

Bước đầu đánh giá chất lượng môi trường nước và đa dạng thực vật nổi khu vực đất ngập nước Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh

Nguyễn Thùy Nhung¹, Dương Thị Thủy²,
Nguyễn Anh Đức¹, Nguyễn Thùy Liên¹, Phạm Thị Dậu^{1,*}

¹Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

²Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ,
18 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 16 tháng 8 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 20 tháng 9 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2017

Tóm tắt: Trước kia, Đồng Rui là hệ sinh thái rừng ngập mặn nguyên sinh với độ đa dạng sinh học cao, cung cấp nhiều chức năng và giá trị sinh thái quan trọng cho con người. Tuy nhiên, nơi đây đang đối mặt với những thách thức về ô nhiễm môi trường, suy giảm đa dạng sinh học và mất cân bằng sinh thái. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá chất lượng nước và đa dạng thực vật nổi khu vực đất ngập nước Đồng Rui - Quảng Ninh. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được 112 loài tảo, trong đó tảo Silic chiếm ưu thế về thành phần và mật độ loài. Các thông số thủy lý hóa và các chỉ số đa dạng sinh học cho thấy chất lượng môi trường nước khu vực Đồng Rui đang bị ô nhiễm. Cụ thể, các chỉ số TSS, COD và NH_4^+ đều vượt quá ngưỡng cho phép QCVN10:2015/BTNMT. Chỉ số H^+ ở mức 1,33-2,92; chỉ số C/P từ 0,8-5,2; chỉ số D từ 0,85-2,5. Chỉ số Margalef thể hiện mối quan hệ tuyến tính dương với các thông số pH, TSS và độ mặn. Đáng chú ý là duy nhất chỉ số C/P thể hiện mối tương quan dương với chỉ số COD và tương quan âm với chỉ số DO.

Từ khóa: Đồng Rui, thực vật nổi, chất lượng nước, chỉ số sinh học.

1. Giới thiệu

Đồng Rui, Quảng Ninh được thiên nhiên khá ưu đãi, tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển các ngành nghề kinh tế biển, kinh tế vườn với năng suất sinh học cao cũng như tiềm năng du lịch sinh thái là rất lớn. Tuy nhiên, chất lượng môi trường nước và hệ sinh thái rừng ngập mặn đang bị suy giảm nhanh chóng, mà

nguyên nhân chủ yếu do sự phát triển kinh tế - xã hội, sức ép dân số, chặt phá rừng, đắp đầm nuôi tôm, khai thác các nguồn lợi thủy, hải sản quá mức, đèo vỏ cây để nhuộm lưới chài,... Thực vật nổi (TVN) là sinh vật sản xuất sơ cấp và mất xích thức ăn quan trọng trong chuỗi thức ăn để góp phần vào quá trình chuyển hóa vật chất thành nguồn lợi sinh vật. Tuy nhiên TVN là sinh vật rất nhạy cảm với môi trường nước, sự biến động chất lượng nước sẽ làm thay đổi thành phần và mật độ của chúng trong môi trường [1]. Hiện nay, những nghiên cứu về mối quan hệ giữa chất lượng môi trường nước và đa

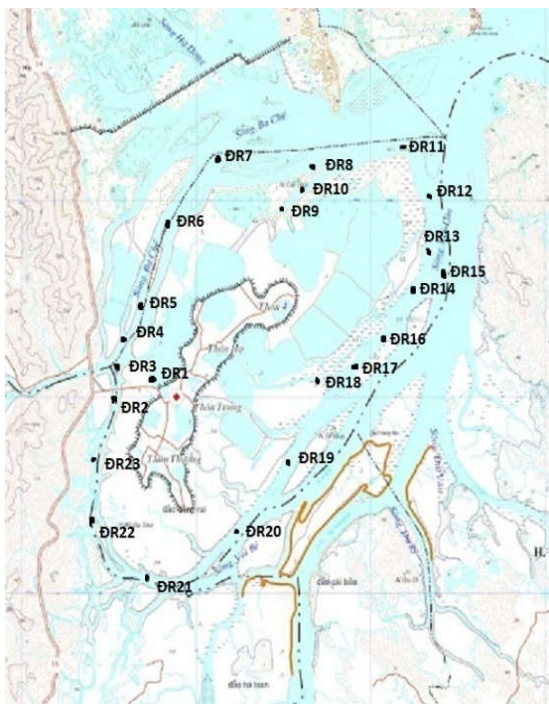
*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-904237881.

