

RONG BIỂN QUẦN ĐẢO CÔ TÔ, QUẢNG NINH

ĐỖ ANH DUY ⁽¹⁾, ĐỖ VĂN KHƯƠNG ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cô Tô là một quần đảo trong Vịnh Bắc Bộ thuộc vùng đất tỉnh Quảng Ninh. Về hành chính, quần đảo thuộc huyện Cô Tô, một huyện đảo biên giới trên biển nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Quảng Ninh, cách đất liền khoảng 60 hải lý và tiếp giáp với huyện Vân Đồn. Huyện đảo Cô Tô được thành lập ngày 23/3/1994, trên cơ sở hai xã đảo Cô Tô và Thanh Lân thuộc huyện Cẩm Phả (nay là huyện Vân Đồn). Quần đảo Cô Tô gồm trên 50 đảo lớn nhỏ với tổng diện tích tự nhiên trên 47,2 km², trong đó có hai đảo lớn nhất là đảo Cô Tô Lớn và đảo Thanh Lân. Huyện Cô Tô có tuyến biên giới biển dài gần 200 km, kéo dài từ Đảo Trần đến huyện đảo Bạch Long Vĩ (Hải Phòng) [1]. Với vùng biển rộng, Cô Tô có tiềm năng rất lớn về nguồn lợi sinh vật biển và ngư trường đánh bắt thủy hải sản.

Nghiên cứu về đa dạng sinh học và tài nguyên thiên nhiên vùng biển quần đảo Cô Tô từ lâu đã được các nhà khoa học quan tâm, trong đó nghiên cứu về nguồn lợi rong biển tại khu vực này đến nay cũng đã có một số công trình công bố. Đỗ Văn Khương [2] khi nghiên cứu về đặc điểm khu hệ rong biển khu vực quần đảo Cô Tô, đã ghi nhận tại khu vực này có 64 loài rong biển, trong đó một số chi có sinh lượng lớn như rong mơ (*Sargassum*), rong đại võng (*Spatoglossum*), rong lông bao rỗi (*Chnoospora*) [2]. Kết quả nghiên cứu được công bố năm 2013 cho thấy có 53 loài rong biển tại khu vực này, số loài được ghi nhận thấp hơn so với nghiên cứu trước đó [3]. Trong thời gian này, cũng có một số nghiên cứu nhỏ lẻ về rong biển tại vùng biển này nhưng chưa được công bố. Chính vì lẽ đó, để có được một bức tranh tổng thể về nguồn lợi rong biển hiện nay tại vùng biển quần đảo Cô Tô, trong hai năm 2017 - 2018, Viện nghiên cứu Hải sản đã tổ chức các chuyến điều tra khảo sát nhằm đánh giá tiềm năng nguồn lợi và khả năng khai thác, nuôi trồng các loài rong biển kinh tế, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội tại quần đảo này. Nghiên cứu này thể hiện hiện trạng đa dạng sinh học và nguồn lợi rong biển quần đảo Cô Tô.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

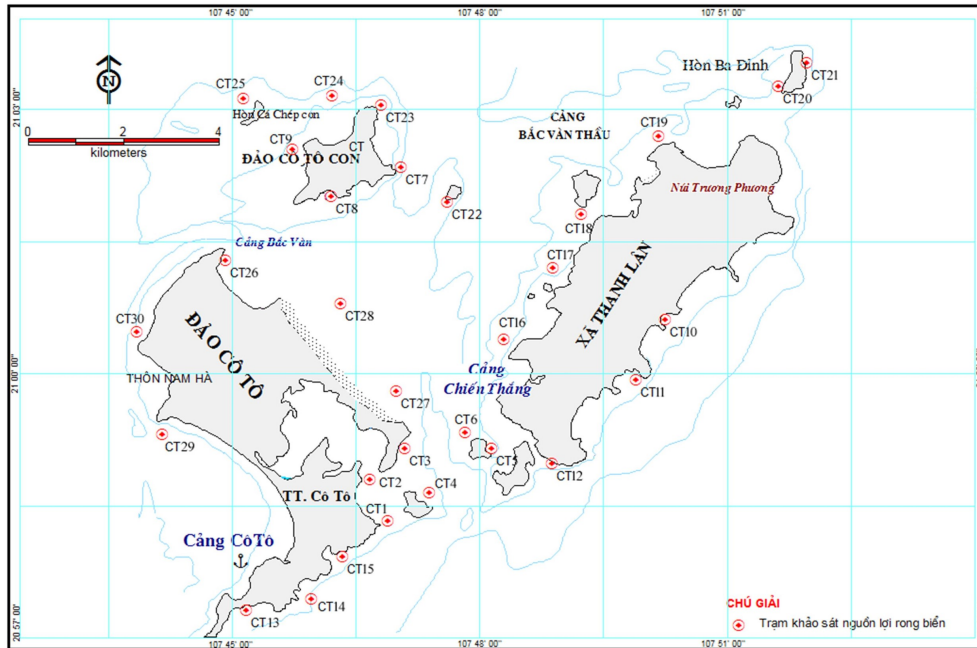
2.1. Địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Vùng biển quanh các đảo thuộc quần đảo Cô Tô đến độ sâu khoảng 15 - 18 m.

Thời gian nghiên cứu: Triển khai hai chuyến khảo sát thực địa trong hai năm 2017 - 2018: Chuyến 1 từ ngày 08/4/2017 - 22/4/2017 (đại diện cho mùa chuyển tiếp gió Đông Bắc - Tây Nam); chuyến 2 từ ngày 05/8/2018 - 19/8/2018 (đại diện cho mùa gió Tây Nam).

Đối tượng nghiên cứu: Tập trung nghiên cứu vào các loài rong biển có kích thước lớn (macroalgae) thuộc 4 ngành rong (Lam, Đỏ, Nâu và Lục).

