

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG TRUNG HÒA CACBON CỦA THẨM THỰC VẬT TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN MỎ CÀY NAM, TỈNH BẾN TRE

Dương Văn Trí^{1,2}, Hồ Minh Dũng^{2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Trung hòa carbon thể hiện trạng thái mà một thực thể có lượng CO₂ thải ra bằng lượng CO₂ hấp thụ trong các bể chứa CO₂. Nghiên cứu thực hiện trên địa bàn huyện Mỏ Cày Nam, tỉnh Bến Tre nhằm đánh giá tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật (Pc) thông qua sự bù trừ giữa lượng CO₂ hấp thụ từ thực vật (MC_a) và lượng CO₂ phát thải (MC_e). Trong nghiên cứu này sử dụng phương pháp tính toán MC_a thông qua hệ số hấp thụ CO₂ từng loại cây, kết hợp với điều tra thu thập thông tin (giống cây, tuổi cây). Lượng phát thải CO₂ cơ sở (MC_e) được kiểm kê theo hệ số phát thải khí nhà kính của Bộ Tài nguyên và Môi trường và IPCC hướng dẫn. Kết quả ghi nhận Pc toàn huyện ở mức rất cao (853.272 tấn CO₂/năm); Pc tại mỗi xã có sự chênh lệch khá lớn, khu vực có Pc ở mức kém (-4.426 tấn CO₂/năm) chiếm 2% tổng diện tích huyện là ở Thị trấn. Pc mức thấp (200 < Pc ≤ 20.000 tấn CO₂/năm) chiếm 10% diện tích huyện, ở xã Ngãi Đăng và An Định; Khu vực có Pc ở mức trung bình ở xã Tân Hội và xã Minh Đức (20.000 < Pc ≤ 40.000 tấn CO₂/năm) chiếm 12% tổng diện tích huyện. Khu vực có Pc ở mức rất cao (Pc > 100.000 tấn CO₂/năm) chiếm 10%, ở xã Hương Mỹ. Khu vực có Pc ở mức cao (40.000 < Pc ≤ 100.000 tấn CO₂/năm) chiếm 66% tổng diện tích huyện gồm các xã còn lại. Phân vùng tiềm năng trung hòa carbon là nền tảng cho việc hoạch định chiến lược phát triển xanh và quản lý phát thải khí nhà kính hiệu quả ở cấp địa phương.

Từ khoá: trung hòa carbon, hấp thụ, phát thải, CO₂, huyện Mỏ Cày Nam

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính trung hòa carbon và lượng khí thải CO₂ ròng bằng 0 đạt được khi lượng khí thải CO₂ do con người tạo ra được cân bằng với lượng CO₂ được hấp thụ hoặc loại bỏ trong một khoảng thời gian nhất định thông qua quá trình hấp thụ tự nhiên. Như vậy, hành động trung hòa carbon đã trở thành xu hướng toàn cầu¹. Nghiên cứu tính trung hòa carbon cấp độ quốc gia có thể tiếp cận theo 4 hướng: con đường năng lượng, con đường công nghệ, con đường xã hội và hoạt động quản lý carbon thấp². Trong đó, trung hòa carbon từ việc trồng trọt các loài cây có khả năng hấp thụ carbon mạnh là giải pháp bền vững (thuộc cách tiếp cận hoạt động quản lý carbon thấp). Theo đó, việc đánh giá lượng carbon được cô lập từ thực phủ được tiến hành thông qua định lượng sinh khối, từ đó cho phép ước tính mức đóng góp ròng của các tác nhân phát thải khí nhà kính vào khí quyển. Do đó, trồng các loại cây ăn trái có thể đóng vai trò hiệu quả trong việc giảm thiểu CO₂ trong khí quyển, từ đó có thể giúp đánh giá được tiềm năng trung hòa carbon của chúng ở một địa phương nhất định³. Các nghiên cứu gần đây nhấn mạnh vai trò của nông nghiệp trong việc đạt mục tiêu giảm phát thải và trung hòa carbon. Cần ưu tiên các khu vực nông nghiệp

thâm canh do chi phí giảm phát thải cao, đồng thời để xuất mô hình đánh giá hiệu quả và công bằng trong giảm phát thải⁴. Nghiên cứu của Gong Z., 2024 xác định thuế carbon, cô lập carbon và công nghệ CCUS là các biện pháp chủ chốt, trong đó cô lập carbon có tác động mạnh nhất đến giảm phát thải ròng⁵. Nghiên cứu của Andres P., 2022 nhấn mạnh vai trò của các biện pháp canh tác bền vững như cây che phủ, giảm canh tác và đa dạng hóa thực vật trong việc tăng hấp thụ carbon trong đất⁶. Nhiều nghiên cứu đã xác nhận tiềm năng hấp thụ và lưu trữ carbon đáng kể của cây dừa². Nghiên cứu của Boomiraj K., 2020 và Mitra A., 2018 đã đo lường sinh khối và lượng carbon ở các giống dừa khác nhau, với giá trị lưu trữ carbon trung bình từ 30–45 tC/ha^{7,8}. Tại Việt Nam, nghiên cứu ghi nhận sự gia tăng rõ rệt lượng CO₂ hấp thụ theo độ tuổi cây (4 tuổi và 10 tuổi), trong khi sự khác biệt giữa giống dừa cao và thấp là không đáng kể⁹. Ngoài ra, tiềm năng cô lập carbon còn phụ thuộc vào điều kiện canh tác và hệ thống xen canh. Việc trồng dừa kết hợp với cây trồng khác như xoài, ngô, cà chua,... có thể nâng cao hiệu quả tích lũy carbon so với mô hình độc canh. Những phát hiện này cho thấy đồn điền dừa không chỉ mang lại giá trị kinh tế mà còn có vai trò quan trọng trong việc giảm phát thải CO₂ và thích ứng biến đổi khí hậu¹⁰.

¹Ban Quản lý dự án Phát triển hạ tầng khu kinh tế Vĩnh Long

²Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

Liên hệ

Hồ Minh Dũng, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

Email: h_minhdung@yahoo.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 11-08-2025
- Ngày sửa đổi: 24-10-2025
- Ngày chấp nhận: 15-07-2026
- Ngày đăng: 24-08-2026

DOI: <https://doi.org/10.32508/vnuhcmj-ees.v10i2.830>



Bản quyền

© Tạp chí ĐHQG HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

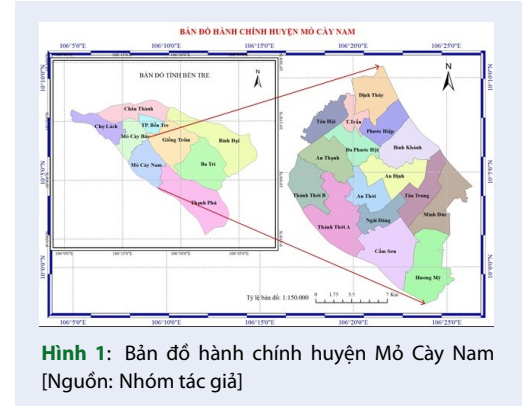
Trích dẫn bài báo này: Trí D V, Dũng H M. ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG TRUNG HÒA CACBON CỦA THẨM THỰC VẬT TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN MỎ CÀY NAM, TỈNH BẾN TRE. *VNUHCM J. Environ. Earth Sci.* 2026; 10(2): 1363-1375.

Nhiều nghiên cứu gần đây đã tập trung đánh giá tiềm năng lưu trữ và cô lập carbon của các nhóm thực vật như cây ăn quả, cây bụi và cỏ. Trong đó, các loài cây ăn quả nhiệt đới như xoài, sầu riêng, mít, chôm chôm,... được ghi nhận có khả năng tích lũy carbon cao trong cả sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất^{3,11,12}. Một số nghiên cứu cũng ước tính giá trị dịch vụ hệ sinh thái từ cây ăn quả, đặc biệt là khả năng cô lập carbon trên mỗi cây, phục vụ mục tiêu phát triển bền vững^{13,14}. Bên cạnh đó, cây bụi – đặc biệt là tại các khu vực đô thị hoặc đất bị thoái hóa – cũng thể hiện tiềm năng hấp thụ carbon đáng kể thông qua các chỉ số về sinh khối và diện tích tán^{15,16}. Ngoài ra, các hệ sinh thái cỏ như cỏ sân vườn và cỏ thảm cũng được xem là bể chứa carbon tiềm năng, với tốc độ tích lũy carbon hữu cơ trong đất tương đương hoặc cao hơn so với một số hệ sinh thái nông nghiệp^{17,18}. Những phát hiện này cho thấy vai trò quan trọng của đa dạng thực vật trong việc cô lập carbon và ứng phó với biến đổi khí hậu, đồng thời làm cơ sở khoa học cho việc quy hoạch không gian xanh và phát triển nông – lâm nghiệp theo hướng bền vững.

