

CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU TAI BIẾN VÀ CẢI TẠO CÁC CỒN CÁT VEN BIỂN QUẢNG BÌNH THEO MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG

Trần Nghi, Đặng Mai, Đậu Hiến, Đinh Xuân Thành, Nguyễn Thanh Lan,
Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Đình Thái

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

1. Quan điểm về cải tạo và khai thác các hệ cồn cát và bãi triều ven biển phục vụ phát triển du lịch bền vững

Bước tới Quảng Bình cảm giác đầu tiên là những cồn cát trắng ven biển mênh mông. Cách đây hơn 30 năm, trước thời kỳ chiến tranh phá hoại Miền Bắc ác liệt của Mỹ (1967-1969), giữa cồn cát trắng và biển xanh khu vực ven biển Quảng Bình là những dải rừng phi lao đại ngàn mà biết bao thế hệ nhân dân ven biển đã kỳ công tạo ra. Rừng phi lao ven biển góp phần giảm thiểu tai biến thiên nhiên: xói lở bờ biển, bão táp, cát bay, lũ cát lấn vào đồng ruộng. Sau chiến tranh rừng phi lao cổ thụ đã bị hủy diệt vì nhiều lý do khác nhau.

Vai trò của rừng phi lao ở hai tuyến nằm ngoài và nằm trong cồn cát ven biển Quảng Bình phải được coi là hai phòng tuyến có ý nghĩa quyết định trong mối quan hệ tổng hòa của quy hoạch tổng thể lấy kinh tế du lịch làm trọng tâm.

Giải pháp quy hoạch và cải tạo đúng đắn, có luận cứ khoa học cần phải dựa trên các đặc thù tự nhiên của hệ cồn cát; trên cơ sở phân tích và khai thác những mặt tích cực và hạn chế những mặt tiêu cực nhằm xây dựng một mô hình kinh tế mới đặc thù: “kinh tế sinh thái du lịch cồn cát” thay thế cho miền đất bỏ hoang rộng lớn này.

Có thể khái quát những đặc thù của hệ cồn cát như sau:

1) Các cồn cát có địa hình đa dạng và tuổi địa chất khác nhau:

- Địa hình bằng phẳng dạng “cánh đồng” cát trắng tuổi Holocen giữa: khu vực Ba Đồn, Chánh Trực, Quảng Lưu, Quảng Xuân huyện Quảng Trạch [4].

- Địa hình dạng cát đụn mấp mô gò đồi do gió tạo ra tuổi Holocen muộn: khu vực ven biển Đồng Hới, ven biển huyện Quảng Trạch và ven biển huyện Lệ Thủy, Bố Trạch [4].

- Địa hình dạng thềm cát vàng bằng phẳng tuổi Pleistocen muộn bị phủ một lớp cát trắng Holocen mỏng: khu vực Sen Thủy huyện Lệ Thủy [4].

2) Các cồn cát và “cánh đồng” cát phân bố xen kẽ với các bầu (lagun và lạch biển sót) và các lagun, lạch biển cổ đã bị lấp cạn [4]. Đây là yếu tố tích cực có thể giúp khơi tạo các hồ nước ngọt trên hệ cồn cát. Mỗi hồ nước sẽ là trung tâm của một hệ sinh thái điều tiết vi khí hậu hợp thành một hệ sinh thái lớn.

3) Hệ cồn cát ven biển là kho tàng lưu giữ nguồn nước ngầm vô giá chất lượng tốt, nuôi sống dân vùng ven biển bao đời nay. Đây là nét đặc thù mang tính tương phản giữa tầng mặt là cát đụn di chuyển với các gương nước ngầm luôn được bổ sung bởi các nguồn nước mưa chỉ cách bề mặt từ 1-5m.

2. Bản chất các hệ cồn cát và lịch sử hình thành

Cồn cát (sand dune) là các đụn cát thành tạo do gió, phủ trên bề mặt của hệ thống đê cát ven bờ (sandy bars) và các thềm biển (marine terrace) có tuổi cổ hơn.

