dụng chỉ số LVI để đánh giá định lượng mức độ DBTT sinh kế ở 4 xã ven biển có RNM thuộc huyện Nga Sơn và Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa. Bộ chỉ số được xây dựng gồm 48 yếu tố phụ, 7 yếu tố chính: Thảm họa tự nhiên và BĐKH, hiện trạng chăm sóc sức khỏe, hiện trạng cung cấp thực phẩm, tiếp cận các tiện nghi, hiện trạng sinh kế, dân số - xã hội, hỗ trợ cộng đồng và 3 nhóm cấu thành theo IPCC: mức độ phơi bày (E), mức độ nhạy cảm (S), khả năng thích ứng (AC). Các kết quả cho thấy tác động của BĐKH đến cộng đồng dân cư là khá lớn nhưng (AC) chưa thật sự đáp ứng được những diễn biến cực đoan, khó đoán định của các hiện tượng thời tiết, khí hậu... LVI có thể áp dụng ở đơn vị hành chính các cấp, giúp cơ quan quản lý, các nhà hoạch định chính sách giám sát diễn biến mức độ DBTT, đề xuất xây dựng chính sách hướng tới sinh kế bền vững.

**Từ khóa:** Chỉ số tổn thương sinh kế (LVI), Sinh kế, Biến đổi khí hậu, Rừng ngập mặn.

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Tổn thương sinh kế do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) là sự thiệt hại về việc làm, thu nhập... cho con người, do thay đổi của các yếu tố khí hậu và những hiện tượng kèm theo do BĐKH gây ra, với cường độ và tần suất ngày càng cao, có thể gây ra những tổn thất vô cùng to lớn (Bùi Sỹ Bách & nnk, 2018).

Trong bối cảnh BĐKH ngày càng trở nên phức tạp và khó dự báo, các sinh kế được đánh giá không chỉ dựa vào việc chúng có bền vững trên các phương diện như: kinh tế, xã hội, môi trường và thể chế hay không mà còn dựa vào khả năng có thể thích ứng với BĐKH (DFID, UNDP, 2007).

Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu (2012) đã đưa ra nhận định khi cho rằng cộng đồng ven biển là cộng đồng dễ bị tổn thương (DBTT) nhất không chỉ do nằm ở vị trí địa lý giáp ranh giữa biển và đất liền mà còn do các hoạt động sinh kế thường phụ thuộc quá nhiều vào thiên nhiên. Ngoài ra,

đây cũng là khu vực thường xuyên chịu tác động lớn của các hoạt động thời tiết bất thường.

Việc dựa vào hệ sinh thái (HST) đất ngập nước, như HST rừng ngập mặn (RNM) được cho là một trong những khả năng thích ứng sinh kế quan trọng tại cộng đồng ven biển trong bối cảnh BĐKH. Đặc biệt ở các vùng nhiệt đới, RNM là HST có tính đa dạng sinh học và năng suất rất cao. RNM không những cung cấp các loại lâm sản mà còn là nơi cư trú của nhiều loài thủy sản có giá trị, các loài chim và một số động vật sống trên cạn. RNM còn có chức năng to lớn trong việc bảo vệ đường bờ sông, biển khỏi xói lở, bảo vệ đê điều, nhà cửa và các công trình, đồng thời điều hòa khí hậu cho khu vực (Nguyễn Xuân Hòa & nnk, 2010).

Theo Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam (2016), khu vực ven biển Thanh Hóa có mực nước dâng do bão có thể đạt 490cm (so với khu vực thấp nhất: 200cm; và cao nhất: 500cm). Hơn nữa, khoảng 1,43% diện tích của tỉnh Thanh Hóa có nguy cơ bị ngập, trong đó 2 huyện Nga Sơn (13,51% diện tích) và Hậu Lộc (15,8% diện tích) có nguy cơ ngập cao nhất, nếu mực nước biển dâng 100 cm. Và đây cũng là "rốn" thiên tai hoành hành nên mức độ DBTT sinh kế sẽ cao nếu năng lực thích ứng của địa phương có hạn.

---

<sup>1</sup> Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

<sup>2</sup> Viện Tài nguyên và Môi trường - CRES, Đại học Quốc gia Hà Nội

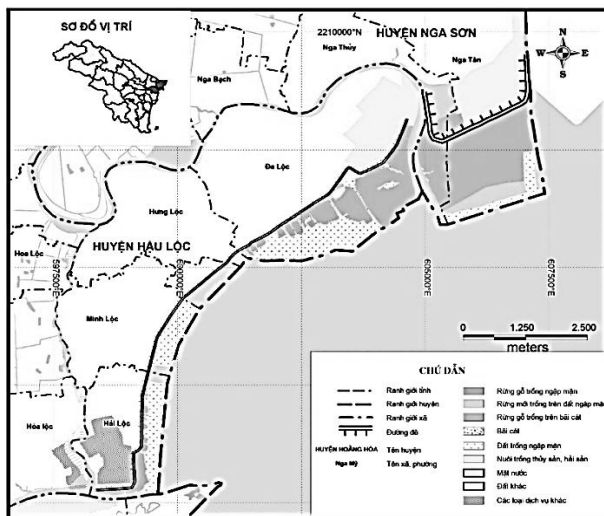
<sup>3</sup> Khoa Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi

Năm 2008, toàn tỉnh Thanh Hóa có hơn 1.004 ha RNM và diện tích RNM đã tăng lên 1.174 ha vào năm 2012. Tuy nhiên, theo dự án kiểm kê rừng năm 2015, diện tích RNM toàn tỉnh đã giảm rất nhanh, chỉ còn 481,8 ha (tập trung chủ yếu ở Nga Sơn & Hậu Lộc). Sự suy giảm đáng kể diện tích RNM trong khu vực làm ảnh hưởng lớn đến sinh kế của một bộ phận người dân ven biển cũng như gia tăng sự tổn thương đến các tiềm lực kinh tế khác của khu vực trong bối cảnh BĐKH.