Hiện nay, các nghiên cứu về tiềm năng cô lập carbon trong nông nghiệp phần lớn mới dừng lại ở cấp độ lý thuyết, mang tính định tính là chủ yếu, trong khi các đánh giá định lượng còn hạn chế. Một số nghiên cứu đã áp dụng phương pháp định lượng sinh khối để tính toán trữ lượng carbon của từng loại cây qua đó xác định được khả năng cô lập carbon tương ứng. Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu vẫn còn thiếu toàn diện, chưa xem xét đến các hệ thống canh tác có xen canh, lớp phủ thực vật trên cùng một diện tích hay tổng lượng carbon hấp thụ theo khu vực. Đồng thời, các nghiên cứu cũng chưa tích hợp yếu tố bù trừ phát thải CO₂ nền để đánh giá khả năng trung hòa thực tế. Ở cấp địa phương, một số tỉnh, thành phố đã bắt đầu triển khai đánh giá phát thải carbon, trong đó tỉnh Bến Tre đã công bố kết quả bước đầu. Những tiền đề này đặt cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc triển khai nghiên cứu đánh giá tiềm năng trung hòa carbon, với trường hợp điển hình được lựa chọn là huyện Mỏ Cày Nam, tỉnh Bến Tre. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá và xây dựng bản đồ tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật (vườn dừa, vườn cây ăn trái, cây hoa màu) tại huyện Mỏ Cày Nam, tỉnh Bến Tre.

Giới thiệu khu vực nghiên cứu:

Huyện Mô Cày Nam Hình 1 nằm ở phía Tây Nam tỉnh Bến Tre, huyện có diện tích 231 km², dân số là 144.713 người, mật độ dân số đạt 627 người/km². Mô Cày Nam là huyện có diện tích dừa lớn thứ 02 của tỉnh Bến Tre, với diện tích 16.657 ha (năm 2023). Đặc biệt đây là cây có tiềm năng trung hòa CO₂ rất cao⁹, có thể mang lại những lợi ích chung đáng kể bao gồm phát



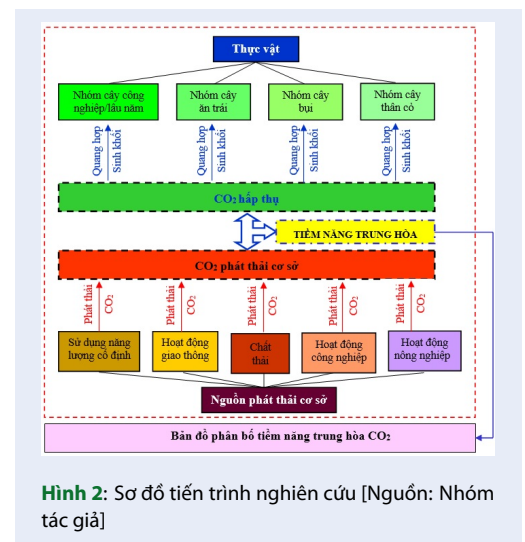
triển kinh tế tuần hoàn và các cơ hội tạo việc làm, sinh kế mới cho người dân địa phương.

Việc đánh giá tiềm năng trung hòa CO₂ tại huyện Mỏ Cày Nam có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, là bước đi cần thiết để đóng góp thông tin cho các nghiên cứu thiết lập tín chỉ carbon của tỉnh Bến Tre, chuẩn bị đủ mọi điều kiện để sẵn sàng cho thị trường carbon trong và ngoài nước.

DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Ngoài thực phủ rừng thì các loài cây trồng và các nhóm thực vật nông nghiệp có khả năng hấp thụ carbon mạnh có thể làm giảm nồng độ CO₂ trong khí quyển một cách ổn định và bền vững.

Khung sơ đồ nghiên cứu



Khả năng hấp thụ CO₂ từ thực phủ có thể ước lượng thông qua việc xác định sinh khối các bộ phận của

thực phủ. Đồng thời thông qua các phương pháp kiểm kê khí nhà kính theo hệ số phát thải với quy mô hoạt động, sẽ xác định được mức phát thải CO₂ từ các hoạt động do con người tạo ra. Như vậy, trong một khu vực cụ thể, có thể xác định được mức độ bù trừ giữa lượng CO₂ sinh ra với lượng CO₂ được hấp thụ bởi thực vật. Qua kết quả mức độ bù trừ của lượng CO₂ sẽ đánh giá và xây dựng bản đồ phân bố tiềm năng trung hòa CO₂ từ thực vật ở một địa phương cụ thể, sơ đồ tiến trình nghiên cứu được thể hiện ở Hình 2.

Các phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thu thập thông tin, dữ liệu: Thu thập các thông tin, dữ liệu về hiện trạng, kế hoạch phát triển của các đối tượng thực phủ có tiềm năng trung hòa carbon (thảm thực phủ dừa; thảm thực phủ cây ăn trái và cây hoa màu), các lĩnh vực hoạt động phát thải cơ sở (sử dụng năng lượng, hoạt động giao thông, công nghiệp, nông nghiệp và chất thải) trên địa bàn huyện Mỏ Cày Nam trong năm 2024, bao gồm: Dữ liệu điện năng tiêu thụ của mỗi xã được thu thập từ Công ty điện lực Mỏ Cày Nam; Dữ liệu nhiên liệu sử dụng (xăng, dầu) cho các mục đích giao thông (đường bộ, đường thủy) được thu thập từ phiếu thu thập thông tin ở hộ dân các xã theo mẫu phiếu, kết hợp với dữ liệu về số hộ dân được thu thập từ UBND huyện; Thông tin về hiện trạng chất thải rắn phát sinh được tính toán từ số liệu dân số được thu thập từ UBND huyện, Niên giám thống tỉnh Bến Tre¹⁹, số liệu hệ số phát thải được kế thừa từ¹³. Đồng thời thu thập bổ sung số liệu chất thải rắn phát sinh từ các cơ sở sản xuất, kinh doanh từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện; Dữ liệu về loại và số lượng vật nuôi, loại và số lượng cây trồng được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện. Dữ liệu lượng phân urê được ước tính từ tiêu chuẩn phân bón cho mỗi loại cây trồng của Bộ Khoa học và Công nghệ.

- Phương pháp kế thừa: Kế thừa các thông tin, số liệu, dữ liệu, tài liệu, báo cáo có liên quan đến hiện trạng, kế hoạch phát triển của các đối tượng thực phủ có tiềm năng trung hòa carbon (cây dừa; cây ăn trái và cây bụi,...), các lĩnh vực hoạt động phát thải cơ sở (sử dụng năng lượng, hoạt động giao thông, công nghiệp, nông nghiệp và chất thải) từ các cơ quan, đơn vị như (Sở Tài nguyên và Môi trường; Sở Công Thương; Sở Xây dựng; Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; Sở Giao thông vận tải; Sở Khoa học và Công nghệ, UBND các huyện, xã). Kế thừa kết quả báo cáo về khả năng hấp thụ CO₂ từ các nghiên cứu trong và ngoài nước.

- Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa: Điều tra, khảo sát hiện trạng khu vực nghiên cứu để xác định

quy mô, tính chất cụ thể đối với các đối tượng trong phạm vi nghiên cứu. Cụ thể: Thiết lập bảng thông tin cần điều tra, thu thập số liệu (dân số; cây trồng (loại cây, số lượng, diện tích); vật nuôi (loại vật nuôi, số lượng); chất thải (nước thải, chất thải rắn); điện năng tiêu thụ; cơ sở kinh doanh, sản xuất; tình hình và kế hoạch phát triển KT-XH; bản đồ hành chính,...); Liên hệ phòng Nông nghiệp và môi trường, Kinh tế hạ tầng, Điện lực để được tiếp cận với các tài liệu; Lập phiếu điều tra đối với các thông tin: tuổi cây, giống cây (đối với cây dừa); Xác định quy mô mẫu cần điều tra: kích thước mẫu được xác định theo Yamane Taro (1967): $n = N / (1 + N \times e^2)$, với n: quy mô mẫu cần xác định, N: quy mô tổng thể, e: sai số cho phép, với quy mô tổng thể N = 160.740 ha dừa, chọn sai số cho phép $e = \pm 0,1$, kết quả tính toán được kích thước mẫu tối thiểu n = 99 ha.

- Phương pháp thống kê và tính toán: Thống kê, tổng hợp các thông tin từ các số liệu, dữ liệu, kết quả của các dữ liệu để tính toán mức phát thải cơ sở, dự báo mức phát thải cho phạm vi nghiên cứu. Các phương pháp tính toán cụ thể được thể hiện chi tiết trong các mục bên dưới. Sử dụng các phần mềm Excel và SankeyMatic phục vụ biểu diễn các số liệu tính toán.

