

THỬ ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG MỨC ĐỘ SỬ DỤNG BỀN VỮNG CÁC HỆ SINH THÁI VÙNG BỜ BIỂN

Trần Đình Lân

Viện Tài nguyên và Môi trường biển-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

246 Đà Nẵng, Ngô Quyền, Hải Phòng, Việt Nam

E-mail: lantd@imer.ac.vn

Ngày nhận bài: 6-8-2012

TÓM TẮT: *Mức độ sử dụng bền vững các hệ sinh thái vùng bờ biển trong các trọng điểm nghiên cứu của một số nước tham gia dự án SECOA (Bi, Ấn Độ, Israel, Bồ Đào Nha và Việt Nam) đã được đánh giá trên cơ sở phân tích và tính toán các chỉ thị và chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái. Kết quả phân tích và tính toán được thể hiện bằng số liệu định lượng là các giá trị của chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái qua các năm trong giai đoạn đánh giá. Kết quả đánh giá bằng chỉ số cho thấy ba xu hướng sử dụng các hệ sinh thái vùng bờ biển ở các trọng điểm nghiên cứu, bao gồm: xu hướng suy giảm mức độ bền vững của hệ sinh thái do sử dụng tài nguyên ở các hệ này từ mức độ bền vững xuống mức độ không bền vững hoặc xuống mức độ rất không bền vững trong các khu vực nghiên cứu điển hình của Ấn Độ, Việt Nam và Israel; xu hướng duy trì sử dụng bền vững các hệ sinh thái vùng bờ biển trong trường hợp của Bồ Đào Nha và xu hướng không rõ ràng xuất hiện trong trường hợp của Bi.*

Từ khóa: SECOA, hệ sinh thái, sử dụng bền vững, chỉ thị, rừng ngập mặn, lớp phủ thực vật, đầm lầy.

MỞ ĐẦU

Xây dựng và phát triển các công cụ để đánh giá định lượng mức độ sử dụng bền vững các hệ thống tài nguyên thiên nhiên nói chung và các hệ sinh thái nói riêng luôn là nhu cầu rất lớn và ngày càng cần thiết cho quản lý và bảo vệ tài nguyên và môi trường. Một trong những công cụ để tiếp cận và đáp ứng yêu cầu trên là phát triển các chỉ thị và chỉ số trong đánh giá sử dụng các hệ sinh thái mà gần đây đã được nghiên cứu cụ thể cho một số hệ sinh thái vùng bờ biển nước ta [2, 4, 5, 6, 7].

Các chỉ thị và chỉ số đánh giá sử dụng bền vững hệ sinh thái cung cấp cho các nhà quản lý và công chúng thông tin định lượng về mức độ bền vững của hệ sinh thái trong những thời điểm nhất định, đồng thời cho phép các nhà quản lý và hoạch định chính sách phân tích và lựa chọn điều chỉnh các hành động quản lý và quyết sách đúng đắn để bảo vệ và sử dụng hợp lý tài nguyên và môi trường. Trong khuôn

khô của Dự án “Giải pháp cho xung đột môi trường vùng bờ biển” - SECOA do Cộng đồng châu Âu tài trợ, vấn đề đánh giá mức độ sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên vùng bờ biển đã được đặt ra và giải quyết theo hướng đánh giá định lượng thông qua áp dụng các chỉ thị và chỉ số. Chúng được xây dựng và phát triển trên cơ sở kết hợp phân tích các đặc trưng hệ sinh thái với khung Động lực - Sức ép - Hiện trạng - Tác động - Đáp ứng (DPSIR).

Các kết quả nghiên cứu cho thấy tiềm năng áp dụng các chỉ thị và chỉ số để đánh giá định lượng mức độ sử dụng bền vững các hệ sinh thái, tiến tới áp dụng để đánh giá cả hệ thống tài nguyên vùng bờ biển.

TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nguồn tài liệu chính sử dụng trong nghiên cứu là các kết quả điều tra, khảo sát, đánh giá các hệ sinh thái vùng bờ biển ở hầu hết khu vực nghiên cứu điển hình trong Dự án SECOA, báo cáo tổng hợp và các báo cáo chuyên đề của các đối tác thuộc dự án,

bao gồm: Vương quốc Bỉ, Ấn Độ, Israel, Bồ Đào Nha và Việt Nam (bảng 1).