Trạm điều tra, khảo sát: Tổng số trạm điều tra khảo sát trong hai năm 2017 và 2018 là 30 trạm/chuyến/năm (Hình 1). Tại mỗi trạm khảo sát đặt từ 1-2 dây mặt cắt. Các mặt cắt trải vuông góc với bờ, kéo xuống phía biển đến khi không còn rong biển phân bố (đối với các trạm có dải rong biển phân bố hẹp < 100 m); đối với các trạm có dải rong biển phân bố > 100 m, độ dài dây mặt cắt khảo sát tối đa là 100 m.



Hình 1. Sơ đồ các trạm khảo sát rong biển tại quần đảo Cỏ Tô

(CT1 - CT30 là ký hiệu các trạm khảo sát rong biển tại quần đảo Cỏ Tô)

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu tổng thể: Sử dụng phương pháp kéo Manta-tow để xác định tổng quan khu vực nghiên cứu, đánh giá nhanh về khu vực phân bố, diện tích phân bố và lựa chọn các trạm điều tra, khảo sát rong biển vùng dưới triều.

Phương pháp điều tra, thu mẫu: Điều tra, thu mẫu vùng triều dựa theo Quy phạm tạm thời điều tra tổng hợp biển, phần rong biển của Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước [4]. Điều tra, thu mẫu vùng dưới triều dựa theo tài liệu hướng dẫn [5] có sử dụng thiết bị lặn sâu SCUBA.

Phương pháp bảo quản mẫu vật: Mẫu sau khi thu được rửa sạch bằng nước biển. Đối với mẫu tươi, được bảo quản riêng biệt từng loài trong lọ nhựa bằng dung dịch formol 5%. Đối với mẫu khô (làm tiêu bản) được đặt trên giấy croki và làm khô từ từ bằng giấy báo hoặc giấy hút nước theo hướng dẫn [6]. Ghi đầy đủ thông tin về mẫu vật.

Phương pháp định loại: Định loại các taxon tới loài bằng phương pháp hình thái so sánh. Mẫu vật được phân tích ngoài thực địa và trong phòng thí nghiệm tại Phòng Thí nghiệm Khoa học biển, Viện nghiên cứu Hải sản. Việc định loại loài chủ

yếu dựa vào các tiêu chuẩn về hình thái ngoài. Một số loài được phân tích thêm về cấu trúc trong dựa trên các lát cắt tiêu bản, soi tiêu bản dưới kính vi Leica DMLB, độ phóng đại từ 10x đến 100x. Sau khi định loại được loài, tiến hành lập khoá định loại cho các taxon bao gồm ngành, bộ, họ, loài. Trật tự các taxon bậc ngành sắp xếp theo hệ thống của Barsanti và Gualtieri [7]; các taxon bậc dưới ngành được trích dẫn theo ấn phẩm điện tử toàn cầu về rong tảo biển, tra cứu trực tuyến tại website: www.algaebase.org [8].

Đánh giá mức tương đồng loài: Sử dụng phương pháp phân tích nhóm CLUSTER (Hierarchical cluster analysis) trên phần mềm PRIMER v5.0 [9] để đánh giá mức độ tương đồng loài giữa các trạm khảo sát tại quần đảo Cô Tô.

Đánh giá sinh lượng nguồn lợi: Nghiên cứu được thực hiện vào tháng 4/2017 bởi đây là thời điểm rong biển sinh trưởng và phát triển tốt nhất ở miền Bắc. Sinh lượng nguồn lợi rong biển được đánh giá dựa theo phương pháp của King [10] trên khung định lượng, kích thước khung: dài x rộng = 0,5 m x 0,5 m đặt ngẫu nhiên trên dây mặt cắt. Mỗi mặt cắt đặt từ 3 - 5 khung định lượng [10].

$$b = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_n}{n} \quad (1)$$

Trong đó: b là sinh lượng trung bình; $b_1, b_2, \dots, b_n$ là sinh lượng ở mỗi khung thu mẫu 1, 2, ..., n (g tươi/m²).

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2013, thanh công cụ PivotTable; phần mềm Primer v5.0 để thống kê, phân tích, xử lý số liệu và vẽ các sơ đồ liên quan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng loài rong biển

Kết quả phân tích các mẫu vật thu thập được trong hai chuyến khảo sát năm 2017 - 2018 đã xác định được 79 loài rong biển thuộc 31 họ, 20 bộ của 4 ngành rong. Trong đó, ngành rong Đỏ (Rhodophyta) có số loài được ghi nhận nhiều nhất với 40 loài; tiếp đến là ngành rong Nâu (Ochrophyta, lớp Phaeophyceae) có 24 loài; ngành rong Lục (Chlorophyta) có 13 loài và thấp nhất là ngành rong Lam (Cyanobacteria, lớp Cyanophyceae) với 2 loài được ghi nhận (Bảng 1).