- Phương pháp lập bản đồ bằng ArcGis: ArcGis là phần mềm ứng dụng cho phép tạo lập bản đồ, phối hợp thông tin, giải quyết các vấn đề phức tạp và phát triển các giải pháp quản lý thông tin hiệu quả: Chuẩn bị dữ liệu đầu vào (bản đồ nền, số liệu); Xử lý và phân tích dữ liệu (Nhập bản đồ nền vào phần mềm Arcmap, Tạo lớp bản đồ cần thiết lập; Nhập dữ liệu vào lớp bản đồ cần thiết lập, định dạng lớp dữ liệu theo định dạng chuẩn); Thiết lập các lớp bản đồ chuyên đề theo số liệu đầu vào; Xuất bản đồ (xuất theo các định dạng khác nhau như .pdf, .jpg,...).

Xác định khả năng hấp thụ CO₂ của thảm thực vật (MCA):

- Phương pháp xác định lớp phủ thực vật: kết hợp phương pháp kế thừa số liệu thứ cấp với phương pháp điều tra, khảo sát thực địa.

+ Xác định loại và diện tích cây từng loại cây trồng (cây dừa, cây ăn trái, cây hoa màu): Sử dụng số liệu thứ cấp về nông nghiệp, lâm nghiệp từ Niên giám thống kê¹⁹; sử dụng số liệu tổng hợp về các loại cây trồng ở mỗi xã thu thập từ Phòng nông nghiệp huyện Mỏ Cày Nam.

+ Xác định đặc tính cây trồng: sử dụng phương pháp điều tra khảo sát thực địa. Kết quả thu thập thông tin thực tế đối tuổi, giống (đối với cây dừa) của cây trồng trong mẫu đại diện sau đó được nhân rộng ra cho toàn bộ khu vực nghiên cứu. Tại mỗi xã chọn diện tích

vườn dừa tối thiểu (s) cần thu thập: $s = 1,3$ ha/phiếu. Số phiếu cần thu thập = $99/1,3 = 77$ phiếu. Số phiếu cần thu thập tại mỗi xã là: $77/16 = 5$ phiếu/xã, như vậy tổng số phiếu thật tế cần thu thập = 5 phiếu/xã $\times 16$ xã = 80 phiếu. Số liệu về số lượng cây ăn trái và cây màu được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện Mô Cày Nam cung cấp trong năm 2024.

- Ước tính lượng CO_2 được cô lập từ loại cây được ước tính thông qua sử dụng kết quả đã được công bố từ các báo cáo nghiên cứu trong và ngoài nước. Tất cả các ước tính phù hợp với tính đặc tính (độ tuổi, mật độ) của từng loại hoặc nhóm cây. Lượng hấp thụ CO_2 của thực vật được tính bằng công thức:

$$MC_a = \sum(am_i \times N_i) \quad (1)$$

Trong đó, MC_a là lượng CO_2 hấp thụ từ thực vật, (tấn/năm); am_i là khả năng hấp thụ CO_2 của loại cây i , (tấn/cây.năm hoặc tấn/ha); N_i là số lượng/ diện tích của loại cây i , (cây hoặc ha); Đối với cây dừa, am_i được kế thừa từ kết quả nghiên cứu khả năng hấp thụ CO_2 cây dừa ở huyện Giồng Trôm, tỉnh Bến Tre⁹; Đối với cây ăn trái, am_i được kế thừa theo kết quả nghiên cứu khả năng hấp thụ CO_2 cây ăn trái ở Myanmar Bảng 1; Đối với cây bụi, am_i được kế thừa theo báo cáo kết quả nghiên cứu¹⁶, cụ thể như sau: với cây có trọng lượng khô lần lượt là 4,5kg; 4,1kg và 2kg thì lượng CO_2 hấp thụ lần lượt là 8,3kg/cây.năm; 7,5kg/cây.năm và 3,7kg/cây.năm.

Xác định lượng phát thải khí CO_2 cơ sở (MCE):

$$MC_e = \sum(MC_{e-i}), (t/năm) \quad (2)$$

Trong đó, MC_{e-i} là lượng CO_2 tương đương phát thải của lĩnh vực i , bao gồm các lĩnh vực năng lượng, giao thông, chất thải, công nghiệp, nông nghiệp.

(1) Phương pháp tính phát thải khí CO_2 cho lĩnh vực sử dụng năng lượng:

$$MC_{e-E} = \sum(M_E \times e_i \times GWP) \quad (3)$$

Trong đó, MC_{e-E} là lượng CO_2 tương đương phát thải trong lĩnh vực năng lượng, (t/năm); M_E là khối lượng loại năng lượng tiêu thụ, (tấn/năm); e_i là hệ số phát thải của khí nhà kính thứ i (CO_2 , N_2O , CH_4); GWP là chỉ số đo khả năng làm nóng toàn cầu của các khí nhà kính. Số liệu về khối lượng loại năng lượng tiêu thụ (M_E) được thu thập từ Sở Công Thương, phiếu thu thập thông tin ở hộ dân các xã, kết hợp với dữ liệu về số hộ dân, số lượng cơ sở sản xuất kinh doanh được cung cấp từ UBND huyện Mô Cày Nam, Phòng Tài nguyên và Môi trường; Hệ số phát thải của khí nhà kính (e_i) được áp dụng theo hướng dẫn Bộ Tài nguyên và Môi trường²⁰.

(2) Phương pháp tính phát thải khí CO_2 cho lĩnh vực giao thông:

$$MC_{e-T} = \sum(M_f \times e_i \times GWP) \quad (4)$$

Trong đó, MC_{e-T} là lượng CO_2 tương đương phát thải trong lĩnh vực giao thông (t/năm); M_f là khối lượng loại nhiên liệu sử dụng (tấn/năm); e_i là Hệ số phát thải của khí nhà kính thứ i (CO_2 , N_2O , CH_4); GWP: là chỉ số đo khả năng làm nóng toàn cầu của các khí nhà kính. Số liệu nhiên liệu sử dụng (M_f) tiêu thụ cho các mục đích giao thông đường bộ, đường thủy được thu thập từ phiếu thu thập thông tin ở hộ dân các xã, kết hợp với dữ liệu về số hộ dân, số lượng cơ sở sản xuất kinh doanh được cung cấp từ UBND huyện Mô Cày Nam, Phòng Nông nghiệp và Môi trường. Hệ số phát thải của khí nhà kính (e_i) được áp dụng theo hướng dẫn Bộ Tài nguyên và Môi trường²⁰.

(3) Phương pháp tính phát thải khí CO_2 cho lĩnh vực chất thải:

Các hoạt động liên quan đến chất thải bao gồm: Xử lý chất thải rắn (Hoạt động thải bỏ chất thải rắn vào bãi chôn lấp hay bãi rác, bao gồm thải bỏ vào những bãi chôn lấp không được quản lý và được quản lý như những bãi chôn lấp hợp vệ sinh); Xử lý chất thải bằng phương pháp sinh học (Phát thải từ chất thải có thể được xử lý sinh học bằng phương pháp ủ phân sinh học - compost và bằng hầm biogas kỵ khí phân hủy kỵ khí đối với các chất thải hữu cơ dễ phân hủy sinh học, chẳng hạn như chất thải thực phẩm, rác thải trong vườn, bùn,...); Thiêu đốt và đốt lộ thiên chất thải (Chất thải được đốt cháy trong lò đốt hoặc đốt lộ thiên. Phát thải từ lò đốt hoặc đốt lộ thiên chất thải được tính toán bằng cách nhân số liệu hoạt động với hệ số phát thải); Xử lý nước thải và xả thải không qua xử lý.

Nước thải sinh hoạt có thể được xử lý bằng phương pháp hiếu khí (có sự hiện diện của oxy) hoặc kỵ khí (không có sự hiện diện của oxy). Khi nước thải được xử lý bằng công nghệ kỵ khí, CH_4 được sinh ra. Cả hai phương pháp xử lý cũng thường phát sinh ra N_2O thông qua nitrát hóa và khử nitrơ trong nước thải; Nước thải công nghiệp có thể được xử lý bằng phương pháp hiếu khí (có sự hiện diện của oxy) hoặc kỵ khí (không có sự hiện diện của oxy). Khi nước thải được xử lý bằng công nghệ kỵ khí, CH_4 được sinh ra. Phát thải N_2O có thể xảy ra như một sự phát thải trực tiếp từ các nhà máy xử lý hoặc như một sự phát thải gián tiếp từ nước thải đã được xử lý thải bỏ vào kênh rạch, sông hồ hoặc biển. Sự phát thải trực tiếp từ quá trình nitrát hóa và khử nitrơ là nhỏ và không đáng kể.

Sử dụng phương pháp tính toán phát thải KNK theo IPCC-2006²¹, kết hợp với thu thập dữ liệu và bộ hệ số phát thải khí nhà kính theo hướng dẫn Bộ Tài nguyên và Môi trường²⁰.

