

Đánh giá thích nghi sinh thái phục vụ phát triển kinh tế và bảo tồn rừng ngập mặn khu vực Mũi Cà Mau

Phạm Hạnh Nguyên^{1,*}, Trương Quang Hải², Lê Kế Sơn¹

¹Tổng cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường

²Viện Việt Nam học và Khoa học phát triển, ĐHQGHN, 336 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 14 tháng 9 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 9 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 22 tháng 10 năm 2015

Tóm tắt: Đánh giá thích nghi sinh thái là một bước đánh giá quan trọng trong đánh giá cảnh quan theo hướng kinh tế sinh thái phục vụ tổ chức không gian sử dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường. Trong bài báo, các tác giả đã đánh giá sự thích nghi của cảnh quan cho một số loài thực vật rừng ngập mặn (cây Mắm trắng (*Avicennia alba*), cây Đước (*Rhizophora apiculata*)) và một số loại hình phát triển kinh tế (nuôi trồng thủy sản chuyên canh hoặc quảng canh cải tiến, du lịch sinh thái) phục vụ phát triển kinh tế và bảo tồn rừng ngập mặn khu vực Mũi Cà Mau. Việc đánh giá tổng hợp được thực hiện theo bài toán trung bình nhân từ các đánh giá thành phần, xác định trọng số của các yếu tố đánh giá dựa trên kết quả so sánh ảnh hưởng của các yếu tố theo phương pháp ma trận tam giác, phân hạng mức độ thích nghi dựa trên khoảng điểm tính theo công thức khoảng cách đều. Kết quả đánh giá cho thấy khu vực Mũi Cà Mau có tiềm năng cao trong việc phát triển và bảo tồn RNM nhờ sự thích nghi sinh thái của cây ngập mặn với diện tích lớn khu vực nghiên cứu. Tại khu vực Mũi Cà Mau có thể phát triển đồng thời 2 loại hình nuôi trồng thủy sản chuyên canh và quảng canh cải tiến do điều kiện sinh thái thuận lợi. Loại hình nuôi trồng thủy sản quảng canh cải tiến có tiềm năng phát triển tốt tại tiểu vùng cảnh quan Viên An, Đất Mũi, Đất Mới. Loại hình nuôi trồng thủy sản chuyên canh phát triển thích hợp tại tiểu vùng cảnh quan Đất Mới, Viên An. Du lịch sinh thái có tiềm năng phát triển tốt tại tiểu vùng cảnh quan bãi bồi phía Tây và tiểu vùng cảnh quan Đất Mũi.

Từ khoá: Mũi Cà Mau, rừng ngập mặn, Đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan.

1. Đặt vấn đề

Đánh giá cảnh quan (CQ) là một nội dung quan trọng trong nghiên cứu địa lý ứng dụng, tạo cơ sở khoa học giúp các nhà quản lý, quy hoạch đưa ra quyết định sử dụng và bảo vệ phù hợp với đặc điểm tự nhiên, tài nguyên của từng đơn vị lãnh thổ. Đánh giá CQ là bước trung gian giữa nghiên cứu cơ bản và quy hoạch sử

dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường [1]. Trong các nghiên cứu đánh giá CQ, phương pháp đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan được xem là phương pháp đánh giá truyền thống, đặc trưng cho địa lý ứng dụng với các phương pháp tiêu biểu như: phân tích tài liệu xác định mối quan hệ của chủ thể (các dạng sử dụng cảnh quan) với điều kiện sinh thái (Mukhina L.I., 1973); phương pháp ma trận tam giác (Nguyễn Cao Hoàn, 1992, 2005); phương pháp chuyên gia (Leopold, 1972); phương pháp

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-914971087.

Email: phamhanhnguyen0310@gmail.com

đánh giá thành phần (Mukhina L. L., 1973, Armand D. L., 1983); phương pháp đánh giá chung gồm: trung bình cộng, trung bình nhân các điểm thành phần, tích hợp điểm trung bình cộng và phân hoá điểm tốt, điểm xấu, phân tích nhân tố (FAO, 1976, 1981, 1993; Nguyễn Thơ Các 1984, 1999, Nguyễn Cao Hoàn, 1992, 2005); phương pháp xác định các trọng số theo phương pháp phân tích thứ bậc – Analytic Hierarchy Process) (Saaty T.L., 1980 [2]; Saaty T.L. và Vargas L.G., 1994 [3]; Nguyễn Kim Lợi và nnk, 2008, 2010 [4, 5]; Huỳnh Văn Chương, 2009 [6]).

Theo kết quả nghiên cứu các nhân tố thành tạo CQ và phân loại CQ, khu vực Mũi Cà Mau thuộc Hệ CQ nhiệt đới gió mùa lục địa Đông Nam Á, Phụ hệ CQ không có mùa đông lạnh, Lớp CQ đồng bằng – tích tụ vật chất, Phụ lớp CQ đồng bằng thấp ven biển, Kiểu CQ rừng thường xanh nhiệt đới gió mùa ven biển, Phụ kiểu CQ RNM ven biển nhiệt đới gió mùa không có mùa đông lạnh với 06 hạng CQ, 30 Loại CQ thuộc 07 Nhóm dạng CQ và 44 Dạng CQ. Nằm trong miền CQ Nam Bộ, thuộc đới CQ nhiệt đới gió mùa Bắc bán cầu, khu vực nghiên cứu nằm trọn trong Vùng CQ RNM Mũi Cà Mau với 4 tiểu vùng cảnh quan (TVCQ) là: TVCQ bãi bồi phía Tây, TVCQ Đất Mũi, TVCQ Viên An, TVCQ Đất Mới [7]. Hiện nay, các hoạt động phát triển kinh tế tại khu vực Mũi Cà Mau đang gắn với các loại hình NTTS, DLST, đặc biệt hoạt động bảo tồn đa dạng sinh học cũng đang được quan tâm đầu tư. Tuy nhiên khu vực này cũng đối mặt với nhiều thách thức về cạn kiệt tài nguyên, suy thoái môi trường chủ yếu do tác động tiêu cực của con người như phá rừng tùy tiện làm đầm NTTS, khai thác sản vật quá mức và do tác động của biến đổi khí hậu. Cho nên để phát triển bền vững khu vực Mũi Cà Mau cần nghiên cứu tổng hợp và toàn diện tiềm năng của lãnh thổ. Kết

quả đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan góp phần xác định cơ sở khoa học cho định hướng không gian phát triển kinh tế và bảo tồn RNM khu vực Mũi Cà Mau.