Bảng 1. Danh mục các taxon rong biển quần đảo Cô Tô

STT	Các taxon rong biển	STT	Các taxon rong biển
	Ngành rong Lam CYANOBACTERIA (Lớp Cyanophyceae)		Họ Acrochaetiaceae
	Bộ Oscillatoriales	3.	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli, 1858
	Họ Oscillatoriaceae		Bộ Bonnemaisoniales
1.	<i>Lyngbya majuscula</i> Harvey ex Gomont, 1892		Họ Bonnemaisoniaceae
2.	<i>Oscillatoria bonnemaisonii</i> P.Crouan & H.Crouan ex Gomont, 1892	4.	<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan, 1845
	Ngành rong Đỏ RHODOPHYTA		Bộ Ceramiales
	Bộ Acrochaetiales		Họ Ceramiaceae

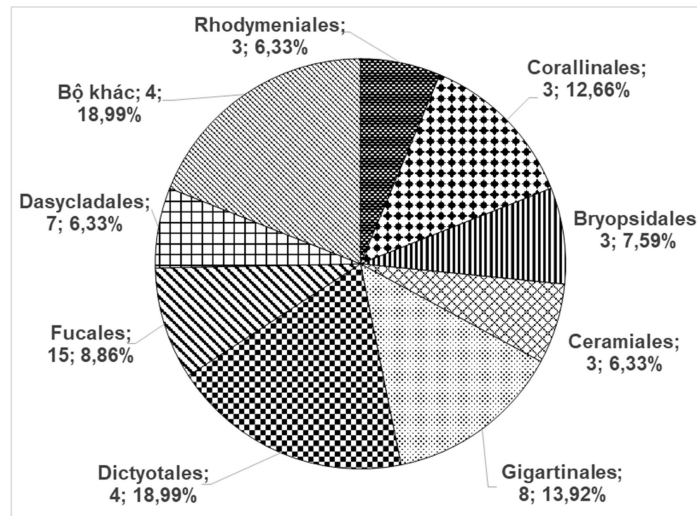
STT	Các taxon rong biển
5.	<i>Centroceras clavulatum</i> (C.Agardh) Montagne, 1846
	Họ Rhodomelaceae
6.	<i>Bostrychia moritziana</i> (Sonder ex Kützinger) J.Agardh, 1863
7.	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambrohn, 1880
8.	<i>Laurencia</i> sp.
	Họ Wrangelaceae
9.	<i>Wrangelia penicillata</i> (C.Agardh) C.Agardh, 1828
	Bộ Corallinales
	Họ Corallinaceae
10.	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus, 1758
11.	<i>Corallina pilulifera</i> Postels & Ruprecht, 1840
12.	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816
	Họ Hydrolithaceae
13.	<i>Harveyolithon samoense</i> (Foslie) A.Rösler, Perfectti, V.Peña & J.C.Braga, 2016
14.	<i>Hydrolithon boergesenii</i> (Foslie) Foslie, 1909
15.	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain, 1993
	Họ Lithophyllaceae
16.	<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V.Lamouroux, 1816
17.	<i>Amphiroa fragilissima</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816
18.	<i>Amphiroa valonioides</i> Yendo, 1902
	Họ Mastoporaceae
19.	<i>Mastophora pacifica</i> (Heydrich) Foslie, 1903
	Bộ Gelidiales
	Họ Pterocladaceae
20.	<i>Pterocladia parva</i> E.Y.Dawson, 1953
21.	<i>Pterocladia caerulea</i> (Kützinger) Santelices & Hommersand, 1997
	Bộ Gigartinales
	Họ Cystocloniaceae
22.	<i>Hypnea cervicornis</i> J.Agardh, 1851
23.	<i>Hypnea charoides</i> J.V.Lamouroux, 1813
24.	<i>Hypnea esperi</i> Bory, 1828
25.	<i>Hypnea flagelliformis</i> Greville ex J.Agardh, 1851
26.	<i>Hypnea nidulans</i> Setchell, 1924

STT	Các taxon rong biển
27.	<i>Hypnea pannosa</i> J.Agardh, 1847
28.	<i>Hypnea spinella</i> (C.Agardh) Kützinger, 1847
29.	<i>Hypnea</i> sp.
	Họ Gigartiniaceae
30.	<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq, 1993
31.	<i>Chondracanthus intermedius</i> (Suringar) Hommersand, 1993
	Họ Solieriaceae
32.	<i>Wurdemannia miniata</i> (Sprengel) Feldmann & Hamel, 1934
	Bộ Gracilariales
	Họ Gracilariaceae
33.	<i>Gracilaria</i> sp.
	Bộ Hildenbrandiales
	Họ Hildenbrandiaceae
34.	<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini, 1841
	Bộ Nemaliales
	Họ Galaxauraceae
35.	<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J.Ellis & Solander) Huisman & Borowitzka, 1990
	Bộ Peyssonneliales
	Họ Peyssonneliaceae
36.	<i>Peyssonnelia conchicola</i> Piccone & Grunow, 1884
	Bộ Rhodymeniales
	Họ Champiaceae
37.	<i>Champia vieillardii</i> Kützinger, 1866
	Họ Lomentariaceae
38.	<i>Ceratodictyon intricatum</i> (C.Agardh) R.E.Norris, 1987
39.	<i>Ceratodictyon scoparium</i> (Montagne & Millardet) R.E.Norris, 1987
40.	<i>Ceratodictyon spongiosum</i> Zanardini, 1878
41.	<i>Ceratodictyon variabile</i> (J.Agardh) R.E.Norris, 1987
	Bộ Sporolithales
	Họ Sporolithaceae
42.	<i>Sporolithon erythraeum</i> (Rothpletz) Kylin, 1956
	Ngành rong nâu OCHOROPHYTA (Lớp Phaeophyceae)
	Bộ Dictyotales
	Họ Dictyotaceae
43.	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson)

