

BƯỚC ĐẦU TỔNG QUAN DỊCH VỤ HỆ SINH THÁI CỦA RỪNG NGẬP MẶN TẠI VIỆT NAM

Phạm Thị Thúy Nga¹, Trần Đức Hậu^{1*} và Nguyễn Văn Quyên¹
¹*Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

Tóm tắt. Rừng ngập mặn cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng đối với tự nhiên và con người nhưng đã và đang bị đe dọa bởi các hoạt động của con người và biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, chưa có tài liệu nào khái quát, tổng hợp các dạng dịch vụ hệ sinh thái của rừng ngập mặn theo các vùng miền ở Việt Nam. Nghiên cứu này trình bày có hệ thống dịch vụ hệ sinh thái dựa các tài liệu về rừng ngập mặn từ những bài báo, đề tài, dự án. Kết quả phân tích cho thấy nghiên cứu dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn có sự khác biệt giữa các loại dịch vụ và giữa các vùng miền. Trong ba loại dịch vụ thì dịch vụ điều tiết được các nghiên cứu đề cập nhiều nhất (40%), tiếp theo sau là dịch vụ cung ứng (39%) và dịch vụ văn hóa (21%). Miền Bắc và miền Nam có nhiều dẫn liệu về dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn hơn miền Trung (24-26 so với 18%). Sự khác nhau trong nghiên cứu vai trò, dịch vụ hệ sinh thái tạo sự thiếu đồng bộ trong bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển bền vững hệ sinh thái này ở Việt Nam. Bài báo cũng phân tích chi tiết ba dạng dịch vụ, so sánh mức độ khai thác, sử dụng các dịch vụ hệ sinh thái từ rừng ngập mặn ở các vùng khác nhau. Kết quả này là cơ sở khoa học cho bảo tồn, khai thác và sử dụng bền vững hệ sinh thái này cho phát triển kinh tế - xã hội. Dựa vào kết quả thu được, nghiên cứu này cũng đề xuất một số gợi ý cho nghiên cứu, khai thác dịch vụ hệ sinh thái từ rừng ngập mặn tại Việt Nam, trong đó nhấn mạnh vào tính kết nối, sự tham gia của các bên liên quan, ứng dụng công nghệ viễn thám.

Từ khóa: hệ sinh thái rừng ngập mặn, dịch vụ điều tiết, dịch vụ cung ứng, bảo tồn và phát triển bền vững.

1. Mở đầu

Hệ sinh thái rừng ngập mặn được đánh giá là hệ sinh thái có năng suất sinh học cao [1-3]. Diện tích rừng ngập mặn ở Việt Nam đã suy giảm đáng kể trong giai đoạn 1943 - 2000, từ 450.000 ha tại năm 1943 xuống khoảng 155.290 ha vào năm 2000. Với sự hỗ trợ của các nhà tài trợ quốc tế, Việt Nam đã đầu tư đáng kể nguồn lực vào phục hồi và phát triển rừng ngập mặn. Kết quả đã giúp diện tích tăng lên 164.701 ha vào năm 2017 [3], và hiện nay đã tăng lên khoảng 200.000 ha [4]. Các vùng rừng ngập mặn đang bị đe dọa bởi sức ép của phát triển kinh tế và biến đổi khí hậu. Mất rừng ngập mặn dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học, mất sinh cảnh và các bãi đẻ cho nhiều loài cá và thủy sản, phá hủy chu trình dinh dưỡng trong các vùng rừng ngập mặn và đặc biệt là làm suy giảm các dịch vụ hệ sinh thái [5]. Cùng với sự hỗ trợ của các tổ chức quốc tế, chính phủ Việt Nam đã có nhiều chính sách để khôi phục và phát triển rừng ngập mặn nhưng số lượng còn ít và chưa được áp dụng đồng đều ở các khu vực có rừng ngập mặn.

Mặc dù diện tích tăng lên so với những năm đầu của thế kỉ XX, rừng ngập mặn ở Việt Nam đối mặt với các nguy cơ nghiêm trọng, thu hẹp do phá rừng, biến đổi khí hậu và ô nhiễm môi trường [3, 4]. Quản lí và bảo tồn rừng ngập mặn tại Việt Nam đối mặt với nhiều thử thách [3]. Một trong các khuyến nghị được các nghiên cứu đưa ra đó là tăng cường sự tham gia của người dân và cộng đồng địa phương trong bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn, trong đó chia sẻ lợi ích thu được từ rừng ngập mặn là cách tiếp cận mới và bền vững [3, 6, 7]. Do vậy, việc xác định các dịch vụ hệ sinh thái từ rừng ngập mặn có vai trò quan trọng trong công tác bảo tồn, phát triển bền vững hệ sinh thái này.

Dịch vụ hệ sinh thái (DVHST) là “*Những lợi ích con người đạt được từ các hệ sinh thái, bao gồm dịch vụ cung cấp như thức ăn và nước, các dịch vụ điều tiết như điều tiết lũ lụt, hạn hán; các dịch vụ hỗ trợ như hình thành đất và chu trình dinh dưỡng; và các dịch vụ văn hóa như giải trí, tinh thần, tín ngưỡng và các lợi ích vật chất khác*” [8]. DVHST được quan tâm nhiều hơn trong thực tiễn bảo tồn ở Việt Nam trong những năm đầu thế kỉ XXI. Nhiều nghiên cứu liên quan đến DVHST rừng ngập mặn đã được công bố nhất là trong khoảng thời gian 2010-2020. Các nghiên cứu từ trước đến nay ít nhiều đề cập đến DVHST của rừng ngập mặn ở Việt Nam, tuy nhiên các nghiên cứu này thực hiện ở các khu vực riêng biệt, dẫn chứng chưa đầy đủ, nhỏ lẻ, chưa tổng hợp theo hệ thống minh chứng cho các dịch vụ. Dựa trên phân chia DVHST [9] và các tài liệu đã xuất bản, bài viết này được thực hiện nhằm hệ thống DVHST theo các dạng, theo vùng miền của rừng ngập mặn góp phần bảo tồn, phát triển bền vững hệ sinh thái này ở Việt Nam.