## 2. PHẠM VI, SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu gồm 4 xã ven biển Nga Tân, Nga Thủy (huyện Nga Sơn) và xã Đa Lộc, Hải Lộc (huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa). Cách trung tâm thành phố Thanh Hóa khoảng 30 km về phía đông bắc, phía bắc và tây giáp với nhiều xã trong hai huyện, phía nam tiếp giáp với huyện Hoằng Hóa và phía đông một phần giáp với huyện Kim Sơn, tỉnh Ninh Bình, phần còn lại giáp với biển Đông (xem Hình 1).



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

Khu vực có địa hình bằng phẳng bị bồi tụ do chịu tác động trực tiếp của sóng biển, thủy triều và chế độ dòng chảy của các con sông, với ba cửa sông lớn là Lạch Trường, Lạch Sung, và Lạch Càn. Đây cũng là khu vực có nhiều loại cây ngập mặn sinh trưởng và phát triển, với một số loài thực thụ gia nhập chính vào RNM như Bần chua (*Sonneratia caseolaris*); Bần không cánh

(*Sonneratia apetala*); Mắm biển (*Avicennia marina*) và Trang (*Kandelia obovata*).

Theo số liệu điều tra, diện tích RNM hiện tại ở xã Nga Tân là 303,63ha, Nga Thủy: 79,67ha, Đa Lộc: 206,28ha, và Hải Lộc: 39,18ha. RNM ở đây đa phần là rừng trồng, với mục đích để phòng hộ chắn sóng ven biển, giúp giảm thiểu rủi ro thảm họa thiên tai. RNM cũng là nơi cung cấp nguồn tài nguyên dồi dào như gỗ củi, phấn hoa, mật ong, dược liệu, thủy hải sản... và là nguồn sinh kế lớn cho cộng đồng dân cư. Nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, với nhiệt độ trung bình năm là 24°C, số giờ nắng trung bình năm là 1.534 giờ, lượng mưa bình quân năm là 1.640mm và phân hóa theo mùa rõ rệt... Trong vòng 15 năm qua các yếu tố thời tiết có những thay đổi khác nhau theo từng năm. Theo ghi nhận, đây cũng là khu vực thường xảy ra các hiện tượng khí hậu cực đoan như bão, lũ lụt và áp thấp nhiệt đới, làm gia tăng mức độ DBTT đến sinh kế cộng đồng.

Chính vì vậy, trước sự thay đổi khó đoán định của yếu tố thời tiết, thảm họa tự nhiên và BĐKH, các vấn đề về cung cấp thực phẩm, chăm sóc sức khỏe, tiếp cận tiện nghi, hiện trạng sinh kế, dân số - xã hội, hỗ trợ cộng đồng... ở các xã ven biển cần phải được nghiên cứu, đánh giá để có cái nhìn khách quan, tìm ra được những tồn tại cần giải quyết, nhằm tăng cường khả năng thích ứng với BĐKH.

### 2.2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

Về mặt nguyên tắc, việc đánh giá mức độ DBTT sinh kế do BĐKH là quá trình nghiên cứu mối tương quan giữa con người, môi trường vật lý và xã hội xung quanh, nhằm định lượng sự thích ứng của cộng đồng với sự thay đổi của các điều kiện môi trường. Xu hướng chung là sử dụng một chỉ số hợp thành bởi nhiều chỉ thị khác nhau về mặt thứ nguyên (hay đơn vị) để đánh giá.

Số liệu xây dựng bộ chỉ số/yếu tố để đánh giá mức độ DBTT đến sinh kế được xem xét tổng thể trên nhiều phương diện, đảm bảo các tiêu chí như đơn giản, dễ hiểu, có tính đại diện, bao phủ về mặt không gian và thời gian, và số liệu có thể tiếp cận được từ các nguồn chính thức, đáng tin cậy.

Bảng 1 biểu thị 3 nhóm cấu thành theo IPCC (LVI<sub>CC</sub>), gồm: mức độ phơi bày (E), mức độ nhạy

cảm (S), khả năng thích ứng (AC), và LVI theo 7 yếu tố chính được tạo thành từ 48 yếu tố phụ để tính toán mức độ DBTT cho 4 xã nghiên cứu. Các số liệu thứ cấp được thu thập, tổng hợp từ Trung

tâm Khí tượng thủy văn Quốc gia; Ban chỉ huy PCBL & TKCN tỉnh Thanh Hóa; Niên giám thống kê huyện Nga Sơn, Hậu Lộc và các đề tài có liên quan khác.

**Bảng 1. Yếu tố chính và yếu tố phụ tương ứng được áp dụng để tính toán LVI theo 7 yếu tố chính và LVI<sub>CC</sub> theo 3 nhóm cấu thành E, S, AC cho khu vực nghiên cứu (Phùng Ngọc Trường, 2019)**