STT	Các taxon rong biển	STT	Các taxon rong biển
	J.V.Lamouroux, 1809	65.	<i>Sargassum vietnamense</i> A.D.Zinova & Dinh
44.	<i>Dictyota friabilis</i> Setchell, 1926	66.	<i>Sargassum</i> sp.
45.	<i>Dictyota</i> sp.		Ngành rong Lục CHLOROPHYTA
46.	<i>Distromium decumbens</i> (Okamura) Levring, 1940		Bộ Bryopsidales
47.	<i>Lobophora variegata</i> (J.V.Lamouroux) Womersley ex E.C.Oliveira, 1977		Họ Bryopsidaceae
48.	<i>Padina arborescens</i> Holmes, 1896	67.	<i>Bryopsis hypnoides</i> J.V.Lamouroux, 1809
49.	<i>Padina australis</i> Hauck, 1887	68.	<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C.Agardh, 1823
50.	<i>Padina boryana</i> Thivy in W.R.Taylor, 1966		Họ Caulerpaceae
51.	<i>Padina japonica</i> Yamada, 1931	69.	<i>Caulerpa fastigiata</i> Montagne, 1837
52.	<i>Padina tetrastrum</i> Hauck, 1887	70.	<i>Caulerpa</i> sp.
53.	<i>Padina</i> sp.		Họ Halimedaceae
54.	<i>Spatoglossum asperum</i> J.Agardh, 1894	71.	<i>Halimeda discoidea</i> Decaisne, 1842
55.	<i>Spatoglossum schroederi</i> (C.Agardh) Kützinger, 1859	72.	<i>Halimeda macroloba</i> Decaisne, 1841
56.	<i>Spatoglossum vietnamense</i> Pham-Hoang Ho, 1969		Bộ Cladophorales
57.	<i>Stypopodium zonale</i> (J.V.Lamouroux) Papenfuss, 1940		Họ Siphonocladaceae
	Bộ Ectocarpales	73.	<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> (Forsskål) Børgesen, 1932
	Họ Scytosiphonaceae		Họ Valoniaceae
58.	<i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss, 1956	74.	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh, 1823
59.	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès & Solier, 1851		Bộ Dasycladales
	Bộ Fucales		Họ Polyphysaceae
	Họ Sargassaceae	75.	<i>Parvocaulis parvulus</i> (Solms-Laubach) S.Berger, Fettweiss, Gleissberg, Liddle, U.Richter, Sawitzky & Zuccarello, 2003
60.	<i>Sargassum aquifolium</i> (Turner) C.Agardh, 1820		Bộ Ulvales
61.	<i>Sargassum assimile</i> Harvey, 1860		Họ Ulvaceae
62.	<i>Sargassum cinereum</i> J.Agardh, 1848	76.	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus, 1753
63.	<i>Sargassum ilicifolium</i> (Turner) C.Agardh, 1820	77.	<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen, 1803
64.	<i>Sargassum siliquosum</i> J.Agardh, 1848	78.	<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus, 1753
		79.	<i>Ulva</i> sp.

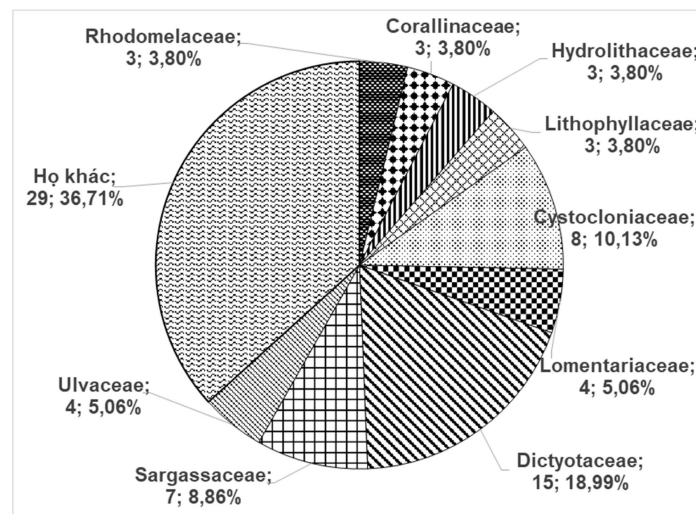
3.2. Cấu trúc thành phần loài rong biển

Về cấu trúc thành phần loài rong biển, trong 20 bộ rong biển được ghi nhận, bộ Rong vông (Dictyotales) có số loài được xác định nhiều nhất với 15 loài (chiếm 19,0% tổng số loài); tiếp đến là bộ Rong cạo (Gigartinales) xác định được 11 loài (chiếm 13,9%); bộ Rong san hô Corallinales (10 loài; 12,7%); bộ Rong nâu Fucales (7 loài; 8,9%); bộ Rong lông chim Bryopsidales (6 loài; 7,6%). Các bộ Rong lông hồng (Ceramiales), bộ Rong màng đỏ (Rhodymeniales), bộ Dasycladales cùng xác định được 5 loài (mỗi bộ chiếm 6,3%). 12 bộ còn lại, mỗi bộ xác định được từ 1 đến 3 loài, trung bình khoảng 1,25 loài/bộ (tổng cộng 15 loài, chiếm 19,0%) (Hình 2).



Hình 2. Tỷ lệ giữa các bộ rong biển tại quần đảo Cô Tô

Trong 31 họ rong biển, họ Rong vông (Dictyotaceae) có số loài được xác định nhiều nhất với 15 loài (chiếm 19,0% tổng số loài); tiếp đến là họ Cystocloniaceae xác định được 8 loài (chiếm 10,1%); họ Rong mơ Sargassaceae (7 loài; chiếm 8,9%); họ Lomentariaceae và họ Rong cải biển (Ulvaceae) cùng ghi nhận được 4 loài (mỗi họ chiếm 5,0%); họ Rong đỏ (Rhodomelaceae), họ Rong san hô (Corallinaceae), họ Rong thủy thạch (Hydrolithaceae) và họ Rong thạch mặc (Lithophyllaceae) cùng ghi nhận được 3 loài (mỗi họ chiếm 3,8%). 22 họ còn lại xác định được từ 1 đến 2 loài, trung bình khoảng 1,32 loài/họ (tổng cộng 29 loài, chiếm 36,7%), trong đó có đến 15 họ chỉ xác định được 1 loài/họ. Tính đa dạng các taxon rong biển phân bố tại vùng biển quần đảo Cô Tô được thể hiện trung bình cứ 1 bộ có 1,55 họ và 3,95 loài rong biển (Hình 3).



