HIỆN TRẠNG VÀ NGUYÊN NHÂN XÓI LỞ BỜ BIỂN TẠI THỊ XÃ VĨNH CHÂU, TỈNH SÓC TRĂNG

Võ Quốc Thành, Võ Thị Phương Linh
Trường Đại học Cần Thơ
Danh Minh Khánh
Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh Kiên Giang

Tóm tắt: *Xói lở bờ biển là một trong những một trong những mối nguy hại đối với đồng bằng Sông Cửu Long, trong đó xói lở bờ biển tại tỉnh Sóc Trăng đang diễn ra nghiêm trọng. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng và xác định các nguyên nhân gây ra xói lở bờ biển tại tỉnh Sóc Trăng giai đoạn 2016 - 2020. Các phương pháp được sử dụng gồm: (1) xây dựng bản đồ diễn biến đường bờ trong giai đoạn 2016 - 2020 bằng ảnh viễn thám Landsat 8 sử dụng chỉ số khác biệt về nước điều chỉnh (MNDWI); (2) 30 hộ dân sinh sống ven bờ biển được phỏng vấn để xác định các nguyên nhân chính gây xói lở. Kết quả cho thấy đường bờ trong giai đoạn 2016 - 2020 có sự biến động mạnh, vị trí xói lở nghiêm trọng xảy ra tại hai xã Lai Hòa và Vĩnh Tân. Có năm nguyên nhân chính gây xói lở tại khu vực nghiên cứu là: sóng, gió, mất rừng phòng hộ, thủy triều và dòng chảy. Xói lở bờ biển có tác động trực tiếp đến sinh kế của các hộ dân nuôi trồng thủy sản và đánh bắt ven bờ. Kết quả nghiên cứu trên là cơ sở và hỗ trợ cho quản lý xói lở bờ biển trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng.*
Từ khóa: *Diễn biến đường bờ, nguyên nhân xói lở, xói lở bờ biển, Sóc Trăng, ĐBSCL.*

Summary: *Shoreline erosion is one of the Mekong Delta's threats, with major shoreline erosion occurring in Soc Trang province. This study was carried out to examine the recent status and discover the causes of coastal erosion between 2016 and 2020 in Soc Trang province. The methods were used: (1) mapping the evolution of shoreline for the period 2016-2020 using Landsat 8 images and the Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI); and (2) interviews with 30 households living along the coast to identify the most important causes of the shoreline erosion. The findings demonstrate that the shoreline fluctuates significantly between 2016 and 2020, with substantial erosion occurring in two communes of Lai Hoa and Vinh Tan. Waves, wind, loss of mangroves, tides, and currents are the five primary causes of erosion in the study area. Coastal erosion has a considerable influence on livelihoods of the local people. The aforementioned study findings serve as the important information and support for coastal erosion management in Soc Trang province.*
Keywords: *Shoreline evolution, erosion causes, coastal erosion, Soc Trang, Mekong Delta.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nằm ở cuối nguồn sông Mê Công, Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những nơi chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi xói lở. Trong khi hàng chục km bờ biển và rừng phòng hộ đang mất dần do tác động của nước biển dâng, ĐBSCL lại đối mặt với tình trạng xói lở nghiêm trọng trong nội địa, hàng trăm điểm xói lở được nhận diện với tổng chiều dài hàng chục km [1]. Xói lở bờ biển và suy giảm rừng ngập mặn vùng hạ nguồn ĐBSCL đã và sẽ gây thiệt hại rất lớn về kinh tế, xã hội và môi trường. Nhiều đoạn đường bờ biển bị xói lở làm nước mặn xâm nhập sâu vào ruộng đồng, nhiều người dân sống ven biển đã mất đi nhà cửa, cơ sở hạ tầng bị sóng biển cuốn đi.

Ngày nhận bài: 08/10/2024
Ngày thông qua phản biện: 01/11/2024
Ngày duyệt đăng: 10/12/2024

Xói lở và bồi tụ là hai quá trình phổ biến diễn ra ven bờ biển ĐBSCL [2]. Các nghiên cứu phân tích xói lở và bồi tụ chủ yếu so sánh sự dịch chuyển của đường bờ theo thời gian. Gần đây các nghiên cứu về xói lở và bồi tự phổ biến sử dụng các ảnh viễn thám [3]. Phân tích diễn biến đường bờ dựa vào bản đồ đường bờ là một lĩnh vực quan trọng của các nghiên cứu môi trường và quản lý bờ biển, đóng vai trò là công cụ cơ bản để hiểu các chu trình ven biển và đưa ra các quyết định về chính sách và quản lý.