LV <sub>CC</sub>	Yếu tố chính	Yếu tố phụ	Đơn vị	S <sub>1</sub> - Nga Tân	S <sub>2</sub> - Nga Thủy	S <sub>3</sub> - Đa Lộc	S <sub>4</sub> - Hải Lộc	Min	Max	Nguồn		
Mức độ phơi bày (E)	Thảm họa tự nhiên và BĐKH/E	[1]. Độ lệch nhiệt độ trung bình năm (2003-2017) (↑)	°C	0,47	0,47	0,47	0,47	0	1,06	Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia (2018)		
		[2]. Độ lệch số giờ nắng trung bình năm (2003-2017) (↑)	Giờ	16,96	16,96	16,96	16,96	1,3	42,29			
		[3]. Thay đổi của số ngày nắng nóng (2003-2017) (↑)	Ngày	1,4	1,4	1,4	1,4	0,6	2,4			
		[4]. Độ lệch lượng mưa trung bình năm (2003-2017) (↑)	mm	17,35	17,35	17,35	17,35	2,06	38,27			
		[5]. Thay đổi số ngày mưa (2003-2017) (↑)	Ngày	8,87	8,87	8,87	8,87	1,13	35,13			
		[6]. Thay đổi số ngày mưa lớn (2003-2017) (↑)	Ngày	3,33	3,33	3,33	3,33	0,33	4,67			
		[7]. Thay đổi số ngày rét đậm, rét hại (2003-2017) (↑)	Ngày	19,7	19,7	19,7	19,7	1,3	26,3			
		[8]. Tỷ lệ trung bình số cơn Bão và ATNT trong năm (2003-2017) (↑)	Con/năm	1,27	1,27	1,27	1,27	0,27	2,27			
		[9]. Tỷ lệ trung bình số trận lũ lụt trong năm (2003-2017) (↑)	Trận/năm	7,27	7,27	7,27	7,27	1,27	8,27			
Mức độ nhạy cảm (S)	Hiện trạng chăm sóc sức khỏe cộng đồng/S1	[10]. Tỷ lệ số cơ sở y tế/người dân (↓)	%	1,33	1,09	1,32	1,46	0,48	2,27	Niên giám thống kê huyện Nga Sơn & huyện Hậu Lộc (2018)		
		[11]. Tỷ lệ số cán bộ y tế/người dân (↓)	%	15,67	12,89	18,25	20,18	6,66	38,71			
		[12]. Tỷ lệ số giường bệnh/người dân (↓)	%	21,84	17,97	21,16	23,39	7,71	44,87			
		[13]. Tỷ lệ số cán bộ làm công tác truyền thông về KHHGD/người dân (↓)	%	14,44	11,88	18,75	20,73	6,84	39,77			
		[14]. Số lượng đàn bò (↓)	Con	209	316	458	96	28	744			
		[15]. Số lượng đàn lợn (↓)	Con	1.868	6.546	1.231	253	30	9.612			
	Hiện trạng cung cấp thực phẩm/S2	[16]. Sản lượng lúa cả năm (↓)	Tấn	0	26	2.915	421	0	5.236	NGTK huyện Nga Sơn & Hậu Lộc (2018)		
		[17]. Sản lượng ngô (↓)	Tấn	263	73	469	74	0	787			
		[18]. Sản lượng khoai lang (↓)	Tấn	56	7	674	72	0	674			
		[19]. Sản lượng lạc (↓)	Tấn	1	22	463	19	0	532			
		[20]. Sản lượng cây lương thực có hạt (↓)	Tấn	263	99	3.384	495	0	5.236			
		[21]. Tỷ lệ người dân khai thác, nuôi trồng thủy sản trong RNM để làm thực phẩm (↓)	%	92,31	86,67	87,5	85,71	64,71	92,31			
	Tiếp cận các tiện nghi/S3	[22]. Tỷ lệ số hộ dân có nhà ở kiên cố đạt tiêu chuẩn Bộ Xây dựng (↓)	%	81	90,3	80	72	0	100	Đề tài "nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và PTBV rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa"		
		[23]. Tỷ lệ số hộ dân sử dụng nguồn nước hợp vệ sinh và nước sạch theo quy định (↓)	%	61	63	70	71	0	100			
		[24]. Tỷ lệ số nhà tiêu, nhà tắm, bể chứa nước sinh hoạt hợp vệ sinh và đảm bảo 3 sạch (↓)	%	86	79	88	80	0	100			
		[25]. Tỷ lệ số hộ có sử dụng, tiếp cận phương tiện truyền thông phổ biến (tivi, điện thoại,...) (↓)	%	86,67	83,33	86,67	80	70	90			
		[26]. Tỷ lệ hộ có dụng cụ khai thác trong RNM (thuyền, lưới, kích điện, cần câu...) (↓)	%	64	65,22	70,83	61,9	33,33	70,83			
	Khả năng thích ứng (AC)	Hiện trạng sinh kế/AC1	[27]. Diện tích RNM khu vực nghiên cứu (↓)	(ha)	303,63	79,67	206,28	39,18	0,26	303,63	Đề tài "nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và PTBV rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa"	
			[28]. Diện tích đất bãi bồi ven biển khu vực nghiên cứu (↓)	(ha)	49,18	0,8	166,1	84,98	0,8	166,1		
			[29]. Diện tích nuôi trồng thủy sản khu vực nghiên cứu (↓)	(ha)	608	100	662,68	205,25	1	662,68		
		Dân số - xã hội/AC2	[30]. Tỷ lệ người dân đã từng tham gia khai thác các loại tài nguyên trong RNM (↓)	%	83,33	76,67	80	70	30	83,33	Đề tài "nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và PTBV rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa"	
[31]. Tỷ lệ số hộ khai thác RNM để làm củi (↓)			%	30	20	13,33	23,33	10	36,67			
[32]. Tỷ lệ số hộ khai thác, nuôi trồng thủy sản trong RNM (↓)			%	43,33	50	53,33	46,67	40	56,67			
[33]. Dân số xã (↓)			người	6.377	5.245	7.698	8.512	2.807	16.326			
[34]. Số lượng nữ trong xã (↑)			người	3.220	2.649	3.878	4.279	1.412	8.265			
[35]. Mật độ dân số (↑)			Người/km <sup>2</sup>	421	810	549,3	2531,1	421	17.433			
[36]. Số hộ nghèo (↑)			Hộ	170	150	210	278	23	471			
[37]. Số hộ cận nghèo (↑)			Hộ	168	139	284	392	18	499			
[38]. Tỷ lệ trẻ em dưới 5 tuổi bị suy dinh dưỡng thể thấp còi (↑)			%	12,05	4,8	10,5	9,4	0	24,2			
[39]. Số người bị nhiễm HIV và AIDS (↑)			Người	19	10	5	5	0	19			
[40]. Tỷ lệ số giáo viên mầm non/học sinh mầm non (2016-2017) (↓)			%	5,73	5,73	4,94	5,63	3,59	7,66			
[41]. Tỷ lệ số giáo viên tiểu học/học sinh tiểu học (2016-2017) (↓)			%	3,88	5,99	6,28	5,48	2,77	9,23			
[42]. Tỷ lệ số giáo viên THCS/học sinh THCS (2016-2017) (↓)			%	4,34	6,82	6,41	6,47	4,34	13,53			
Hỗ trợ cộng đồng/AC3			[43]. Tỷ lệ số lớp học phổ thông/số học sinh phổ thông (↓)	Lớp/học sinh	3,33	3,31	2,99	2,94	2,77	4		Đề tài "nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và PTBV rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa"
			[44]. Số chỉ tiêu nông thôn mới đạt được của xã nghiên cứu (↓)	Chỉ tiêu	16	16	17	15	0	19		
	[45]. Đường trục thôn và đường liên thôn được cứng hóa, đảm bảo ô tô đi lại thuận tiện quanh năm (↓)	(%)	75,2	84,1	84,3	76,4	0	100				
	[46]. Đường trục chính nội đồng đảm bảo vận chuyển hàng hóa thuận tiện quanh năm. (↓)	(%)	67,6	51,2	70,21	50,6	0	100				
	[47]. Tỷ lệ hộ/người dân được tập huấn về phòng tránh- giảm nhẹ thiên tai (↓)	(%)	83,33	76,67	80	76,67	63,33	86,67				
	[48]. Tỷ lệ hộ/người dân được tập huấn hướng dẫn kỹ thuật trồng, chăm sóc, bảo vệ RNM hoặc đã tham gia trồng RNM (↓)	(%)	60	56,67	70	53,33	36,67	70				