Email: phamthidau1204@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4528>

dạng TVN tại khu vực Đồng Rui còn hạn chế. Vì vậy nghiên cứu này sẽ tập trung đánh giá chất lượng môi trường nước, đa dạng TVN và mối tương quan giữa chúng. Từ đó, bổ sung cơ sở dữ liệu để đề xuất một số giải pháp hạn chế tình trạng ô nhiễm môi trường nước và ảnh hưởng của nó tới hệ sinh thái khu vực Đồng Rui.

2. Phương pháp nghiên cứu



Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu khu vực ĐNN Đồng Rui.

Mẫu nước được thu năm 2016 tại 23 điểm xung quanh khu vực sông Voi Lớn và sông Ba Chẽ tại khu đất ngập nước Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh (Hình 1). Mẫu nước được thu theo tiêu chuẩn chất lượng nước TCVN 5992:1995. Các thông số lý hóa: nhiệt độ, pH, DO, độ mặn được xác định ngay tại hiện trường bằng máy TOA (Nhật). Các chỉ số NO_3^- , PO_4^{3-} , NH_4^+ được xác định bằng phương pháp so màu (Kit Sera, Đức), chỉ số COD xác định

bằng phương pháp chuẩn độ sau khi oxi hóa mẫu bằng KMnO_4 , chỉ số TSS được xác định bằng phương pháp khối lượng. Các thông số trên đem so sánh với Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2015 (QCVN10:2015/BTNMT) [2]. Mẫu TVN được thu bằng lưới No.64 và cố định ngay bằng Formaldehyde 4%, sau đó định loại bằng hình thái và xác định mật độ [3, 4]. Các chỉ số: Shannon-Wiener (H'), Margalef (D) và Diatom (C/P) được sử dụng để đánh giá tính đa dạng của các quần xã TVN [5]. Tương quan tuyến tính giữa chất lượng nước và các chỉ số sinh học tảo được kiểm tra thông qua hệ số tương quan Pearson bằng phần mềm XLSTAT.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Chất lượng môi trường nước

Qua bảng 1 cho thấy: Các thông số pH và DO nằm trong giới hạn cho phép (GHCP) của QCVN10:2015/BTNMT. Các yếu tố này có sự khác biệt không đáng kể giữa các điểm nghiên cứu. pH từ 7,6 đến 8,3. Hàm lượng DO trong khoảng: 5,9-7,3 mg/L. Hàm lượng TSS, PO_4^{3-} và NH_4^+ hầu hết vượt quá GHCP của QCVN10:2015/BTNMT. Hàm lượng TSS từ 72-144 mg/L, vượt quá GHCP khoảng 0,5-3 lần. Hàm lượng TSS trung bình năm 2016 cao gấp 1,3 lần so với kết quả khảo sát năm 2013 [6] và gấp 9,4 lần so với năm 2014 [7]. Hàm lượng COD trong khoảng 35,2-43,2 mg/L, cao gấp 2 lần so với kết quả nghiên cứu năm 2013 [6]. Hàm lượng PO_4^{3-} trong khoảng 0,1-0,55 mg/L, có 7 điểm đã vượt quá GHCP là: ĐR1, ĐR3, ĐR4, ĐR15, ĐR16, ĐR20, ĐR21. Hàm lượng NH_4^+ dao động từ 0,1-0,4 mg/L hầu hết các điểm nghiên cứu đều vượt quá GHCP, trừ điểm ĐR12 (0,1mg/L). Qua đó cho thấy, chất lượng môi trường nước khu vực đất ngập nước Đồng Rui có hiện tượng phú dưỡng.

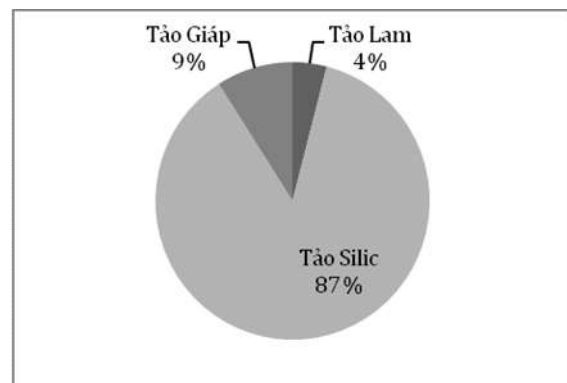
Bảng 1. Các thông số lý - hóa - sinh khu vực đất ngập nước Đồng Rui