(4) Phương pháp tính phát thải khí CO_2 cho lĩnh vực công nghiệp:

Bảng 1: Khả năng hấp thụ CO₂ của cây dừa⁹ và cây ăn trái¹³

Tuổi cây dừa (năm)	CO ₂ được cô lập (tấn/ha)		STT	Loại cây ăn trái	CO ₂ được cô lập (tấn/cây.năm)
	Giống cao	Giống lùn			
4	24,52	20,45	1	Xoài	0,210
10	75,24	69,91	2	Chanh	0,001
Qua điều tra khảo sát thực tế, độ tuổi của cây dừa trên địa bàn được phân thành 2 nhóm cấp tuổi cây dừa bắt đầu cho thu hoạch ở năng suất cao và ổn định: cây từ 3 - 7 năm thuộc nhóm cây 4 năm tuổi; cây từ 8 - 12 năm thuộc nhóm cây 10 năm tuổi.			3	Cam	0,026
			4	Ổi	0,012
			5	Mít	1,070
			6	Mãng cầu xiêm	0,009
			7	Thanh long	0,001
			8	Me	0,010
			9	Lựu	0,010

Phát thải CO₂ trong các quá trình công nghiệp và sử dụng sản phẩm (IPPU) bao gồm việc phát thải xảy ra từ các quá trình công nghiệp (công nghiệp khai khoáng, công nghiệp hóa chất, công nghiệp luyện kim), sử dụng các loại KNK trong sản phẩm công nghiệp (môi chất lạnh, bình aerosol hay bình bột có thể là những nguồn tiềm năng gây phát thải KNK. Tương tự, SF₆ và N₂O hiện diện trong một số loại sản phẩm được sử dụng trong công nghiệp và được sử dụng bởi người tiêu dùng cuối cùng); Tại thời điểm thực hiện nghiên cứu, huyện Mô Cày Nam không có các hoạt động sản xuất công nghiệp. Phần sử dụng các sản phẩm khác như môi chất lạnh, chất bôi trơn, dung môi, aerosol,... không được báo cáo, do huyện này không có số liệu cụ thể.

(5) Phương pháp tính phát thải khí CO₂ cho lĩnh vực nông nghiệp:

Phát thải KNK liên quan đến hoạt động trong nông nghiệp bao gồm: Hoạt động chăn nuôi phát thải ra CH₄ thông qua quá trình lên men đường ruột của động vật nhai lại và phát ra cả CH₄ và N₂O thông qua việc xử lý phân của chúng; nguồn phát thải liên quan đến sử dụng phân bón hóa học. Theo số liệu thống kê¹⁹ và số liệu thu thập thì trên địa bàn huyện Mô Cày Nam không canh tác cây lúa. Sử dụng phương pháp tính toán phát thải KNK của IPPC-2006²¹ với bộ hệ số phát thải theo hướng dẫn Bộ Tài nguyên và Môi trường tại quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022²⁰.

Đánh giá tiềm năng trung hòa carbon từ thực phủ

Trung hòa carbon từ thực vật là trạng thái khi tổng lượng khí CO₂ từ các hoạt động của con người thải ra môi trường cân bằng với lượng CO₂ được hấp thụ

từ thực phủ (thực vật). Như vậy tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật (Pc) được đánh giá thông qua hiệu số giữa lượng CO₂ hấp thụ từ thực vật (MC_a) với lượng CO₂ phát thải cơ sở (MC_e):

$$Pc = MC_a - MC_e \quad (5)$$

Trong đó, Pc là Giá trị tiềm năng trung hòa carbon từ thực phủ (tấn CO₂/năm); MC_a là lượng CO₂ hấp thụ từ thực vật (tấn CO₂/năm); MC_e là lượng CO₂ phát thải cơ sở (tấn CO₂/năm);

Tiềm năng trung hòa carbon được đánh giá phù hợp theo từng khoảng giá trị của Pc, cụ thể như sau: Pc > 0 là còn tiềm năng trung hòa carbon, lượng CO₂ có khả năng trung hòa bằng với giá trị của Pc; Pc = 0 là trung hòa carbon đạt trạng thái cân bằng, không còn tiềm năng trung hòa thêm CO₂; và Pc < 0 là không còn tiềm năng trung hòa carbon, lượng CO₂ cần phải bù đắp để đạt được trạng thái cân bằng. Ngoài ra, để đơn giản trong việc đánh giá, nghiên cứu sẽ chia giá trị tiềm năng trung hòa carbon theo thang mức độ ứng với 8 khoảng giá trị Pc như sau: rất cao (Pc > 100.000 tấn CO₂/năm); cao (40.000 < Pc ≤ 100.000 tấn CO₂/năm); Trung bình (20.000 < Pc ≤ 40.000 tấn CO₂/năm); Thấp (200 < Pc ≤ 20.000 tấn CO₂/năm), Cân bằng (0 ≤ Pc ≤ 200 tấn CO₂/năm); Kém (-20.000 ≤ Pc < 0 tấn CO₂/năm); Xấu (-40.000 ≤ Pc < -20.000 tấn CO₂/năm); và rất xấu (Pc < -40.000 tấn CO₂/năm). Giá trị tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật được phân vùng tính toán riêng cho mỗi xã và thị trấn của huyện (gồm có 15 xã và 1 thị trấn).

Xây dựng bản đồ tiềm năng trung hòa carbon

Xây dựng bản đồ phân bố tiềm năng trung hòa carbon bằng phần mềm ArcMap: Sử dụng bản đồ nền hành chính kết hợp với kết quả tính toán, xử lý bằng phần mềm ArcMap. Các bước tiến hành thực hiện như sau:

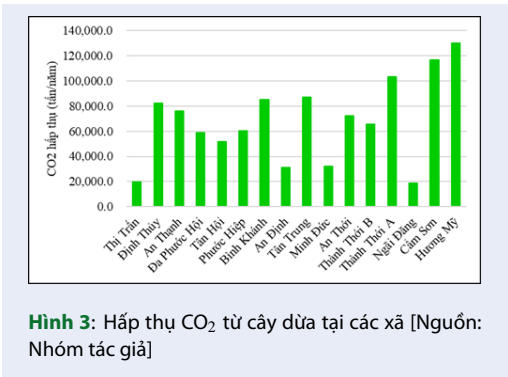
(i) Chuẩn bị dữ liệu đầu vào (bao gồm: Bản đồ hành chính tỉnh, tọa độ vị trí, giá trị lượng CO₂ được hấp thụ (M_{Ca}), lượng CO₂ phát thải cơ sở (M_{Ce}), tiềm năng trung hòa carbon (P_c); (ii) Xử lý và phân tích dữ liệu (Nhập bản đồ nền hành chính tỉnh; Tạo lớp bản đồ hành chính huyện Mô Cày Nam; Nhập dữ liệu tọa độ vị trí, M_{Ca}, M_{Ce}, P_c từ bảng excel vào lớp bản đồ hành chính huyện Mô Cày Nam, đảm bảo rằng tất cả các lớp dữ liệu có cùng hệ tọa độ; (iii) Biên tập bản đồ chuyên đề (Sử dụng giao diện Properties của lớp bản đồ hành chính huyện để lần lượt hiệu chỉnh màu sắc của từng khu vực xã tương ứng với từng khoảng giá trị của M_{Ca}, M_{Ce}, P_c; Định dạng khung bản đồ; Định dạng các nội dung phụ); (iv) Xuất bản đồ (.pdf; .jpg).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Xác định lượng hấp thụ CO₂ của thảm thực vật

Số liệu và kết quả xác định lượng hấp thụ CO₂ từ cây dừa

Số liệu về số lượng/ diện tích, độ tuổi và giống của cây dừa được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện Mô Cày Nam cung cấp và qua điều tra, thu thập thực tế. Kết quả xác định lượng hấp thụ CO₂ từ cây dừa cho thấy lượng CO₂ được hấp thụ từ cây dừa ở các xã có giá trị lớn (> 10.000 tấn/năm).

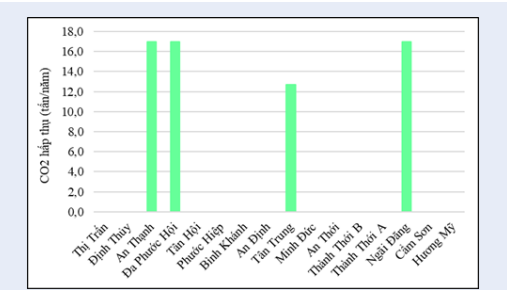


Hình 3: Hấp thụ CO₂ từ cây dừa tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

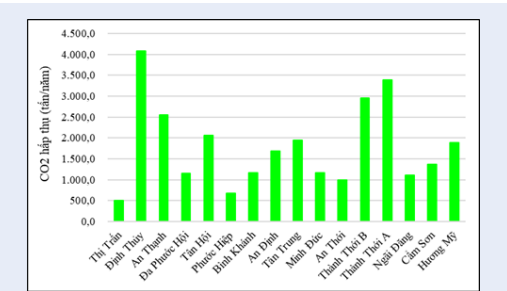
Lượng CO₂ hấp thụ từ cây dừa được phân ở 04 mức: (i) giá trị rất cao (>100.000 tấn/năm) tập trung tại 03 xã Thành Thới A, Cẩm Sơn và Hương Mỹ; (ii) giá trị cao (từ 40.000 đến 100.000 tấn/năm) tại 09 xã Thành Thới B, Phước Hiệp, Định Thủy, An Thới, Bình Khánh, Tân Trung, Đa Phước Hội, Tân Hội và An Thạnh; (iii) giá trị mức trung bình (từ 20.000 đến 40.000 tấn/năm) tại 03 xã: Thị trấn, An Định và Minh Đức; (iv) giá trị thấp (từ 200 đến 20.000 tấn/năm) có xã Ngãi Đăng.