Hình 3. Tỷ lệ giữa các họ rong biển tại quần đảo Cô Tô

3.3. Mức độ đa dạng loài rong biển

Với 79 loài rong biển được ghi nhận trong 2 chuyến điều tra khảo sát năm 2017 - 2018, kết quả nghiên cứu đã cập nhật bổ sung 15 loài cho danh mục rong biển quần đảo Cô Tô so với kết quả nghiên cứu trước đây [2, 3], bao gồm các loài *Acrochaetium secundatum*, *Herposiphonia secunda*, *Wrangelia penicillata*, *Harveyolithon samoense*, *Amphiroa fragilissima*, *Pterocladia parva*, *Pterocladia caerulea*, *Hypnea flagelliformis*, *Chondracanthus intermedius*, *Wurdeemannia miniata*, *Tricleocarpa cylindrica*, *Ceratodictyon intricatum*, *Spatoglossum vietnamense*, *Dictyosphaeria cavernosa*.

Trong nghiên cứu này không ghi nhận có sự phân bố của các loài thuộc bộ Halymeniales (đây là bộ có số lượng loài phổ biến ở Việt Nam), có lẽ thời điểm khảo sát chưa trùng với mùa vụ phát triển của bộ rong này nên việc thu thập mẫu vật có thể chưa đầy đủ. So sánh với danh mục các loài rong biển phía Bắc Việt Nam theo Nguyễn Hữu Dinh và cộng sự cho thấy, rong biển quần đảo Cô Tô chiếm 28,1% trong tổng số 281 loài rong biển ghi nhận ở phía Bắc Việt Nam [12].

Để đánh giá mức độ đa dạng loài rong biển phân bố tại quần đảo Cô Tô, kết quả nghiên cứu này được so sánh với các khu vực đảo lân cận trong Vịnh Bắc Bộ như Vĩnh Thực, Đảo Trần, Ba Mùn, Cát Bà, Bạch Long Vĩ và Cồn Cỏ thông qua các nghiên cứu đã công bố gần đây (Bảng 2).

Bảng 2. Mức độ đa dạng loài rong biển Cô Tô với một số khu vực trong Vịnh Bắc Bộ

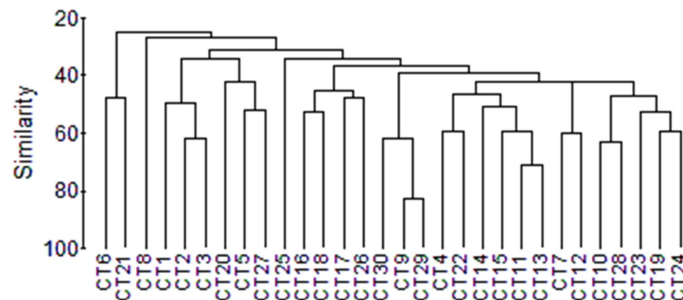
STT	Tên đảo	Năm nghiên cứu	Số loài	Nguồn tài liệu
1	Cô Tô	2003	64	Đỗ Văn Khương và cs. (2005) [2]
2	Cô Tô	2010	53	Đỗ Anh Duy và Đỗ Văn Khương (2013) [3]
3	Cô Tô	2017, 2018	79	Nghiên cứu này
4	Vĩnh Thực	2017, 2018	70	Đỗ Anh Duy và cs. (2019) [13]
5	Đảo Trần	2010	32	Đỗ Anh Duy và Đỗ Văn Khương (2013) [3]
6	Ba Mùn	2010	11	Đỗ Anh Duy và Đỗ Văn Khương (2013) [3]
7	Cát Bà	2002, 2003	96	Đỗ Văn Khương và cs. (2005) [2]
8	Bạch Long Vĩ	2017, 2018	112	Đỗ Anh Duy và Đỗ Văn Khương (2020) [15]
9	Cồn Cỏ	2017, 2018	96	Đỗ Anh Duy và cs. (2019) [14]

Khi so sánh với các khu vực đảo ven bờ trong khu vực Vịnh Bắc Bộ nhận thấy, quần đảo Cô Tô có mức đa dạng loài rong biển ở mức trung bình. Số loài rong biển quần đảo Cô Tô cao hơn một số khu vực khác như Ba Mùn (11 loài), Đảo Trần (32 loài), Vĩnh Thực (70 loài); và thấp hơn một số khu vực khác như quần đảo Cát Bà (96 loài), Cồn Cỏ (96 loài) và Bạch Long Vĩ (112 loài). Trong nghiên cứu phân

bố sinh thái, thành phần và số lượng loài rong biển phân bố tại mỗi khu vực liên quan đến nhiều yếu tố, trong đó yếu tố về thành phần và cấu trúc nền đáy, diện tích vùng rạn, công tác quản lý nguồn lợi tại địa phương có vai trò rất quan trọng. Diện tích vùng rạn san hô - rạn đá khu vực biển quanh đảo Bạch Long Vĩ được xác định vào khoảng 1578 ha, lớn hơn rất nhiều so với diện tích vùng rạn các đảo ven bờ khác trong Vịnh Bắc Bộ [11]. Bên cạnh đó công tác quản lý nguồn lợi tại các đảo đã thành lập khu bảo tồn biển như Cồn Cỏ, Bạch Long Vĩ và Cát Bà là tốt hơn nhiều so với quần đảo Cô Tô nơi chưa được thành lập khu bảo tồn biển, điều kiện nền đáy ít bị xâm phạm, xáo trộn, phá hủy do khai thác.