2. Quy trình và phương pháp đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan

Đánh giá thích nghi sinh thái cho các mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM theo đơn vị CQ gồm 4 bước chính, giữa các bước có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và đều hướng tới mục tiêu đã xác định:

1) Xác định mục tiêu, nhiệm vụ, đối tượng đánh giá;

2) Xác định nhu cầu sinh thái của các đối tượng đánh giá;

3) Lựa chọn đơn vị, chỉ tiêu và phân cấp chỉ tiêu đánh giá: Lựa chọn đơn vị đánh giá phụ thuộc vào mục tiêu và mức độ chi tiết của công việc đánh giá. Lựa chọn chỉ tiêu đánh giá, phân cấp chỉ tiêu dựa trên nhu cầu sinh thái phù hợp với các mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM và tỉ lệ bản đồ.

4) Đánh giá và phân hạng mức độ thích nghi của các dạng CQ

Đánh giá mức độ thích nghi của các dạng CQ cho mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM khu vực Mũi Cà Mau. Việc đánh giá chung được thực hiện theo bài toán trung bình nhân điểm đánh giá các yếu tố. Điểm trung bình nhân được xác định theo công thức [1]:

$$D^A = \sqrt[n]{K_1 D_1 \dots K_n D_n} \quad (1)$$

Trong đó: D^A : Điểm đánh giá chung của địa tổng thể A; D_i : Điểm đánh giá yếu tố thứ i ; K_i : Hệ số tầm quan trọng của yếu tố thứ i ; i : Yếu tố đánh giá $i = 1, 2, \dots, n$; n là số lượng chỉ tiêu.

Trọng số cho từng yếu tố thể hiện vai trò quan trọng của chúng. Trong bài này, các tác

giả áp dụng phương pháp xác định trọng số dựa trên kết quả so sánh ảnh hưởng của các yếu tố theo phương pháp ma trận tam giác. Phương pháp này được tiến hành dựa trên việc so sánh tầm quan trọng của từng cặp nhân tố đối với các dạng sử dụng. Số lần lặp lại của yếu tố càng cao thì trọng số của nó càng lớn. Tổng tần suất các yếu tố được cho trọng số là 1. Trọng số của các yếu tố được xác định bằng cách lấy tần số gặp của yếu tố đó chia cho tổng tần số gặp của tất cả yếu tố.

- Phân hạng mức độ thích nghi:

Mỗi cấp đánh giá (phân hạng thích nghi) tương ứng với những khoảng giá trị của điểm đánh giá chung. Khoảng cách giữa các hạng đánh giá trong trường hợp lấy đều nhau được tính theo công thức [1]:

$$\Delta D = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{H} \quad (2)$$

Trong đó: ΔD : Khoảng cách điểm giữa các hạng đánh giá; D_{\max} : Điểm đánh giá cao nhất của đơn vị CQ (3 điểm); D_{\min} : Điểm đánh giá thấp nhất của đơn vị CQ; H : Số lượng cấp phân hạng thích nghi phục vụ đánh giá (3 cấp).

3. Đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan khu vực Mũi Cà Mau cho mục đích NTTS, DLST và bảo tồn RNM

3.1. Xác định mục tiêu, nhiệm vụ, đối tượng đánh giá

Với mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM khu vực Mũi Cà Mau, mục tiêu đánh giá CQ là đánh giá thích nghi sinh thái cảnh quan và xác định mức độ phù hợp của các CQ cho một số loài thực vật RNM và một số loại hình phát triển kinh tế của khu vực Mũi Cà Mau.

Đánh giá cho mục đích phát triển kinh tế, các tác giả lựa chọn đánh giá thích nghi sinh thái cho loại hình nuôi trồng thủy sản quảng

cảnh cải tiến (NTTS QCCT), loại hình nuôi trồng thủy sản chuyên canh (NTTSCC) và phát triển DLST. Đây là những loại hình phát triển kinh tế tiềm năng và đang được phát triển tại khu vực Mũi Cà Mau. Đánh giá cho mục đích bảo tồn RNM, các tác giả lựa chọn đánh giá thích nghi sinh thái cho cây Mắm trắng (*Avicennia alba*) và cây Đước (*Rhizophora apiculata*) vì đây là hai loài thực vật phổ biến, chiếm ưu thế và phân bố rộng nhất tại khu vực Mũi Cà Mau.

3.2. Nhu cầu sinh thái của các đối tượng đánh giá

a) Nhu cầu sinh thái của cây Mắm trắng (*Avicennia alba*) và cây Đước (*Rhizophora apiculata*)

Mắm trắng là loài cây tiên phong, phát tán hạt giống nhờ thủy triều, phát triển tốt trên những bãi bồi mới lấn ra biển. Nhờ rừng mắm làm giá thể giữ hạt giống của cây đước, dần dần rừng đước phát triển xâm lấn rừng mắm trở thành rừng mắm – đước hỗn giao rồi thành rừng đước tự nhiên thuần loại. Mắm trắng thích hợp nhất với khu vực có khí hậu ẩm và mưa nhiều, nhiệt độ từ 25 – 28°C, lượng mưa từ 1.800 – 2.500 mm, thuộc nhóm cây chịu độ mặn cao (10 – 35‰), thích hợp với dạng địa hình có độ sâu ngập triều khoảng 60 – 100 cm, đất phèn tiềm tàng mặn nhiều, đất bãi bồi, thành phần cơ giới là sét nhẹ, độ thành thực của đất (n) là bùn loãng ($4 \leq n \leq 2,5$) [8-10].