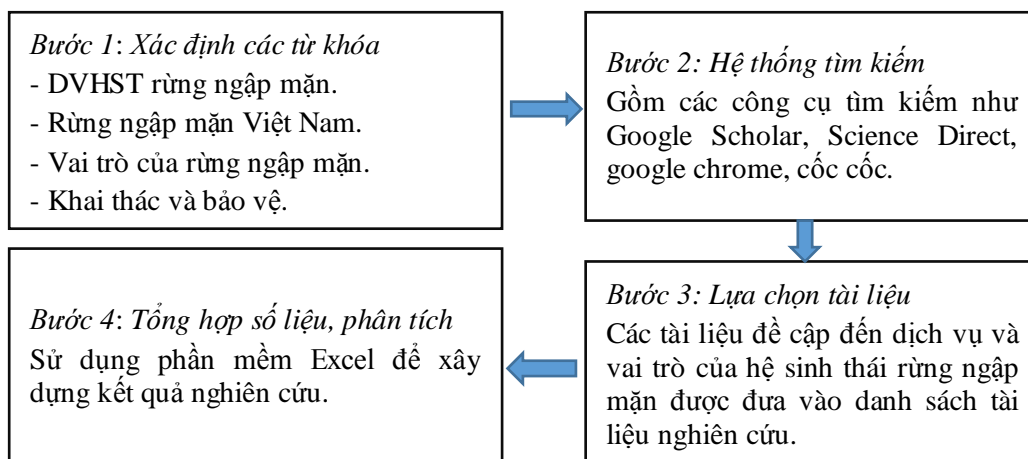
2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp phân tích và tổng hợp có sử dụng các công cụ tìm kiếm như Google Scholar, Science Direct, Cơ sở dữ liệu các cơ sở nghiên cứu, và Google Search với các từ khóa tìm kiếm “Dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn”, “Vai trò của rừng ngập mặn”, “Rừng ngập mặn Việt Nam”, “Khai thác và bảo vệ” (Hình 1), tham khảo từ phương pháp nghiên cứu theo Hattam et al. (2021) [9]. Tổng có 80 bài viết bằng tiếng Việt bao gồm 39 bài báo trong các tạp chí, 11 bài trong các kì yếu hội nghị, 05 bài trên trang web, 20 luận văn, luận án, 05 sách và báo cáo đề tài đề cập đến DVHST của rừng ngập mặn Việt Nam, được đưa vào làm tài liệu nghiên cứu. Các tài liệu đã chọn được nhập và xử lí dữ liệu trong phần mềm Excel.

Trước hết là liệt kê, phân chia tài liệu nghiên cứu thành những yếu tố cấu thành đơn giản hơn gồm: tên tài liệu, tác giả, năm công bố, gọi tên DVHST, các loại DVHST, khu vực, dạng tài liệu, dạng động của các dịch vụ, biện pháp bảo tồn có được đề cập hay không. Từ những kết quả thu thập được, lập bảng thống kê đưa ra số lượng tài liệu gồm: khu vực nghiên cứu, loại dịch vụ, dạng tài liệu, thời gian và bảng thống kê mô tả các DVHST được đề cập trong 3 loại dịch vụ cung ứng, điều tiết, văn hóa. Số liệu sau khi thu thập được xử lí thống kê. Trong quá trình tìm kiếm, nghiên cứu cũng xem xét thực tế để ghi nhận bổ sung các thông tin liên quan. Trên cơ sở các tài liệu đã được phân tích và tổng hợp, bài báo đã nhận xét, đánh giá, so sánh các dạng DVHST của rừng ngập mặn ở Việt Nam (Hình 1).

Nghiên cứu này sử dụng số liệu nghiên cứu ấu trùng, cá con ở Vườn Quốc gia Xuân Thủy trong thời gian năm 2018 - 2020 như một ví dụ để minh chứng dịch vụ sinh thái của hệ sinh thái này. Các địa điểm nghiên cứu, phương pháp thu mẫu được trình bày trong các công trình [10, 11]. Nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào các loài cá rạn có giai đoạn sớm ở rừng ngập mặn Xuân Thủy để minh chứng cho dịch vụ điều tiết, vai trò kết nối, vùng ương dưỡng của hệ sinh thái đối với hệ sinh thái rạn san hô. Giai đoạn sớm cá được định loại dựa theo tài liệu [12], cá rạn san hô được xác định dựa vào [13].