Trong đó: (↑) và (↓) lần lượt thể hiện mối quan hệ tỷ lệ thuận- nghịch của 48 yếu tố phụ với mức độ DBTT theo 7 yếu tố chính;  $S_{max}$  và  $S_{min}$  là giá trị cao nhất và thấp nhất thu thập được từ tất cả các xã thuộc 2 huyện trong khu vực nghiên cứu. Mức độ phơi bày (E) được hiểu là độ lớn và thời gian duy trì của các hiện tượng liên quan đến BĐKH, như thay đổi của nhiệt độ và lượng mưa trong các thời kỳ khác nhau; Mức độ nhạy cảm (S) là mức độ/ ngưỡng giới hạn mà một hệ thống chống chịu với những ảnh hưởng/ tác động của (E); khả năng thích ứng (AC) là khả năng của hệ thống chịu đựng (tồn tại, đứng vững) hoặc phục hồi sau các tác động của (E). Nếu giá trị (E) & (S) cao và (AC) thấp thì khu vực đánh giá có nguy cơ MĐBĐTT cao và ngược lại.

Có nhiều nghiên cứu về đánh giá mức độ DBTT, dựa trên cơ sở định nghĩa của Ủy ban liên chính phủ về BĐKH (IPCC, 2001), đã được tiến hành trên nhiều lĩnh vực và khu vực khác nhau (Hahn & nnk, 2009; Nguyễn Quốc Nghi, 2016;

Ngô Trọng Thuận & nnk, 2017; Bùi Sỹ Bách & nnk, 2018; Phùng Ngọc Trường & nnk, 2018). Mức độ DBTT là một hàm của (E), (S) và (AC), và được biểu thị bằng công thức (CT1).

$$DBTT = f(E, S, AC) \quad (1)$$

Hahn & nnk (2009) đã sử dụng 2 cách tiếp cận khác nhau để xác định giá trị LVI: (a) xem LVI như một chỉ số hợp thành từ 7 yếu tố chính và (b) sắp xếp 7 yếu tố chính này vào 3 nhóm cấu thành chỉ số LVI gồm (E), (S), và (AC), theo IPCC (LVI<sub>CC</sub>).

Các yếu tố phụ có đơn vị khác nhau, do đó cần tiến hành chuẩn hóa. Hơn nữa, cùng với việc xem xét mối quan hệ thuận- nghịch giữa các yếu tố và mức độ DBTT, phương pháp chỉ số phát triển con người (HDI) của UNDP (2004) đã được sử dụng để chuẩn hóa, tương ứng:

$$Index_{S_d}^i = \frac{S_d^i - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (a) \text{ hoặc } \quad Index_{S_d}^i = \frac{S_{max} - S_d^i}{S_{max} - S_{min}} \quad (b) \quad (2)$$

Trong đó,  $S_d^i$  là giá trị thực của yếu tố phụ thứ i, so với yếu tố chính d tương ứng;  $S_{min}$ ,  $S_{max}$  lần lượt là giá trị thấp nhất và cao nhất trong vùng so sánh (xã/huyện...);  $Index_{S_d}^i$  là giá trị chuẩn hóa của i, so với d tương ứng.

Tiếp theo, giá trị chuẩn hoá của các yếu tố phụ sẽ được tính trung bình để xác định yếu tố chính tương ứng, tại công thức (CT3).

$$M_d = \frac{\sum_{i=1}^n Index_{S_d}^i}{n} \quad (3)$$

Trong đó, n là số lượng yếu tố phụ tạo thành d;  $M_d$  là giá trị yếu tố chính d.

a. Theo Sullivan & nnk (2002), mức độ DBTT sinh kế LVI gồm 7 yếu tố chính sẽ được tính toán theo công thức (CT4).

$$LVI_d = \frac{\sum_{i=1}^7 W_{Mi} M_{di}}{\sum_{i=1}^7 W_{Mi}} \quad (4)$$

Trong đó,  $W_{Mi}$  là trọng số của yếu tố chính, được xác định bằng số lượng các yếu tố phụ lần lượt tạo nên 7 yếu tố chính tương ứng;  $M_{di}$  là giá trị của yếu tố chính d;  $LVI_d$  là chỉ số DBTT sinh kế cấp so sánh (xã/ huyện/tỉnh...). Ngoài ra, mức độ DBTT theo 7 yếu tố chính được phân cấp, đánh giá theo 5 mức độ DBTT sinh kế (rất thấp-thấp-TB-cao- rất cao) (tham khảo Bảng 2).