Phương pháp chủ đạo trong lượng hóa việc sử dụng bền vững các hệ sinh thái là xây dựng và phân tích các chỉ thị và chỉ số. Xây dựng chỉ thị và chỉ số

dựa trên cơ sở phân tích khung dẫn xuất nhân quả DPSIR và áp dụng các công thức để xác định các chỉ số theo một số công trình nghiên cứu đã công bố gần đây [3, 4, 5, 6].

Bảng 1. Các chỉ thị và chỉ số sử dụng cho đánh giá sử dụng bền vững các hệ sinh thái tại một số khu vực nghiên cứu điển hình trong dự án SECOA [4]

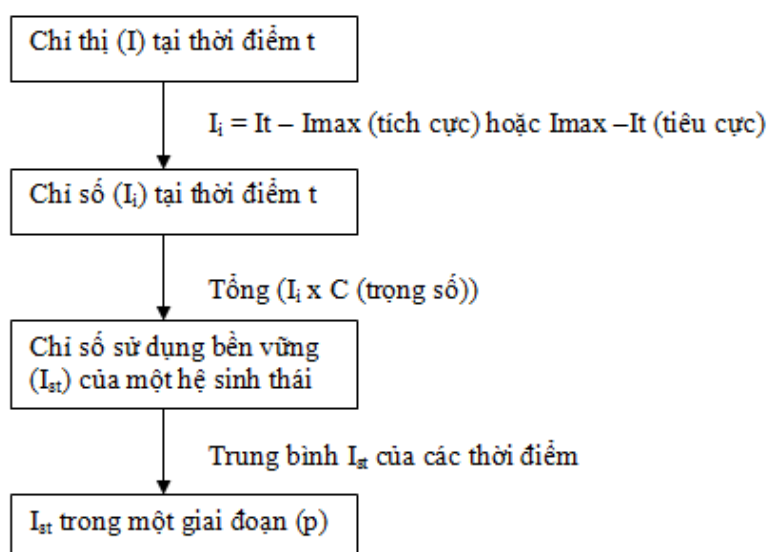
Khu vực nghiên cứu điển hình	Hệ sinh thái	Chỉ thị	Quốc gia
Brugge và Oostende	Vùng bờ biển	Số hộ gia đình; Tổng số khách du lịch nghỉ qua đêm; Số các cơ sở công nghiệp; Diện tích khu bảo tồn; Số vụ tràn dầu; Chất lượng nước vùng bãi tắm; Trữ lượng hải sản trong ngưỡng an toàn sinh học; Diện tích đất nông nghiệp	Bỉ
Vùng Mumbai	Rừng ngập mặn	Diện tích rừng ngập mặn; Chỉ số phát triển thực vật (NDVI); Diện tích vùng làm muối.	Ấn Độ
Vùng Chennai	Đầm lầy ven biển	Diện tích đầm lầy Pallikaranai; NDVI; Diện tích đất xây dựng; Diện tích bãi đổ rác thải.	Ấn Độ
Palmachim, Tel Aviv	Đụn cát vùng bờ biển	Lớp phủ thực vật tự nhiên.	Israel
Carmel Coast - Haifa	Đụn cát vùng bờ biển	Lớp phủ thực vật tự nhiên.	Israel
Vùng Lisbon	Vùng bờ (gồm HST thành phần: bãi biển, đụn cát, đầm lầy, bãi triều, cửa sông)	Diện tích đô thị; số các cơ sở công nghiệp, thương mại, vận tải; diện tích đất nông nghiệp; diện tích đất đã sử dụng khác; Diện tích các hệ sinh thái thành phần; Diện tích các khu vực có tầm quan trọng về sinh thái; Diện tích các khu bảo tồn; mạng lưới Natura 2000.	Bồ Đào Nha
Eastern Algarve	Vùng bờ (gồm HST thành phần: bãi biển, đụn cát, đầm lầy, bãi triều, đầm phá)	Diện tích đô thị; số các cơ sở công nghiệp, thương mại, vận tải; diện tích đất nông nghiệp; diện tích đất đã sử dụng khác; Diện tích các hệ sinh thái thành phần; Diện tích các khu vực có tầm quan trọng về sinh thái; Diện tích các khu bảo tồn; mạng lưới Natura 2000.	Bồ Đào Nha
Hải Phòng	1) Rừng ngập mặn	1) Rừng ngập mặn	Việt Nam
	2) San hô	Diện tích đầm nuôi thủy sản; diện tích mở rộng cảng; diện tích khu công nghiệp liền cảng; diện tích rừng ngập mặn; diện tích khu bảo tồn biển; diện tích khu đèn bù sinh thái; độ phủ rừng ngập mặn NDVI 2) San hô Độ phủ san hô sống; số loài sinh vật trong hệ sinh thái	
Nha Trang	San hô	Độ phủ san hô sống; số loài sinh vật trong hệ sinh thái	Việt Nam

Xây dựng và xác định các chỉ số về sử dụng bền vững các hệ sinh thái dựa trên hệ thống các chỉ thị đánh giá tính bền vững của hệ sinh thái. Các bước tiến hành “chỉ số hóa” được thể hiện ở hình 1.