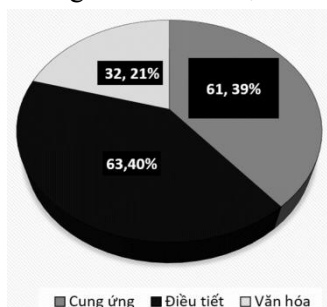
Hình 1. Các bước tìm kiếm, lựa chọn và phân tích tài liệu về dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam

2.2. Kết quả nghiên cứu

2.2.1. Các dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn Việt Nam

Hệ sinh thái rừng ngập mặn bao gồm thực vật và động vật với nhiều đặc điểm sinh học, sinh thái học riêng biệt [1]. Thực vật phong phú bao gồm các loài cây như sù, đước, vẹt, mắm,... có khả năng sống trong môi trường ngập mặn. Chúng đều có bộ rễ chùm như nôm, phát triển chằng chịt giúp bám chắc và lan rộng xung quanh, giảm vận tốc của dòng chảy, tạo điều kiện cho trầm tích bồi tụ nhanh hơn ở các vùng cửa sông ven biển [14]. Rừng ngập mặn cũng là nơi sinh sống của nhiều loài động vật và đặc biệt đến 80% các loại hải sản chỉ sinh sống ở nơi đây như động vật thủy sinh [1, 2]. Chính vì vậy, việc khai thác, sử dụng và phát triển các nguồn lợi từ nguồn tài nguyên thiên nhiên rừng ngập mặn đã và đang đem lại nhiều lợi ích cho con người.

Hệ sinh thái rừng ngập mặn có ba loại DVHST: Dịch vụ cung ứng, dịch vụ điều tiết, dịch vụ văn hóa (Bảng 1) [9]. Kết quả nghiên cứu cho thấy 63,40% tài liệu được đưa vào nghiên cứu đề cập đến loại dịch vụ điều tiết và chiếm tỉ lệ nhiều nhất trong 3 loại dịch vụ (Hình 2). Như vậy dịch vụ điều tiết thể hiện qua chức năng điều hòa khí hậu, bảo vệ bờ biển, lọc nước... được quan tâm, khai thác trong các tài liệu ở Việt Nam. Trong khi đó, nhóm dịch vụ văn hóa ít được đề cập, chiếm tỉ lệ thấp nhất là 32,21% (Hình 2). Thực tế cho thấy, các hoạt động tham quan, du lịch hay nghiên cứu khoa học (thuộc nhóm dịch vụ văn hóa) chưa hoặc ít được quan tâm và phát triển ở một số vùng. Điều này có lẽ do một số khu vực địa phương chưa khai thác tốt tiềm năng về dịch vụ văn hóa hoặc hiểu biết của người dân còn hạn chế.



Hình 2. Tỉ lệ các dạng dịch vụ hệ sinh thái ở rừng ngập mặn được khai thác trong các tài liệu ở Việt Nam

Bảng 1. Các dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam

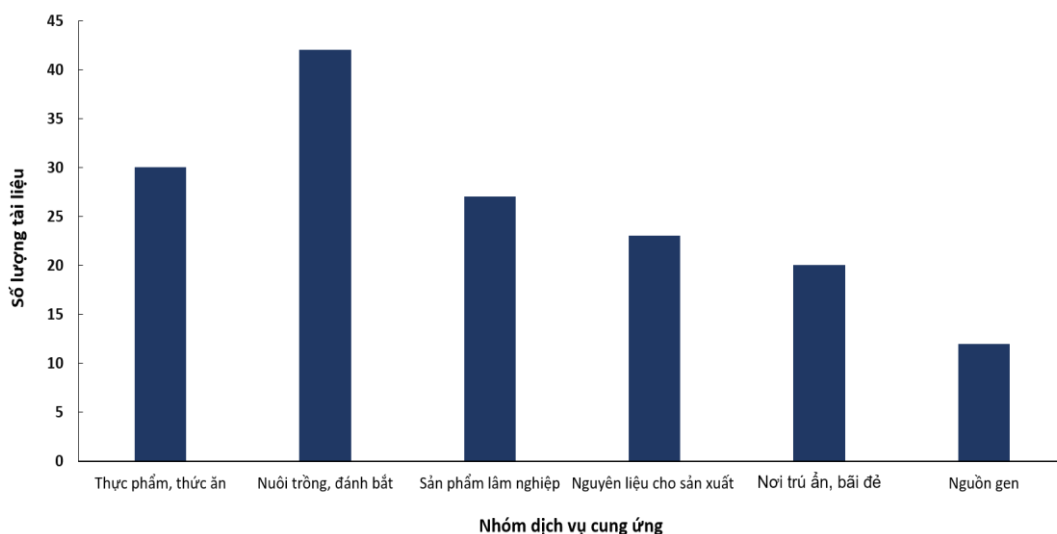
Tài nguyên hệ sinh thái rừng ngập mặn	Dịch vụ cung ứng	Dịch vụ điều tiết	Dịch vụ văn hóa
Thực vật ngập mặn (mắm, đước, sú, vẹt,...)	<ul style="list-style-type: none"> - Sản phẩm lâm nghiệp (gỗ, củi, than,...), làm vật liệu xây dựng. - Dược liệu. - Nhựa cây chế biến sơn, mực in,... - Nguồn gen. - Nơi ở, trú ngụ của các loài động vật, vi sinh vật. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều hòa khí hậu (hấp thụ các khí gây ô nhiễm), giảm hiệu ứng nhà kính. - Lọc nước. - Bảo vệ: Ngăn gió, bão, lốc xoáy... - Điều hòa nhiệt, ẩm. - Hạn chế sự xâm nhập mặn vào nội địa. - Cân bằng sinh thái. - Cố định cacbon. - Chống xói lở. - Chu trình dưỡng chất. - Giữ phù sa, mở rộng diện tích bãi bồi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu khoa học. - Du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng, cảnh quan. - Cảm thụ văn hóa. - Giá trị lịch sử. - Tạo việc làm cho người dân.
Các nguồn thủy hải sản (cá, tôm, cua, sò, ốc,...)	<ul style="list-style-type: none"> - Thực phẩm cho người. - Thức ăn chăn nuôi, các loài khác. - Dược liệu. - Nguồn giống, gen cho nuôi trồng thủy sản. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lọc nước, loại bỏ một phần ô nhiễm nước. - Cân bằng sinh thái. - Phân hủy vật chất hữu cơ góp phần cấu trúc đất. - Chu trình dưỡng chất. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu khoa học. - Học tập, trải nghiệm. - Cảm thụ văn hóa. - Tạo việc làm.
Động vật hoang dã (Khỉ, sếu, cò, rùa, rắn, ong,...)	<ul style="list-style-type: none"> - Thực phẩm cho người. - Dược liệu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cân bằng sinh thái. - Cấu trúc đất. - Giúp hoa thụ phấn. - Phát tán hạt giống. - Bảo tồn, dự trữ nguồn gen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiên cứu khoa học. - Cảm thụ văn hóa. - Tạo việc làm cho người dân.
Đất và nước vùng rừng ngập mặn	<ul style="list-style-type: none"> - Nơi cư trú. - Đất canh tác. - Cung cấp nước ngọt từ mưa, nước ngầm. 	<ul style="list-style-type: none"> - Điều hòa khí hậu. - Bảo tồn tài nguyên đất, nước. - Cân bằng sinh thái. - Cải tạo đất. - Chống cháy rừng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị lịch sử. - Cảm thụ văn hóa. - Tạo việc làm cho người dân.