Trong các vùng chịu ảnh hưởng bởi xói lở ở ĐBSCL, Sóc Trăng là tỉnh chịu tác động lớn bởi xói lở, đặc biệt tại một số huyện và thị xã ven biển như thị xã Vĩnh Châu, huyện Trần Đề,... Điều này làm cho kinh tế của các địa phương cũng như người dân sinh sống tại các khu vực bị sạt lở gặp nhiều khó khăn. Do đó, bài báo được thực hiện để đánh giá hiện trạng và xác định các nguyên nhân gây ra xói lở bờ biển để cung cấp thông tin hỗ trợ trong quản lý xói lở bờ biển và làm cơ sở để đưa ra các giải pháp giảm thiểu, ngăn ngừa tác động của xói lở trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Bờ biển tỉnh Sóc Trăng được nằm hoàn toàn trên địa bàn thị xã Vĩnh Châu, có chiều dài bờ biển là 43 km. Hệ thống sông ngòi chằng chịt có lợi thế rất lớn đối với phát triển nuôi trồng và khai thác thủy - hải sản, sản xuất muối và vận tải đường thủy. Sông Mỹ Thanh là tuyến đường thủy quan trọng nối liền từ cửa biển Mỹ Thanh qua sông Vàm Lẽo đến trung tâm tỉnh Bạc Liêu. Hệ thống giao thông đường bộ tuyến Quốc lộ Nam Sông Hậu là đầu mối giao thông quan trọng trong phát triển kinh tế và giao lưu hàng hóa, dịch vụ nối kết với vùng kinh tế phát triển ven sông Hậu và tuyến đường Tỉnh 935 (đi Sóc Trăng) đã tạo điều kiện phát triển tiềm năng, lợi thế trong thúc đẩy nền kinh tế giữa các vùng trong khu vực, hình thành tam giác kinh tế động lực của tỉnh Sóc Trăng.

Thị xã Vĩnh Châu có địa hình chung thấp, hướng dốc thấp dần từ Đông sang Tây, từ Bắc xuống Nam, cao trình từ 0.7 đến 2 m tạo thành những khu trũng giữa các giồng cát. Ngược lại, ở ven biển có địa hình cao dẫn đến việc đáp ứng nhu cầu nước cho sinh hoạt và sản xuất gặp nhiều khó khăn.

Thị xã Vĩnh Châu chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều không đều của Biển Đông có biên độ lớn. Hướng xâm nhập triều từ biển Đông chủ yếu qua cửa sông Mỹ Thanh và sông Cổ Cò đi Bạc Liêu. Xâm nhập mặn là đặc điểm quan trọng của chế độ thủy văn trong vùng, vào các tháng mùa khô (tháng 12 đến tháng 5) lượng nước mặn xâm nhập vào sâu trong sông và kênh rạch. Nguồn nước mặn theo thủy triều xâm nhập vào nội đồng chủ yếu qua sông Mỹ Thanh. Biên độ triều biến động lớn, lúc triều cường biên độ biến thiên từ 2,5 - 4,5 m, lúc triều kém biên độ biến thiên từ 1,5 - 2,5 m.

2.2. Phương pháp tiếp cận

Đường bờ được định nghĩa là đường biên giữa đất và nước [3], nó là một trong những đặc trưng quan trọng trên bề mặt trái đất. Theo dõi và đo lường sự thay đổi đường bờ rất quan trọng trong công tác quản lý và theo dõi vùng bờ ven biển [4], bao gồm nhiều vấn đề quan trọng như bảo vệ và mở rộng đường bờ, bảo vệ nguồn tài nguyên biển hay đánh giá mức độ tổn thương [5]. Mặc dù định nghĩa đơn giản nhưng biến động tự nhiên của đường bờ khó theo dõi và giám sát. Từ 1972, ảnh vệ tinh Landsat và các ảnh vệ tinh khác chụp trong khoảng bước sóng hồng ngoại, vùng đất và nước tách biệt rõ trong khoảng bước sóng này. Viễn thám và kỹ thuật xử lý ảnh là một trong những công cụ hiệu quả trong theo dõi biến động và giám sát đường bờ.

Với sự tích hợp của công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý (GIS), theo dõi và tính toán các biến động đường bờ được thực hiện khá nhanh chóng và hiệu quả. Trước đây, đánh giá đường bờ được thực hiện bằng phương pháp thực địa thông qua sử dụng các công cụ và thiết bị truyền thống; tuy nhiên, hiện nay có thể thực hiện đo vẽ đường bờ bằng các thiết bị như hệ thống định vị toàn cầu hoặc nguồn

thông tin từ ảnh vệ tinh. Nguồn dữ liệu từ ảnh vệ tinh sẽ được đưa vào GIS để xử lý, phân tích và đánh giá diễn biến đường bờ một cách bán tự động [6].

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu biến động đường bờ được thực hiện trong giai đoạn từ năm 2016 đến năm 2020. Vùng nghiên cứu được nằm hoàn toàn trên một cảnh ảnh của vệ tinh Landsat 8. Do đó, một ảnh Landsat 8 chụp trong năm 2016 và một ảnh trong năm 2020 được xử lý để phân tích đường bờ, đánh giá sự thay đổi của đường bờ biển trong giai đoạn nghiên cứu. Các ảnh này được thu thập vào tháng 2 của năm 2016 và 2020 để giảm ảnh hưởng của mây bao phủ trong mùa mưa ở ĐBSCL.

2.4. Xử lý số liệu

Do vùng nghiên cứu chỉ tập trung vào đường bờ biển tại thị xã Vĩnh Châu nên các vùng nằm trên cảnh ảnh ngoài khu vực nghiên cứu sẽ tăng khối lượng tính toán và tăng thời gian xử lý. Do vậy, cần tiến hành cắt ảnh để giảm khối lượng tính toán, tiết kiệm thời gian xử lý và tập trung vào vùng nghiên cứu. Nghiên cứu cắt ảnh tập trung vào khu vực nghiên cứu đường bờ của thị xã Vĩnh Châu.