Giá trị Ist được tính toán sẽ nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Khi sử dụng chỉ số để đánh giá sử dụng

bền vững các hệ sinh thái, khoảng này được chia thành 4 mức sau:

- 0 - 0,25: rất không bền vững
- 0,25 - 0,50: không bền vững
- 0,50 - 0,75: bền vững
- 0,75 - 1,0: rất bền vững



(I_{max} là giá trị lớn nhất của chỉ thị tại thời điểm t)

Hình 1. Sơ đồ xây dựng các chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái

KẾT QUẢ

Xác định và tính toán các chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển

Trên cơ sở các bộ chỉ thị xây dựng cho các hệ

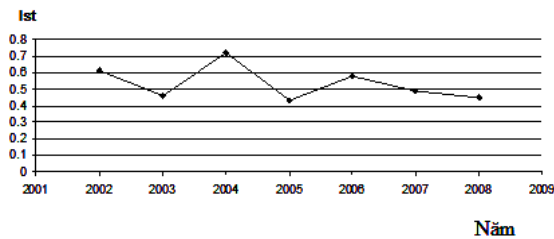
sinh thái được lựa chọn đánh giá ở các khu vực nghiên cứu điển hình của dự án SECOA, các chỉ số về sử dụng bền vững hệ sinh thái đã được xác định và tính toán các giá trị trong mỗi giai đoạn (bảng 2).

Bảng 2. Tóm tắt kết quả xác định và tính toán các chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái (Ist) vùng bờ biển ở các vùng nghiên cứu điển hình [1, 3, 8, 9, 10]

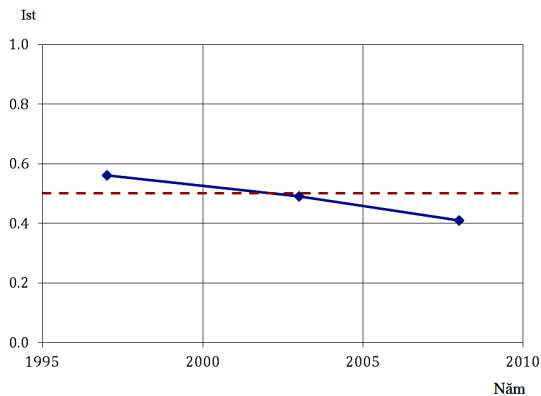
Khu vực nghiên cứu điển hình	Hệ sinh thái	Giá trị chỉ số Ist	Quốc gia
Brugge và Oostende	Vùng bờ biển	Ist trong các năm từ 2002 đến 2007, lần lượt = 0,609, 0,460, 0,717, 0,434, 0,582, 0,491, 0,455.	Bỉ
Vùng Mumbai	Rừng ngập mặn	Ist (1997) = 0,56 Ist (2008) = 0,41	Ấn Độ
Vùng Chennai	Đầm lầy ven biển	Ist (1997) = 0,67 Ist (2008) = 0,55	Ấn Độ
Palmachim- Tel Aviv	Đụn cát vùng bờ biển	Ist (1995) = 0,494 Ist (2009) = 0,100	Israel
Carmel Coast- Haifa	Đụn cát vùng bờ biển	Ist (1995) = 0,489 Ist (2009) = 0,100	Israel
Vùng Lisbon	Vùng bờ (gồm HST thành phần: bãi biển, đụn cát, đầm lầy, bãi triều, cửa sông)	Ist (1990)= 0,79 Ist (2000)= 0,72 Ist (2006)= 0,67	Bồ Đào Nha
Eastern Algarve	Vùng bờ (gồm HST thành phần: bãi biển, đụn cát, đầm lầy, bãi triều, đầm phá)	Ist (1990)= 0,88 Ist (2000)= 0,79 Ist (2006)= 0,67	Bồ Đào Nha
Hải Phòng	1) Rừng ngập mặn	1) 1989 to 2001, Ist (1989) = 0,67 Ist (1995) = 0,54 Ist (2001) = 0,49 Ist (2007) = 0,42	Việt Nam
Nha Trang	2) San hô San hô	2) Ist (2003) = 0,5 Ist (2009) = 0,5	Việt Nam