2.2.2. Dịch vụ cung ứng

Hệ thực vật, động vật trong rừng ngập mặn đa dạng và phong phú là điều kiện cho sự phát triển các hoạt động khai thác và nuôi trồng. Các tài nguyên thiên nhiên rừng ngập mặn đã được con người sử dụng vào các hoạt động khác nhau như nuôi trồng, đánh bắt, chế biến, làm thực

phẩm, thức ăn cho cả gia súc, nguồn gen, nguồn giống... Theo số liệu thống kê, hoạt động nuôi trồng và đánh bắt các nguồn lợi thủy hải sản có số lượng tài liệu đề cập đến nhiều nhất chứng tỏ đây là một hoạt động cần có sự nghiên cứu và đánh giá các tác động đến hệ sinh thái này (Hình 3). Ở rừng ngập mặn Vườn Quốc gia Xuân Thủy và Khu bảo tồn thiên nhiên đất ngập nước Tiền Hải, khu hệ cá đa dạng, với nhiều loài có sản lượng cao và là nguồn thu nhập quan trọng của ngư dân như Cá bống bớp (*Bostrychus sinensis*), Cá bống chấm gáy (*Glossogobius olivaceus*) và các loài cá bống khác [15, 16, 17].

Dịch vụ cung ứng đã mang lại những lợi ích trực tiếp cho người dân, góp phần vào sự phát triển kinh tế và ổn định cuộc sống. Với người dân, các dịch vụ cung cấp về thực phẩm, nguồn lợi từ thủy hải sản, sản phẩm lâm nghiệp, nguyên liệu sản xuất dễ nhận thấy hơn và thiết thực với cuộc sống của họ hơn nên hoạt động khai thác mạnh mẽ hơn và các nghiên cứu khoa học được chú trọng đề cập nhiều hơn (Hình 3).



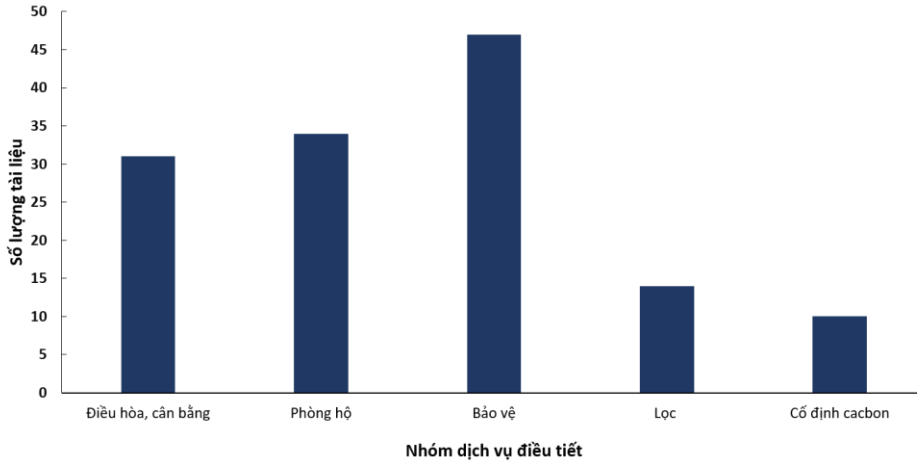
Hình 3. Số lượng tài liệu về các dịch vụ cung ứng

2.2.3. Dịch vụ điều tiết

Trong biểu đồ thể hiện cơ cấu các DVHST rừng ngập mặn, dịch vụ điều tiết nhận được nhiều sự quan tâm hơn cả của các nhà nghiên cứu (Hình 4) bởi rừng ngập mặn vai trò quan trọng trong việc ứng phó với biến đổi khí hậu, thiên tai, bão lũ và các hiện tượng thời tiết cực đoan khác. Rừng ngập mặn là lá phổi xanh, giữ ổn định độ mặn lớp đất mặt, hạn chế sự xâm nhập mặn vào đất liền, hấp thụ CO₂, thải ra O₂ làm không khí trong lành, giảm hiệu ứng nhà kính [1, 3]. Hệ rễ cây ngập mặn có rất nhiều vi sinh vật phân hủy, biến các chất thải trong sinh hoạt y tế, công nghiệp cùng với các hóa chất dư thừa thành thức ăn cho hệ sinh vật, làm trong sạch biển [18]. Hay rừng ngập mặn bảo vệ cư dân vùng ven biển hạn chế tác hại của gió bão, triều cường [1, 3, 19]. Trong tổng số các tài liệu tổng hợp cũng cho thấy điều hòa khí hậu, phòng hộ và bảo vệ là nhóm dịch vụ được các tài liệu nghiên cứu đề cập nhiều (Hình 4). Thực tiễn cho thấy sự ảnh hưởng tiêu cực của thiên tai tới DVHST càng lớn khi rừng ngập mặn bị suy giảm [19].