Để chiết tách ranh giới đất và nước, các chỉ số phổ biến được sử dụng phổ biến nhất là chỉ số khác biệt nước NDWI, Normalized Difference Water Index) hoặc chỉ số khác biệt nước điều chỉnh (MNDWI, Modified Normalized Difference Water Index). Chỉ số NDWI được phát triển bởi Gao [7] để tăng cường phân biệt các đặc điểm liên quan đến nước của các thủy vực. NDWI cho phép tách biệt hai đối tượng đất và nước [6]. Chỉ số này sử dụng ảnh thu được từ các bước song hồng ngoại gần (NIR) và hồng ngoại sóng ngắn (SWIR). NDWI có thể được tính theo công thức sau:

NDWI = (NIR – SWIR) / (NIR + SWIR)

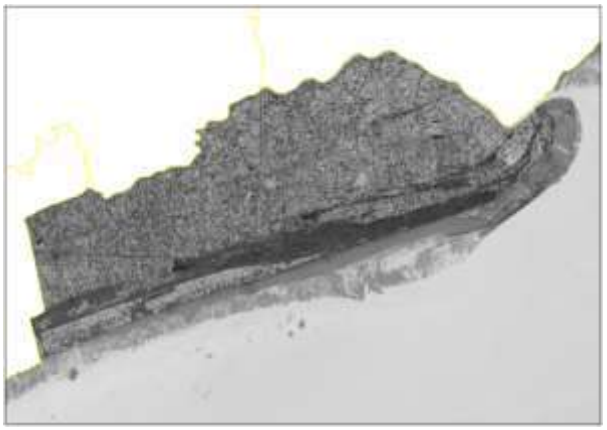
Theo đó đối với Landsat 8, NDWI = (Band 5 – Band 6) / (Band 5 + Band 6)

Tuy nhiên kết quả sử dụng NDWI ở một số vùng cho kết quả có độ chính xác không cao nên công thức tính NDWI sau đó được sửa đổi bởi Xu [8], được gọi là MNDWI. Chỉ số MNDWI sử dụng ảnh chụp ở bước song Xanh lá và SWIR, được tính như sau:

MNDWI = (Green – SWIR) / (Green + SWIR)

Theo đó đối với Landsat 8, MNDWI = (Band 3 – Band 6) / (Band 3 + Band 6).

Hình 1 thể hiện giá trị MNDWI năm 2020 của khu vực nghiên cứu. Một trong những bước quan trọng sau khi tính MNDWI là chọn giá trị ngưỡng dùng để phân tách rõ ràng đất và nước. Vì vậy khi chọn giá trị ngưỡng để phân tách đường bờ làm rõ ranh giới giữa đất và nước nghiên cứu đã sử dụng giá trị ngưỡng phân tách là 0,12; trong đó, các giá trị > 0,12 là nước, các giá trị ≤ 0,12 là đất. Ngưỡng này được xác định bởi Tuân và cộng sự [9], sử dụng phương pháp phân tích đặc tính của biểu đồ độ xám của Otsu [10]. Phân ngưỡng dựa trên phân bố của các giá trị MNDWI làm cơ sở để chiết tách nước. Sau đó phân tích phân bố biểu đồ độ xám so sánh điều chỉnh ngưỡng để đưa ra được ngưỡng phù hợp.



Hình 1: Ảnh Landsat 8 khu vực thị xã Vĩnh Châu sau khi tính chỉ số MNDWI năm 2020

Sau khi tính toán và rút trích đường bờ, các vùng được xác định bị xói lở nhiều sẽ được phân tích chi tiết hơn. Các điểm xói lở này sẽ được kiểm định lại bằng quan sát thực địa để đánh giá kết quả giải đoán được.

2.5. Phương pháp phỏng vấn

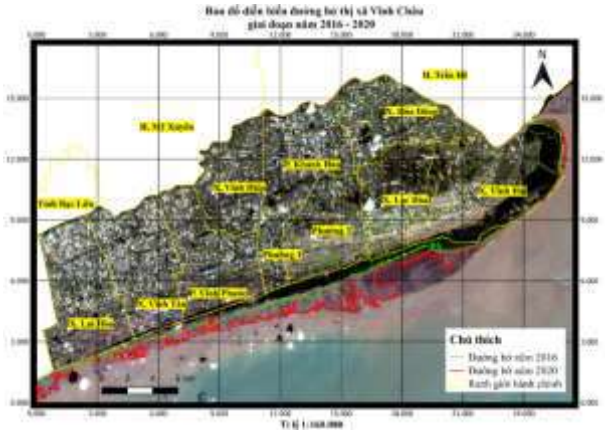
Để kiểm định kết quả giải đoán xói lở sửu dụng ảnh viễn thám, nghiên cứu thực hiện

một khảo sát thực địa. Trong quá trình khảo sát sẽ kết hợp với thực hiện phỏng vấn khoảng 30 hộ dân sống ven bờ biển. Nội dung phỏng vấn sẽ giúp xác định và phân hạng các nguyên nhân gây ra xói lở theo quan điểm của người dân.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thay đổi đường bờ