3.4. Mức tương đồng loài rong biển

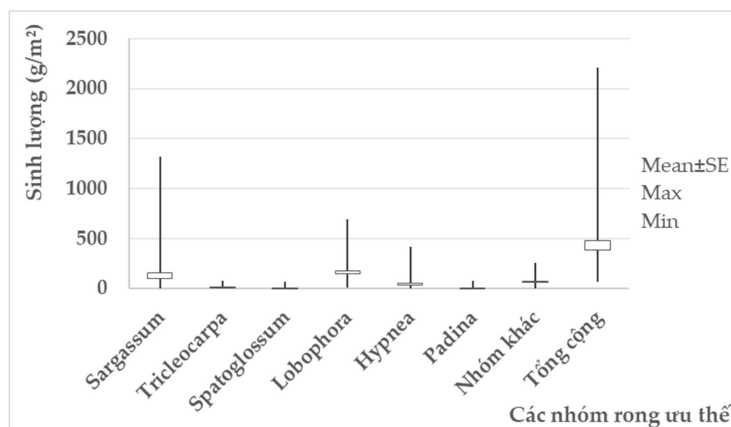
Kết quả đánh giá mức độ tương đồng loài rong biển giữa các trạm khảo sát tại quần đảo Cô Tô cho thấy, mức tương đồng loài giữa các trạm khảo sát trung bình đạt 35,0%. Đại đa số các trạm khảo sát đều có mức tương đồng loài trên 20%. Mức tương đồng loài trên 25% phân thành 3 nhóm: nhóm 1 là CT6 và CT21, đây là các trạm có tỷ lệ phân bố của các loài rong mơ chiếm tỷ lệ cao; nhóm 2 là CT8, đây là khu vực phân bố chủ yếu của rong thủy; nhóm 3 là các trạm còn lại có sự tương đồng thành phần loài cao hơn. Mức tương đồng loài trên 35% phân thành 6 nhóm gồm nhóm 1 và 2 của mức tương đồng trên 25% và của mức tương đồng trên 25% chia thành 4 nhóm, trong đó có sự tương đồng cao giữa các trạm khảo sát gần nhau và phân thành các khu vực cầu cảng Cô Tô - Thanh Lân (CT1, CT2, CT3), khu vực phía Tây đảo Thanh Lân (CT16, CT17, CT18), khu vực phía Đông Nam đảo Cô Tô (CT13, CT14, CT15). Mức tương đồng loài càng cao thì các trạm khảo sát tạo thành các nhóm tương đồng càng nhỏ. Trong các trạm khảo sát, trạm CT9 và CT29 có mức tương đồng cao nhất, đạt đến 82,8%; không có trạm nào tương đồng 100% (Hình 4). Rong biển phân bố liên quan mật thiết đến các kiểu thể nền đáy, thể nền đáy cứng như rạn đá, rạn san hô chết rất thích hợp cho sự phân bố của rong biển; kiểu thể nền đáy đá sỏi, đáy mềm (cát, bùn), đáy bị huyền phù bao phủ sẽ ít rong biển phân bố [16]. Tại quần đảo Cô Tô, các trạm nghiên cứu có điều kiện thể nền đáy giống nhau thường có độ tương đồng loài cao.



Hình 4. Mức tương đồng loài rong biển tại các trạm khảo sát
(CT1 - CT30 là ký hiệu các trạm khảo sát rong biển tại quần đảo Cô Tô)

3.5. Sinh lượng nguồn lợi rong biển

Kết quả đánh giá sinh lượng nguồn lợi rong biển trong các khung định lượng đặt ngẫu nhiên trên dây mạt cắt tại 30 trạm khảo sát tháng 4 năm 2017 cho thấy, sinh lượng trung bình tươi tức thời đạt $431,0 \pm 90,5 \text{ g tươi/m}^2$. Trong đó, một số trạm khảo sát khu vực phía Bắc và phía Nam đảo Thanh Lân, khu vực đảo Cô Tô Con có sinh lượng trung bình cao như CT5: 2206 g/m^2 ; CT6: 1723 g/m^2 ; CT7: 1075 g/m^2 ; CT19: 1010 g/m^2 ; CT9: 673 g/m^2 ; CT26: 645 g/m^2 ; CT8: 639 g/m^2 ; CT20: 505 g/m^2 , đây cũng là khu vực phân bố nguồn lợi của một số nhóm Rong biển ưu thế như chi rong mơ (*Sargassum*), rong thủy (*Lobophora*), rong đông (*Hypnea*), rong vú bò (*Tricleocarpa*), rong quạt (*Padina*), rong đại võng (*Spatoglossum*) (Hình 5). Các khu vực khác có sinh lượng thấp hơn như hòn Cá Chép Con (78 g/m^2), phía Đông đảo Thanh Lân (92 g/m^2), bãi tắm Hồng Vân (120 g/m^2), phía Tây đảo Cô Tô (124 g/m^2); hòn Thanh Mai (193 g/m^2).