Một trong những chức năng quan trọng của rừng ngập mặn ở Việt Nam là nơi cư ngụ của nhiều loài động vật, vi sinh vật, là nơi lưu giữ nguồn gen quý hiếm. Đặc biệt nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, rừng ngập mặn có vai trò như nơi sinh sản, vùng ương dưỡng các loài thủy hải sản [20]. Ở rừng ngập mặn Vườn quốc gia Xuân Thủy, có sự xuất hiện của nhiều loài ấu trùng cá con, trong đó có nhiều loài cá rạn, như: Cá lon (*Omobranchus*), Cá chìa vôi (*Trachyrhamphus serratus*), Cá nẫu (*Scatophagus argus*), Cá hồng bạc (*Lutjanus argentimaculatus*), Cá dìa

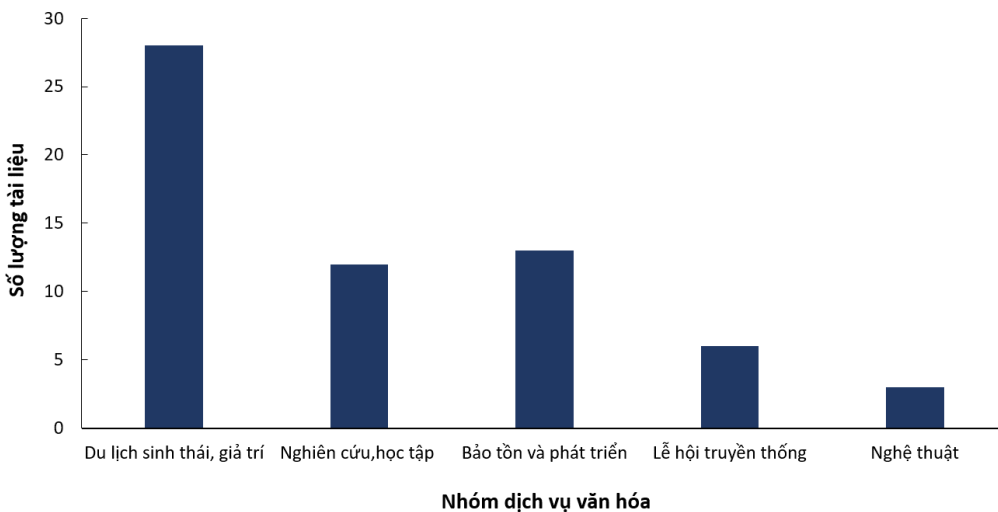
(*Siganus spinus*) [13]. Chúng tỏ, khu vực này có vai trò không chỉ đối với các loài cá biển mà quan trọng cho các loài cá rạn sử dụng cho giai đoạn sớm. Vai trò kết nối sinh thái giữa cửa sông, rừng ngập mặn và rạn san hô cần được làm rõ trong các nghiên cứu tới để thấy được vai trò của mỗi hệ sinh thái, đặc biệt là rừng ngập mặn.



Hình 4. Số lượng tài liệu về các dịch vụ điều tiết của rừng ngập mặn ở Việt Nam

2.2.4. Dịch vụ văn hóa

Hình 5 cho thấy số lượng tài liệu đề cập đến dịch vụ văn hóa còn hạn chế (21% trong tổng số tài liệu thu thập). Có thể do nhóm dịch vụ văn hóa đối chưa được thể hiện, hoặc chưa được chú trọng phân tích trong các nghiên cứu trước đây. Dịch vụ văn hóa mang lại giá trị gián tiếp và không phải là nhu cầu thiết yếu như các dịch vụ cung ứng hay điều tiết nên ít nhận được sự quan tâm của cộng đồng địa phương. Trong nhóm dịch vụ văn hóa, hoạt động tham quan, du lịch, giải trí được nghiên cứu và đề cập nhiều hơn còn các hoạt động nghiên cứu, học tập, bảo tồn, hoạt động lễ hội và nghệ thuật có số lượng tài liệu còn ít (Hình 5). Đây là loại dịch vụ cần được chú trọng khai thác, đặc biệt là trong giai đoạn hiện nay, khi mà xu thế du lịch sinh thái, du lịch xanh đang được chú trọng phát triển. Hơn nữa, các khu rừng ngập mặn là “vườn thí nghiệm” lí tưởng cho các nhà khoa học, cho các hoạt động trải nghiệm của sinh viên, học sinh, đặc biệt là hoạt động giáo dục gắn với địa phương trong chương trình phổ thông mới.