Kết quả giải đoán ảnh viễn thám tại khu vực nghiên cứu từ 2016-2020 (Hình 2) cho thấy hiện tượng bồi tụ chiếm ưu thế từ Phường 1 đến xã Vĩnh Hải. Hiện tượng xói lở xảy ra mạnh tại các xã Vĩnh Phước, Vĩnh Tân và Lai Hòa. Tình trạng xói lở bờ biển đã phá hủy nhiều đoạn đê biển, đồng thời cũng làm mất đi rừng phòng hộ dẫn đến tác động của sóng lên chân đê biển lớn hơn gây nguy hiểm cho tình hình sản xuất phía trong đê. Tuy nhiên, tại xã Vĩnh Phước hiện tượng bồi tụ - xói lở diễn ra phức tạp, xen kẽ nhau. Mặc dù vẫn còn rừng phòng hộ xói lở vẫn diễn ra tại xã Vĩnh Phước, cách khoảng 800 m so với tuyến đê biển. Do đó khu vực xảy ra tình trạng xói lở nghiêm trọng trên địa bàn thị xã Vĩnh Châu tập trung chủ yếu tại hai xã Vĩnh Tân và Lai Hòa với tổng chiều dài xói lở khoảng 6 km (Hình 2).

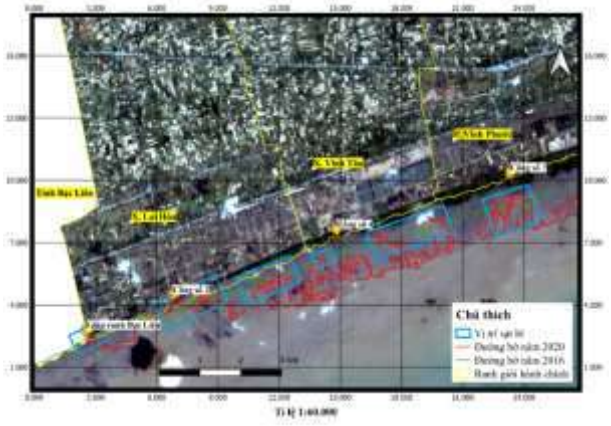


Hình 2: Thay đổi đường bờ biển thị xã Vĩnh Châu năm 2016 và năm 2020

Kết quả phân tích đường bờ cho thấy trong giai đoạn từ năm 2016 - 2020 hiện tượng xói lở diễn ra mạnh mẽ trên địa bàn 2 xã Vĩnh Tân và Lai Hòa. Điều này hoàn toàn phù hợp với xu hướng bồi tụ - xói lở trong nghiên cứu của Trung và cộng sự [11]. Hoạt động xói lở trên bờ biển Sóc Trăng diễn ra mạnh mẽ trong giai đoạn trước năm 1965 trên toàn bộ đường bờ biển thuộc thị xã Vĩnh Châu và bắt đầu giảm trong giai đoạn năm 1990 trở về sau. Đến năm 2014, xói lở chỉ còn xảy ra trên đoạn bờ biển xã Vĩnh Tân và xã Lai Hòa với chiều dài khoảng 12 km. Ngoài ra, kết quả của khảo sát thực địa cũng cho thấy kết quả giải đoán phù hợp với tình hình thực tế tại vùng nghiên cứu. Phần lớn các vị trí xói lở theo kết quả giải đoán đều được khảo sát và xác nhận xảy ra tình trạng xói lở ngoài thực tế. Tuy nhiên, một số vị trí xói lở gặp khó khăn và khó tiếp cận để khảo sát ngoài thực tế do bị bao phủ bởi rừng phòng hộ ở phía ngoài đê biển.

3.2. Những điểm xảy ra xói lở nghiêm trọng

Nghiên cứu tiến hành khảo sát thực địa tại bốn khu vực xói lở có được từ kết quả giải đoán ảnh viễn thám bao gồm: khu vực cống số 7 thuộc xã Vĩnh Phước, khu vực cống số 4 thuộc xã Vĩnh Tân, khu vực cống số 2 và khu vực giáp ranh tỉnh Bạc Liêu thuộc xã Lai Hòa (Hình 3). Tại khu vực cống số 7 các hộ dân vẫn chưa bị tác động bởi tình trạng xói lở do diện tích rừng phòng hộ vẫn còn dày và vị trí xói lở nằm xa tuyến đê khoảng 800 m.



Hình 3: Các vị trí xói lở nghiêm trọng trên địa bàn nghiên cứu

Tại khu vực cống số 4 đã diễn ra tình trạng xói lở tại một số điểm phía ngoài rừng phòng hộ. Khi so sánh đường bờ năm 2016 với đường bờ năm 2020, một số vị trí xói lở cách

dải rừng khoảng 200 m và cách khu vực sản xuất của người dân phía trong đê khoảng 500 m. Tổng diện tích xói lở tại khu vực này khoảng 7,9 ha.

Kết quả khảo sát thực tế cho thấy diện tích rừng ngập mặn vẫn còn nên khó khảo sát được các vị trí xói lở (Hình 4). Theo kết quả phỏng vấn các hộ dân, rừng ngập mặn tại được phục hồi khoảng 2 đến 3 năm trước để phục vụ cho các hộ có sinh kế gắn liền với rừng ngập mặn.

Hình 4: Hiện trạng bờ biển tại cống số 4

Tại khu vực cống số 2 thì tình trạng xói lở diễn ra nghiêm trọng nhất trong các khu vực nghiên cứu. So sánh diễn biến đường bờ năm 2016 và đường bờ năm 2020 cho thấy xói lở xảy ra trên diện tích lớn, đặc biệt là tại vị trí cống số 2 với chiều dài đến 430 m và xói lở đã xảy ra ngay chân đê biển. Tổng diện tích đất bị xói lở tại khu vực này khoảng khoảng 24,8 ha so với năm 2016.