Đước (*Rhizophora apiculata*) là loài cây có giá trị kinh tế cao trong những loài cây RNM, đước sử dụng là vật liệu xây dựng, than, củi đốt, thực phẩm, dược liệu (tamin chữa bỏng và vết thương phân mềm). Gỗ của cây Đước là loài gỗ có giá trị cao, trữ lượng trong các rừng Đước tự nhiên 30 tuổi của khu vực là 210m³/ha, có những khu vực đạt tới 450 – 600m³/ha. Tương tự như Mắm trắng, Đước thích hợp nhất với khu

vực có khí hậu ẩm và mưa nhiều, nhiệt độ từ 25 – 28°C, lượng mưa từ 1.800 – 2.500 mm [10]; thích hợp nhất với loại đất phèn tiềm tàng mặn nhiều, thành phần cơ giới là sét nhẹ [8, 9]. Đước thuộc nhóm cây chịu độ mặn trung bình (15 – 30‰), phát triển tốt nhất trên dạng địa hình có độ sâu ngập triều 30 – 60 cm, độ thành thực thích hợp nhất là bùn ($2,4 \leq n \leq 1,5$) và sét mềm ($1,4 \leq n \leq 1,0$)[8].

b) Nhu cầu sinh thái của các loại hình NTTS

Nuôi trồng thủy sản quảng canh cải tiến là loại hình kết hợp nuôi các loài thủy sản (tôm, cua, cá...) dưới tán RNM. Đây được cho là loại hình thân thiện với môi trường tự nhiên, kỹ thuật nuôi tôm đơn giản, đầu tư và chi phí vận hành thấp, ít rủi ro, thu nhập ổn định [11]. Loại hình này thích hợp nhất với loại đất không phèn hoặc phèn tiềm tàng sâu (trên 50 cm) [12]. Loại hình NTTS QCCT không chỉ đem lại nguồn thu từ thủy sản mà còn có lợi ích kinh tế từ RNM. Mô hình NTTS này phù hợp với các loại RNM tại khu vực Mũi Cà Mau, trong đó loại rừng có giá trị kinh tế cao nhất là rừng Đước tự nhiên và rừng Đước trồng, tiếp đến là rừng Mắm, Đước hỗn giao, ít hơn là rừng Mắm tự nhiên và Mắm trồng, tỷ lệ che phủ rừng từ 50-70% là thích hợp nhất [11].

Khác với loại hình NTTS QCCT, loại hình NTTS CC cho thu nhập cao nhưng độ rủi ro lớn hơn, đồng thời chi phí đầu tư và kỹ thuật nuôi cũng đòi hỏi cao hơn và ít thân thiện với môi trường tự nhiên hơn [11]. Tuy nhiên đây cũng là loại hình kinh tế đang phát triển và có tiềm năng mở rộng tại khu vực Mũi Cà Mau. Tương tự như loại hình NTTS QCCT, loại hình này thích hợp nhất với loại đất không phèn hoặc phèn tiềm tàng sâu (trên 50 cm) [12]. Loại hình NTTS CC cần diện tích rộng để nuôi tôm và lợi ích kinh tế chủ yếu từ NTTS. Do đó, diện tích cần trên 1.000 m², thảm thực vật cây bụi - cỏ là thích hợp nhất, tỷ lệ che phủ rừng thích hợp nhất là < 30%.

c) Đặc điểm CQ phù hợp cho phát triển DLST

Yếu tố tạo thuận lợi để phát triển DLST là tài nguyên tự nhiên, tài nguyên nhân văn và mức độ thuận lợi về giao thông. Để phát triển DLST khu vực Mũi Cà Mau, cần lựa chọn khu vực có tài nguyên sinh vật và tài nguyên nhân văn độc đáo, hấp dẫn. Đồng thời cần lựa chọn những tuyến đường giao thông thuận tiện phù hợp với việc di chuyển. Ngoài giao thông đường bộ, giao thông đường thủy rất quan trọng tại khu vực này, do vậy dạng địa hình thấp, trũng là phù hợp nhất cho du khách tham quan bằng đường thủy. Ngoài ra, điều kiện khí hậu cũng là nhân tố quan trọng trong việc phát triển du lịch. Phân cấp một số yếu tố khí hậu thích hợp để phát triển DLST là: nhiệt độ trung bình năm thích hợp nhất là 20 – 24°C, khá thích hợp là 24 – 27°C; biên độ nhiệt trung bình năm thích hợp nhất là < 6°C, khá thích nghi là 6-8°C; lượng mưa trung bình năm thích hợp nhất là 1.250 – 1.900 mm, khá thích nghi là 1.900 – 2.550mm, ít thích hợp > 2550mm; số giờ nắng toàn năm thích hợp nhất là > 1.500 giờ, khá thích nghi là 1.200 – 1.500 giờ; tốc độ gió trung bình thích hợp nhất là 2-3m/s; độ dài mùa mưa và số ngày mưa thuận lợi nhất ít hơn 4 tháng trong năm và ít hơn 15 ngày trong tháng [13].

3.3. Lựa chọn đơn vị, chỉ tiêu và phân cấp chỉ tiêu đánh giá

a) Lựa chọn đơn vị đánh giá

Trên cơ sở phân tích đặc điểm CQ cũng như sự phân hóa lãnh thổ khu vực Mũi Cà Mau, đối tượng lựa chọn để đánh giá CQ cho mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM là dạng CQ, thể hiện trên bản đồ CQ tương ứng ở tỷ lệ 1/25.000. Các tác giả lựa chọn toàn bộ 44 dạng CQ của khu vực Mũi Cà Mau làm đơn vị cơ sở ĐG TNST cho mục đích bảo tồn RNM và phát triển kinh tế.

b) Lựa chọn và phân cấp chỉ tiêu đánh giá

Các chỉ tiêu lựa chọn là những yếu tố có vai trò quan trọng đối với sự phát triển của các đối tượng đánh giá và có sự phân hóa rõ rệt trong không gian khu vực Mũi Cà Mau. Tuy nhiên chỉ tiêu cụ thể được xác định dựa trên nhu cầu sinh thái cho các mục đích sử dụng cụ thể. Ngoài ra, các chỉ tiêu được xếp vào nhóm những chỉ tiêu tham khảo và sẽ được đề cập một cách cụ thể trong kiến nghị sử dụng không gian lãnh thổ.