Đánh giá sử dụng bền vững các hệ sinh thái vùng bờ ở khu vực nghiên cứu điển hình

Với khu vực nghiên cứu điển hình của Bỉ nằm ở vùng bờ biển kéo dài từ Brugge đến Oostende được đánh giá theo các năm từ 2001 đến 2007, giá trị chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển này thay đổi theo từng năm luân phiên từ lớn hơn đến nhỏ hơn ngưỡng bền vững (0,5), ngoại trừ hai năm cuối giá trị này nhỏ hơn ngưỡng bền vững (Hình 2). Sự thay đổi của chỉ số sử dụng bền vững cho thấy việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên ở vùng bờ biển thuộc khu vực nghiên cứu điển hình của Bỉ thay đổi từ bền vững đến không bền vững, đặc biệt vào 2006 và 2007, các hệ sinh thái ở đây đang được sử dụng không bền vững.



Hình 2. Biến động mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển ở khu vực nghiên cứu điển hình của Bỉ từ 2001 đến 2007 [9]

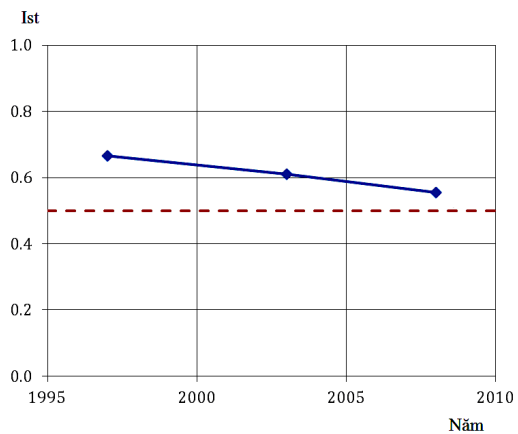


Hình 3. Biến động mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Mumbai, Ấn Độ từ 2001 đến 2008 [0]

Ở Mumbai, khu vực nghiên cứu điển hình của Ấn Độ, sự suy thoái của hệ sinh thái (HST) rừng ngập mặn nói chung thể hiện rõ ràng (Hình 3). Vào năm 1997, giá trị Ist của HST này nằm giữa khoảng 0,5-0,6, tức ở điểm nhạy cảm, nhưng đến các năm sau thì giá trị Ist của HST này đã giảm thấp xuống

dưới ngưỡng bền vững. Như vậy, HST rừng ngập mặn ở Mumbai đã được sử dụng từ mức độ bền vững trước đây đến không bền vững vào những năm sau này.

Đối với vùng Chennai, khu vực nghiên cứu điển hình thứ hai của Ấn Độ, HST đầm lầy ven bờ (Pallikaranai marshland) đã được đánh giá bằng Ist trong giai đoạn 1997-2008, cũng cho thấy xu thế sử dụng gây suy thoái HST này mặc dù giá trị Ist của HST còn đang nằm trên ngưỡng bền vững (Hình 4).



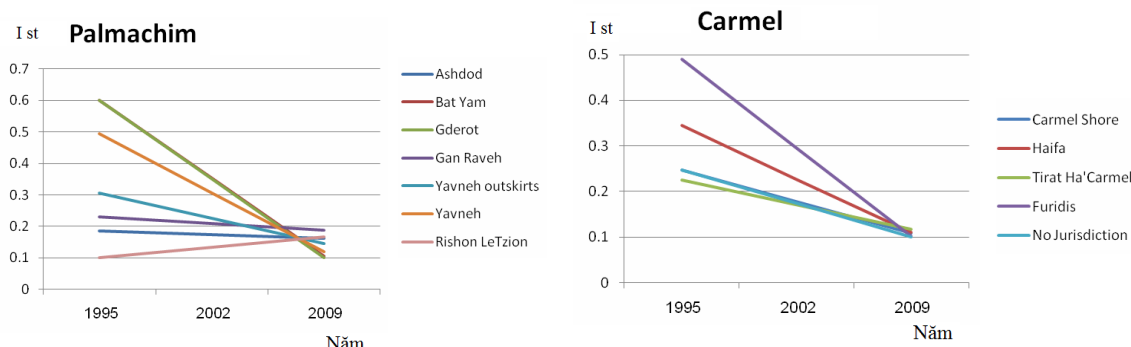
Hình 4. Biến động mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái đầm lầy Pallikaranai ở Chennai, Ấn Độ từ 1997 đến 2008 [0]