Điểm	Thông số	Nhiệt độ (°C)	pH	DO (mg/l)	Độ mặn (%)	TSS (mg/l)	COD (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	Chỉ số H'	Chỉ số D	Chỉ số C/P
ĐR01		26,4	7,7	6,72	2,0	97	35,2	0,40	0,30	1,0	2,31	1,21	0,9
ĐR02		27,3	7,8	6,50	3,0	121	36,8	0,15	0,20	3,0	2,37	1,60	0,8
ĐR03		25,1	7,6	6,60	2,0	72	42,4	0,30	0,20	3,0	1,33	0,85	1,8
ĐR04		25,7	7,9	6,65	2,9	117	40,0	0,25	0,30	4,0	1,43	1,20	3,5
ĐR05		26,0	8,1	6,53	2,6	118	43,2	0,14	0,30	5,0	1,93	2,14	2,5
ĐR06		26,1	7,9	7,30	3,0	132	43,2	0,10	0,30	3,0	2,75	1,69	2,9
ĐR07		26,4	7,9	6,73	2,9	106	41,6	0,10	0,20	4,0	1,96	0,94	1,3
ĐR08		26,7	8,2	6,25	3,0	129	41,6	0,10	0,20	5,0	1,94	1,88	3,5
ĐR09		26,6	8,2	6,56	3,0	129	43,2	0,10	0,20	5,0	1,74	1,20	1,6
ĐR10		26,7	8,2	6,58	3,0	122	41,6	0,10	0,20	5,0	2,84	2,22	3,4
ĐR11		26,4	8,3	6,49	3,1	139	42,4	0,10	0,20	5,0	2,18	2,00	5,0
ĐR12		26,7	8,2	6,42	3,1	134	40,8	0,10	0,10	5,0	2,35	2,06	2,9
ĐR13		27,1	8,2	6,20	3,1	134	41,6	0,13	0,20	4,0	1,60	1,19	3,5
ĐR14		27,0	8,3	6,34	3,3	113	40,8	0,15	0,30	4,0	2,78	2,00	3,6
ĐR15		27,1	8,1	6,30	3,0	136	40,8	0,40	0,20	3,0	2,92	2,29	5,0
ĐR16		26,8	8,3	6,22	3,0	144	41,6	0,50	0,13	2,5	2,78	1,94	5,2
ĐR17		26,7	8,1	5,90	3,0	126	40,8	0,17	0,20	2,0	2,13	1,47	4,3
ĐR18		27,0	8,2	5,91	3,0	127	39,2	0,15	0,12	3,0	2,33	1,80	3,3
ĐR19		27,0	8,2	6,20	3,0	114	42,4	0,20	0,15	3,0	2,73	2,25	3,4
ĐR20		26,8	8,1	6,06	2,9	122	43,2	0,55	0,12	3,0	2,15	1,60	4,8
ĐR21		26,8	8,0	6,08	3,0	126	40,0	0,40	0,25	3,0	1,73	1,44	3,2
ĐR22		26,8	8,0	5,90	3,0	127	40,8	0,12	0,17	3,0	2,00	1,64	3,0
ĐR23		26,7	8,0	5,83	3,0	124	40,0	0,18	0,14	3,0	2,47	2,50	3,0
QCVN10:2015/ BTNMT		-	6,5- 8,5	≥ 5	-	50	-	0,2	0,1	-	-	-	-

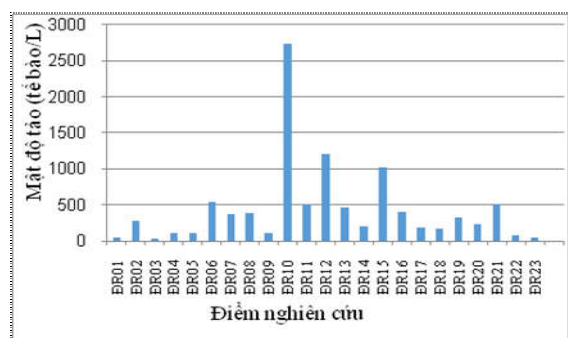
Ghi chú: Dấu (-) không quy định

3.2. Thành phần và mật độ thực vật nổi

Kết quả đã xác định được 112 loài TVN thuộc 17 họ, 10 bộ, 4 lớp, thuộc 3 ngành: Vi khuẩn Lam (Cyanobacteriophyta), tảo Silic (Bacillariophyta) và tảo Giáp (Dinophyta). Trong đó, ngành tảo Silic chiếm ưu thế về thành phần (Hình 2) và mật độ (Hình 3). Một số họ có số lượng loài khá cao là: Coscinodiscaceae, Rhizosoleniaceae, Chaetoceraceae, Bibbulphiaceae. Riêng ngành Vi khuẩn Lam và tảo Giáp có thành phần và mật độ loài không đáng kể.