**Bảng 2. Bảng phân cấp mức độ dễ bị tổn thương theo 7 yếu tố chính**

Khoảng giá trị MĐDBTT theo các yếu tố chính	Phân cấp MĐDBTT theo các yếu tố chính
0 - 0,2	MĐDBTT sinh kế rất thấp
0,2 - 0,4	MĐDBTT sinh kế thấp
0,4 - 0,6	MĐDBTT sinh kế trung bình
0,6 - 0,8	MĐDBTT sinh kế cao
0,8 - 1	MĐDBTT sinh kế rất cao

Trong đó, giá trị chỉ số LVI dao động trong khoảng 0 (thấp nhất) đến 1 (cao nhất) (Sullivan & nnk, 2002).

b. Sắp xếp 7 yếu tố chính vào 3 nhóm cấu thành (E), (S), (AC). Tương tự, các yếu tố phụ được chuẩn hóa theo CT2 trong mỗi quan hệ thuận- nghịch với (E), (S), (AC) và LVI<sub>CC</sub> (tham khảo Bảng 1). Và 7 yếu tố chính được tính toán trung bình theo CT3.

Tiếp theo, giá trị (E), (S), (AC) sẽ được xác định theo công thức (CT5).

$$CF_d = \frac{\sum_{i=1}^n W_{Mi} \times M_{di}}{\sum_{i=1}^n W_{Mi}} \quad (5)$$

Trong đó,  $W_{Mi}$  là trọng số của yếu tố chính, được xác định bằng số lượng các yếu tố phụ tạo nên yếu tố chính tương ứng;  $M_{di}$  là yếu tố chính thứ i, so với nhóm cấu thành d; n là số lượng các yếu tố chính trong mỗi tác nhân cấu thành;  $CF_d$  là giá trị của nhóm cấu thành (E), (S) và (AC) theo IPCC.

Theo IPCC (2001), giá trị LVI<sub>CC</sub> được tính toán, cụ thể:

$$LVI_{CC} = (E - AC) \times S \quad (6)$$

Ngoài ra, 5 mức độ DBTT theo IPCC cũng được lựa chọn để phân cấp, đánh giá (tham khảo Bảng 3).

**Bảng 3. Bảng phân cấp mức độ dễ bị tổn thương theo IPCC**

Khoảng giá trị MĐDBTT theo IPCC	Phân cấp MĐDBTT theo IPCC
-1,0 < LVI <sub>IPCC</sub> ≤ -0,6	MĐDBTT sinh kế rất thấp
-0,6 < LVI <sub>IPCC</sub> ≤ -0,2	MĐDBTT sinh kế thấp
-0,2 < LVI <sub>IPCC</sub> ≤ 0,2	MĐDBTT sinh kế trung bình
0,2 < LVI <sub>IPCC</sub> ≤ 0,6	MĐDBTT sinh kế cao
0,6 < LVI <sub>IPCC</sub> ≤ 1,0	MĐDBTT sinh kế rất cao

Trong đó, giá trị chỉ số LVI<sub>CC</sub> dao động trong khoảng -1 (thấp nhất) đến 1 (cao nhất) (IPCC, 2001).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

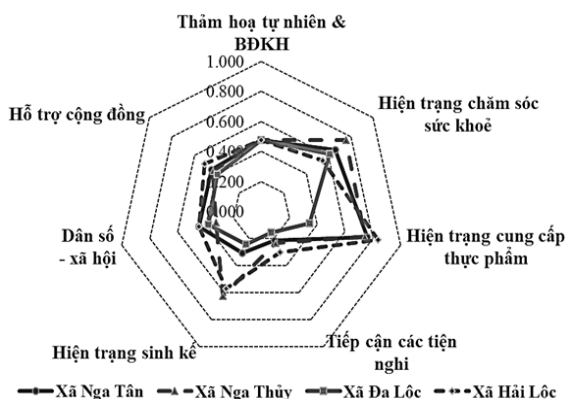
#### 3.1. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương sinh kế khu vực nghiên cứu

Từ nguồn số liệu thứ cấp của các đơn vị hữu quan & số liệu điều tra, giá trị mức độ DBTT sinh kế theo các yếu tố chính và theo IPCC cho khu vực nghiên cứu được tính toán theo các công thức CT1-CT6.

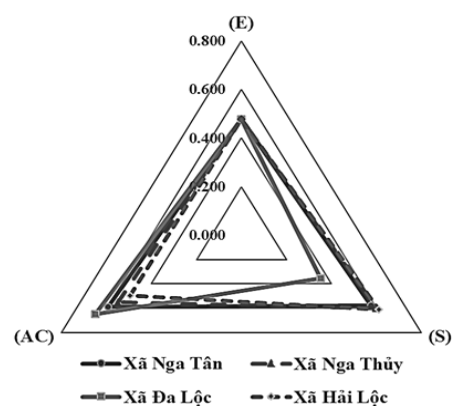
Kết quả tính toán các giá trị mức độ DBTT ở khu vực nghiên cứu được trình bày tại Bảng 4 và được thể hiện ở Hình 2 & 3.