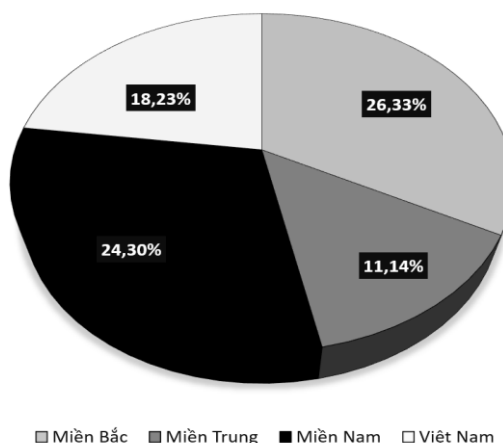


Hình 5. Số lượng tài liệu về các dịch vụ văn hóa

Qua phân tích tài liệu, DVHST rừng ngập mặn càng gắn liền với lợi ích trực tiếp của người dân thì càng được khai thác nhiều [3], đó cũng là các áp lực lên chính hệ sinh thái này. Do vậy, nhiều giải pháp được đề xuất để có thể sử dụng các DVHST của rừng ngập mặn hiệu quả và bền vững. Đánh giá hiện trạng rừng ngập mặn Việt Nam chủ yếu dựa trên những nghiên cứu trước năm 2005. Gần đây, hệ sinh thái này đã có nhiều thay đổi bởi các tác động của con người hay biến đổi khí hậu. Vì vậy việc cập nhật hiện trạng các DVHST của rừng ngập mặn là việc làm cần thiết để cung cấp cơ sở khoa học cho khai thác và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên biển này ở Việt Nam.

2.2.5. Các nghiên cứu về dịch vụ hệ sinh thái rừng ngập mặn theo vùng

Ở Việt Nam có nhiều nghiên cứu về sinh thái học, phân loại học, đặc điểm sinh học, diễn thế hay lâm học về rừng ngập mặn [1]. Tuy nhiên, dữ liệu về rừng ngập mặn ở Việt Nam vẫn chưa đầy đủ, đặc biệt là khu vực ven biển miền Trung nơi tài nguyên rừng ngập mặn được xem là ít đa dạng hơn [3, 21]. Dựa trên 80 tài liệu thu thập được, nghiên cứu này cho thấy trong các tài liệu có kết quả liên quan đến DVHST thì miền Trung có số lượng tài liệu ít nhất, chỉ chiếm 11,14% (Hình 6). Ở cả ba khu vực hoặc hai khu vực, tỉ lệ này đạt 18,23%. Ở khu vực miền Bắc có Vườn quốc gia Xuân Thủy và miền Nam có Vườn quốc gia U Minh là rừng ngập mặn diện tích lớn với đa dạng các tài nguyên thiên nhiên tạo điều kiện để khai thác và phát triển các DVHST. Tỉ lệ tài liệu đề cập tới DVHST của rừng ngập mặn ở miền Bắc và miền Nam lần lượt là 26,33 và 24,30% (Hình 6).



Hình 6. Tỉ lệ các nghiên cứu được thống kê trên cơ sở nghiên cứu chỉ được thực hiện tại một miền (Bắc, Trung hoặc Nam) hoặc nhiều hơn một miền (Việt Nam)

2.2.6. Định hướng nghiên cứu, khai thác dịch vụ hệ sinh thái từ rừng ngập mặn tại Việt Nam

Trong khuôn khổ của bài báo này có thể chưa thống kê đầy đủ các tài liệu (đặc biệt là các tài liệu tiếng nước ngoài), minh chứng cho các DVHST từ rừng ngập mặn tại Việt Nam. Do vậy, thu thập và phân loại các dạng tài liệu để đánh giá các loại DVHST từ rừng ngập mặn [9] là bước đầu tiên, quan trọng để có đầy đủ để định hướng trong nghiên cứu tiếp theo về lĩnh vực này. Nguồn tài liệu thu thập được được phân loại thành các dạng, các mức độ khác nhau, liên quan đến thang điểm trong xây dựng ma trận cho điểm các DVHST từ rừng ngập mặn tại Việt Nam. Xác định loại dịch vụ nào đầy đủ minh chứng, loại dịch vụ nào còn thiếu, thiếu ở mức độ nào từ đó đề xuất cho các điều tra, nghiên cứu về DVHST. Từ điểm đạt được, sẽ xác định mức độ quan trọng của DVHST từ rừng ngập mặn, là cơ sở cho nghiên cứu, khai thác, các kế hoạch bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái này. Phân loại mức độ rừng ngập mặn (giàu, nghèo), các dạng rừng ngập mặn, vị trí rừng ngập mặn khi nghiên cứu, thu thập thông tin về DVHST cũng là nội dung quan trọng góp phần định hướng nghiên cứu, phát triển các dịch vụ phù hợp.

Các nghiên cứu về định giá DVHST từ rừng ngập mặn nên được xem xét như các ví dụ điển hình trong nghiên cứu cho Việt Nam vì đây là cơ sở cho quản lý bảo tồn với sự tham gia của các bên liên quan, trong đó có quản lý và cộng đồng địa phương [3] vì đây là đối tượng liên quan trực tiếp đến khai thác và bảo tồn hệ sinh thái rừng ngập mặn.

Qua thống kê từ nghiên cứu này, có thể thấy nhiều DVHST chưa được khai thác từ rừng ngập mặn ở Việt Nam. Do vậy, bước tiếp theo sau nghiên cứu tài liệu là tiến hành các nghiên cứu khảo sát, điều tra, phỏng vấn cộng đồng địa phương, quản lý, nhà khoa học về DVHST ở từng vùng, khu rừng ngập mặn cụ thể. Dựa trên ma trận về các dạng DVHST từ rừng ngập mặn được xây dựng từ bước trên, nhà nghiên cứu tiến hành hội thảo, phỏng vấn sâu để thu thập thông tin ở từng trường hợp cụ thể. Trước mắt tập trung vào những địa điểm đã có nhiều nghiên cứu, các rừng ngập mặn có diện tích lớn, và mang tính đại diện từng khu vực, từng loại rừng ngập mặn. Kết quả từ bước này xây dựng được thang điểm, ma trận, bộ công cụ để thực hiện cho các nghiên cứu ở khu vực khác.