Có thể chia quá trình thành tạo cát ven biển Quảng Bình ra các giai đoạn sau:

- Giai đoạn Pleistocen muộn, có 2 pha quan trọng:

a) Thành tạo cát thạch anh thuộc tướng đê cát ven bờ do pha biển tiến “Vĩnh Phúc” cách ngày nay trên 70.000 năm phân bố ở đới ven biển, phủ trên các gờ nâng kiến tạo lộ ra chủ yếu ở ven biển huyện Lệ Thủy, nam Quảng Bình, thành tạo cát này rất dễ nhận biết vì có màu vàng nghệ, vàng rơm tương tự tầng cát vàng Đà Nẵng. Cát có độ gắn kết yếu do quá trình phong hóa thấm đọng xảy ra trong giai đoạn biển thoái Pleistocen muộn phần muộn (Q_1^{3b}) do ảnh hưởng của băng hà Wurm 2. Cát có độ chọn lọc tốt ($So < 1.2$), độ mài tròn tốt ($Ro > 0.7$), độ cầu cao ($Sf > 0.6$); kết quả của quá trình hoạt động của sóng mạnh được lặp lại trong một thời gian lâu dài. Đoạn bờ từ Ròn đến Đồng Hới cát vàng Pleistocen muộn bị phủ bởi cát trắng Holocen nguồn gốc biển và cát đụn do gió khá dày (10-20m) tuổi Holocen muộn màu xám vàng, vàng nhạt [3,4].

Các đê cát ven bờ tuổi Pleistocen muộn được hình thành sát biển, phủ trên một gờ nâng tương đối nhô cao khỏi mặt biển phía ngoài, cộng sinh với đới sụt dạng khối tảng hình thành nên một đới lagun ngập nước phía trong. Đây là một hệ thống đê cát ven bờ - lagun tiêu biểu kết thúc chu kỳ thứ ba trong Đệ Tứ, tiền thân cho một chu kỳ tạo cát Flandrian tiếp theo [3].

b) Giai đoạn tạo cát trắng Holocen giữa (Q_2^2): đến Quảng Bình, ấn tượng sâu sắc nhất là được ngắm nhìn bãi cát trắng phân bố ở ven biển Quảng Trạch, Bố Trạch, Quảng Ninh và Lệ Thủy. Bãi cát trắng Ba Đồn – Quảng Trạch rộng 5-7km, dài trên 15km chạy dài từ xã Quảng Long đến xã Quảng Lưu có thể được coi là một thành tạo cát điển hình của khu vực: có màu trắng như tuyết, độ chọn lọc tốt nhất trong các loại cát có mặt ở Việt Nam ($So = 1-1.1$) hàm lượng thạch anh từ 98-100%, độ mài tròn tốt ($Ro = 0.8-1.0$) tầng cát trắng phủ trên một lớp than bùn dày dưới 3m thuộc tướng đầm lầy ven biển cổ, phân bố thành từng vĩa không liên tục. Chính môi trường đầm lầy tạo than bùn có khí hậu ẩm ướt, mưa nhiều là đặc trưng cho chế độ khử đã “tẩy trắng” các hạt vụn thạch anh vốn đã được sóng biển mài tròn, chọn lọc đạt trình độ lý tưởng. Cát trắng Quảng Bình cũng như các thể cát trắng nổi tiếng phổ biến ở ven biển Việt Nam và trên các đảo ven bờ như Quảng Trị, Nam Ô Đà Nẵng, Vân Hải Quảng Ninh, Cam Ranh Khánh Hòa... được thành tạo trong pha biển tiến cực đại Holocen giữa (khoảng 6000-5000 năm) cách ngày nay. Nguồn gốc và cơ chế thành tạo đã được đề cập trong các