**Bảng 4. Giá trị chuẩn hóa các yếu tố phụ, yếu tố chính, LVI theo 7 yếu tố chính và LVI<sub>CC</sub> theo 3 nhóm cấu thành E, S, AC cho khu vực nghiên cứu**

Các yếu tố phụ	Index Nga Tân	Index Nga Thủy	Index Đa Lộc	Index Hải Lộc	M <sub>d</sub> - Nga Tân	M <sub>d</sub> - Nga Thủy	M <sub>d</sub> - Đa Lộc	M <sub>d</sub> - Hải Lộc	CF <sub>d</sub> Nga Tân	CF <sub>d</sub> Nga Thủy	CF <sub>d</sub> Đa Lộc	CF <sub>d</sub> Hải Lộc								
[1]	0,44	0,44	0,44	0,44	0,477	0,477	0,477	0,477	0,477	0,477	0,477	0,477								
[2]	0,38	0,38	0,38	0,38																
[3]	0,03	0,03	0,03	0,03																
[4]	0,42	0,42	0,42	0,42																
[5]	0,23	0,23	0,23	0,23																
[6]	0,69	0,69	0,69	0,69																
[7]	0,74	0,74	0,74	0,74																
[8]	0,50	0,50	0,50	0,50																
[9]	0,86	0,86	0,86	0,86																
[10]	0,53	0,66	0,53	0,45																
[11]	0,72	0,81	0,64	0,58	0,659	0,759	0,611	0,547												
[12]	0,62	0,72	0,64	0,58																
[13]	0,77	0,85	0,64	0,58																
[14]	0,75	0,60	0,40	0,91																
[15]	0,81	0,32	0,87	0,98																
[16]	1,00	1,00	0,44	0,92																
[17]	0,67	0,91	0,40	0,91																
[18]	0,92	0,99	0,00	0,89																
[19]	1,00	0,96	0,13	0,96																
[20]	0,95	0,98	0,35	0,91																
[21]	0,00	0,20	0,17	0,24	0,761	0,744	0,347	0,839	0,576	0,597	0,354	0,612								
[22]	0,19	0,10	0,20	0,28																
[23]	0,39	0,37	0,30	0,29																
[24]	0,14	0,21	0,12	0,20																
[25]	0,17	0,33	0,17	0,50																
[26]	0,18	0,15	0,00	0,24																
[27]	0,00	0,74	0,32	0,87																
[28]	0,71	1,00	0,00	0,49																
[29]	0,08	0,85	0,00	0,69																
[30]	0,00	0,13	0,06	0,25																
[31]	0,25	0,63	0,88	0,50	0,307	0,623	0,243	0,567												
[32]	0,80	0,40	0,20	0,60																
[33]	0,74	0,82	0,64	0,58																
[34]	0,26	0,18	0,36	0,42																
[35]	0,00	0,02	0,01	0,12																
[36]	0,33	0,28	0,42	0,57																
[37]	0,31	0,25	0,55	0,78																
[38]	0,50	0,20	0,43	0,39																
[39]	1,00	0,53	0,26	0,26																
[40]	0,47	0,47	0,67	0,50																
[41]	0,83	0,50	0,46	0,58	0,448	0,326	0,382	0,446	0,591	0,549	0,650	0,495								
[42]	1,00	0,73	0,77	0,77																
[43]	0,54	0,56	0,82	0,86																
[44]	0,16	0,16	0,11	0,21																
[45]	0,25	0,16	0,16	0,24																
[46]	0,32	0,49	0,30	0,49																
[47]	0,14	0,43	0,29	0,43																
[48]	0,30	0,40	0,00	0,50																
<b>LVI/LVI<sub>CC</sub></b>													0,481	0,508	0,375	0,537	-0,066	-0,043	-0,061	-0,011



Hình 2. Giá trị 7 yếu tố chính



Hình 3. Giá trị 3 nhóm cấu thành (E), (S) và (AC)

### 3.2. Nhận xét

Kết quả tại *Bảng 2, 4 và Hình 2* cho thấy, mức độ DBTT sinh kế theo 7 yếu tố chính tại xã Hải Lộc là lớn nhất (**0,537**), trong khi nhỏ nhất là tại Đa Lộc (**0,375**). Nguyên nhân Hải Lộc có nguy cơ DBTT nhất có thể do giá trị của các yếu tố chính như hiện trạng cung cấp thực phẩm (S2), tiếp cận các tiện nghi (S3) và hỗ trợ cộng đồng (AC3) cao nhất. Ngược lại, xã Đa Lộc có nguy cơ DBTT thấp nhất khi nhiều giá trị của các yếu tố chính như S2, S3, hiện trạng sinh kế (AC1) và AC3 nhỏ nhất. Hơn nữa, khi xem xét tổng thể mức độ DBTT của 7 yếu tố chính tại 4 xã nghiên cứu, hiện trạng chăm sóc sức khỏe cộng đồng (S1) được đánh giá ở mức nhạy cảm trung bình đến cao (**0,547-0,759**). S2 ở mức cao tại Nga Tân (**0,761**) và Nga Thủy (**0,744**) và rất cao ở Hải Lộc (**0,839**). Do đó, cần ưu tiên tập trung vào nhóm các giải pháp để giảm thiểu mức độ nhạy cảm S1 và S2 tại các xã nghiên cứu, đặc biệt là Hải Lộc, như xây dựng chính sách, biện pháp khai thác, sử dụng hợp lý nguồn lợi thủy sản trong RNM nhằm cung cấp thực phẩm sạch và bền vững trong khu vực; Áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật trong việc tạo ra giống cây trồng, vật nuôi cho sản lượng cao, thích ứng với điều kiện BĐKH. Đồng thời, nghiên cứu, triển khai công nghệ tường mềm giảm sóng, gây bồi, tạo bãi, phục hồi, phát triển RNM, đặc biệt tại Nga Thủy, khi các diện tích RNM, bãi bồi và NTTS còn khiêm tốn, dẫn tới khả năng thích ứng AC1 ở mức thấp nhất (**0,623**); Nâng cao năng lực, chất lượng khám chữa bệnh của đội ngũ cán bộ y tế ở các cơ sở y tế; Đầu tư, hiện đại hóa trang thiết bị y tế.

Hơn nữa, với nguy cơ chịu tác động trung bình của thảm họa tự nhiên và BĐKH (E) (**0,477**), như bão và ATNĐ, lũ lụt... cần xây dựng hệ thống cảnh báo sớm trên sông thuộc hệ thống sông Lèn, sông Càn và sông Trường; Thường xuyên theo dõi mức nước trên các cột thủy trí để phân cấp, cảnh báo lũ tại các địa phương; Tiếp tục duy tu, bảo dưỡng, nâng cấp hệ thống đê hàng năm, đồng thời tiến hành đánh giá khả năng tiêu thoát lũ trên các hệ thống sông, để có phương án nạo vét lòng sông.