Yếu tố thay đổi không gian, dịch chuyển DVHST giữa rừng ngập mặn với các hệ sinh thái lân cận (cửa sông, rạn san hô, ven biển, đất ngập nước ven biển) cũng là hướng nghiên cứu có thể cung cấp nhiều thông tin cho DVHST của hệ sinh thái này, làm tăng giá trị, vai trò của rừng ngập mặn đối với tự nhiên và con người. Ít các nghiên cứu về kết nối sinh thái giữa các hệ sinh thái có năng suất cao ở Việt Nam, trong khi đó vấn đề này đã nhận được sự quan tâm của nhiều nhà khoa học [22]. DVHST từ rừng ngập mặn có liên quan mật thiết tới diện tích, độ che phủ của tán rừng. Hiện nay, công nghệ viễn thám có thể theo dõi sự biến đổi diện tích rừng ngập mặn một cách chính xác, tiện lợi [23]. Như vậy, công nghệ này có thể sử dụng trong nghiên cứu, phân tích không gian sự phân bố các dạng DVHST [24] từ rừng ngập mặn, góp phần hữu ích trong quản lý chính xác và sử dụng bền vững đa dạng tài nguyên thiên nhiên từ dạng hệ sinh thái này.

3. Kết luận

Các DVHST rừng ngập mặn với những bằng chứng được cập nhật từ các nghiên cứu gần đây đã được trình bày trong nghiên cứu này. Kết quả cho thấy các loại dịch vụ thuộc nhóm dịch vụ cung ứng và điều tiết được đề cập nhiều hơn và nhóm dịch vụ văn hóa chưa được đánh giá hết tiềm năng. Tuy nhiên, việc làm thế nào để khai thác và phát triển bền vững các DVHST rừng ngập mặn đã và đang đặt ra nhiều thách thức lớn đối với các nhà nghiên cứu. Tìm hiểu các DVHST một cách hệ thống có thể cung cấp thông tin cho các nhà quản lý tài nguyên hiệu quả hơn. Cung cấp các kiến thức và nâng cao nhận thức của người dân về DVHST rừng ngập mặn sẽ góp phần bảo tồn và khai thác bền vững nguồn tài nguyên rừng ngập mặn.

Lời cảm ơn. Nghiên cứu này được tài trợ một phần bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 106.05-2018.302.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phan Nguyen Hong, Hoang Thi San, 1993. Mangroves of Vietnam. IUCN, Bangkok, Thailand, p. 173.
- [2] Kaiser M. J., Attrill M. J., Jennings S., Thomas D. N., Barnes D. K. A., Brierley A. S., Polinin N. V. C., Raffaelli D. G. & Williams P. J. B., 2011. *Marine ecology: processes, systems, and impacts, second edition*. Oxford University Press, New York.
- [3] Phạm Thu Thủy, Vũ Tấn Phương, Phạm Đức Chiến, Đào Lê Huyền Trang, Nguyễn Văn Trường, Hoàng Nguyễn Việt Hoa, Hoàng Tuấn Long, Đào Thị Linh Chi, Nguyễn Đình Tiến,