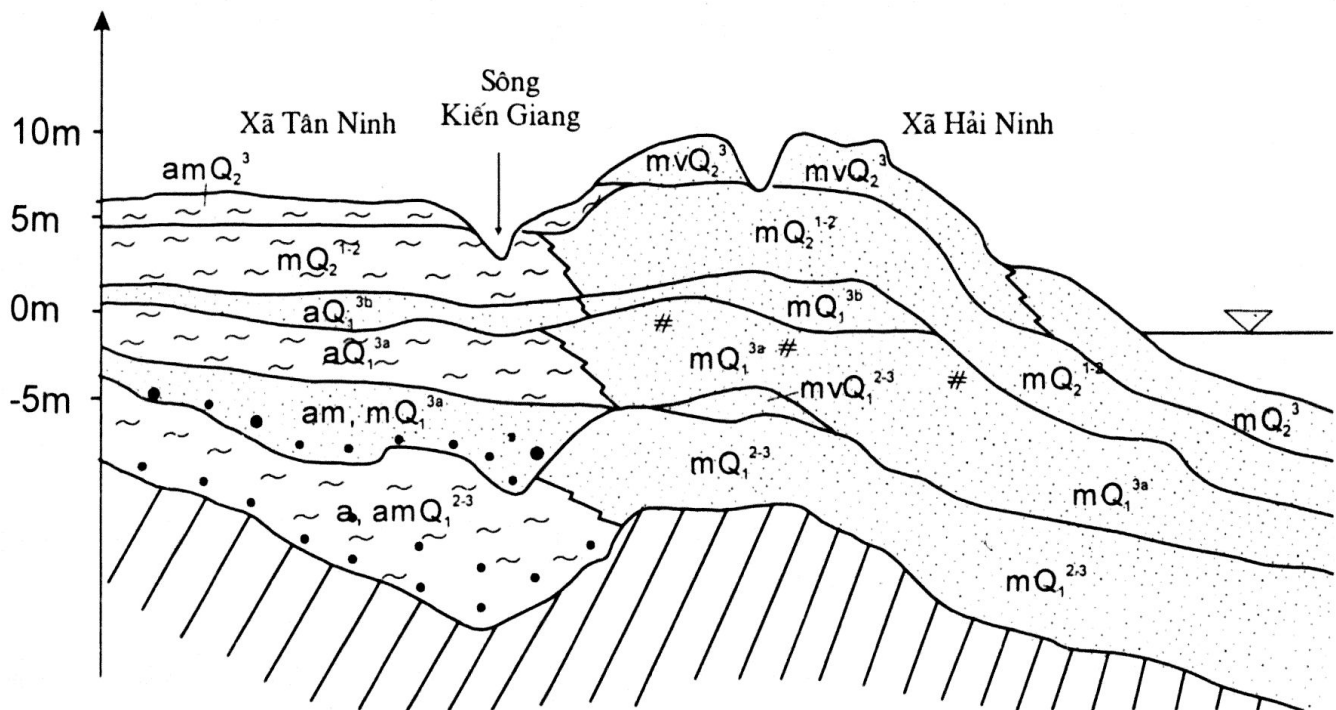
công trình của Trần Nghi, 1994, 1995, 1996, 1997 [1, 2, 3, 4]. Các công trình đó đã chứng minh cho luận điểm quan trọng là:

+ Nguồn gốc cát do sông mang ra biển.

+ Động lực của biển (sóng, dòng chảy và thủy triều) làm nhiệm vụ tái vận chuyển và tái phân bố trên các vị trí đường bờ cổ khác nhau trên đáy biển trong các pha biển thoái và biển tiến. Đối với cát trắng là liên quan đến pha biển lùi Pleistocen muộn (băng hà W₂) và pha biển tiến Flandrian (Pleistocen muộn – Holocen giữa).

+ Quá trình vận động của cát từ biển vào đất liền là theo phương thức “dồn đẩy” do sóng - dòng ngang và dòng chảy dọc bờ từ Bắc xuống Nam.

+ Biển tiến Holocen cực đại đã tạo nên các đê cát trắng chạy dọc bờ biển Quảng Bình cao từ 4-6m và các lagun cộng sinh bên trong như đê cát Bảo Ninh Đồng Hới, Quảng Ninh với lagun cổ (nay là hạ lưu sông Nhật Lệ), đê cát trắng bắc sông Nhật Lệ với Bàu Tró (lagun cổ)... Theo các nhà khảo cổ di chỉ Bàu Tró có tuổi từ 5000 – 6000 năm [1, 2, 3, 4] điều đó càng khẳng định tại đường bờ cổ Bàu Tró của pha biển tiến cực đại đã có con người sinh sống. Độ cao các đê cát trắng tương đương với độ cao của ngấn biển trên các vách đá vôi ở Ninh Bình, Hà Tiên, Quảng Ninh.