Số liệu và kết quả xác định lượng hấp thụ CO₂ từ cây ăn trái và cây thân cỏ

Số liệu về số lượng cây ăn trái và cây màu được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện Mô Cày Nam cung cấp. Kết quả xác định lượng hấp thụ CO₂ từ cây ăn trái Hình 4 và cây màu Hình 5 cho thấy lượng CO₂ được hấp thụ từ cây ăn trái tại các xã có giá trị thấp (< 10.000 tấn/năm, cụ thể từ 500 đến dưới 4.500 tấn/năm) và giá trị có sự chênh lệch cao giữa các xã.

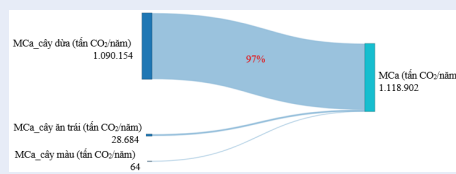


Hình 4: Giá trị hấp thụ CO₂ từ cây ăn trái tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

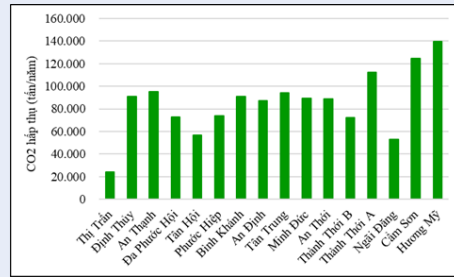


Hình 5: Giá trị hấp thụ CO₂ từ cây màu tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

Lượng CO₂ được hấp thụ từ cây màu tại các xã có giá trị rất thấp (dưới 18 tấn/năm) và giá trị có sự rất chênh lệch nhau giữa các xã, đa số các xã (có 12 xã) không có CO₂ được hấp thụ từ cây màu. Kết quả tổng lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật theo loại cây và phân bố tại các xã được thể hiện qua các biểu đồ như sau (Hình 6 và Hình 7): Tổng lượng lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật tại huyện Mô Cày Nam là 1.118.902 tấn/năm, trong đó lượng CO₂ được hấp thụ từ cây dừa đóng góp tới 97% tổng lượng, các loại cây trồng còn lại có tỷ lệ đóng góp không đáng kể. Lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật ở các xã có giá trị lớn (> 10.000 tấn/năm). Giá trị CO₂ hấp thụ từ thực vật được phân bố ở 04 mức giá trị: (i) giá trị rất cao



Hình 6: Tổng lượng CO₂ được hấp thụ theo từng loại thực vật tại huyện Mỏ Cày Nam [Nguồn: Nhóm tác giả]



Hình 7: Lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật phân bố tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

(>100.000 tấn/năm) tập trung tại 03 xã Thành Thới A, Cẩm Sơn và Hương Mỹ; (ii) giá trị cao (từ 40.000 - 100.000 tấn/năm) tại 09 xã Thành Thới B, Phước Hiệp, Định Thủy, An Thới, Bình Khánh, Tân Trung, Đa Phước Hội, Tân Hội và An Thạnh; (iii) giá trị mức trung bình (từ 20.000 - 40.000 tấn/năm) tại 03 xã thị trấn Mỏ Cày Nam, An Định, Minh Đức; (iv) giá trị thấp (từ 200 - 20.000 tấn/năm) có xã Ngãi Đăng.

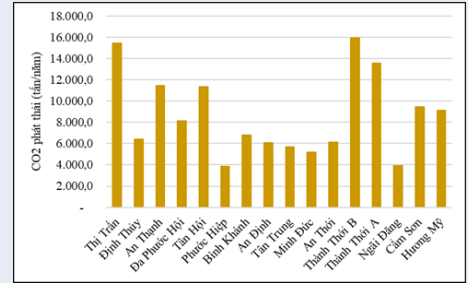
Xác định lượng phát thải khí CO₂ cơ sở (MC_e)

Lượng phát thải khí CO₂ cơ sở được xác định trong ranh giới hành chính ở mỗi xã của huyện Mỏ Cày Nam, được phân làm năm lĩnh vực hoạt động chính bao gồm: sử dụng năng lượng tĩnh, giao thông, chất thải, công nghiệp và nông nghiệp.

Lượng phát thải khí CO₂ cơ sở trong lĩnh vực sử dụng năng lượng tĩnh ($MC_e - E$)

Lượng CO₂ phát thải trong hoạt động sử dụng năng lượng tĩnh chủ yếu đến từ quá trình đốt nhiên liệu trong các hoạt động chính: tiêu thụ điện và tiêu thụ nhiên liệu (than, dầu, xăng, ...). Số liệu về khối lượng loại năng lượng tiêu thụ được tổng hợp, tính toán thông qua dữ liệu từ Sở Công Thương Bến Tre, kết hợp với dữ liệu về số hộ dân, số cơ sở sản xuất kinh doanh.

Lượng CO₂ phát thải trong hoạt động sử dụng năng lượng chênh lệch lớn ở các xã. Có 05/16 xã có

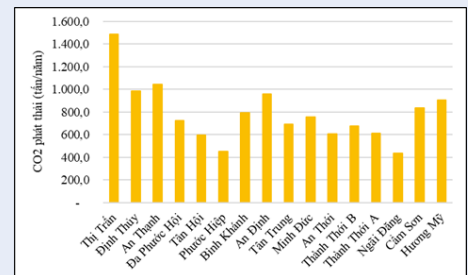


Hình 8: Phát thải CO₂ trong hoạt động sử dụng năng lượng tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

mức phát thải trung bình (từ 10.000 đến dưới 60.000 tấn/năm), trong đó xã Thành Thới B và Thị trấn Mỏ Cày Nam có giá trị phát thải CO₂ lớn nhất, lần lượt là 15.967 tấn/năm và 15.436 tấn/năm. Có 11/16 xã có mức phát thải thấp (<10.000 tấn/năm), trong đó xã Phước Hiệp và Ngãi Đăng có giá trị phát thải CO₂ thấp nhất, lần lượt là 3.851 tấn/năm và 3.938 tấn/năm.

Lượng phát thải khí CO₂ cơ sở trong lĩnh vực giao thông ($MC_e - T$)

Lượng CO₂ phát thải trong hoạt động giao thông chủ yếu đến từ quá trình đốt nhiên liệu (xăng, dầu,...) của các phương tiện có động cơ đốt trong. Tính toán lượng CO₂ phát thải cho hoạt động giao thông là kết hợp thông tin về khối lượng xăng, dầu tiêu thụ với hệ số phát thải khí nhà kính.



Hình 9: Lượng CO₂ phát thải trong hoạt động giao thông tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

Số liệu về lượng nhiên liệu tiêu thụ phục vụ cho hoạt động giao thông được tổng hợp, tính toán thông qua dữ liệu từ phiếu thu thập thông tin ở hộ dân các xã, kết hợp với dữ liệu về số hộ dân, số lượng cơ sở sản xuất kinh doanh. Lượng CO₂ phát thải trong hoạt động giao thông tại các xã Hình 9 ở mức thấp (< 10.000 tấn/năm) và không đều nhau ở các xã. Trong đó Thị

Trấn Mỏ Cày Nam có giá trị phát thải CO₂ lớn nhất (1.486 tấn/năm), xã Ngãi Đăng có giá trị phát thải CO₂ thấp nhất (437 tấn/năm).

Lượng thải khí CO₂ cơ sở trong lĩnh vực công nghiệp (MC_e –I)

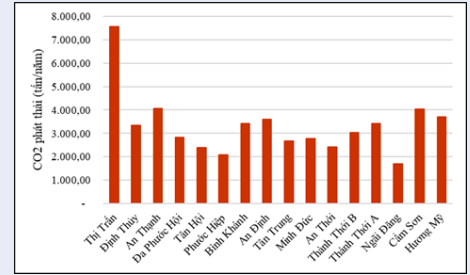
Phát thải CO₂ trong hoạt động công nghiệp và sử dụng sản phẩm (IPPU) bao gồm: công nghiệp khai khoáng, công nghiệp hóa chất, công nghiệp luyện kim, sử dụng các loại sản phẩm công nghiệp (môi chất lạnh, bình aerosol hay bình bột có thể là những nguồn tiềm năng gây phát thải KNK. Tại thời điểm thực hiện nghiên cứu, huyện Mỏ Cày Nam không có các hoạt động sản xuất công nghiệp trong các lĩnh vực: công nghiệp khai khoáng, công nghiệp hóa chất, công nghiệp luyện kim. Phần sử dụng các sản phẩm khác như môi chất lạnh, chất bôi trơn, dung môi, Aerosol, ... không được báo cáo, do huyện này không có số liệu cụ thể.