Hình 2. Tỷ lệ loài tại khu vực nghiên cứu.



Hình 3. Mật độ tảo tại các điểm nghiên cứu.

Mật độ tảo tại các điểm nghiên cứu có sự chênh lệch khá lớn từ 25-2734 tế bào/L (Hình 3). Điểm ĐR10 có mật độ tảo cao nhất, đây là vị trí nằm giữa lạch Cái Thai, gần đó là khu nuôi vịt và nuôi Hàu. Có thể đây là nguyên nhân gây ra tình trạng phú dưỡng. Loài tảo xuất hiện nhiều là: *Thalassionema nitzschioides* Grunov, *Thalassiothrix frauenfeldii* Grunov. Nhìn chung, mật độ tảo tại khu vực nghiên cứu tương đối thấp và thấp hơn so với một số cửa sông ở Việt Nam (khoảng 7000 – 37000 tế bào/L) [1].

3.3. Các chỉ số đa dạng sinh học tảo

Chỉ số đa dạng sinh học: H' từ 1,33-2,92, chỉ số D từ 0,85 đến 2,5 và chỉ số C/P trong khoảng 0,8 đến 5,2 (Bảng 1) đang phản ánh chất lượng nước ở khu vực có hiện tượng ô nhiễm [5].

Chỉ số H' và D cho thấy độ phong phú loài tương đối thấp so với một số cửa sông ven biển ở Việt Nam [1]. Trong khi đó, chỉ số C/P thể hiện số lượng loài tảo silic trung tâm chiếm ưu thế hơn so với loài tảo silic lông chim.

3.4. Mối tương quan giữa chất lượng môi trường nước và các chỉ số đa dạng sinh học

Ma trận tương quan tại bảng 2 cho thấy chỉ số H' và D tương quan tuyến tính dương với hàm lượng TSS, pH và độ mặn. Trong đó, chỉ số D thể hiện mối quan hệ có ý nghĩa thống kê với cả 3 yếu tố trên nhưng mức độ mạnh nhất là yếu tố pH (R= 0,566, p=0,005). Qua đó cho thấy khi yếu tố môi trường thay đổi sẽ ảnh hưởng đến mức độ đa dạng sinh học của TVN. Chỉ số C/P tương quan có ý nghĩa thống kê với các yếu tố: COD, DO, TSS, pH và độ mặn. Trong đó, chỉ số C/P tương quan dương với hàm lượng COD, TSS, pH và độ mặn, còn tương quan nghịch với hàm lượng DO. Chỉ số C/P tương quan dương với hàm lượng TSS chứng tỏ tổng chất rắn lơ lửng trong nước đã ngăn chặn ánh sáng mặt trời, từ đó làm hạn chế quá trình quang hợp của loài tảo lông chim. Đặc biệt, chỉ số C/P tương quan dương với chỉ số COD và tương quan âm với chỉ số DO cho thấy tảo silic lông chim có thể là loài nhạy cảm với sự thiếu hụt oxy hòa tan và thừa dinh dưỡng do ô nhiễm hữu cơ gây ra [8]. Ngoài ra, chỉ số C/P tương quan dương với độ mặn chứng tỏ khi độ mặn tăng thì loài tảo silic trung tâm chiếm ưu thế hơn so với loài tảo silic lông chim. Khi nồng độ muối tăng cao thì hầu như tảo silic trung tâm hoàn toàn chiếm ưu thế. Chỉ số C/P và D đều tương quan mạnh nhất (có ý nghĩa thống kê) với yếu tố pH, cho thấy pH của thủy vực có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển của TVN, pH sẽ quyết định đến số lượng và thành phần loài TVN.

Bảng 2. Mối tương quan giữa chất lượng nước và chỉ số đa dạng sinh học.

Thông số lý hóa	Chỉ số H'		D		C/P	
	R	P	R	P	R	P
COD	-0,023	0,916	0,163	0,458	0,475	0,022
DO	0,012	0,957	-0,292	0,176	-0,413	0,050
PO₄³⁻	0,048	0,829	-0,086	0,696	0,340	0,112
NH₄⁺	-0,160	0,465	-0,262	0,228	-0,285	0,186

NO₃⁻	-0,178	0,416	0,201	0,359	0,054	0,806
TSS	0,357	0,095	0,489	0,018	0,588	0,003
pH	0,367	0,085	0,566	0,005	0,656	0,001
Độ mặn	0,352	0,099	0,450	0,031	0,487	0,018

4. Kết luận

Các thông số lý hóa: pH và DO đều nằm trong GHCP để bảo tồn sinh vật thủy sinh, trong khi đó hàm lượng chất hữu cơ TSS và dinh dưỡng (NH₄⁺, PO₄³⁻) vượt quá GHCP

Bước đầu đã xác định được 112 loài TVN thuộc: 7 họ, 10 bộ, 4 lớp, 3 ngành: đó là ngành Vi khuẩn Lam, tảo Silic và tảo Giáp. Trong đó, tảo Silic chiếm ưu thế về thành phần và mật độ loài.