Hình 1. Mặt cắt trầm tích Đệ tứ qua cồn cát phía Nam Nhật Lệ

Chú thích: a, am Q12-3 – trầm tích sông; sông biển tuổi Pleistocen giữa muộn; mQ12-3- trầm tích biển tuổi Pleistocen giữa muộn; am, mQ13a trầm tích sông biển, biển tuổi Pleistocen muộn phần sớm, mvQ12-3 trầm tích biển gió tuổi Pleistocen giữa muộn, aQ13b trầm tích sông tuổi Pleistocen muộn phần muộn, mQ13b trầm tích biển tuổi Pleistocen muộn phần muộn bị phong hóa loang lổ, mQ21-2 trầm tích biển tuổi Holocen sớm giữa, amQ23 trầm tích sông biển tuổi Holocen muộn, mQ23 trầm tích sông biển tuổi Holocen muộn, mvQ23 trầm tích biển gió tuổi Holocen muộn

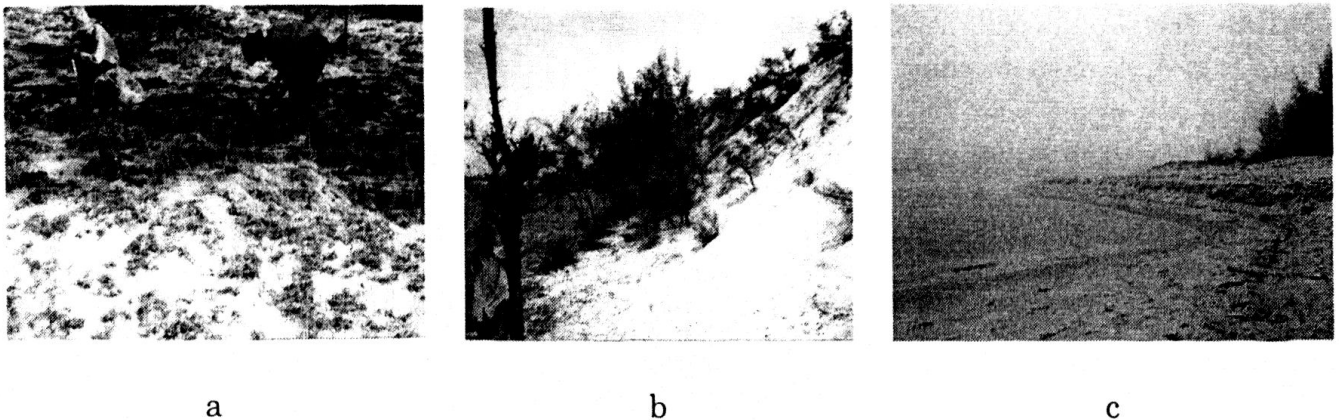
- Giai đoạn biển lùi Holocen giữa muộn và quá trình cải biến địa hình cát do biển và gió đã tạo nên các kiểu địa hình sau:

+ Địa hình cồn cát biển gió (mvQ_2^{2-3}): các đê cát ven bờ cao 4-6m được tái tạo tôn cao do gió tạo ra cồn cát dạng gò đồi, dạng backhan (hình móng ngựa).

+ Địa hình thêm cát có ba bậc: bậc 4.5-6m, bậc 2.5-3.0m và bậc 1-1.5m so với mực nước biển hiện tại. Đây là ba bậc địa hình đánh dấu 3 lần mực nước biển dừng tương đối lâu, sóng biển đã san bằng trầm tích cát trước đó tạo nên một bề mặt thêm mài mòn – tích tụ.

Bề mặt cao 4.5-6m gặp ở Sen Thủy là dấu ấn biển tiến cực đại Holocen san bằng, cát vàng Pleistocen và một phần cát trắng trên bề mặt của thêm (hình 2b)

Bề mặt 2.5-3.0m và 1-1.5m là dấu ấn 2 lần biển dừng tương đối trong quá trình biển thoái Holocen giữa – muộn.