Với đặc thù của vùng bờ biển Israel mà lớp phủ thực vật đóng vai trò rất quan trọng trong hệ sinh thái vùng bờ biển. Tại các khu vực nghiên cứu điển hình của Israel, bao gồm Palmachim và Carmel, chỉ số về lớp phủ thực vật đã được tính toán để đánh giá mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển. Giá trị của Ist theo thời gian (1995-2009) cho thấy sự suy giảm mạnh của HST theo thời gian, từ mức độ sử dụng bền vững hoặc không bền vững giảm xuống mức rất không bền vững (hình 5). Nguyên nhân chính của sự suy thoái là do sự phát triển mạnh mẽ của hoạt động kinh tế và đô thị hóa trong khu vực.

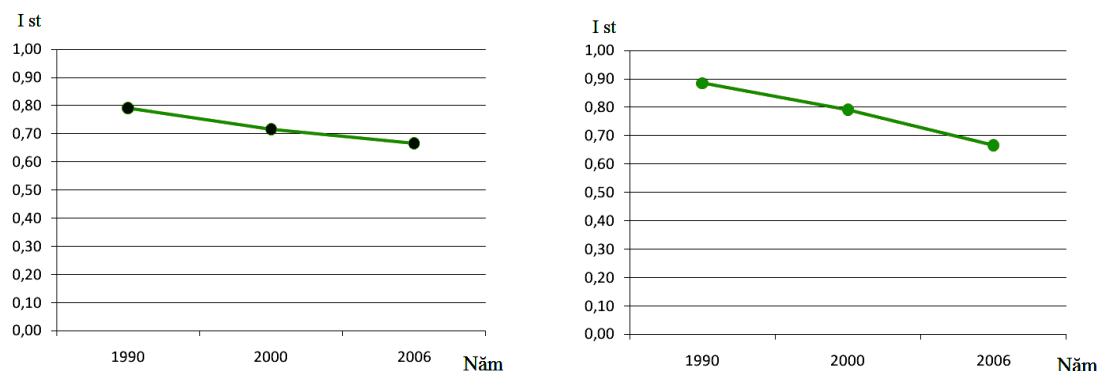
Ở cả hai khu vực nghiên cứu điển hình của Bồ Đào Nha, gồm vùng Lisbon và vùng Eastern Algarve, các giá trị Ist của HST vùng bờ biển trong giai đoạn đánh giá (1990-2000) đều trên ngưỡng bền vững. Tuy nhiên, xu thế suy giảm chung về mức độ sử dụng bền vững của các hệ sinh thái vùng bờ ở các khu vực nghiên cứu điển hình cũng khá rõ ràng, thể hiện ở sự giảm từ mức độ sử dụng rất bền vững

(>0,75) xuống mức bền vững (0,5-0,75) (Hình 6). Sự suy giảm này có liên quan đến sự phát triển của

các hệ sinh thái nhân tạo trong vùng (chuyển đổi từ hệ sinh thái tự nhiên sang hệ sinh thái nhân tạo).



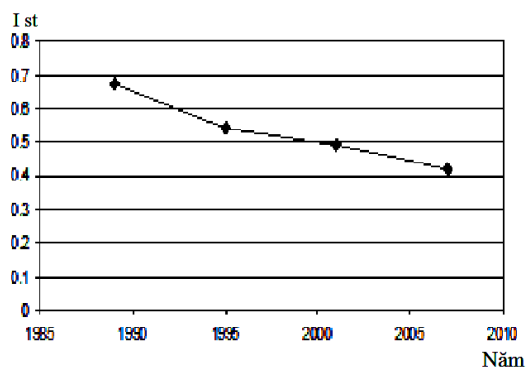
Hình 5. Biến động mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển ở khu vực nghiên cứu điển hình của Israel từ 1995 đến 2009 [9]



Vung Lisbon

Easter Algarve

Hình 6. Biến động mức độ sử dụng bền vững một số vị trí có tầm quan trọng về sinh thái ở khu vực nghiên cứu điển hình của Bồ Đào Nha 1990 đến 2006 [1]