Hình 5. Sinh lượng nguồn lợi một số nhóm loài rong ưu thế

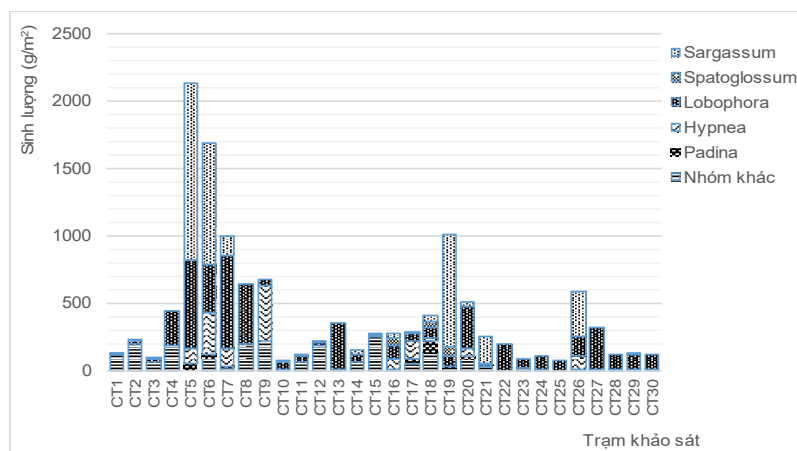
Từ Hình 5 cho thấy sự phân bố sinh lượng nguồn lợi trung bình của từng nhóm loài rong biển ưu thế cũng như mức độ phân bố cao thấp, đồng đều hay không đồng đều của các nhóm loài rong biển này tại các trạm khảo sát quần đảo Cô Tô. Trong các nhóm rong biển này, nhóm Rong thủy (*Lobophora*) (Hình 6) có sinh lượng trung bình cao nhất, đạt $163,3 \pm 33,4 \text{ g/m}^2$, đây cũng là nhóm phân bố đều, bắt gặp ở hầu hết các trạm khảo sát, đạt cao nhất tại các trạm khu vực phía Nam đảo Thanh Lân, phía Đông Nam đảo Cô Tô Con. Tiếp đến là nhóm Rong mơ (*Sargassum*) có sinh lượng trung bình đạt $131,7 \pm 57,9 \text{ g/m}^2$; đây là nhóm loài có sai số trung bình và biến động sinh lượng lớn giữa các trạm khảo sát, điều đó cho thấy nhóm Rong mơ chỉ phân bố tập trung tại một số khu vực nhất định; thực tế khảo sát nhóm Rong mơ chỉ phân bố tập trung tại khu vực phía Nam, phía Bắc đảo Thanh Lân và cảng Bắc Vân; một số trạm không có Rong mơ phân bố hoặc phân bố rải rác, sinh lượng thấp. Nhóm Rong đông (*Hypnea*) có sinh lượng trung bình trong các nhóm, đạt $45,5 \pm 17,7 \text{ g/m}^2$; đây cũng là nhóm phân bố không đồng đều, chỉ tập trung phân bố tại trạm phía Tây Cô Tô Con, phía Nam đảo Thanh Lân và cảng Bắc Vân. Các nhóm Rong mào gà (*Tricleocarpa*), Rong quạt (*Padina*) và Rong đại võng (*Spatoglossum*) có sinh lượng

thấp, lần lượt chỉ đạt $9,3 \pm 4,0 \text{ g/m}^2$; $7,5 \pm 3,2 \text{ g/m}^2$ và $5,8 \pm 3,1 \text{ g/m}^2$; sai số chuẩn so với sinh lượng của các nhóm này lên đến gần 50%, điều đó cho thấy có sự phân bố không đồng đều các nhóm này ở các trạm khảo sát; thực tế ghi nhận chúng chỉ phân bố tập trung tại một số trạm và sinh lượng cũng không lớn, nhiều trạm không có phân bố. Ngoài 6 nhóm loài rong biển ưu thế được tính toán chi tiết, các nhóm rong biển khác tổng cộng có sinh lượng trung bình đạt khoảng $68,4 \pm 14,3 \text{ g/m}^2$. Hình 6 là ảnh hình thái loài Rong thủy thu thập tại các trạm khảo sát.



Hình 6. Rong thủy (*Lobophora variegata*)

Nếu tính cho từng trạm khảo sát thì các trạm kí hiệu số CT5, CT6, CT7, CT19 thuộc khu vực phía Nam và phía Bắc đảo Thanh Lân có sinh lượng cao nhất trong tổng số 30 trạm khảo sát tại quần đảo Cô Tô, sinh lượng trung bình lần lượt đạt 2206 g/m^2 , 1723 g/m^2 , 1075 g/m^2 và 1010 g/m^2 . Đây cũng là địa điểm phân bố chính của nhóm Rong mơ (*Sargassum*), và nhóm Rong thủy (*Lobophora*). Đặc biệt trạm CT5 có sinh lượng trung bình cao nhất, trong đó nhóm Rong mơ ước tính đạt 1317 g/m^2 , nhóm Rong thủy đạt 651 g/m^2 , các nhóm rong biển khác đạt 238 g/m^2 . Các trạm còn lại có sinh lượng thấp, trung bình chỉ đạt $226,5 \pm 36,2 \text{ g/m}^2$. Ngoài nhóm Rong mơ, Rong thủy, các nhóm rong khác như Rong đồng, Rong mào gà, Rong quạt, Rong đại võng cũng có sinh lượng đáng kể tại một số trạm khảo sát (Hình 7).



Hình 7. Sinh lượng nguồn lợi rong biển tại từng trạm khảo sát (CT1 - CT30 là ký hiệu các trạm khảo sát rong biển tại quần đảo Cô Tô)