Hình 2. Hình ảnh cồn cát Lệ Thủy Quảng Bình (a, b) và bãi tắm Nhật Lệ (c)

3. Những tai biến thiên nhiên và sự cố môi trường trên cồn cát đới ven biển

- Bão biển và nước dâng do bão là tai biến nguy hiểm nhất đe dọa nhân dân ven biển Quảng Bình hàng ngàn đời nay, xảy ra thường xuyên hàng năm gây thiệt hại lớn về người và của.

- Xói lở bờ biển: trong điều kiện mực nước đại dương thế giới đang dâng lên mỗi năm 2mm [1] làm gia tăng năng lượng của sóng bão và sóng của gió mùa đông bắc đã làm xói lở nghiêm trọng nhiều đoạn bờ như: Cảnh Dương (15m/năm), Lý Hòa (5m/năm), nam Lệ Thủy (10m/năm). Hiện tượng này đã gây nên những thiệt hại trực tiếp cho các khu dân cư ven biển, các khu bãi tắm du lịch và các hoạt động kinh tế khác.

- Cát bay và cát lấn vào đồng ruộng: do bờ biển và các cồn cát không có cây, nên bão và gió là các nhân tố di chuyển cát làm vùi lấp dần đất canh tác. Đặc biệt khi những cơn bão lớn và mưa to thường xảy ra hiện tượng các dòng lũ cát tràn từ cồn cát vào đồng ruộng với quy mô dài hàng km và rộng vài chục mét đến hàng trăm mét, cao từ 0.5-5m đã cướp đi hàng hecta đất trồng sau mỗi trận bão.

- Gió tây (gió Lào) khô nóng đã làm gia tăng sự khắc nghiệt của khí hậu khô hạn gây cảm giác khó chịu. Những năm nắng hạn và gió Lào kéo dài đã làm hạ thấp mực nước ngầm trong cát, làm suy kiệt nguồn nước gây trở ngại cho sinh hoạt và các hoạt động kinh tế - xã hội.

- Ô nhiễm môi trường do hoạt động nhân sinh:

+ Chôn cất mô mả trên cát: đây là thói quen lâu đời, người chết được chôn trên các cồn cát tự do không có quy hoạch, gây ô nhiễm nguồn nước ngầm trong cồn cát vốn có chất lượng cao.

+ Nuôi tôm trên cát: góp phần gây ô nhiễm và làm cạn kiệt nguồn nước ngầm trong cát.

4. Các giải pháp giảm thiểu tai biến, cải tạo cồn cát theo mục tiêu phát triển kinh tế du lịch bền vững

1) Giải pháp trồng rừng phi lao dọc biển theo hai tuyến:

- Tuyến rừng ngoài: trồng ở ranh giới bãi biển và cồn cát. Tuyến rừng này phải đạt quy mô là chiều rộng từ 300m đến 2km. Đây là tuyến phòng thủ bờ biển quan trọng nhất có tính quyết định vấn đề quy hoạch bền vững cồn cát. Trồng phi lao rất khó sống nên phải kiên trì và trồng nhiều lần. Song khi phi lao đã sống và trưởng thành thì đây là loại cây duy nhất có khả năng sống khỏe trên cát, chịu đựng và cản phá bão tố kiên cường nhất, xói lở bờ biển và gió cát di chuyển. Nhân dân Quảng Bình đã gọi rừng phi lao là rừng cây “anh hùng luôn đứng ở vị trí đầu sóng ngọn gió” bảo vệ sự yên bình cho con người.

- Tuyến rừng trong: nằm ở ranh giới giữa hệ thống cồn cát và đồng ruộng. Rừng phi lao này là phòng tuyến thứ hai góp phần cản phá sức gió trước khi tràn vào khu dân cư. Tuyến rừng phi lao phía trong còn đóng vai trò quan trọng làm giảm thiểu cát bay và lũ cát tràn vào đồng ruộng và nhà dân. Rừng phi lao tuyến trong phải có quy mô đủ rộng mới có thể chống chịu với những cơn bão từ cấp 8 trở lên.

Như vậy, muốn có 2 tuyến rừng phi lao đại ngàn như trên đã nói phải có 3 điều kiện:

- Nhận thức đúng của các nhà hoạch định chính sách và quy hoạch tổng thể toàn tỉnh, trong đó dải cồn cát ven biển là một bộ phận hợp thành.