** Lựa chọn và phân cấp chỉ tiêu đánh giá cho cây Mắm trắng (Avicennia alba) và Đước (Rhizophora apiculata):*

Các chỉ tiêu phân cấp đánh giá cho cây Mắm trắng và cây Đước là: độ sâu ngập triều, loại đất/tổ hợp đất, thành phần cơ giới và độ thành thực của đất. Các chỉ tiêu tham khảo là: nhiệt độ trung bình năm, lượng mưa trung bình năm, độ mặn. Mặc dù các yếu tố này rất quan trọng đối với sự sinh trưởng và phát triển của cây Mắm trắng và cây Đước, nhưng không có sự phân hoá rõ rệt trong không gian khu vực Mũi Cà Mau, do đó các tiêu chí này được xếp vào nhóm các tiêu chí tham khảo. Toàn bộ khu vực Mũi Cà Mau là lãnh thổ ven biển thuộc đới gian triều, có nhiệt độ trung bình năm $26,7^{\circ}\text{C}$, biên độ dao động nhiệt hẹp, lượng mưa trung bình năm cao (2.344 mm/năm) rất thích hợp với sự sinh trưởng và phát triển của cây ngập mặn.

Thủy triều là yếu tố rất quan trọng đối với sự phân bố và sự sinh trưởng của cây RNM, không những có tác động trực tiếp lên thực vật do mức độ và thời gian ngập, mà còn ảnh hưởng đến nhiều yếu tố khác như kết cấu đất, độ mặn của đất, sự bốc hơi nước và các sinh vật khác trong rừng. Tại khu vực Mũi Cà Mau, độ sâu ngập triều phân thành 4 cấp: > 100cm, 80 - 100cm, 60 - 80cm, 30 - 60cm.

Loại đất là yếu tố tổng hợp phản ánh nguồn gốc phát sinh và sự kết hợp của các yếu tố hình

thành đất. Tuy nhiên để xác định khả năng cụ thể thì loại đất phải gắn liền với các yếu tố khác như độ thành thực của đất, thành phần cơ giới... Khu vực Mũi Cà Mau gồm 04 loại đất với 8 tổ hợp đất, chia thành 4 cấp thích nghi.

Thành phần cơ giới liên quan đến mức độ giữ nước và thoát nước, độ tơi xốp và khả năng hấp phụ của đất. Mỗi loại cây ngập mặn thích nghi với các loại đất có thành phần cơ giới khác nhau. Ở khu vực Mũi Cà Mau, thành phần cơ giới được chia thành 3 cấp: cát, thịt nhẹ, sét.

Độ thành thực của đất (n) là kết quả của tỷ lệ % trọng lượng nước chia cho tỷ lệ % trọng lượng đất, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cây ngập mặn. Đất tại khu vực Mũi Cà Mau có độ thành thực (n) từ các cấp: bùn rất loãng ($n > 4$), bùn loãng ($4 \leq n \leq 2,5$), bùn ($2,4 \leq n \leq 1,5$), sét ($0,9 \leq n \leq 0,7$), sét chặt ($0,6 \leq n \leq 0,4$).

Trọng số của các chỉ tiêu đánh giá: Độ sâu ngập triều có trọng số cao nhất là 0,49; Loại đất, độ thành thực của đất và thành phần cơ giới có trọng số bằng nhau là 0,17.

** Lựa chọn và phân cấp chỉ tiêu đánh giá cho NTTS*

Các chỉ tiêu lựa chọn đánh giá, phân cấp đánh giá là loại đất/tổ hợp đất, độ sâu sinh phèn, thảm thực vật, tỷ lệ che phủ rừng. Các chỉ tiêu tham khảo là nhiệt độ trung bình năm, lượng mưa trung bình năm, diện tích CQ.

Loại đất là yếu tố rất quan trọng trong NTTS do tính chất lý hoá trong đất ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng của các loài thủy sản. Độ sâu tầng sinh phèn là yếu tố đánh giá khả năng chua hóa của đất, yếu tố này rất quan trọng đối với NTTS. Khu vực Mũi Cà Mau có 4 loại với 8 tổ hợp đất được chia thành 4 cấp thích nghi. Độ sâu sinh phèn được chia thành 3 cấp thích nghi: không phèn, độ sâu sinh phèn 0 - 50 cm và độ sâu sinh phèn 50 - 100 cm.

Thảm thực vật cung cấp thức ăn trực tiếp cho mối, kiến, cua, cá, tôm và các loại động vật khác. Mỗi loài cây ngập mặn có giá trị kinh tế khác nhau. Vì thế thảm thực vật là yếu tố quan trọng đối với loại hình NTTS QCCT. Khu vực Mũi Cà Mau gồm 8 loại thảm thực vật chia thành 4 cấp thích nghi.

Tỷ lệ che phủ rừng là yếu tố ảnh hưởng nhiều đến năng suất NTTS, đặc biệt là đối với loại hình NTTS QCCT. Nhiều nghiên cứu khoa học đã cho thấy, đối với loại hình NTTS QCCT tỷ lệ che phủ rừng quá thấp hoặc quá cao đều làm giảm năng suất thủy sản và năng suất gỗ của rừng [11]. Tỷ lệ che phủ rừng (t) của khu vực Mũi Cà Mau chia thành 4 cấp thích nghi: I ($t < 30\%$), II ($30\% \leq t < 50\%$), III ($50\% \leq t \leq 70\%$), IV ($t > 70\%$).

Toàn bộ khu vực Mũi Cà Mau đồng nhất về nền nhiệt độ và lượng mưa, hai yếu tố này của khu vực được đánh giá là phù hợp cho NTTS. Riêng chỉ tiêu về diện tích CQ, các tác giả sẽ xem xét trong quá trình đánh giá đối với mục đích NTTS CC. Do loại hình này cần diện tích đủ lớn để triển khai (từ 1.000 m² trở lên), vì vậy, khi tổng hợp kết quả đánh giá, những dạng CQ có diện tích quá nhỏ sẽ được loại bỏ.

Trọng số của các chỉ tiêu đánh giá: Loại đất/tổ hợp đất là 0,42; Độ sâu tầng sinh phèn là 0,33; Thảm thực vật là 0,08; Tỷ lệ che phủ rừng là 0,17.