Khi khảo sát hiện trạng, đường bờ tại khu vực cống số 2 đã bị xói lở tới chân đê biển và diện tích rừng phòng hộ đã bị mất đi đáng kể (Hình 5). Khu vực không còn rừng phòng hộ trải dài khoảng 200 m. Rừng phòng hộ khu vực này đang được phục hồi. Tuy nhiên rừng phòng hộ phía trước đê biển bị xói lở vẫn chưa có biện pháp để phục hồi. Trước tác động lớn của sóng biển vào mùa gió Đông Bắc sẽ ảnh hưởng trực tiếp vào thân đê gây đe dọa xói lở đê biển tại khu vực này. Sinh kế chủ yếu của người dân sống trong khu vực này là nuôi trồng thủy sản nên thiệt hại sẽ lớn nếu tình hình xói lở diễn ra.

Hình 5: Hiện trạng xói lở tại cống số 2

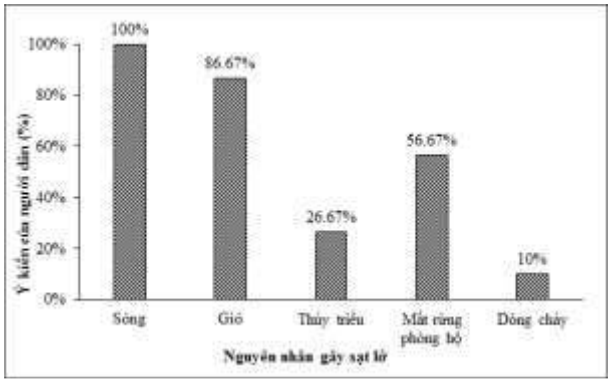
Khu vực giáp ranh Sóc Trăng-Bạc Liêu đã xảy ra tình trạng xói lở nghiêm trọng, có một số đoạn xói lở đến chân đê biển. So sánh đường bờ biển năm 2016-2020 xói lở đã làm cho đường bờ tiến sâu vào đất liền khoảng 50 m và sát với thân đê biển, với diện tích xói lở khoảng 0,33 ha. Rừng phía trước đê biển gần như không đáng kể. Kết quả khảo sát thực địa cho thấy tình trạng xói lở tại khu vực giáp ranh Sóc Trăng-Bạc Liêu diễn ra mạnh mẽ. Dãy rừng phòng còn lại gần như không đáng kể (Hình 6). Các hộ dân sống ven tuyến đê, hoặc nhà ở và các ao nuôi của các hộ dân cách tuyến đê khoảng 30 m đa số có sinh kế chính từ nuôi trồng thủy sản và đánh bắt thủy sản ở các bãi triều, rừng ngập mặn. Đoạn đê biển bị xói lở đã được gia cố nhưng rừng phòng hộ phía ngoài đê vẫn chưa có các biện pháp để phục hồi. Do rừng phòng hộ bị mất đi nên tác động của sóng lên đê biển là rất lớn, đặc biệt là vào gió mùa Đông Bắc thì khu vực này càng có nguy cơ bị xói lở cao.

Hình 6: Hiện trạng bờ biển tại khu vực giáp ranh với tỉnh Bạc Liêu

3.3. Các nguyên nhân gây xói lở

Các nguyên nhân chính

Kết quả phỏng vấn các hộ dân sinh sống trong khu vực xói lở cho thấy các nguyên nhân gây chính ra xói lở bờ biển trên địa bàn thị xã Vĩnh Châu bao gồm: sóng, gió, mất rừng phòng hộ, thủy triều và dòng chảy (Hình 7). Các nguyên nhân chính gây xói lở tại khu vực nghiên cứu đã được tổng hợp qua kết quả phỏng vấn theo thứ tự gồm: sóng (100% hộ dân), gió (86,67% hộ dân), mất rừng phòng hộ (56,67% hộ dân), thủy triều (26,67% hộ dân) và dòng chảy (10% hộ dân). Phần lớn các hộ dân đều cho rằng tác động của sóng và gió là yếu tố gây phần lớn xói lở bờ biển. Bên cạnh tác động của sóng và gió thì mất rừng phòng hộ, tác động của thủy triều và dòng chảy cũng là yếu tố góp phần gây ra tình trạng xói lở tại khu vực nghiên cứu. Dưới tác động của gió chướng và triều cường sẽ tạo nên sóng có chiều cao lớn tác động trực tiếp vào bờ biển gây ra hiện tượng xói lở. Bên cạnh đó, sự suy giảm diện tích rừng cũng làm cho tình trạng xói lở xảy ra nghiêm trọng hơn do bờ biển đã mất đi khả năng bồi tụ ven bờ. Không chỉ vậy, các dòng chảy ven bờ cũng tác động vào thành bờ biển gây bào mòn. Trên thực tế, các nguyên nhân này kết hợp với nhau làm cho tình hình xói lở diễn ra nhanh hơn.