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã xác định được 79 loài rong biển thuộc 31 họ, 20 bộ của 4 ngành rong tảo; ghi nhận bổ sung 15 loài cho danh mục các loài rong biển tại quần đảo Cô Tô, tỉnh Quảng Ninh. Đánh giá được sinh lượng nguồn lợi rong biển trung bình đạt $431,0 \pm 90,5$ g tươi/m², trong đó chi Rong thủy (*Lobophora*) có sinh lượng cao nhất, trung bình đạt $163,3 \pm 33,4$ g/m², phân bố hầu khắp quanh quần đảo; tiếp đến là chi Rong mơ (*Sargassum*) $131,7 \pm 57,9$ g/m² phân bố tập trung tại khu vực phía Bắc và Nam đảo Thanh Lân; chi Rong đông (*Hypnea*) $45,5 \pm 17,7$ g/m²... Kết quả nghiên cứu cung cấp số liệu về hiện trạng đa dạng loài, sinh lượng nguồn lợi rong biển, góp phần cho việc đánh giá tiềm năng nguồn lợi, khả năng khai thác, xây dựng định hướng quản lý, phát triển nguồn lợi rong biển tại vùng biển quần đảo này.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài KH&CN trọng điểm cấp Quốc gia, mã số KC.09.05/16-20: “Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng nguồn lợi và khả năng khai thác, nuôi trồng các loài rong biển kinh tế tại các đảo tiền tiêu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội”, tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Như Long, *Cô Tô - Tiềm năng và cơ hội*, <https://www.quangninh.gov.vn/donvi/huyencoto/Trang/ChiTietTinTuc.aspx?nid=7334>, 2019.
2. Đỗ Văn Khương, Đinh Thanh Đạt, Đàm Đức Tiến, *Đặc điểm khu hệ rong biển khu vực Cát Bà - Cô Tô*, Tuyển tập Nghiên cứu Nghề cá Biển, 2005, 3:415-432.
3. Đỗ Anh Duy, Đỗ Văn Khương, *Hiện trạng về đa dạng thành phần loài rong biển ở các đảo đã khảo sát thuộc vùng biển Việt Nam*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, 2013, 13(2):105-115.
4. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật nhà nước, *Quy phạm điều tra rong biển*, Quy phạm tạm thời điều tra tổng hợp biển, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1981, tr. 1-45.
5. English S., Wilkinson C., Baker V., *Survey manual for tropical marine resources* (2nd edition), Australian Institute of Marine Science, Townsville, 1997, 390p.
6. Phạm Hoàng Hộ, *Rong biển Việt Nam - Phần phía Nam*, Trung tâm Học liệu xuất bản Sài Gòn, 1969, 558tr.
7. Barsanti L., Gualtieri P., *Algae: Anatomy, biochemistry, and biotechnology*, CRC Press, Boca Raton (Florida): Taylor & Francis Group, 2006, 301p.
8. Guiry M. D., Guiry G. M., *AlgaeBase*, World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, <http://www.algaebase.org>, 2022.
9. Clarke K. R., Gorley, R.N., *PRIMER v5.0*, PRIMER-E Ltd., Plymouth, England, 2000.
10. King M., *Fisheries biology, assessment and management*, Fishing News Books, Osney Mead, Oxford OX2 0EL, England, 1995, 352p.
11. Đỗ Văn Khương, *Điều tra tổng thể đa dạng sinh học các hệ sinh thái rạn san hô và vùng ven đảo ở vùng biển Việt Nam phục vụ phát triển bền vững*, Dự án I.2, Đề án 47, Viện nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, 2015, 318tr.

12. Nguyễn Hữu Dinh, Huỳnh Quang Năng, Trần Ngọc Bút, Nguyễn Văn Tiến, *Rong biển Việt Nam-Phần phía Bắc*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993, 364tr.
13. Đỗ Anh Duy, Đỗ Văn Khương, Trần Văn Hường, Phùng Văn Giỏi, *Thành phần loài, phân bố và sinh lượng của rong biển ven đảo Vĩnh Thực, Quảng Ninh*, Tuyển tập báo cáo khoa học Diễn đàn khoa học toàn quốc về Sinh học biển và Phát triển bền vững, Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 2019, tr. 365-377.
14. Đỗ Anh Duy, Đỗ Văn Khương, Trần Văn Hường, Đinh Thanh Đạt, *Hiện trạng đa dạng thành phần loài và nguồn lợi rong biển ven đảo Cồn Cỏ, Quảng Trị*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, 2019, **17**(3):34-40.
15. Đỗ Anh Duy, Đỗ Văn Khương, *Đa dạng loài rong biển khu bảo tồn biển Bạch Long Vĩ*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020, **11**:102-111.
16. Đỗ Anh Duy, Đỗ Văn Khương, *Nghiên cứu, đánh giá tiềm năng nguồn lợi và khả năng khai thác, nuôi trồng các loài rong biển kinh tế tại các đảo tiền tiêu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội*, Đề tài KC.09.05/16-20, Viện nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, 2020, 324tr.

SUMMARY

SEAWEEDS AT CO TO ARCHIPELAGO, QUANG NINH PROVINCE

Based on a combined analysis on the results of two surveying field trips in 2017 and 2018 at Co To archipelago, Quang Ninh province, this present study reveals the total of 79 seaweed species belonging to 31 families, 20 orders and 4 phylums. Among of them, there were 2 species of blue-green seaweed (Cyanobacteria), 40 species of red seaweed (Rhodophyta), 24 species of brown seaweed (Ochrophyta) and 13 species of green seaweed (Chlorophyta). The average species similarity among stations was 35.0%. The average biomass was $431.0 \pm 90.5 \text{ g/m}^2$, among of them *Lobophora* genus showed the highest biomass ($163.3 \pm 33.4 \text{ g/m}^2$). Co To archipelago has a medium level of seaweed species diversity compared with other coastal islands in the Gulf of Tonkin. Our results provide the most comprehensive data on seaweed species diversity in this area.

Keywords: Biomass, Co To archipelago, seaweeds, species diversity, sinh khối, quần đảo Cô Tô, rong biển, đa dạng loài.

Nhận bài ngày 31 tháng 8 năm 2022

Phản biện xong ngày 21 tháng 10 năm 2022

Hoàn thiện ngày 08 tháng 11 năm 2022

⁽¹⁾ Viện nghiên cứu Hải sản

Liên hệ: **Đỗ Anh Duy**

Viện nghiên cứu Hải sản

Số 224 Lê Lai, Ngô Quyền, Hải Phòng

Điện thoại: 0984.527.278; Email: doanhduy.vhs@gmail.com