** Lựa chọn và phân cấp chỉ tiêu đánh giá cho DLST*

Các chỉ tiêu lựa chọn đánh giá và phân cấp đánh giá cho mục đích DLST là dạng địa hình, tài nguyên sinh vật, tài nguyên nhân văn. Các chỉ tiêu tham khảo là nhiệt độ trung bình năm, lượng mưa trung bình năm, số giờ nắng, tốc độ gió, độ dài mùa mưa và số ngày mưa...

Độ sâu ngập triều của địa hình quyết định mức độ thuận lợi trong phát triển du lịch của khu vực Mũi Cà Mau, do toàn bộ lãnh thổ có

địa hình thấp, sông, kênh rạch chằng chịt nên chủ yếu sử dụng phương tiện giao thông đường thủy. Địa hình thấp thuận tiện cho việc phát triển giao thông đường thủy và hoạt động du lịch. Khu vực Mũi Cà Mau gồm 3 dạng địa hình tương đương với độ sâu ngập triều là 100 - 80cm, 80 - 60cm và 60 - 30cm.

Tài nguyên tự nhiên quyết định sự hình thành các sản phẩm và loại hình du lịch tự nhiên. Khu vực Mũi Cà Mau có tài nguyên sinh vật phong phú, độc đáo đặc thù của RNM như săn chim, RNM tự nhiên... được chia thành 4 cấp thuận lợi cho phát triển DLST.

Tài nguyên nhân văn là nhân tố quan trọng góp phần quyết định sự phát triển của du lịch. Khu vực Mũi Cà Mau có di sản văn hóa di tích lịch sử độc đáo thu hút nhiều khách du lịch. Các di sản văn hóa nhân văn được chia thành 3 cấp thuận lợi cho phát triển du lịch, không có mức đánh giá không thuận lợi.

Các chỉ tiêu khác là nhiệt độ trung bình năm, lượng mưa trung bình năm, số giờ nắng, tốc độ gió, độ dài mùa mưa và số ngày mưa cho thấy khu vực Mũi Cà Mau có mức thuận lợi từ trung bình đến rất thuận lợi cho phát triển DLST.

Trọng số của các chỉ tiêu đánh giá: Dạng địa hình là 0,34; Tài nguyên tự nhiên là 0,33; Tài nguyên nhân văn là 0,33.

3.4. Đánh giá và phân hạng mức độ thích nghi của các dạng CQ

a) Đánh giá riêng các chỉ tiêu của dạng CQ cho mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM khu vực Mũi Cà Mau

Dựa trên nhu cầu sinh thái của các đối tượng đánh giá và đặc điểm CQ khu vực Mũi Cà Mau, các tác giả lập bảng đánh giá riêng các chỉ tiêu của dạng CQ (bảng 1).

Bảng 1. Bảng cơ sở đánh giá riêng các chỉ tiêu của các dạng CQ cho các mục đích phát triển kinh tế và bảo tồn RNM khu vực Mũi Cà Mau

Đối tượng đánh giá	Chỉ tiêu	Trọng số (k)	Rất thích nghi (S1)	Thích nghi trung bình (S2)	Ít thích nghi (S3)	Không thích nghi (N)
<i>Mắm trắng (Avicennia alba Blume)</i>	Độ sâu ngập triều (cm)	0,49	60 - 100	30 - 60	< 30	Không ngập
	Loại đất/Tổ hợp đất	0,17	Sp1Mn, Sp2Mn	Bb, Sp1Mm, Sp2Mm,	Cz, Mn, M,	Bãi cát ven biển
	Thành phần cơ giới	0,17	Sét nhẹ	Sét	- Cát pha - Thít nhẹ	Cát > 90%
	Độ thành thực của đất (n)	0,17	Bùn loãng, Bùn	Sét mềm, Sét	Sét chặt	Bùn rất loãng, Sét rắn chắc
<i>Đước đôi (Rhizophora apiculata Blume)</i>	Chế độ ngập triều	0,49	30 - 60	60 - 100	< 30	không ngập
	Loại đất/tổ hợp đất	0,17	Sp1Mn, Sp2Mn	Bb, Sp1Mm, Sp2Mm,	Cz, Mn, M,	Bãi cát ven biển
	Thành phần cơ giới	0,17	Sét nhẹ	Sét	- Cát pha - Thít nhẹ	Cát > 90%
	Độ thành thực của đất (n)	0,17	Bùn, Sét mềm	Sét, Bùn loãng	Sét chặt	Bùn rất loãng, Sét rắn chắc
<i>NTTS QCCT</i>	Loại đất/tổ hợp đất	0,42	Sp2Mm	M, Mn, Sp2Mn, Sp1Mm, Sp1Mn	Bb,	Cz, Bãi cát ven biển
	Độ sâu tầng sinh phèn (cm)	0,33	Không phèn	> 50	0 - 50	-
	Thảm thực vật	0,08	- Rừng đước tự nhiên, - Rừng đước trồng,	- Rừng mắm, đước hỗn giao	- Rừng mắm tự nhiên - Rừng mắm trồng	- Cây trồng hàng năm, - Cây bụi - cỏ, - TV trong khu dân cư
	Tỷ lệ che phủ rừng (%)	0,17	50 - 70%	30 - 50%	> 70%	< 30%
	Loại đất/tổ hợp đất	0,42	Sp2Mm	M, Mn, Sp2Mn, Sp1Mm, Sp1Mn,	Bb,	Cz, Bãi cát ven biển
<i>NTTS CC</i>	Độ sâu tầng sinh phèn (cm)	0,33	Không phèn	> 50	0 - 50	-
	Thảm thực vật	0,08	Cây bụi - cỏ	- Rừng mắm trồng, - Rừng đước trồng	- Rừng đước tự nhiên, - Rừng mắm tự nhiên, - Rừng mắm, đước hỗn giao.	- Cây trồng hàng năm - Thực vật trong khu dân cư
	Tỷ lệ che phủ rừng (%)	0,17	< 30%	-	30 - 50%	> 50%
	Độ sâu ngập triều của địa hình	0,34	> 80 cm	60 - 80 cm	60 - 30 cm	
<i>Du lịch sinh thái</i>	Tài nguyên tự nhiên	0,33	- Rừng đước tự nhiên, - Sân chim - Bãi tắm biển	- Rừng mắm tự nhiên, - Rừng mắm, đước hỗn giao	- Rừng mắm trồng, - Rừng đước trồng, - Thực vật trong khu dân cư	- Cây bụi - cỏ - Cây hàng năm
	Tài nguyên nhân văn	0,33	Di tích lịch sử	CQ quản cư nông thôn	Cảnh quan NTTS	-

b) Kết quả đánh giá và phân hạng mức độ thích nghi

Để đánh giá và phân hạng mức độ thích nghi, đã tiến hành đánh giá cho 44 dạng CQ, điểm đánh giá là điểm trung bình nhân của các điểm thành phần, được tính theo công thức (1). Khoảng cách điểm của mỗi hạng được áp dụng theo công thức (2). Kết quả đánh giá như sau:

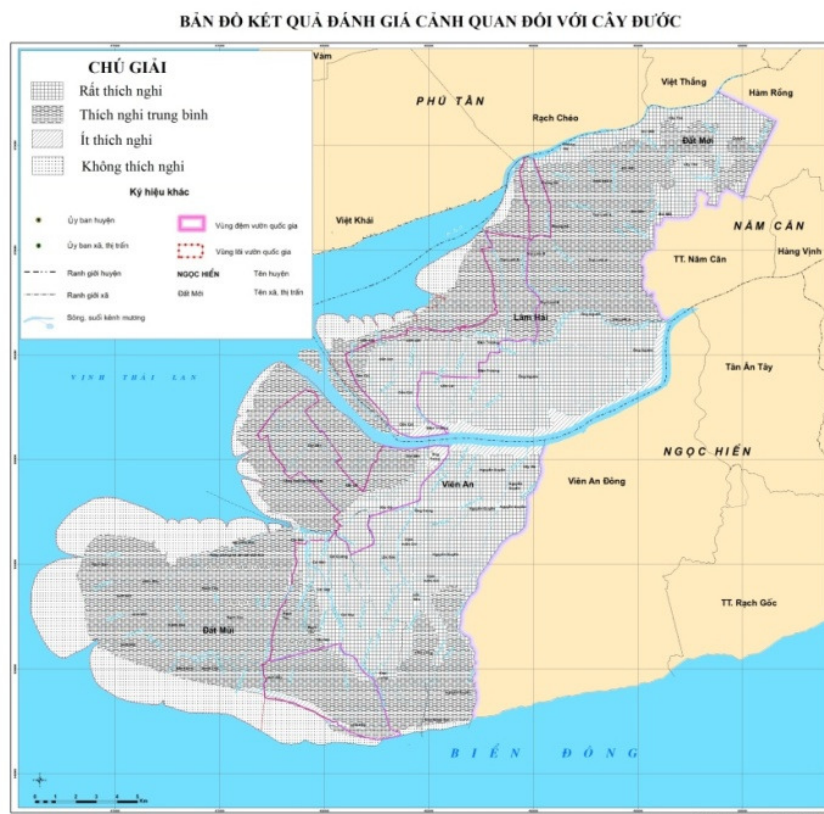
- Đối với cây Mắm trắng (*Avicennia alba Blume*) và cây Đước (*Rhizophora apiculata Blume*): Điểm cao nhất là $D_{max} = 0,66$, điểm thấp nhất $D_{min} = 0,22$. Khoảng cách điểm giữa các mức độ thích nghi được tính là 0,15.

- Đối với phát triển NTTS: Điểm cao nhất là $D_{max} = 0,63$, điểm thấp nhất $D_{min} = 0,21$. Khoảng cách điểm giữa các mức độ thích nghi được tính là 0,14.

- Đối với phát triển DLST: Điểm cao nhất là

$D_{max} = 1,00$, điểm thấp nhất $D_{min} = 0,33$. Khoảng cách điểm giữa các mức độ thích nghi được tính là 0,22.

Kết quả đánh giá cho thấy, cả hai cây Mắm trắng và cây Đước cùng thích nghi với 42 dạng CQ của khu vực Mũi Cà Mau, phần lớn diện tích đều thuộc hạng rất thích nghi và thích nghi trung bình với diện tích là 36.806,84 ha, chiếm 84,18% tổng diện tích khu vực Mũi Cà Mau. Tuy nhiên, cây Mắm trắng có diện tích rất thích nghi (S1) lớn là 21.163,53 ha chiếm 48% tổng diện tích khu vực Mũi Cà Mau với 18 dạng CQ rất thích nghi và 17 dạng CQ thích nghi trung bình. Trong khi đó, cây Đước chỉ có diện tích rất thích nghi (S1) là 14.440,35 ha, chiếm 33,03% diện tích khu vực Mũi Cà Mau với 10 dạng CQ rất thích nghi và 25 dạng CQ thích nghi trung bình (hình 1).



Hình 1. Bản đồ kết quả ĐG TNST CQ cho cây Đước (*Rhizophora apiculata*).

Bảng 2. Tổng diện tích (ha) mức độ thích nghi S1 và S2 theo các TVCQ khu vực Mũi Cà Mau