Hình 7: Kết quả phỏng vấn nguyên nhân gây xói lở

Sóng: Là một trong những nguyên nhân chính được tất cả các hộ dân cho rằng gây xói lở bờ biển tại khu vực nghiên cứu. Khu vực nghiên cứu thuộc bờ biển Đông nên sóng ở vùng ven biển có chiều cao sóng cao nhất và tác động mạnh mẽ trong gió mùa Đông Bắc từ tháng 11 đến tháng 3 [12]. Ngoài ra, sóng chịu tác động của gió kết hợp với kỳ triều cường tạo nên các sóng lớn có chiều cao từ 2 - 3 m tác động trực tiếp vào bờ biển làm cho bờ biển bị xói lở. Theo [2], quá trình lưu chuyển tầng khí quyển bề mặt đại dương và nước biển tạo nên sóng. Khi ở gần bờ, chiều cao sóng bị giảm dần do ma sát với đáy biển nên sóng bị tiêu hao năng lượng, đồng thời tùy theo dạng địa hình mà hướng sóng sẽ bị thay đổi. Hiện tượng sóng vỡ sẽ xảy ra khi sóng truyền đến khu vực nước nông, có độ sâu nhất định, hiện tượng này sẽ giải phóng một phần năng lượng sóng, một phần khác sẽ được chuyển thành các sóng thứ cấp. Tùy thuộc vào độ thoải của bờ biển mà quá trình sóng vỡ có thể xảy ra một hay nhiều lần, quá trình sóng vỡ xảy ra càng nhiều thì năng lượng bị tiêu hao sẽ càng nhiều. Sóng vỗ bờ là quá trình giải phóng năng lượng sóng khi vào bờ biển. Sóng vỗ bờ và sóng vỡ là tác nhân quan trọng cho xói lở bờ biển bằng cách gây ra đào xới, bào mòn bề mặt đáy bờ và bờ biển.

Gió: Là một trong những nguyên nhân chính, được 86,67% các hộ dân cho rằng gây ra xói lở. Khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng mạnh của gió mùa Đông Bắc hoạt động từcác tháng 11 đến tháng 3 năm sau, với hướng gió vuông góc với bờ biển Đông. Tốc độ gió có thể đạt cấp 5 đến 7 và kéo dài trong nhiều ngày, kết hợp với kỳ triều cường gây sóng lớn cao 2 - 3 m trên vùng biển Đông tác động trực tiếp vào bờ biển tại khu vực nghiên cứu. Theo [2], gió tại khu vực ĐBSCL chịu tác động của gió mùa với các hướng chính là Đông Bắc và Tây Nam. Gió là yếu tố ngoại sinh chính tạo ra sóng. Gió mùa Đông Bắc có hướng: Đông Bắc, Đông và Đông Nam. Vận tốc gió trung bình có thể đạt khoảng 8-10 m/s và cao nhất có thể lên đến 15-16 m/s. Gió mùa Đông Bắc là hướng gió chính chi phối đến quá trình xói lở của bờ biển Đông do hướng gió gần như trực diện với đường bờ biển phía Đông và tần suất xuất hiện nhiều hơn các hướng gió còn lại. Sóng được tạo ra bởi gió mùa Đông Bắc làm bào mòn các

bờ biển đã mất đi rừng phòng hộ và tạo ra dòng chảy ven bờ cuốn trôi bùn cát.

Mất rừng phòng hộ được 56,7% hộ dân cho rằng gây xói lở tại Vĩnh Châu. Diện tích rừng giảm dẫn đến năng lượng sóng không được triệt tiêu trước khi tác động vào bờ biển làm xói lở xảy ra. Không những vậy, khi diện tích rừng bị mất dần thì lượng phù sa từ sông Hậu đổ ra biển, được lan truyền dọc bờ biển không được giữ lại vì đây là khu vực đóng vai trò như bẫy phù sa ve biển. Theo [2], rừng ngập mặn là một trong các yếu tố chính chi phối quá trình phát triển của bờ biển. Rừng ngập mặn có mối quan hệ rất chặt chẽ với quá trình xói lở bồi tụ bờ biển. Rừng ngập mặn làm giảm sóng và dòng chảy, tạo điều kiện thuận lợi để bùn cát tích tụ nhanh và nhiều hơn, làm bùn cát cố kết tốt hơn và hạn chế hiện tượng xói lở. Do đó, rừng ngập mặn giúp cho quá trình bồi tụ phát triển nhanh hơn và ngược lại quá trình bồi tụ tạo điều kiện cho rừng phát triển. Như vậy, khi rừng bị suy thoái và không thể tự hồi phục sẽ dẫn đến quá trình xói lở sẽ xảy ra.

Thủy triều: Đây là nguyên nhân được 26,7% hộ dân cho rằng gây xói lở. Bờ biển tại Vĩnh Châu thuộc bờ phía Đông ĐBSCL chịu ảnh hưởng của chế độ bán nhật triều không đều của Biển Đông, gồm 2 dao động trong ngày, biên độ triều bình quân khoảng 2,4 m và lớn nhất có thể đạt tới 4 m [2]. Khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng mạnh nhất do triều cường trong các tháng cuối và đầu của năm do đây là các tháng có biên độ thủy triều cao kết hợp với hoạt động của gió mùa Đông Bắc. Với biên độ triều lớn dẫn đến hiện tượng xói lở đáy biển xảy ra do tốc độ truyền triều rất nhanh, do vận tốc dòng chảy lớn, đặc biệt các khu vực gần cửa sông. Với các đặc điểm như thế nên quá trình hình thành bờ biển ĐBSCL chịu tác động mạnh mẽ của các quá trình tương tác sông – triều. Không chỉ vậy, phạm vi tác động của triều lên vùng bờ biển là rất rộng do phần lớn bờ biển của khu vực ĐBSCL rất thoải, kết hợp với chế độ triều có biên độ lớn.