Mặt khác, khi đánh giá kết quả theo 3 nhóm

cấu thành (*xem Bảng 3, 4 và Hình 3*), mức độ DBTT có sự khác nhau ở 4 xã nghiên cứu, song Hải Lộc vẫn là xã có nguy cơ DBTT cao nhất, với giá trị  $LVI_{CC}$  (**-0,011**). Ngược lại, Nga Tân là xã có nguy cơ DBTT thấp nhất, ứng với  $LVI_{CC}$  (**-0,066**). Kế tiếp là Đa Lộc với  $LVI_{CC}$  gần như không có sự khác biệt (**-0,061**). Sở dĩ nguy cơ DBTT của Hải Lộc cao nhất có thể do mức độ nhạy cảm (S) là lớn nhất (**0,612**) và khả năng thích ứng (AC) (**0,495**) là nhỏ nhất. Còn Nga Tân có  $LVI_{CC}$  thấp nhất có thể do với giá trị (S) (**0,576**) khá cao và (AC) (**0,591**) chưa tương xứng. Hơn nữa, yếu tố thảm họa tự nhiên và BĐKH (E) ở cả 4 xã nghiên cứu đều như nhau (**0,477**). Nguyên nhân của kết quả này có thể là do số liệu đo kế thừa từ trạm khí tượng thủy văn đặt tại thành phố Thanh Hóa chưa thật sự đại diện cho điều kiện của từng xã và chuỗi các số liệu thống kê này chưa đủ dài (2003-2017). Kết quả cũng cho thấy, giá trị (AC) chung của 2 xã Đa Lộc (**0,650**) và Nga Tân (**0,591**) cao, ứng với diện tích RNM của 2 xã này lớn. Do vậy, cần có những giải pháp trong việc hạn chế suy giảm diện tích RNM do gia tăng hoạt động chuyển đổi mục đích sử dụng đất sang nuôi trồng thủy sản, cần nghiên cứu các giải pháp phát triển mô hình kết hợp nuôi trồng thủy sản bền vững gắn với RNM, đặc biệt cho xã Hải Lộc.

Hơn nữa, vùng ven biển 2 huyện Nga Sơn, Hậu Lộc đang phải hứng chịu những tác động rõ nét của BĐKH, với (E) (**0,477**), (S) tương ứng ở mức xấp xỉ trung bình đến cao (**0,354-0,612**). Tuy nhiên, khả năng thích ứng (AC) (**0,495-0,650**) là chưa thật sự đáp ứng được những diễn biến khó đoán định của các hiện tượng thời tiết, khí hậu cực đoan (*xem Hình 3*).

Như vậy, 4 xã nghiên cứu có mức độ DBTT sinh kế theo 7 yếu tố chính được đánh giá ở mức độ thấp đến trung bình (**0,375-0,537**) (*xem Bảng 2*) và theo IPCC ( $LVI_{CC}$ ) ở mức độ trung bình (**-0,066** đến **-0,0011**) (*xem Bảng 3*). Do vậy, vẫn cần có sự nỗ lực của các đơn vị hữu quan và cộng đồng cư dân ven biển chủ động ứng phó với BĐKH, nâng cao (AC) thông qua sinh kế bền vững gắn với phục hồi và phát triển RNM.

### 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã đưa ra cơ sở lý luận đầy đủ về

đánh giá định lượng mức độ DBTT sinh kế gắn với RNM cho 2 huyện Nga Sơn và Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa trong bối cảnh BĐKH.

Kết quả đánh giá mức độ DBTT sinh kế gắn với RNM theo cách tiếp cận LVI của Hahn & nnk (2009) cho khu vực nghiên cứu phụ thuộc vào việc lựa chọn bộ các yếu tố phụ và yếu tố chính, về mối quan hệ giữa các yếu tố đặc trưng khu vực và tính tiếp cận, sẵn có của các yếu tố. Chỉ số LVI theo 7 yếu tố chính và  $LVI_{CC}$  có thể được sử dụng để đánh giá tác động và giám sát việc thực hiện các giải pháp chính sách, kỹ thuật nhằm giảm thiểu nguy cơ DBTT sinh kế ở các cấp hành chính khác nhau (cấp xã/huyện/tỉnh...), diễn ra trong năm hoặc theo diễn biến thời gian.

Kết quả tính toán sẽ giúp cơ quan quản lý và những nhà hoạch định chính sách... có cái nhìn khái quát, định lượng về các nguồn lực, hoạt động sinh kế cũng như khả năng thích ứng (AC). Một số giải pháp trước mắt đã được đề xuất nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế- xã hội, nâng cao sinh kế chủ lực đặc biệt cho các xã có (AC) thấp, đặc biệt

ở Hải Lộc trong việc tăng diện tích RNM với nuôi trồng, đánh bắt thủy hải sản, du lịch, giáo dục thích ứng sinh kế gắn với HST RNM.

Về lâu dài, cần tiếp tục nâng cao nhận thức về HST RNM cho cán bộ, lãnh đạo trực tiếp làm công tác xây dựng kế hoạch và chính sách tại các cơ quan, ban/ ngành. Đồng thời, tập trung vào giải pháp tổng hợp để hạn chế tối đa các nhân tố tác động (E), giảm mức độ nhạy cảm (S), tăng cường năng lực thích ứng (AC) trong bối cảnh BĐKH cho các xã ven biển nói riêng, và các huyện nói chung của tỉnh Thanh Hóa hướng tới sinh kế bền vững dựa vào HST RNM.