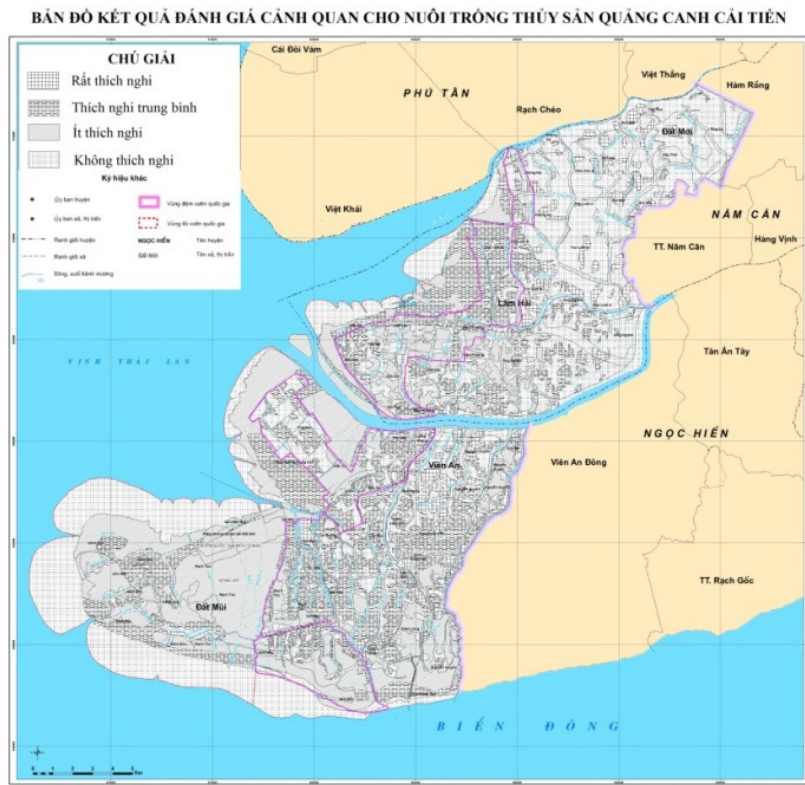
Đối tượng đánh giá	Diện tích theo S1 và S2	Các tiểu vùng cảnh quan				Tổng
		TVCQ bãi bồi phía Tây	TVCQ Đất Mũi	TVCQ Viên An	TVCQ Đất Mới	
Mắm trắng (<i>Avicennia alba</i>)	Diện tích	6.680,98	8.731,43	13.759,24	7.635,19	36.806,84
	%	15,28	19,97	31,47	17,46	84,18
Đước (<i>Rhizophora apiculata</i>)	Diện tích	6.722,07	8.724,32	13.807,76	7.552,69	36.806,84
	%	15,37	19,95	31,58	17,27	84,18
NTTS QCCT	Diện tích	3.155,23	1.786,98	4.766,22	1.216,94	10.925,37
	%	7,22	4,09	10,90	2,78	24,99
NTTS CC	Diện tích	939,05	1.135,19	6.635,21	5.737,33	14.446,78
	%	2,15	2,60	15,18	13,12	33,04
Du lịch sinh thái	Diện tích	4.545,33	3.163,85	3.618,28	446,60	11.774,06
	%	10,40	7,24	8,28	1,02	26,93

Nuôi trồng thủy sản quảng canh cải tiến có tổng diện tích rất thích nghi và thích nghi trung bình là 10.925,37 ha, chiếm 24,99% tổng diện tích khu vực Mũi Cà Mau với 5 dạng CQ rất thích nghi, có tỉ lệ che phủ rừng là II, III; 16 dạng CQ thích nghi trung bình có tỉ lệ che phủ rừng là II, III, IV (hình 2).

Nuôi trồng thủy sản chuyên canh có tổng diện tích rất thích nghi và thích nghi trung bình là 14.446,78 ha, chiếm 33,04% tổng diện tích khu vực Mũi Cà Mau với 4 dạng CQ rất thích nghi có tỉ lệ che phủ rừng là I; 6 dạng CQ thích nghi trung bình có các tỉ lệ che phủ rừng là I, II.

Du lịch sinh thái có tổng diện tích rất thích nghi và thích nghi trung bình là 11.774,06 ha, chiếm 26,93% tổng diện tích khu vực Mũi Cà Mau với 11 dạng CQ rất thích nghi và 12 dạng CQ thích nghi trung bình tập trung tại TVCQ bãi bồi phía Tây và TVCQ Đất Mũi, nơi giàu tài nguyên thiên nhiên và nhân văn cho phát triển du lịch như: sân chim, bãi tắm biển Khai Long, điểm thăm quan Mũi Cà Mau.

Kết quả tổng hợp diện tích mức độ thích nghi S1 và S2 theo các TVCQ của các đối tượng tại khu vực Mũi Cà Mau (bảng 2) cho thấy, Mắm trắng và cây Đước có khả năng thích nghi cao với điều kiện tự nhiên, diện tích phân bố rộng trên cả 4 TVCQ (hình 1), cho thấy tiềm năng rất cao có thể phục hồi diện tích RNM phục vụ công tác bảo tồn. Đối với mục đích NTTS, khu vực Mũi Cà Mau có thể phát triển đồng thời 02 loại hình NTTS CC và QCCT do điều kiện sinh thái môi trường thuận lợi. Loại hình NTTS QCCT có diện tích rất thích nghi và thích nghi trung bình tập trung tại TVCQ Viên An, Đất Mũi, Đất Mới, trong đó nhiều nhất tại TVCQ Viên An cho thấy tiềm năng phát triển loại hình rất lớn tại tiểu vùng này (hình 2). Loại hình NTTS CC có diện tích thích nghi và thích nghi trung bình khá cao, phân bố rải rác tại nhiều tiểu vùng, tập trung nhiều nhất tại TVCQ Đất Mới. Kết quả đánh giá cho thấy DLST có tiềm năng phát triển tốt tại TVCQ bãi bồi phía Tây và TVCQ Đất Mũi là những khu vực có RNM phân bố rộng, độ che phủ cao, thành phần loài phong phú, có tài nguyên sinh vật và di sản văn hóa.



Hình 2. Bản đồ kết quả ĐG TNST CQ cho NTTS quảng canh cải tiến.

Từ các kết quả đánh giá có thể thấy tiềm năng phát triển kinh tế của khu vực Mũi Cà Mau rất lớn, đồng thời giá trị kinh tế - sinh thái của RNM rất cao và tiềm năng mở rộng thêm diện tích RNM cũng lớn. Như vậy, phát triển kinh tế và bảo tồn RNM tại khu vực Mũi Cà Mau đều có tiềm năng cao, đây là một thuận lợi lớn trong vấn đề quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của khu vực. Tuy nhiên để phát triển bền vững tại khu vực này thì cần tổ chức hợp lý không gian phát triển kinh tế và bảo tồn RNM. Để thực hiện được điều đó, cần phân tích hiện trạng, đánh giá xu hướng biến đổi CQ và phân tích các vấn đề môi trường và kinh tế xã hội liên quan, từ đó định hướng không gian lãnh thổ phát triển kinh tế và bảo tồn RNM và đề xuất các giải pháp phát triển bền vững phù hợp cho đặc thù của khu vực Mũi Cà Mau.