Hình 7. Biến động mức độ sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn ở khu vực Hải Phòng từ 1989 đến 2007 [4]

Ở các khu vực nghiên cứu điển hình của Việt Nam, gồm Hải Phòng và Nha Trang, HST rừng

ngập mặn và rạn san hô ở Hải Phòng và rạn san hô ở Nha Trang được lựa chọn để đánh giá. Ist của HST rừng ngập mặn Hải Phòng trong giai đoạn 1989 đến 2007 thể hiện sự suy giảm các giá trị trong khoảng bền vững xuống không bền vững (Hình 7). Điều này thể hiện sự gia tăng sức ép trong việc sử dụng HST này, đặc biệt là giai đoạn sau 2001 khi HST này đã chuyển sang trạng thái không bền vững. Nguyên nhân của sự suy thoái HST này liên quan đến sự bùng nổ hoạt động nuôi trồng thủy sản cũng như phát triển cảng và khu công nghiệp đi kèm ở ven biển.

Mặc dù tại mỗi khu vực cụ thể của hệ sinh thái, Ist thay đổi từ mức độ không bền vững đến rất bền vững, nhưng Ist của toàn hệ sinh thái rạn san hô ở cả hai khu vực Hải Phòng và Nha Trang đều nằm ở

điểm nhạy cảm (0,5) trong giai đoạn đánh giá, đây là ngưỡng giữa bền vững và không bền vững, đòi hỏi phải có những ứng xử đúng đắn trong công tác bảo vệ và quản lý hệ sinh thái này (bảng 4, 5).

Bảng 4. Chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái rạn san hô ở khu vực Hải Phòng [4]

Vị trí	Cống La	Áng Thâm	Ba Trái Đào	Hang Trai	Cống Đò	Tùng Ngón	Cọc Chèo	Toàn vùng
I _{st} 1998	0,53	0,33	0,49	0,28	0,53	0,39	0,83	
I _{st} 2003	0,58	0,13	0,52	0,83	0,04	0,74	0,82	
I_{st}	0,56	0,23	0,51	0,56	0,28	0,56	0,82	0,5

Bảng 5. Chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái rạn san hô ở Nha Trang [4]

Vị trí	Bãi Bằng	Hòn Tằm	Hòn Mun	Hòn Miêu	Vịnh Nha Trang
I _{st} 2002	0,9	0,4	0,7	0,5	
I _{st} 2009	0,52	0,2	0,6	0,05	
I_{st}	0,7	0,3	0,6	0,3	0,5

THẢO LUẬN

Mặc dù các khu vực nghiên cứu điển hình nằm ở các vùng địa lý khác nhau, có hoàn cảnh phát triển về kinh tế, xã hội cũng khác nhau cũng như các đối tượng hệ sinh thái được lựa chọn để đánh giá cũng không giống nhau, nhưng thông qua việc đánh giá bằng các chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái, một số điểm tương đồng có thể được rút ra ở tất cả các khu vực nghiên cứu điển hình hoặc ở một số nhóm khu vực như sau:

Sự gia tăng áp lực khai thác và sử dụng lên các hệ sinh thái do nguyên nhân gia tăng phát triển kinh tế - xã hội ở vùng bờ biển và có thể cả yếu tố biến đổi khí hậu.

Sự suy giảm tính bền vững của các hệ sinh thái: từ bền vững xuống không bền vững theo thời gian được thể hiện rõ trong các khu vực nghiên cứu điển hình của Israel, Ấn Độ và Việt Nam. Trong khi đó xu thế không rõ ràng, thay đổi luân phiên từ sử dụng bền vững đến không bền vững hệ sinh thái vùng bờ được thấy ở trường hợp của Bi. Ở các khu vực nghiên cứu điển hình của Bồ Đào Nha, xu thế suy giảm cũng khá rõ ràng mặc dù sự suy giảm chưa xuống đến mức không bền vững.