#### LỜI CẢM ƠN

Cảm ơn các chủ trì đề tài: “Nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và phát triển bền vững rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa”- Mã số: ĐTDL.CN-34/17 và “Giám sát quy mô và các dịch vụ rừng ngập mặn (MOMENTS): Yếu tố kiểm soát điểm tới hạn?” - Mã số: NE/P014127/1 đã cung cấp các số liệu, tài liệu liên quan để nhóm tác giả có thể hoàn thành nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ban chỉ đạo XDNTM xã Đa Lộc (2018), *Báo cáo Kết quả thực hiện chương trình xây dựng nông thôn mới năm 2018; Mục tiêu, nhiệm vụ, giải pháp thực hiện chương trình năm 2019*, 8 tr.
- Ban chỉ đạo chương trình phát triển Nông nghiệp và Xây dựng Nông thôn mới xã Hải Lộc (2018), *Báo cáo Kết quả thực hiện chương trình xây dựng nông thôn mới năm 2018; Mục tiêu, nhiệm vụ, giải pháp thực hiện chương trình năm 2019*, 7 tr.
- Ban chỉ đạo XDNTM xã Nga Tân (2019), *Tình hình xây dựng nông thôn mới trên địa bàn xã Nga Tân*, 10tr.
- Ban chỉ đạo XDNTM xã Nga Thủy (2019), *Tình hình, kết quả thực hiện chương trình xây dựng nông thôn mới trên địa bàn xã Nga Thủy*, 8tr.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*, Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
- Bùi Sỹ Bách, Hoàng Thị Thu Hòa và Nguyễn Thị Xuân Thắng (2018), “Nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương sinh kế do biến đổi khí hậu tại các xã ven biển thuộc huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh”, *Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu*, Số 5 (Tháng 3/2018), tr.20-26.
- Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu (2012), *Biến đổi khí hậu & sinh kế ven biển*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
- Nguyễn Xuân Hòa, Phạm Thị Lan, Nguyễn Xuân Trường (2010), “*Hiện trạng rừng ngập mặn ở dải ven bờ Nam Trung Bộ (từ Đà Nẵng đến Ninh Thuận)*”, *Tuyển tập Nghiên cứu Biển*, 2010, XVII: 167-177.
- Niên giám thống kê huyện Nga Sơn*, năm 2018.
- Niên giám thống kê huyện Hậu Lộc*, năm 2018.
- Nguyễn Quốc Nghi (2016), “*Đánh giá sự tổn thương do BĐKH tác động đến sinh kế của cộng đồng dân cư ven biển tỉnh Cà Mau*”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, số 4-2016, tr 133-141.
- Ngô Đức Thuận và Ngô Sỹ Giai (2016), “*Tổn thương về sinh kế ở các vùng liên quan đến dao động và biến đổi khí hậu*”, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Số tháng 07 – 2016, tr. 9-14

- Phùng Ngọc Trường, Ngô Xuân Nam, Bùi Sỹ Bách, Nguyễn Thị Xuân Thắng (2018), “Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đến sinh kế gắn với rừng ngập mặn tại các xã ven biển huyện Nga Sơn, tỉnh Thanh Hóa”, Tuyển tập hội nghị Khoa học thường niên Trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội, năm 2018, tr. 369-371.
- Phùng Ngọc Trường (2019), Luận văn cao học “Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu đến sinh kế gắn với rừng ngập mặn tỉnh Thanh Hóa và đề xuất giải pháp ứng phó”, chuyên ngành Khoa học Môi trường, Trường Đại học Thủy Lợi.
- Trung tâm Quan trắc Khí tượng Thủy văn (2018), *Bộ số liệu khí tượng trạm đo thành phố Thanh Hóa giai đoạn 2003-2017*.
- Lê Văn Tuất và những người khác, “Nghiên cứu giải pháp tổng hợp để phục hồi và phát triển bền vững rừng phòng hộ ven biển tỉnh Thanh Hóa” – Đề tài nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ cấp Quốc gia- Mã số: ĐTDL.CN-34/17 (2017-2021), Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
- Department for International Development- DFID (2000), *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*.
- Department for International Development- DFID (2007), *Development on the Record*. DFID Annual Report 2007.
- Hahn, M. B., Riederer, A. M., Foster, S. O., (2009), *The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – a case study in Mozambique*, Global Environmental Change, 19, 74 – 88.
- IPCC (2001), *Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of working group to the Fourth Assessment report*, Cambridge University Press, UK.
- Sullivan. C.; Meigh. J.R.; Fediw. T.S., (2002), *Derivation and testing of the water poverty index phase I*. Final Report. Department for International Development, UK.
- United Nation Development Programme- UNDP (2004), *Reducing disaster risk: A challenge for development*, United Nations Development Programme, Bureau for Crisis Prevention and Recovery, New York.
- UNDP (2007), *Human development reports*. <http://hdr.undp.org/en/> (truy cập: 23.07.2017).

**Abstract:**

**APPLYING ASSESSMENT APPROACH ON LIVELIHOOD VULNERABILITY INDEX, INCLUDING MANGROVES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE IN NGA SON AND HAU LOC DISTRICTS, THANH HOA PROVINCE**

*The paper presents the application of the Livelihood Vulnerability Index (LVI) to quantify levels of vulnerability along 4 coastal communes having mangroves in Nga Son and Hau Loc districts, Thanh Hoa province. The set of indexes is selected from 48 sub-components, 7 key components, including Natural disasters and climate change variability, Health care, Food supply, Access to facilities, Livelihoods, Socio-demographics, and Social networks, and divided into 3 components according to IPCC, including Exposure (E), Sensitivity (S), Adaptive capacity (AC). The results show that the impact of climate change on livelihoods in the coastal community is quite strong but (AC) has not been developed sufficiently to respond to the phenomena of extreme and unpredictable weather and climate, etc. LVI assessment approach can be applied to all administrative levels, in order to help local authorities and policy-makers monitoring the levels of vulnerability and proposing the development of policies towards sustainable livelihoods.*

**Keywords:** Livelihood Vulnerability Index – LVI, Livelihoods, Climate Change, Mangroves.

---

Ngày nhận bài: 26/5/2019

Ngày chấp nhận đăng: 26/9/2019