2019. Cơ hội và thách thức đối với quản lý rừng ngập mặn tại Việt Nam. Bài học từ các tỉnh Thanh Hóa, Thái Bình và Quảng Ninh. Báo cáo chuyên đề.
- [4] <https://60s.com.vn/rung-ngap-man/>. Hệ sinh thái rừng ngập mặn ở Việt Nam và vai trò. Tháng 6.2021.
- [5] Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Ngọc Bình, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương, 2005. *Tổng quan rừng ngập mặn Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [6] Nguyễn Thị Thanh Mỹ, Nguyễn Thanh Hùng, Huỳnh Thị Minh Hằng, Lâm Minh Triết, 2006. Du lịch sinh thái rừng - Biển Cần Giờ TPHCM theo định hướng phát triển thân thiện với môi trường. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, tập 9, tr. 35-44.
- [7] Trịnh Cao Sơn, 2010. Một số giải pháp bảo vệ và khôi phục rừng ngập mặn dựa vào cộng đồng huyện Hậu Lộc tỉnh Thanh Hóa. Báo cáo của nghiên cứu nông nghiệp. Ủy ban nhân dân Huyện Hậu Lộc, tỉnh Thanh Hóa.
- [8] Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*. Island Press, Washington DC.
- [9] Hattam, C., Broszeit, S., Langmead, O., Praptiwi, R. A., Lim, V. C., Creencia, L. A., Tran, D. H., Maharja, C., Mitra Setia, T., Wulandari, P., Sugardjito, J., Javier, J., Jose, E., Gajardo, L. J., Then, A. Y.-H., Affendi, Y. A., Johari, S., Justine, E. V., Syed Hussein, M. A., Goh, H. C., Nguyen, P. H., Nguyen, V. Q., Le, N. T., Nguyen, H. T., Edwards-Jones, A., Clewley, D., Austen, M., 2021. A matrix approach to tropical marine ecosystem service assessments in South east Asia. *Ecosystem Services*, 51, 101346. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101346>.
- [10] Tạ Thị Thủy, Nguyễn Thị Huyền Trang, Trần Trung Thành, Nguyễn Thị Nga, Trần Đức Hậu, 2021. Sự xuất hiện của giai đoạn sớm các loài cá nước ngọt ở cửa Ba Lạt, bắc Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*.
- [11] Tran Duc Hau, Nguyen Hong Hai, Ha Manh Linh, 2021. Length-weight relationship and condition factor of the mudskipper (*Periophthalmus modestus*) in the Red River delta. *Regional Studies in Marine Science*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101903>.
- [12] Okiyama M. ed, 2013. An atlas of the early stage fishes in Japan. Tokai University Press, Tokyo, Japan.
- [13] Froese, R, Pauly, D. (Eds.), 2021. FishBase. World Wide Web Electronic Publication.
- [14] Clough, B., 2013. Continuing the journey amongst mangroves. *ISME Mangrove*, Educational Book Series, 1, 86.
- [15] Ta Thi Thuy, Chu Hoang Nam, Nguyen Thi Nga, Tran Duc Hau, Tran Trung Thanh, Ha Manh Linh, Nguyen Thanh Nam, 2021. Morphometrics and body condition of *Glossogobius olivaceus* (Temnick and Schlegel, 1845) in mangrove forests of northern Vietnam. *Journal of Animal and Plant Sciences* (accepted).
- [16] Nguyen Thanh Nam, Ha Manh Linh, Nguyen Thi Anh, Chu Hoang Nam, Tran Duc Hau, Nguyen Phuc Hung, Ta Thi Thuy, 2021. Variation in the allometry of morphometric characters, growth, and condition factors of wild *Bostrychus sinensis* (Butidae) in Northern Vietnam. *Pakistan Journal of Zoology* (accepted).
- [17] Tran Duc Hau, Nguyen Le Hoai Thuong, Nguyen Thi Nga, 2020. First data of goby fish in Tien Hai Wetland Nature Reserve, Thai Binh Province. *HNUE Journal of Science*, 65(10): 143153. DOI: 10.18173/2354-1059.2020-0058.
- [18] Phạm Văn Ngọt, Quách Văn Toàn Em, Nguyễn Kim Hồng, Trần Thị Tuyết Nhung, 2011. Vai trò của rừng ngập mặn ven biển Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Đại học Sư phạm TP. Hồ chí Minh*, Số 33, tr. 115-124.

- [19] Lê Tấn Lợi, Lí Trung Nguyên, Nguyễn Ngọc Duy và Văn Phạm Đăng Trí, 2019. Đánh giá khả năng giảm sóng triều của độ dày rừng ngập mặn tại huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 55 (Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi Khí hậu) (2), tr. 18-26.
- [20] Yann R, Fabian B, Antoine G, 2018. Spatio-temporal dynamics of larval fish in a tropical estuarine mangrove: example of the Mahury River estuary (French Guiana). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 75(2), pp. 235-246.
- [21] Trần Trung Thành, Hồ Đắc Thái Hoàng, Phan Hồng Thái, 2010. Hiện trạng và các yếu tố sinh thái tác động đến hệ sinh thái rừng ngập mặn tại cửa sông Gianh, tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí Kinh tế Sinh thái*, Số 36, tháng 6/2010, tr. 37-48.
- [22] Mumby, M.J., 2006. Connectivity of reef fishes between mangroves and coral reefs: Algorithms for the design of marine reserves at seascape scales. *Biology Conservation*, 128: 215-222.
- [23] Pham, T.D., Le, N.N., Ha, N.T., Nguyen, L.V., Xia, J., Yokoya, N., To, T.T., Trinh, H.X., Kieu, L.Q., Takeuchi, W., 2020. Estimating mangrove above-ground biomass using extreme gradient boosting decision trees algorithm with fused Sentinel-2 and ALOS-2 PALSAR-2 Data in Can Gio Biosphere Reserve, Vietnam. *Remote Sensing*, 12, 777. <https://doi.org/10.3390/rs12050777>.
- [24] Barbosa, C. C. A., Atkinson, M. P., Dearing, J. A., 2015. Remote sensing of ecosystem services: A systematic review. *Ecological Indicators*, 52: 430-443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.007>.

ABSTRACT

An initial overview of ecosystem services from mangrove forests in Viet Nam

Pham Thuy Nga, Tran Duc Hau, Nguyen Van Quyen
Faculty of Biology, Hanoi National University of Education

Mangrove forests provide important ecosystem services for nature and human beings, but these ecosystems have been threatened due to anthropogenic activities and climate change. The present study systematically presents ecosystem services based on literature review of published papers, and project reports. It reveals that ecosystem services from mangrove forests are diverse and different among localities. Amongst the three types of ecosystem services, the regulating is the most concerned (accounting for 40% of reviewed literatures), followed by the provisioning (accounting for 39%) and the cultural (accounting for 21%). There are more available data on ecosystem services from mangrove forests in the North and South of Vietnam than that in the Central (24 - 26 vs. 18%). Differences in studies on ecosystem services contribute to the lack of synchronicity in biodiversity conservation and sustainable development of this typical ecosystem in Viet Nam. Also, the present paper details three types of ecosystem services, compared levels of exploitation, and use of ecosystem services from mangroves in different regions. These results are scientific fundamentals for conservation, exploitation, and sustainable utilization of this ecosystem in the eco-social development. In addition, the present study introduces several options for further studies, exploitation of ecosystem services from mangroves in Vietnam, focusing on the connectivity, the stakeholder participation and remote sensing application.

Keywords: mangrove ecosystem, regulating services, provisioning services, conservation and sustainable development.