4. Kết luận

Kết quả đánh giá thích nghi sinh thái CQ cho một số loài cây RNM và loại hình phát triển kinh tế cho thấy khu vực Mũi Cà Mau có tiềm năng cao trong việc phát triển và bảo tồn RNM. Khu vực này có tới 84,18% diện tích với 42 dạng CQ thích nghi cho sự phát triển cây Mắm trắng (*Avicennia alba*) và cây Đước (*Rhizophora apiculata*), trong đó 48% tổng diện tích với 18 dạng CQ rất thích nghi cho cây Mắm trắng và 33% tổng diện tích với 10 dạng CQ rất thích nghi cho cây Đước. Khu vực có thể phát triển đồng thời 2 loại hình nuôi trồng thủy sản chuyên canh và quảng canh cải tiến do điều kiện sinh thái môi trường thuận lợi. Loại hình NTTS QCCT có tiềm năng phát triển tốt tại TVCQ Viên An. Loại hình NTTS CC tiềm

năng phát triển tốt tại TVCQ Đất Mới. Du lịch sinh thái có tiềm năng phát triển tốt tại TVCQ bãi bồi phía Tây và TVCQ Đất Mũi.

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Cao Huân, Đánh giá cảnh quan (theo hướng tiếp cận sinh thái). Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội, 2005.
- [2] Saaty, T.L., The Analytical Hierarchy Process. 1980, New York: McGraw-Hill.
- [3] Saaty T.L. and Vargas L.G., Decision Making in Economic, Political, Social, and Technological Environments with the Analytic Hierarchy Process 1994, Pittsburgh, PA, USA: RWS Publication.
- [4] Nguyễn Kim Lợi và Võ Lê Tuấn, Ứng dụng GIS và AHP xây dựng bản đồ thích nghi đất đai cho nuôi tôm sú tại huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh, in Kỹ yếu Hội thảo ứng dụng GIS toàn Quốc 2010. 2010, NXB. Nông Nghiệp. p. 33-40.
- [5] Loi N.K. and Tuan V.M., Integration of GIS and AHP Techniques for Land use Suitability Analysis in Di Linh District – Lam Dong Province, in Paper presented in International Symposium on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences, December 4-6, 2008. 2008: Ha Noi, Vietnam.
- [6] Huỳnh Văn Chương, Đánh giá sự thích hợp đất đa tiêu chí cho cây trồng tích hợp GIS và AHP. Tạp chí Khoa học- Đại Học Huế, 2009. 50: p. 5-16.
- [7] Phạm Hạnh Nguyên, Trương Quang Hải, Lê Kế Sơn, Đặc điểm cảnh quan khu vực Mũi Cà Mau. Kỹ yếu Hội nghị khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ 8, 2014. Hồ Chí Minh 6/2014.
- [8] Ngô Đình Quế, Đề xuất tiêu chuẩn phân chia rừng phòng hộ và rừng sản xuất ngập mặn ven biển Việt Nam, thuộc đề tài cấp nhà nước: "Nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật lâm sinh và lâm ngư nhằm khôi phục rừng ngập mặn và rừng tràm tại một số vùng phân bố của Việt Nam. 2001: Viện Khoa học lâm nghiệp Việt Nam.
- [9] Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Ngọc Bình, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương, Tổng quan rừng ngập mặn Việt Nam. 2005, Hà Nội: NXB Nông nghiệp.
- [10] Phan Nguyên Hồng, Rừng ngập mặn Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 1999.
- [11] Lê Bá Toàn, Nghiên cứu Hệ thống canh tác kết hợp rừng Đước với nuôi tôm quảng canh cải tiến tại huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. 2010, Trường đại học Nông lâm TP Hồ Chí Minh: Hồ Chí Minh.
- [12] Phân viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp Miền Nam, Báo cáo "Điều tra bổ sung, xây dựng Bản đồ đất và Bản đồ thích nghi đất đai phục vụ chuyển đổi cơ cấu cây trồng Huyện Đầm Dơi (Tỉnh Cà Mau)" thuộc Chương trình "Điều tra bổ sung xây dựng Bản đồ đất và Bản đồ thích nghi đất đai tỷ lệ 1/25.000 và 1/50.000 phục vụ chuyển đổi cơ cấu cây trồng cấp Huyện". 2005: Hồ chí Minh.
- [13] Nguyễn An Thịnh, Phân tích cấu trúc sinh thái cảnh quan phục vụ phát triển bền vững nông, lâm nghiệp và du lịch huyện Sa Pa, tỉnh Lào Cai. 2007, Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Assessment of Ecological Adaptation for Economic Development and Mangrove Conservation in the Cape of Cà Mau

Phạm Hạnh Nguyên¹, Trương Quang Hải², Lê Kế Sơn¹

¹Vietnam Environment Administration, MONRE

²VNU Institute of Vietnamese Studies and Development Sciences, 336 Nguyễn Trãi, Hanoi, Vietnam

Abstract: Assessment of ecological adaptation is a crucial step in the landscape assessment from the perspective of ecological economics for the purpose of spatial organization towards proper use of natural resources and environmental protection. In this article, the authors conducted an assessment of

ecological adaptation for some particular mangrove plants (*Avicennia alba*, *Rhizophora apiculata*) and economic development models (intensive aquaculture farming, improved extensive aquaculture farming, ecotourism) for the purpose of economic development and mangrove conservation in Cà Mau. The comprehensive evaluation was performed by computing the geometric mean given output of individual sub-assessments, in which weights are determined based on relative impacts of each factor according to the comparative outcomes of the triangular matrix method, as well as the corresponding adaptive levels on equal-interval formula. The assessment outcomes show that Cà Mau is very potential for the development and conservation of mangroves as ecological adaptation of mangroves is found in the study area of large scale. Cà Mau is able to develop both models of intensive and improved extensive aquaculture farming due to favorable ecological conditions. In particular, the latter is in good potential to be developed in the sub-regional landscapes of Viên An, Đất Mũi, Đất Mới, while the former should be potentially developed in in the sub-regional landscapes of Đất Mới, Viên An. Ecotourism also has the potential for development in the west alluvial landscape and Đất Mũi.

Keywords: Cà Mau headland, mangrove, assessment of ecological adaptation.