Lượng phát thải CO₂ cơ sở trong lĩnh vực chất thải (MC_e –W)

Chất thải rắn có thể thải bỏ vào những vị trí được quản lý hoặc không được quản lý. Những vị trí được quản lý bao gồm bãi chôn lấp hợp vệ sinh và bãi rác được quản lý. Những địa điểm không được quản lý bao gồm các bãi rác hờ, bãi chôn lấp hờ; chất thải được đổ đồng trên mặt đất, hoặc trong các hố, hoặc trong các ao, hồ tự nhiên. Thông tin về hiện trạng chất thải rắn phát sinh được tính toán từ số liệu dân số được thu thập từ UBND huyện Mỏ Cày Nam, Niên giám thống kê Bến Tre, số liệu hệ số phát thải được kế thừa. Đồng thời thu thập bổ sung số liệu chất thải rắn phát sinh từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường huyện Mỏ Cày Nam.

Qua điều tra, khảo sát thì trên địa bàn huyện Mỏ Cày Nam không có hoạt động xử lý CTR bằng phương pháp sinh học và bằng phương pháp đốt. Phát thải KNK từ xử lý và thải bỏ nước thải được tính toán dựa theo thông tin các số liệu đầu vào: dân số, và phương pháp xử lý.

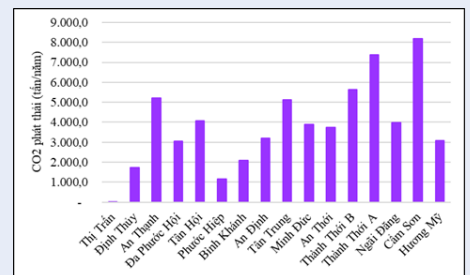
Lượng CO₂ phát sinh trong lĩnh vực chất thải gồm từ hoạt động xử lý chất thải rắn và hoạt động xử lý, thải bỏ nước thải có kết quả được thể hiện qua biểu đồ Hình 10 : Lượng CO₂ phát thải trong lĩnh vực chất thải tại các xã ở mức thấp (<10.000 tấn/năm) và không chênh lệch lớn ở các xã, tuy nhiên riêng Thị Trấn Mỏ Cày Nam có giá trị phát thải CO₂ chênh lệch và lớn nhất với các xã còn lại với giá trị 7.554 tấn/năm. Xã Ngãi Đăng có phát thải CO₂ thấp nhất (1.689 tấn/năm).



Hình 10: Lượng CO₂ phát thải trong lĩnh vực chất thải tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

Lượng phát thải CO₂ cơ sở trong lĩnh vực nông nghiệp (MC_e –A)

Phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp bao gồm: Phát thải CH₄ từ quá trình tiêu hóa thức ăn của vật nuôi; Phát thải CH₄ và N₂O từ quá trình quản lý phân của vật nuôi; và phát thải CO₂ từ bón phân urê. Không có phát thải từ hoạt động trồng lúa nước trên địa bàn. Số liệu của vật nuôi, diện tích canh tác các loại cây trồng được thu thập từ Phòng Nông nghiệp và Môi trường. Lượng phát thải KNK từ quá trình tiêu hóa thức ăn hàng năm đối với mỗi loài vật nuôi và từ bón phân urê thể hiện như sau Bảng 3 :



Hình 11: Lượng CO₂ phát thải trong lĩnh vực nông nghiệp tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

Lượng CO₂ phát thải trong lĩnh vực nông nghiệp tại các xã (Hình 11) ở mức thấp (<10.000 tấn/năm) và không đồng đều ở các xã, riêng Thị Trấn Mỏ Cày Nam có giá trị phát thải CO₂ chênh lệch và thấp nhất so với các xã còn lại với giá trị là 14,3 tấn/năm, trong khi đó xã Cẩm Sơn có giá trị phát thải CO₂ cao nhất với giá trị là 8.179 tấn/năm.

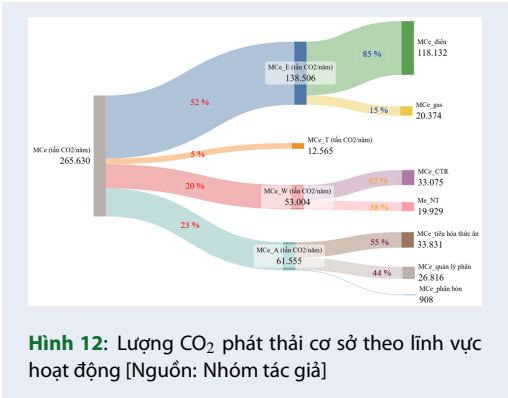
Tổng hợp lượng phát thải khí CO₂ cơ sở (MC_e)

Lượng phát thải khí CO₂ cơ sở được xác định trong các lĩnh vực hoạt động chính bao gồm: sử dụng năng lượng (MC_e –E), giao thông (MC_e –T), chất thải

Bảng 2: Lượng CO_{2e} phát sinh từ xử lý chất thải (tấn/năm)

STT	Tên xã	Từ xử lý chất thải rắn		Từ xử lý và xả nước thải		
		CH ₄ phát thải	Tổng CO _{2e}	CH ₄ phát thải	N ₂ O phát thải	Tổng CO _{2e}
1	Thị Trấn	225,0	6.075	47,88	0,69	1.479,84
2	Định Thủy	75,0	2.025	42,70	0,61	1.319,69
3	An Thạnh	89,0	2.403	54,14	0,75	1.666,92
4	Đa Phước Hội	62,0	1.674	37,70	0,52	1.160,11
5	Tân Hội	52,0	1.404	32,05	0,45	987,71
6	Phước Hiệp	45,0	1.215	27,78	0,40	858,58
7	Bình Khánh	75,0	2.025	44,97	0,62	1.384,41
8	An Định	79,0	2.133	47,54	0,66	1.463,60
9	Tân Trung	60,0	1.620	33,75	0,48	1.042,22
10	Minh Đức	60,0	1.620	37,06	0,53	1.144,97
11	An Thới	52,0	1.404	32,89	0,46	1.012,70
12	Thành Thới B	67,0	1.809	40,19	0,56	1.237,82
13	Thành Thới A	75,0	2.025	45,25	0,63	1.393,18
14	Ngãi Đăng	37,0	999	22,43	0,31	690,09
15	Cẩm Sơn	90,0	2.430	52,21	0,74	1.610,48
16	Hương Mỹ	82,0	2.214	47,84	0,68	1.477,10

($MC_e - W$), công nghiệp ($MC_e - I$) và nông nghiệp ($MC_e - A$). Kết quả tổng lượng CO₂ cơ sở phát thải theo lĩnh vực hoạt động và phân bố tại các xã được thể hiện qua các biểu đồ như sau (Hình 12 và Hình 13):



Tổng lượng CO₂ cơ sở phát thải tại các xã tại các xã ở mức trung bình, giá trị phát thải CO₂ có sự chênh lệch giữa các xã. Phần lớn các xã (9/16 xã) có giá trị phát thải CO₂ từ 10.000 đến dưới 20.000 tấn/năm. 05/16 xã có giá trị phát thải CO₂ từ 20.000 tấn/năm đến 25.000 tấn/năm, gồm các xã: Thành Thới B, Thành

Thới A, Cẩm Sơn, An Thạnh và Thị Trấn. Riêng xã Phước Hiệp có giá trị phát thải CO₂ thấp nhất, chỉ 7.551 tấn/năm. Lượng phát thải CO₂ tại huyện Mỏ Cày Nam tập trung lớn trong lĩnh vực sử dụng năng lượng cố định chiếm 52% tổng lượng phát thải, trong đó hoạt động sử dụng điện phát thải CO₂ là đáng kể nhất (chiếm tới 85%). Lĩnh vực hoạt động xử lý chất thải và hoạt động nông nghiệp phát thải CO₂ có tỷ lệ gần tương đương nhau, lần lượt là 20% và 23% tổng lượng phát thải. Trong khi đó hoạt động giao thông có tỷ lệ phát thải CO₂ thấp nhất chỉ 5% tổng lượng phát thải.