Các chỉ thị được lựa chọn để xây dựng các chỉ số đánh giá mức độ sử dụng bền vững các hệ sinh thái vùng bờ cho thấy tất cả các nước đối tác trong dự án SECOA đã có những nỗ lực tiếp cận sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên vùng bờ biển thông qua việc tham gia các công ước quốc tế liên quan, xây dựng và ban hành hệ thống chính sách quốc gia

và địa phương về sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

Tuy có một số nét tương đồng trong việc sử dụng các hệ sinh thái vùng bờ biển, nhưng có những khác biệt rất rõ ràng trong quá trình đánh giá cũng như kết quả đánh giá sử dụng bền vững hệ sinh thái. Những khác biệt chính có thể tóm tắt như sau:

Khác biệt trong việc lựa chọn các hệ sinh thái ở vùng bờ biển để đánh giá sử dụng bền vững ở các khu vực nghiên cứu điển hình của mỗi nước. Đối tác Bi lựa chọn toàn bộ hệ sinh thái vùng bờ biển ở hai khu vực nghiên cứu điển hình do hai khu vực này liền kề nhau và không khác biệt nhiều về các điều kiện tự nhiên và kinh tế - xã hội, trong khi đó đối tác Bồ Đào Nha lựa chọn đánh giá hầu hết các hệ sinh thái đất ngập nước ven bờ ở hai khu vực nghiên cứu điển hình của họ. Ở trường hợp của Ấn Độ và Việt Nam, mỗi khu vực nghiên cứu điển hình có một hoặc hai hệ sinh thái đất ngập nước đặc trưng được lựa chọn đánh giá. Vùng bờ biển ở khu vực nghiên cứu điển hình của Israel đặc trưng bởi hệ sinh thái cồn cát với lớp phủ thực vật đóng vai trò quan trọng, do vậy, lớp phủ thực vật được lựa chọn để đánh giá việc sử dụng bền vững hệ sinh thái vùng bờ biển của họ.

Việc lựa chọn các chỉ thị để đánh giá cũng cho thấy các yếu tố tác động lên tài nguyên thiên nhiên ở mỗi khu vực nghiên cứu điển hình rất khác nhau và phụ thuộc nhiều vào trình độ phát triển kinh tế - xã hội, sự gia tăng dân số, nhu cầu của con người và những yếu tố khác. Sự khác biệt này đặc biệt rõ ràng nếu so sánh các trường hợp nghiên cứu của châu Á với châu Âu.

Việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên (thông qua sử dụng các hệ sinh thái) cũng khác nhau. Việc sử dụng không bền vững các hệ sinh thái được lựa chọn đánh giá thể hiện rõ ở thời gian sau của các giai đoạn đánh giá trong các trường hợp của Bỉ, Ấn Độ, Israel và Việt Nam, trong khi đó Bồ Đào Nha không rơi vào tình trạng này, mặc dù chỉ số sử dụng bền vững hệ sinh thái được đánh giá của họ có xu thế giảm. Trong một khu vực nghiên cứu điển hình cũng xảy ra trường hợp sử dụng tài nguyên ở mức độ khác nhau, bền vững hoặc không bền vững thay đổi từ điểm này đến điểm khác, điển hình cho trường hợp này là ở Việt Nam.

KẾT LUẬN

Sử dụng bền vững các hệ sinh thái nói riêng và tài nguyên thiên nhiên nói chung ở vùng bờ biển cần có sự hợp tác, cộng tác giữa các quốc gia, vùng lãnh thổ và khu vực ở qui mô liên quốc gia. Đồng thời mục tiêu này cũng đòi hỏi những nỗ lực không ngừng của các nước, của các ngành khác nhau và của cả cộng đồng trong phạm vi một quốc gia.

Mặc dù có những khác biệt trong các thành phần tài nguyên được lựa chọn đánh giá ở vùng bờ biển, có những thay đổi nhỏ trong kỹ thuật đánh giá sử dụng các hệ sinh thái và kích cỡ mẫu được đưa vào đánh giá ở các khu vực nghiên cứu điển hình, ba xu hướng sử dụng tài nguyên thiên nhiên được rút ra như sau: xu hướng suy giảm do sử dụng HST thiếu bền vững, điển hình ở Ấn Độ, Việt Nam và Israel; xu hướng duy trì sử dụng bền vững các hệ sinh thái vùng bờ biển trong trường hợp của Bồ Đào Nha và xu hướng không rõ ràng xuất hiện trong trường hợp của Bỉ.

Các chỉ số được sử dụng để đánh giá sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên trong các khu vực nghiên cứu điển hình còn có những hạn chế nhất định. Tuy nhiên, các chỉ số này cho thấy khả năng tiềm tàng để định lượng trong đánh giá các giá trị tài nguyên và xác định các xu thế sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên vùng bờ biển, vốn rất cần thiết trong xây dựng bộ công cụ cơ bản cho quá trình quản lý.

Sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên vùng bờ biển ở các nghiên cứu điển hình của châu Âu là những kinh nghiệm tốt cho các quốc gia như Việt Nam và Ấn Độ trong quản lý bền vững tài nguyên thiên nhiên và môi trường.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ Dự án “Giải pháp cho xung đột môi trường vùng bờ biển” – SECOA do Cộng đồng châu Âu tài trợ chính trong khuôn khổ Chương trình khung thứ 7 của Cộng đồng châu Âu (FP 7). Tác giả xin chân thành cảm ơn các nhà tài trợ và các đồng nghiệp, đặc biệt các đối tác trong dự án SECOA, vì những đóng góp của họ trong nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Alexandre Palma, António Lopes, Ana Rita Sampaio, Catarina Ramos, Diana Almeida, Nancy Policarpo and Inês Boavida-Portugal, 2011.* Assessment of Natural Resources Use for Sustainable: Case Study of Metropolitan Area of Lisbon, Eastern Algarve and Funchal - Portugal. Portugal National Report of Workpackage 2, SECOA project.
2. *Clayton, A. M. H, N. J. Radcliffe, 1997.* Sustainability - a system approach. Earthscan, London. UK.
3. *Đỗ Thị Thu Hương, Trần Đình Lân, 2009.* Đánh giá biến động diện tích và chất lượng rừng ngập mặn ven biển Hải Phòng bằng tư liệu viễn thám và công nghệ GIS. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, Phụ trương 1 (2009). Tr. 295-305.
4. *Tran Dinh Lan (editor), 2011.* Assessment Report of Natural Resources Use. Deliverable 2.2 of Workpackage 2, SECOA project. 20 p.
5. *Tran Dinh Lan, 2009.* Assessment of some marine ecosystems using sustainable utilization indicators in Hai Phong - Quang Ninh coastal area, Vietnam. Aquatic Ecosystem Health & Management, Taylor & Francis, 12 (3), p. 243-248.
6. *Trần Đình Lân, 2007.* Ứng dụng viễn thám đánh giá các chỉ thị phát triển bền vững hệ sinh thái vùng triều Hải Phòng - Quảng Ninh. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, 3 (T.7). Tr. 76-85.
7. *Trần Đình Lân, 2006.* Nghiên cứu xây dựng chỉ thị môi trường, sinh thái trong sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên biển vùng vịnh Hạ Long - Bái Tử Long, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, Phụ trương 6 (1). Tr. 15-24.
8. *Tran Dinh Lan, 2004.* Characterisation of Marine Resources in the Coastal Region of Hai Phong - Quang Ninh, Marine Resources and

- Environment, XI, Science and Technics Publishing House, Ha Noi, pp. 19-37.
9. *Le Xuan Quynh, Tomas Crols and Eric Crijin, 2011*. Assessment of Natural Resources Use for Sustainable: Case Study of the Belgian Coastal Ecosystems. Belgian National Report of Workpackage 2, SECOA project.
 10. *Tsvi Vinokur, Daniel Felsenstain and Michal Lichter, 2011*. Assessment of Natural Resources Use for Sustainable: Case Study of Palmachim (Tel Aviv Metropolitan Area) and Carmel Coast (Haiphong Metropolitan Area). Israeli National Report of Workpackage 2, SECOA project.
 11. *Vishwas Kale and Veena Joshi, 2011*. Assessment of Natural Resources Use for Sustainable: Case Study of the Mumbai and Chennai Metropolitan Regions, India. Indian National Report of Workpackage 2, SECOA project.

QUANTITATIVE APPROACH TO SUSTAINABILITY ASSESSMENT OF THE USE OF COASTAL ECOSYSTEMS

Tran Dinh Lan

Institute of Marine Environment and Resources-VAST

ABSTRACT: *Sustainable use of coastal ecosystems in the case studies of some partner countries of SECOA project, including Belgium, India, Israel, Portugal and Vietnam was assessed through sustainability indicator analysis and index calculation. The outcomes were shown quantitatively with values of sustainability indices of the coastal ecosystem at time points within assessed periods. Based on these outcomes, three tendencies were evident, including: the declination from sustainable use to unsustainable use, event to very unsustainable use shown in the case studies of India, Israel and Vietnam, the maintenance of sustainable use presented in the case studies of Portugal, and the unclear tendency occurred in the case studies of Belgium.*

Key words: *SECOA, sustainability indicators, coastal ecosystems, mangroves, vegetation.*