Dòng chảy: Có 10% hộ dân đánh giá dòng chảy gây ra tình hình xói lở. Dòng hải lưu trong khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng bởi hướng gió theo mùa. Trong gió mùa Đông Bắc, các dòng hải lưu ở Biển Đông hướng về phía Tây Nam và vào mùa gió mùa Tây Nam, dòng chảy ven bờ biển hướng về phía Đông Bắc. Hướng các dòng chảy tiếp xúc với bờ biển tạo ra những áp lực lớn vào thành bờ, có thể dẫn đến sự bào mòn [2]. Hiện tượng đáy biển bị đào xới do dòng chảy có vận tốc lớn hơn vận tốc khởi động bùn cát đáy sẽ làm cho khối bùn cát đáy bị mất gây ra xói lở.

Các nguyên nhân khác

Bên cạnh các nguyên nhân chính gây ra hiện tượng xói lở đã được phân tích, còn có một số nguyên nhân khác cũng gây ra xói lở đã như: sụt lún nền đất, cấu tạo vùng bờ và hướng đường bờ, địa chất, biến đổi khí hậu, công trình thủy điện ở thượng nguồn và tác động khác của con người.

Sụt lún nền đất: Sụt lún đất là một vấn đề được quan tâm trong thời gian gần đây. Sụt lún xảy ra do khai thác nước ngầm gia tăng và mở rộng hạ tầng cũng như phát triển hạ tầng đặt áp lực lớn lên mặt đất. Khi sụt lún xảy ra, các lớp đất mặt có độ kết dính yếu sẽ bị nén xuống dưới và có thể dẫn đến xói mòn bờ biển. Quá trình xói mòn này có xu hướng xảy ra theo hiệu ứng "domino". Hiệu ứng này là khi một khu vực bị xói mòn, nước sẽ nhanh chóng tràn lan, thấm vào các khu vực xung quanh và tiếp tục tạo thành nhiều hố xói khác [2].

Cấu tạo vùng bờ và hướng đường bờ: Với cấu tạo địa chất bởi trầm tích phù sa trẻ với thành phần chủ yếu là bùn sét và bùn sét chứa cát, bờ biển ĐBSCL chỉ cần tác động vừa phải của sóng gió cũng đủ phá vỡ kết cấu bề mặt bờ biển nếu như rừng ven biển không có hay thưa thớt. Hướng đường bờ cũng là một yếu tố quan trọng chi phối quá trình bồi tụ hay xói lở. Các đoạn đường bờ có phương trực diện với hướng của gió mùa Đông Bắc thì quá trình xói lở sẽ

diễn ra rất mạnh và ngược lại những nơi có đường bờ không trực diện với hướng gió mùa Đông Bắc thường được bồi tụ hoặc chỉ bị xói lở nhẹ [2].

Địa chất: ĐBSCL là một trong những đồng bằng phù sa trẻ. Phần lớn diện tích của ĐBSCL được bồi tích dưới 6 nghìn năm [13]. Ở các khu vực ven biển chủ yếu là vùng đất giồng, có cấu tạo chủ yếu là đất cát pha với độ kết dính giảm dần. Do đặc tính địa chất, khả năng tan rã tự nhiên của tầng đất mặt ở ĐBSCL rất cao, độ cố kết và đàn hồi chịu đựng trước tác động của dòng chảy là rất hạn chế [1].

Biến đổi khí hậu: Biến đổi khí hậu và nước biển dâng sẽ tạo ra tác động kép lên ĐBSCL. Mực nước biển dâng lên sẽ làm thay đổi các dòng hải lưu về phạm vi và cường độ, sẽ làm gia tăng tác động vào bờ biển. Điều này dẫn đến sự tiếp xúc của các dòng chảy ven bờ sẽ tạo ra những áp lực lớn vào thành bờ, gây ra sự bào mòn bờ biển trên quy mô lớn [1].

Công trình thủy điện ở thượng nguồn ĐBSCL: Xây dựng các công trình thủy điện ở thượng nguồn cũng làm cho hiện tượng xói lở diễn ra mạnh hơn. Vận hành của các đập thủy điện ở thượng nguồn đã ngăn lại một lượng rất lớn nguồn phù sa để bồi đắp và mở rộng bờ biển. Không chỉ vậy, sự thiếu hụt phù sa bồi đắp, cùng với sự gia tăng nước biển dâng dẫn đến bờ biển của ĐBSCL ngày càng thoái lui [1]. Xây dựng các đập thủy điện trong lưu vực hệ thống sông Mekong gây tác động khá lớn đến quá trình xói lở bồi tụ trong khu vực ĐBSCL. Các đập thủy điện được xây dựng ở khu vực thượng nguồn đã làm giảm lượng phù sa ở phía hạ lưu một cách rất rõ rệt. Việc suy giảm nguồn phù sa sẽ làm cho quá trình bồi tụ tại các cửa sông ven biển bị giảm dẫn đến hiện tượng xói lở bờ biển xảy ra [2].