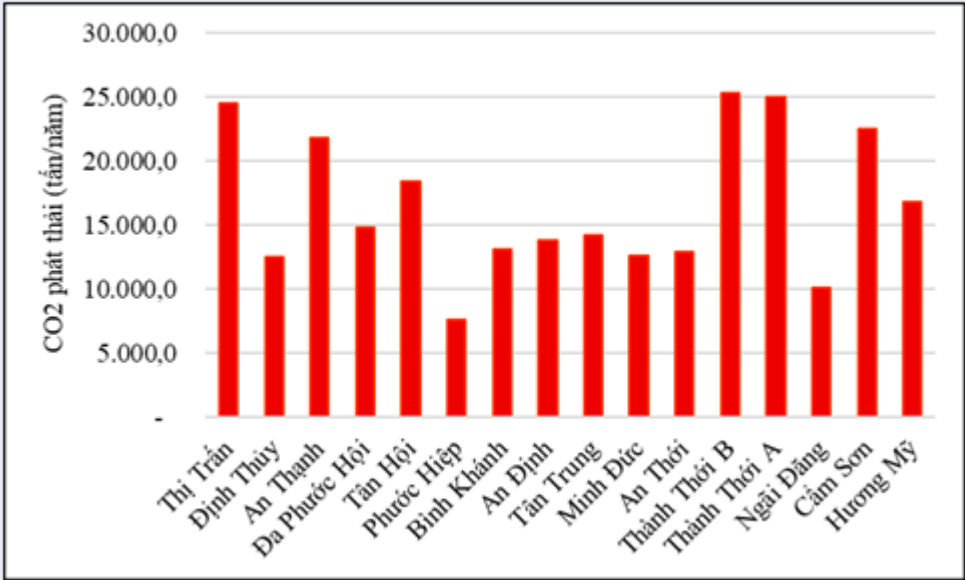
Đánh giá và xây dựng bản đồ phân bố tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật

Đánh giá tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật

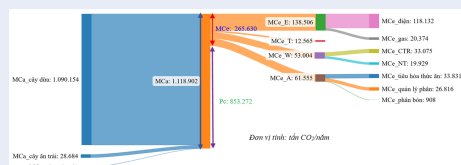
Giá trị tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật (Pc) được đánh giá thông qua sự bù trừ giữa lượng CO₂ hấp thụ được từ thực vật (MC_a) và lượng CO₂ phát thải cơ sở (MC_e). Kết quả tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật chung tại huyện Mỏ Cày Nam và phân bố tại mỗi xã được thể hiện qua các biểu đồ Hình 14 và Hình 15 như sau:

Bảng 3: Lượng phát thải KNK trong lĩnh vực nông nghiệp

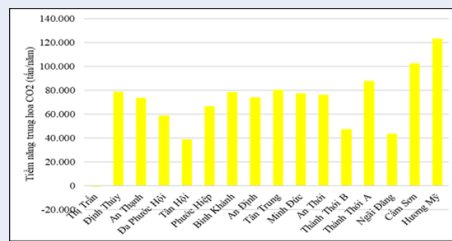
TT	Tên xã	CH ₄ từ quá trình tiêu hóa thức ăn (tấn/năm)	CH ₄ từ quá trình quản lý phân vật nuôi (tấn/năm)	N ₂ O từ quá trình quản lý phân vật nuôi (tấn/năm)	CO ₂ từ bón phân urê (tấn/năm)
1	Thị Trấn	0	-	-	14,30
2	Định Thủy	23,3	25,7	1,25	75,80
3	An Thạnh	126,9	43,2	2,00	64,60
4	Đa Phước Hội	74,3	22,4	1,44	44,70
5	Tân Hội	102,7	28,7	1,74	43,10
6	Phước Hiệp	15,2	18,1	0,87	37,30
7	Bình Khánh	27,0	39,2	0,94	54,20
8	An Định	62,7	40,1	1,30	63,10
9	Tân Trung	123,0	42,0	2,24	64,80
10	Minh Đức	83,6	38,4	1,99	60,90
11	An Thới	77,9	41,0	1,74	46,10
12	Thành Thới B	103,5	87,3	1,54	57,90
13	Thành Thới A	155,5	91,7	2,27	81,00
14	Ngãi Đăng	70,5	62,7	1,26	44,10
15	Cẩm Sơn	137,4	145,2	1,75	72,20
16	Hương Mỹ	69,6	20,0	2,15	83,70



Hình 13: Tổng lượng CO₂ cơ sở phát thải tại các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]



Hình 14: Tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật tại huyện Mỏ Cày Nam [Nguồn: Nhóm tác giả]



Hình 15: Tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật các xã [Nguồn: Nhóm tác giả]

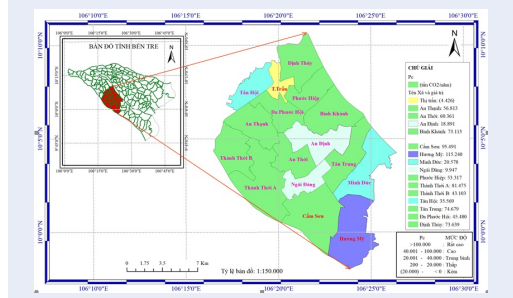
Giá trị tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật (Pc) tại các xã chênh lệch nhau khá lớn và phân bố ở 05 mức độ tiềm năng như sau: mức kém ($-20.000 < Pc < 0$ tấn CO_2 /năm) ở Thị trấn; mức thấp ($200 < Pc \leq 20.000$ tấn CO_2 /năm) ở xã Ngải Đăng và An Định; mức trung bình ($20.000 < Pc \leq 40.000$ tấn CO_2 /năm) ở xã Tân Hội và Minh Đức; mức rất cao ($Pc > 100.000$ tấn CO_2 /năm) ở xã Hương Mỹ; 10 xã còn lại ở mức cao ($40.000 < Pc \leq 100.000$ tấn CO_2 /năm).

Tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật tại huyện Mộ Cày Nam ở mức rất cao, với giá trị P_c là 853.272 tấn CO_2 /năm (chiếm 81% tổng lượng CO_2 được hấp thụ từ thực vật). Trong khi đó lượng CO_2 phát thải cơ sở của huyện chỉ chiếm 24% tổng lượng CO_2 được hấp thụ từ thực vật.

Xây dựng bản đồ phân bố tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật

Sử dụng số liệu kết quả MCa, MCE và PC. Ứng dụng phần mềm ArcMap để xây dựng bản đồ thể hiện tiềm năng trung hòa CO₂ từ thực vật (PC), kết quả bản đồ chuyên đề được xây dựng cụ thể như sau Hình 16:

Tại huyện Mỏ Cày Nam tiềm năng trung hòa CO₂ từ thực vật có 05 mức độ. Mức cao và rất cao được phân bố phần lớn diện tích của huyện, trong đó có 01 xã với Pc ở mức rất cao (>100.000 tấn CO₂/năm) là xã Hương Mỹ, đây là xã có diện cây dừa lớn nên lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật tỷ lệ thuận với giá trị cao (132.06 tấn/năm), trong khi đó lượng CO₂ phát thải từ hoạt động sử dụng điện và hoạt động chăn nuôi có giá trị thấp (16.822 tấn/năm);



Hình 16: Bản đồ tiềm năng trung hòa CO₂ từ thực vật [Nguồn: Nhóm tác giả]

10 xã Pc ở mức cao (40.000 -100.000 tấn CO₂/năm); mức trung bình (20.000-40.000 tấn CO₂/năm) gồm có 02 xã Tân Hội và Minh Đức; mức thấp (200-20.000 tấn CO₂/năm) gồm có 02 xã Ngãi Đăng và An Định. Riêng tại khu vực Thị trấn tiềm năng trung hòa CO₂ từ thực vật ở mức kém, đây là khu vực có thảm thực vật ích, tuy nhiên mức tiêu thụ điện năng lớn nên lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật không đủ bù đắp vào lượng CO₂ phát thải, dẫn đến giá trị Pc < 0.

Kết luận

Thảm thực vật tại huyện Mô Cày Nam bao gồm các loại cây trồng chính như dừa, cam, bưởi và cây hoa màu có khả năng hấp thụ lượng CO₂ rất cao, với tổng lượng CO₂ được hấp thụ là 1.118.902 tấn/năm, trong đó lượng CO₂ được hấp thụ từ cây dừa đóng góp tới 97% tổng lượng, các loại cây trồng còn lại có tỷ lệ không đáng kể. Trên địa bàn huyện, hình thành 04 khu vực với lượng CO₂ được hấp thụ từ thực phủ như sau: (i) khu vực có giá trị rất cao chiếm 31% diện tích huyện; (ii) khu vực có giá trị cao chiếm 48% diện tích huyện; (iii) khu vực có giá trị trung bình chiếm 17% diện tích huyện; (iv) khu vực có giá trị thấp chiếm 4% diện tích huyện. Phát thải CO₂ cơ sở tại huyện Mô Cày Nam ở 5 lĩnh vực hoạt động với tổng lượng CO₂ phát thải là 265.630 tấn/năm, chiếm 19% tổng lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật. Tỷ lệ lượng CO₂ phát thải từ sử dụng năng lượng cố định chiếm 52%, nông nghiệp chiếm 23%, xử lý chất thải chiếm 20%, hoạt động giao thông chiếm 5%. Tiềm năng trung hòa carbon từ thực vật toàn huyện Mô Cày Nam ở mức rất cao, với tổng giá trị Pc là 853.272 tấn CO₂/năm, chiếm 76% tổng lượng CO₂ được hấp thụ từ thực vật. Tuy nhiên, giá trị tiềm năng tại các khu vực xã có sự chênh lệch nhau khá lớn. Khu vực ở mức kém ($-20.000 < P_c < 0$ tấn CO₂/năm) chiếm 2% tổng diện tích huyện; Khu vực ở mức thấp ($201 < P_c \leq 20.000$ tấn CO₂/năm) chiếm 10% tổng diện tích huyện; Khu vực ở mức trung bình ($20.000 < P_c < 40.000$ tấn CO₂/năm)