- Dự án trồng rừng phi lao cần được coi là dự án trọng điểm, đi trước một bước và cần được đầu tư xứng đáng.

- Giáo dục, tập huấn trình độ kỹ thuật nghiệp vụ, nâng cao ý thức tự giác bảo vệ rừng phi lao ven biển cho mỗi người dân địa phương.

2) Cải tạo cồn cát và xây dựng các mô hình sinh thái - du lịch

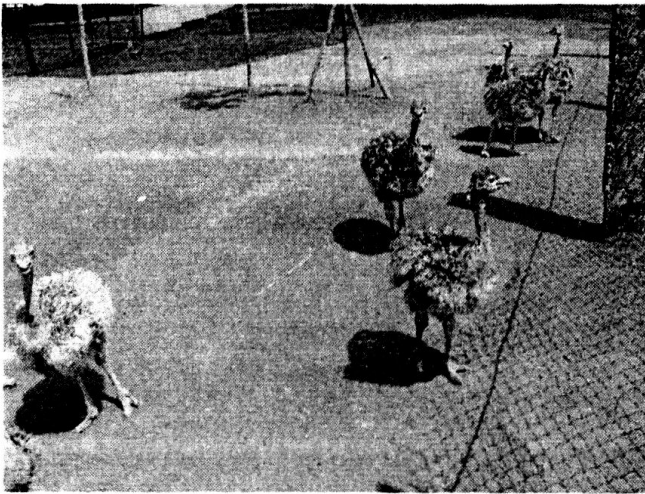
- Xây dựng các hồ chứa nước ngọt từ lagun cổ: nằm dưới cồn cát là cảnh quan đê cát ven bờ và lagun cổ cộng sinh với nhau, vì vậy phải nhận dạng lại các vị trí lagun

này để xây dựng các hồ chứa nước ngọt. Các bầu nước ngọt chính là các lagun nước lợ liên thông với biển cổ bị cô lập qua năm tháng các đê cát ven bờ san lấp cửa và được thay thế dần từ nước lợ sang nước ngọt. Mực nước các bầu lên xuống theo mùa song không bao giờ cạn vì được nguồn nước trong cồn cát và đê cát cổ cung cấp nuôi dưỡng, tiêu biểu là Bầu Tró và các bầu ở Sen Thủy.

Những địa hình thung lũng cát dạng ovan, dạng khúc dồi, dạ dày... là di chỉ của lagun cổ bị cô lập và bị cát đụn vùi lấp nay khơi lại sẽ có nước ngọt. Việc đào cát khơi lại các lagun cổ để xây dựng các hồ chứa nước ngọt sẽ được thực hiện một cách dễ dàng và ít tốn kém bằng máy xúc, máy ủi, thậm chí bằng phương pháp thủ công.

- Các hồ nước sẽ liên kết thành những hệ thống cảnh quan sinh thái cát và được quy hoạch theo các mô hình sau:

- + Mô hình trang trại nuôi đà điểu
- + Mô hình trang trại nuôi lạc đà
- + Mô hình sinh thái hộ gia đình



Hình 3. Hình ảnh mô hình trang trại nuôi Đà Điểu tại Ba Vi – Hà Tây, nơi không có điều kiện thích hợp cho việc nuôi Đà Điểu nên phải chở cát ở biển lên để tạo những bãi cát nhân tạo cho Đà Điểu sống.

Mỗi đơn vị cảnh quan sinh thái tối thiểu cần có từ một hồ nước ngọt trở lên. Vòng ngoài khuôn viên được bảo vệ bằng rừng phi lao thứ cấp. Ven các hồ phải trồng loại cây lưu niên, cây ăn quả thích hợp với đất cát để tăng dần độ che phủ của thảm thực vật trên cát vừa bảo vệ nguồn nước ngầm, nước hồ và điều tiết khí hậu, độ ẩm của hệ sinh thái.

- Các trang trại chăn nuôi và sinh thái hộ gia đình sẽ là nét độc đáo thực hiện 3 mục tiêu: cung cấp nguồn thực phẩm đà điểu rất quý, thu hút khách du lịch tham quan, đồng thời đã thực hiện được một điều mà ngàn đời nhân dân Quảng Bình chưa làm được là biến những miền hoang vu ven biển như một nguy cơ đe dọa con người thành một vùng kinh tế - du lịch mang lại lợi ích cho con người.