Phân tích mối tương quan giữa các chỉ số đa dạng sinh học tảo và các thông số lý hóa cho thấy: pH là nhân tố quyết định số lượng và thành phần của các loài tảo. Chỉ số Margalef thể hiện mối quan hệ tuyến tính dương với các thông số pH, TSS và độ mặn. Đáng chú ý là duy nhất chỉ số C/P thể hiện mối tương quan dương với chỉ số COD và tương quan âm với chỉ số DO.

Các chỉ số đa dạng sinh học biến đổi khá tương đồng và đang phản ánh môi trường nước tại khu vực đất ngập nước Đồng Rui bị ô nhiễm bởi các chất hữu cơ.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được thực hiện nhờ kinh phí của Quỹ học bổng Nagao - Nhật Bản năm 2015-2017 và sự hỗ trợ của dự án Thành lập khu bảo tồn đất ngập nước Đồng Rui, huyện Tiên Yên, tỉnh Quảng Ninh do khoa Địa lý,

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên chủ trì thực hiện.

Tài liệu tham khảo

- [1] Lê Thu Ha, Nguyen Thuy Lien, Bui Thi Hoa, The Relationships between environmental factors and phytoplankton diversity indices in some estuarine ecosystems of Vietnam, Natural Sciences and Technology, 32 1S (2016) 33.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường, Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển năm 2015 (QCVN10:2015/BTNMT).
- [3] Trương Ngọc An, Phân loại tảo silic phù du biển Việt Nam, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993.
- [4] Dương Đức Tiến, Phân loại Vi khuẩn lam ở Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996.
- [5] Lê Văn Khoa, Nguyễn Văn Quỳnh, Nguyễn Quốc Việt, Chỉ thị sinh học môi trường, NXB Giáo dục, Hà Nội, 2007.
- [6] Viện Địa lý, Kết quả phân tích hiện trạng môi trường đất, nước và không khí vùng ven biển 8 tỉnh từ Quảng Ninh đến Hà Tĩnh, năm 2013.
- [7] Đinh Hồng Duyên, Nguyễn Thế Bình, Nguyễn Xuân Hòa, Kết quả đánh giá hiện trạng môi trường huyện Tiên yên, tỉnh Quảng Ninh, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 12 1 (2014) 32.
- [8] Huỳnh Thị Ngọc Duyên, Nguyễn Thị Mai Anh, Nguyễn Chí Thời, Trần Thị Lê Vân, Phan Tấn Lượm, Nguyễn Ngọc Lâm, Đoàn Như Hải, Đánh giá trạng thái dinh dưỡng của vịnh Nha Trang qua các chỉ số môi trường nước và thực vật phù du, Tạp chí Sinh học, 37 4 (2015) 446.

Primary Assessment of Water Quality and Phytoplankton Diversity in Dong Rui Wetland, Tien Yen District, Quang Ninh Province

Nguyen Thuy Nhung¹, Duong Thi Thuy²,
Nguyen Anh Duc¹, Nguyen Thuy Lien¹, Pham Thi Dau¹

¹Faculty of Biology, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

²Institute of Environmental Technology, Academy of Science and Technology,
18 Hoang Quoc Viet, Hanoi, Vietnam

Abstract: In the past, Dong Rui was a primary mangrove ecosystem with high biodiversity. It services a lot of important ecological functions and values for human. However, it is facing with many problems such as pollution, biodiversity degradation and ecological imbalance. This study was conducted to assess the water quality and phytoplankton diversity of Dong Rui wetland. The results have recorded 112 algae species, in which Silic algae is dominant in component and density. Physico-chemical parameters and biological indeces showed that the water quality of the Dong Rui area is polluted. Specifically, TSS, PO_4^{3-} and NH_4^+ content exceeded the standard limit of QCVN10:2015/BTNMT. The H' index was at 1.33 to 2.92, the C/P index ranged from 0.8 to 5.2, the Dindex was from 0.85 to 2.5. The positive correlation between Margalef and pH, TSS, salinity was found. Interstingly, only C/P index showed the positive and negative relationship with COD and DO, respectively.

Keywords: Dong Rui, phytoplankton, water quality, biological indicator.