Tác động của con người: Các hoạt động phát triển kinh tế của con người tác động lên quá trình xói lở và bồi tụ bờ biển thông qua những hoạt động làm ảnh hưởng tới rừng ngập mặn. Diện tích rừng ngập mặn bị suy giảm để phục vụ cho nuôi trồng thủy sản trong thời gian gần đây tại vùng ven biển ĐBSCL là một trong những nguyên nhân gây suy thoái rừng ngập mặn, dẫn đến xói lở diễn ra mạnh hơn. Bên cạnh đó, nuôi trồng thủy sản kết hợp với xây dựng các công trình ngọt hóa, tuyến đê ven biển đã làm hạn chế không gian phát triển của rừng ngập mặn dẫn đến suy thoái rừng ngập mặn. Khi rừng ngập mặn ven biển bị suy thoái sẽ làm mất cân bằng địa động lực vùng bờ gây xói lở nghiêm trọng ở nhiều nơi [2].

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ đường bờ năm 2016 và năm 2020 và phân tích thay đổi đường bờ trong giai đoạn này. Từ kết quả đó đã xác định được những điểm "nóng" xảy ra biến động lớn ở khu vực nghiên cứu. Ngoài ra, kết quả khảo sát thực địa cho thấy kết quả giải đoán phù hợp với hiện trạng xói lở xảy ra. Tình trạng xói lở trên địa bàn thị xã Vĩnh Châu xảy ra ngày càng nghiêm trọng và nghiên trọng nhất tại ba khu vực là cống số 4, cống số 2 và khu vực giáp ranh tỉnh Sóc Trăng - Bạc Liêu.

Kết quả phỏng vấn các hộ dân sinh sống tại các khu vực chịu ảnh hưởng bởi xói lở cho thấy năm nguyên nhân chính gây ra hiện tượng xói lở bờ biển trên địa bàn thị xã Vĩnh Châu giai đoạn năm 2016 – 2020 được sắp xếp theo thứ tự như sau: sóng (100%), gió (86,7%), mất rừng phòng hộ (56,7%), thủy triều (26,7%) và dòng chảy (10%). Ngoài ra, các nguyên nhân được đề cập nghiên cứu cũng đã tổng hợp được một số nguyên nhân khác như sụt lún, cấu tạo vùng bờ và hướng bờ, công trình thủy điện ở thượng nguồn và tác động khác của con người.

LỜI CẢM ƠN:

Đề tài này được tài trợ bởi Trường Đại học Cần Thơ, Mã số: T2023-49.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Minh Quang, "Sạt lở ở Đồng bằng sông Cửu Long và mối 'đe dọa kép' cần nhận diện," *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, vol. 10, pp. 57–59, 2017.

[2] L. M. Hùng, N. D. Khang, and L. T. Chương, "Xói lở, bồi tụ bờ biển Nam Bộ từ Thành phố Hồ Chí Minh đến Kiên Giang - Nguyên nhân và các giải pháp bảo vệ," *Tạp chí Khoa học và công nghệ Thủy lợi*, 2012.

[3] A. A. Alesheikh, A. Ghorbanali, and N. Nouri, "Coastline change detection using remote sensing," *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 1, 2007, doi: 10.1007/BF03325962.

[4] B. Zhao, H. Guo, Y. Yan, Q. Wang, and B. Li, "A simple waterline approach for tidelands using multi-temporal satellite images: A case study in the Yangtze Delta," *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, vol. 77, no. 1, 2008, doi: 10.1016/j.ecss.2007.09.022.

[5] S. Nayak, "Role of Remote Sensing to Integrated Coastal Zone Management International Society for photogrammetry and remote sensing," 2005.

[6] C. Casses, P. B. Viet, P. T. N. Nhung, H. P. Nhung, and L. D. Nguyen, "Remote sensing application for coastline detection in Ca Mau, Mekong Delta," in *Processing of International Conference on Geographic for spatial Infrastructure development in Earth and Allied Science-GIS IDEAS*, 2012, pp. 199–204.

[7] B. C. Gao, "NDWI - A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space," *Remote Sens. Environ.*, vol. 58, no. 3, 1996, doi: 10.1016/S0034-4257(96)00067-3.

[8] H. Xu, "Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery," *Int. J. Remote Sens.*, vol. 27, no. 14, 2006, doi: 10.1080/01431160600589179.

[9] V. A. Tuân, L. T. T. Hằng, and N. H. Quảng, "Theo dõi biến động nước mặt đô thị bằng chỉ số MNDWI từ ảnh vệ tinh được tăng cường độ phân giải," *Tạp chí khoa học trường Đại học sư phạm TP HCM*, vol. 15, no. 11b, pp. 29–36, 2018.

[10] N. Otsu, "A threshold selection method from gray-level histograms," *IEEE Trans Syst Man Cybern*, vol. SMC-9, no. 1, 1979, doi: 10.1109/tsmc.1979.4310076.

[11] L. T. Trung, V. V. Phái, and V. T. Anh, "Đặc điểm địa mạo dải ven biển Sóc Trăng - Cà Mau (từ cửa Định An đến cửa Tiểu Dừa)," *Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội Các Khoa học Trái đất và Môi trường*, vol. 3, no. 55–72, 2014.

[12] V. Q. Thanh, J. Reyns, C. Wackerman, E. F. Eidam, and D. Roelvink, "Modelling suspended sediment dynamics on the subaqueous delta of the Mekong River," *Cont. Shelf Res.*, vol. 147, no. August, pp. 213–230, Sep. 2017, doi: 10.1016/j.csr.2017.07.013.

[13] MRC, "Overview of the Hydrology of the Mekong Basin," Vientiane, Laos, 2005. doi: 1728 3248.