chiếm 12% tổng diện tích huyện; Khu vực ở mức rất cao ($P_c > 100.000$ tấn $\text{CO}_2/\text{năm}$) chiếm 10% tổng diện tích huyện; Khu vực có P_c ở mức cao ($40.000 < P_c \leq 100.000$ tấn $\text{CO}_2/\text{năm}$) chiếm 66% tổng diện tích huyện. Việc đánh giá và sử dụng dữ liệu về khả năng hấp thụ CO_2 , dữ liệu phát thải CO_2 cơ sở và dữ liệu tiềm năng trung hòa carbon có thể phục vụ tốt cho công tác quản lý môi trường. Áp dụng dữ liệu tiềm năng trung hòa carbon nhằm quy hoạch và đánh giá tổng quát mục tiêu về giảm phát thải KNK cần hướng đến cho từng địa phương. Tuy nhiên, cần tiếp tục mở rộng phạm vi nghiên cứu cho toàn tỉnh và thêm các đối tượng khác có khả năng hấp thụ carbon. Đối với Thị trấn (có P_c ở mức kém) cần triển khai các dự án năng lượng mặt trời áp mái, phát triển không gian xanh đô thị, khuyến khích giao thông công cộng...). Đối với các xã có tiềm năng cao có thể xây dựng mô hình thí điểm về nông nghiệp carbon thấp.

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

CCUS (Carbon Capture, Utilization, and Storage):
Thu giữ, Sử dụng và Lưu trữ Carbon
KNK: Khí nhà kính
KT-XH: Kinh tế - Xã hội
UBND: Ủy Ban Nhân Dân

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tập thể tác giả không có xung đột về lợi ích.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Bản thảo này được viết bởi Dương Văn Trí, được bổ sung nội dung bởi Hồ Minh Dũng và được chỉnh sửa hình ảnh, bảng biểu bởi Hồ Minh Dũng và Dương Văn Trí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. IPCC. Annex I, Glossary. Cambridge, UK and New York: Cambridge University Press; 2018. p. 541–62.
2. Wu X, Tian Z, Guo J. A review of the theoretical research and practical progress of carbon neutrality. Sustainable Operations and Computers. 2022;3:54–66.
3. Sharma S, Rana VS, Prasad H, Lakra J, Sharma U. Appraisal of Carbon Capture, Storage, and Utilization Through Fruit Crops. Front Environ Sci. 2021;9.

4. Ye J, Xie R, Deng X, Lin M, Chen Y, Lin K. Assessment of agricultural carbon emissions reduction potential and optimisation pathways based on a framework of equity and efficiency principles: evidence from Fujian Province in China. Zemed Ekon. 2024;70(3):125–36.
5. Gong Z, Huo X. Assessing the impact of carbon mitigation strategies on agricultural GHG emissions: insights from a dynamic CGE model analysis. Front Environ Sci. 2024;12.
6. Andrés P, Doblas-Miranda E, Rovira P. Agricultural potential in carbon sequestration.; 2022.
7. Boomiraj K, Jagadeeswaran R, Karthik S, Poornima R, Jothamani S, Sudhagar RJ. R. P and Jude Sudhagar R. Assessing the Carbon Sequestration Potential of Coconut Plantation in Vellore District of Tamil Nadu, India. International Journal of Environment and Climate Change. 2020;10:618–24.
8. Mitra SBA, Pal N, Pramanick P, Datta U, Biswas P, Mitra A. Biomass and Stored Carbon in the Above Ground Structures of Coconut tree. International Journal of Basic and Applied Research. 2018;8.
9. Trúc NTT, A TL. Ước lượng khả năng hấp thụ CO_2 của cây dừa qua sinh khối tại huyện Giồng Trôm - tỉnh Bến Tre. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 2015;p. 193–199.
10. Ekhorutomen OE, Inikio ES, Shittu OH. Coconut-based agroecosystem for carbon sequestration. PNGAS. 2023;16.
11. Wambede MN, Akello G, Mulabbi A, Barasa B, Lugumira JS, Amonya D. Carbon Sequestration of Fruit Trees under Contrasting Management Regimes. Indones J Geogr. 2022;54(3).
12. Oviatari MV, Sudiana K, Sastrawidana DW, et al. Contribution of Tropical Fruit Plants and Soil Properties to the Potential of Carbon Sequestration in Open Land Utilization for Mixed Plantations. In: and others, editor. 4th International Conference on Innovative Research Across Disciplines ICIRAD 2021; 2021.
13. Manilay A, Barbon WJ, Cabriole MA, et al. Financial and environmental benefits from fruit trees in Myanmar's central dry zone. 2021;.
14. Gelaye Y, Getahun S. A review of the carbon sequestration potential of fruit trees and their implications for climate change mitigation: the case of Ethiopia. Cogent Food Agric. 2024;10(1).
15. Dienny R, Rahmani, Wahyunah and Louisa VM. Estimation of Carbon Storage in Shrubs in Cempaka Subdistrict, Banjarbaru. Bull Soc Wetland Sci (US). 2016;...:2.
16. Tommila T, Tahvonon O, Kuittinen M. How much carbon can shrubs store? Measurements and analyses from Finland. Urban For Urban Green. 2024;101.
17. Wang R, Mattox CM, Phillips CL, Kowalewski AR. Carbon Sequestration in Turfgrass-Soil Systems. Plants. 2022;11(19).
18. Okunlola IA. O S and Akinbobola. Net Carbon Sequestration and Emission Potential on Lawns in the Federal University of Technology, Akure (Futa) Ondo State, Nigeria. International Journal of Research in Agriculture and Forestry. 2019;6:1–6.
19. Cục thống kê tỉnh Bến Tre. Niên giám thống kê tỉnh Bến Tre 2023. 2024;.
20. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Quyết định số 2626/QĐ-BTNMT ngày 10/10/2022, v/v Công bố danh mục hệ số phát thải phục vụ kiểm kê khí nhà kính. 2022;.
21. IPCC. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change; 2006.



ASSESSMENT OF CARBON NEUTRALIZATION POTENTIAL OF VEGETATION IN MO CAY NAM DISTRICT, BEN TRE PROVINCE

Duong Van Tri^{1,2}, Ho Minh Dung^{2,*}



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Carbon neutrality represents the state in which an entity has an amount of CO₂ emitted equal to the amount of CO₂ absorbed in CO₂ sinks. The study was conducted in Mo Cay Nam district, Ben Tre province to assess the carbon neutralization potential of plants (Pc) through the offset between the amount of CO₂ absorbed by plants (MCa) and the amount of CO₂ emitted (MCE). In this study, the MCa calculation method was used through the CO₂ absorption coefficient of each tree type, combined with information collection (tree variety, tree age). The baseline CO₂ emissions (MCE) were inventoried according to the greenhouse gas emission factors of the Ministry of Natural Resources and Environment and IPCC guidelines. The results showed that the Pc of the whole district was at a very high level (853,272 tons of CO₂/year); the Pc in each commune had a large difference, the area with a poor Pc (-4,426 tons of CO₂/year) accounted for 2% of the total area of the district in the Town. Low Pc (200 < Pc ≤ 20,000 tons CO₂/year) accounts for 10% of the district area, in Ngai Dang and An Dinh communes; Areas with medium Pc in Tan Hoi and Minh Duc communes (20,000 < Pc ≤ 40,000 tons CO₂/year) account for 12% of the total district area. Areas with very high Pc (Pc > 100,000 tons CO₂/year) account for 10%, in Huong My commune. Areas with high Pc (40,000 < Pc ≤ 100,000 tons CO₂/year) account for 66% of the total district area including the remaining communes. Zoning of carbon neutral potential is the foundation for planning green development strategies and effective greenhouse gas emissions management at the local level.

Key words: carbon neutral, absorption, emission, CO₂, Mo Cay Nam district

¹Vinh Long Economic Zone
Infrastructure Development Project
Management Board

²Institute for Environment and
Resources, VNU-HCMC

Correspondence

Ho Minh Dung, Institute for Environment
and Resources, VNU-HCMC

Email: h_minhdung@yahoo.com

History

- Received: 11-08-2026
- Revised: 24-10-2025
- Accepted: 15-07-2026
- Published Online: 24-08-2026

DOI : <https://doi.org/10.32508/vnuhcmj-ees.v10i2.830>



Check for updates

Copyright

© VNUHCM Journal. This is an
open-access article distributed
under the terms of the Creative
Commons Attribution 4.0
International license.

Cite this article : Tri DV, Dung HM. ASSESSMENT OF CARBON NEUTRALIZATION POTENTIAL OF VEG-
ETATION IN MO CAY NAM DISTRICT, BEN TRE PROVINCE. VNUHCMJ. Environ.Earth Sci. 2026;
10 (2):1363-1375.