5. Các giải pháp nghiên cứu quy hoạch và xây dựng bãi tắm chất lượng cao

1) Các tiêu chí cần nghiên cứu, điều tra cơ bản (bảng 1)

- Xác định cấu trúc địa chất, quy mô phân bố và bề dày trầm tích cát, kích thước (Md), độ chọn lọc và tỷ lệ thạch anh (%).

- Độ cao bãi biển (bãi trên triều), độ sâu bãi tắm (bãi dưới triều) lúc triều cường, lúc triều kiệt.

- Độ dốc bề mặt bãi tắm.

- Tốc độ dòng chảy ven bờ lúc triều lên, lúc triều xuống.

- Có sự xuất hiện nước xoáy khi triều xuống hay không?

- Chất lượng nước biển: độ muối, độ trong, độ sạch môi trường.

- Năng lượng sóng biển.

Bảng 1. Tiêu chí phân loại chất lượng bãi tắm

| TT | Tên bãi tắm | Chiều dài (m) | Chiều rộng (m) | Bùn/cát | Chiều dày cát (m) | Độ dốc (độ) | Cát sạch (Md/So) | Chất lượng nước(*) | Chất lượng bãi tắm(*) |
|----|-----------------------------|---------------|----------------|---------|-------------------|-------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. | Bảo Ninh | 5000 | 150-200 | 5/95 | >20 | <10 | 0.2/1.1 | Trong + sạch | Rất tốt |
| 2. | Cửa Nhật Lệ | 2000 | 100-150 | 8/92 | >15 | <20 | 0.15/1.2 | Trong + sạch | Trung bình |
| 3. | Bắc Nhật Lệ (Quang Phú) | 5000 | 150-200 | 5/95 | >10 | <1.50 | 0.2/1.1 | Trong + sạch | Tốt |
| 4. | Ngư Hòa, Ngư Thủy (Lệ Thủy) | 8000 | 150-200 | 3/97 | >30 | <10 | 0.2/1.1 | Trong + sạch | Tốt |
| 5. | Đá Nhảy (Lý Hòa) | 3000 | 100-150 | 3/97 | 1-10 | <20 | 0.2/1.2 | Trong + sạch | Tốt |
| 6. | Bắc cửa Gianh (Quảng Trạch) | 3000 | 100-150 | 3/97 | >30 | <1.50 | 0.5/1.2 | Trong + sạch | Tốt |
| 7. | Cảnh Dương | 4000 | 150-200 | 3/97 | 10-20 | <10 | 0.2/1.2 | Trong + sạch | Rất tốt |

(*) Báo cáo hiện trạng môi trường Quảng Bình năm 2004 [6]

2) Quy hoạch và xây dựng bãi tắm

- Xây dựng hệ thống kè biển nhiều bậc chống xói lở và tạo cảnh quan đặc thù bãi tắm.

- Xây dựng khách sạn, nhà nghỉ và các cơ sở dịch vụ như ăn uống, giải khát, giải trí trong rừng phi lao sát bãi biển.

Kết luận và khuyến nghị

1) Các cồn cát ven biển Quảng Bình có thể được giảm thiểu thiên tai và nâng cao hiệu quả sử dụng đất bằng các giải pháp sau:

- Trồng mới và phục hồi các rừng phi lao dạng tuyến chạy song song với bờ biển để phòng chống thiên tai và khai thác nguyên liệu gỗ.

- Khơi đào các hồ ao nước ngọt giữa các cồn cát ở các vùng trũng để tạo ra những đơn vị cảnh quan sinh thái thuận lợi cho việc phát triển các trang trại chăn nuôi đà điểu, lạc đà và các vật nuôi khác, cũng như trồng các loại cây thích hợp để vừa có lợi ích nông lâm nghiệp vừa là nguồn tài nguyên du lịch thu hút khách tham quan trong và ngoài nước.

- Quy hoạch và xây dựng các bãi tắm chất lượng cao ven biển cùng với di sản thiên nhiên thế giới Phong Nha – Kẻ Bàng để ngành kinh tế du lịch Quảng Bình được phát triển rộng khắp và mạnh mẽ hơn.

1) Trồng rừng phi lao hai tuyến bao quanh cồn cát như một điều kiện tiên quyết và bền vững.

2) Hạn chế, tiến tới chấm dứt nuôi tôm trên cát, khai thác cát cần có tính toán, quy hoạch hợp lý đồng thời cần quy hoạch khu mai táng nghĩa địa tránh ô nhiễm nguồn nước sạch trong cát.

3) Cần điều tra và phân loại chất lượng các bãi tắm ven biển Quảng Bình theo tiêu chuẩn của ngành du lịch đã công bố.

4) Các nhiệm vụ nghiên cứu quy hoạch và cải tạo bãi tắm, cồn cát phải được coi là nhiệm vụ chiến lược trong quy hoạch phát triển kinh tế- xã hội của tỉnh. Vì vậy cần lập các dự án đầu tư khả thi để giải quyết từng mô hình trình diễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Nghi, Sự tiến hóa trầm tích của các bãi triều trong khung cảnh biển tiến hiện đại ở Việt Nam, Bản đồ địa chất, *Tạp chí Địa chất*, (Số đặc biệt chào mừng 35 năm chuyên ngành BĐDC), 1994. 231-239tr.

2. Trần Nghi, Các chu kỳ biển tiến, biển thoái với lịch sử hình thành các đồng bằng ven biển miền trung trong Đệ tứ, *Tạp chí những phát hiện mới về Khảo cổ*, Tập 15-17, 1995, tr.15-17.
3. Trần Nghi, Tiến hóa thành hệ cát ven biển Miền Trung trong mối tương tác với sự dao động mực nước biển trong Đệ tứ, *Tuyển tập các Công trình nghiên cứu địa chất và địa vật lý biển*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, No2(1996), tr. 130-138.
4. Trần Nghi, Hoàng Trọng Sở, Đặc điểm trầm tích và lịch sử tiến hóa các thành tạo cát ven biển Quảng Bình, *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội*, KHTN, T.XIII, No3(1997), tr. 39-47.
5. Nguyễn Văn Trương, Phan Trọng Kha, Hải Thủy, *Mô hình làng sinh thái trên vùng cát*. IUCN published, Nhà in Bản Đồ, Hà Nội, 2001, 28tr.
6. Sở Tài nguyên tỉnh Quảng Bình, Báo cáo hiện trạng môi trường Quảng Bình năm 2004, Lưu: Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Bình, 2204, 216tr.

VNU. JOURNAL OF SCIENCE, Nat., Sci., & Tech., T.XXII, No2, 2006

SOLUTIONS TO MINIMIZE HARZARDS AND TO REFORM LITTORAL SANDY BARS AIMED TO SUSTAINABLE ECOMOMIC DEVELOPMENT IN QUANG BINH PROVINCE

**Tran Nghi, Dang Mai, Dau Hien, Dinh Xuan Thanh, Nguyen Thanh Lan,
Nguyen Thi Hong, Nguyen Dinh Thai**

College of Science, Vietnam National University

Quang Binh coastal zone includes shore line and Late Pleistocene to present sandy bars. Quang Binh shore line lasts over than 100km in length from Deo Ngang to Ngu Thuy where many sandy tidal flats can be reformed to high quality beach (over 30% of the area, with about 10 beaches). Quality classification of beaches bases on geological – geomorphologic and hydrology criterias such as:

- Appearance of two beach structures are from Late Holocene to present high tidal flat and tidal flat and under tidal flat.
- Width of 3 levels are over than 100m
- Slope of high tidal flat is not over than 2° .
- Width of under tidal flat (quite flat) is not sloping gently over 1° .

The sandy bars are products of wind activities which created newly formed sand dunes and lagoons and erased previous ones. Solutions to master planning are replanted and reformed casurina forest which is parrallel to the shore line. These lines include an outer line and inner line to protect erosive, flying sand, flowing sand and liable tsunami.

In low topography areas such as: Ba Don, Hoan Lao, Dong Hoi, Quang Ninh, Le Thuy... there can be built ecology landscapes by digging freshwater ponds in white sand bars. In these places it can set up some ostrich, camel farms or some raising farms for another suitable animal.