HÀM LƯỢNG MỘT SỐ CHẤT DINH DƯỠNG (N, P) TRONG NƯỚC VEN BIỂN VÙNG NUÔI TRỒNG THỦY SẢN HUYỆN TIỀN HẢI, TỈNH THÁI BÌNH

NGUYỄN THỊ HẰNG [(1)], LÊ NHƯ ĐA [(1)], HOÀNG THỊ THU HÀ [(1)],
LÊ THỊ PHƯƠNG QUỲNH [(1)], NGUYỄN THỊ HẰNG [(2)], VŨ THỊ HƯƠNG [(2)],
PHÙNG THỊ XUÂN BÌNH [(3)], PHẠM THỊ MAI HƯƠNG [(4)]

1. MỞ ĐẦU

Ở quy mô toàn cầu, nhiều yếu tố tác động như biến đổi khí, gia tăng dân số, gia tăng sản xuất công nghiệp và canh tác nông nghiệp đã và đang ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt, đặc biệt là vùng cửa sông ven biển. Gia tăng các chất dinh dưỡng (N và P) tại các vùng ven biển gây phát triển bùng nổ của tảo (nở hoa nước hoặc tảo nở hoa) trong đó có những loài tảo gây hại. Tảo nở hoa làm suy giảm chất lượng nước, suy giảm đa dạng sinh học. Sự xuất hiện các loài tảo gây hại có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống thủy sinh vật và sức khỏe con người và là một vấn đề rất được quan tâm hiện nay [1, 2, 3].

Vùng Nam Á và Đông Nam Á được đánh giá có sự gia tăng lớn nhất về N và P từ lục địa đổ vào vùng biển ven bờ, đại dương do gia tăng dân số, sử dụng phân bón và công nghiệp hóa, đặc biệt từ cuối thế kỷ 20 [3, 4]. Sông Hồng là hệ thống sông lớn nhất miền Bắc Việt Nam, là hệ thống sông điển hình vùng Đông Nam Á chịu tác động rõ nét của các hoạt động nhân sinh và các điều kiện tự nhiên bất lợi. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng, môi trường nước vùng cửa Sông Hồng và ven biển có sự gia tăng hàm lượng N và P [5, 6, 7]. Hiện nay, vùng ven biển của sông Hồng thuộc tỉnh Thái Bình đang có nhiều lợi thế trong khai thác và nuôi trồng thủy sản (NTTS). Phát triển NTTS ven biển đã và đang đóng góp không nhỏ vào kinh tế của tỉnh, trong đó đặc biệt là của các huyện ven biển. Theo thống kê, 9 tháng đầu năm 2020, sản lượng nuôi NTTS của tỉnh Thái Bình đạt 119,9 nghìn tấn, trong đó sản lượng cá đạt 30,5 nghìn tấn; tôm đạt 3,3 nghìn tấn; thủy sản khác đạt 86,1 nghìn tấn [8]. Tiền Hải là một trong những huyện ven biển của tỉnh Thái Bình có diện tích và sản lượng NTTS đáng kể. Tuy nhiên, gần đây hiện tượng thủy sản nuôi trồng bị chết hàng loạt đã được ghi nhận. Việc tìm hiểu nguyên nhân gây chết các loài thủy sản nuôi và xác định các biện pháp phòng tránh đang là mối quan tâm lớn của người dân và các cơ quan quản lý [9]. Một trong các yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới năng suất và chất lượng thủy sản là chất lượng nguồn nước sử dụng. Vì vậy, việc đánh giá chất lượng nước, tìm hiểu các nguy cơ gây chết thủy sản hàng loạt là cần thiết,là cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp quản lý và kỹ thuật góp phần ổn định nghề nuôi trồng thủy sản vùng ven biển cửa Sông Hồng.

Nghiên cứu này trình bày kết quả quan trắc, đánh giá hàm lượng các chất dinh dưỡng N, P trong nước vùng ven biển NTTS huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình nhằm bước đầu đánh giá chất lượng nước và nguy cơ phú dưỡng vùng ven biển. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững vùng ven biển cửa Sông Hồng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Huyện Tiền Hải có chiều dài bờ biển hơn 23km, với 3 cửa sông đổ ra biển (Ba Lạt, Trà Lý, Lân). Dân số huyện Tiền Hải khoảng 215000 người, mật độ dân số 931 người/km^2 [10]. Huyện Tiền Hải có tổng diện tích NTTS đạt gần 5000 ha, trong đó vùng nuôi trồng nước lợ chiếm trên 2000 ha. Khu vực NTTS tập trung chủ yếu ở các xã ven biển của huyện Tiền Hải với nghề nuôi ngao quảng canh là chủ đạo. Nghề nuôi ngao ở Tiền Hải đã có bước phát triển mạnh mẽ trong những năm qua, mang lại nguồn thu lớn cho nhiều nông hộ, góp phần đáng kể trong phát triển kinh tế của địa phương.

Các vị trí khảo sát được lựa chọn là những khu vực nước ven biển hiện đang được nuôi trồng thủy sản thuộc địa bàn các xã Đông Minh, Nam Cường, Nam Phú, Nam Thịnh, Đông Lâm, Nam Hưng. 9 vị trí khảo sát được lựa chọn trải dài từ cửa Ba Lạt (TB 1), về phía Cửa Lân (TB 5) đến gần cửa sông Trà Lý (TB 8, TB 9) (hình 1).

Hình 1. Khu vực khảo sát chất lượng nước vùng NTTS ven biển huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình

2.2. Phương pháp

Lấy mẫu và bảo quản mẫu: Các mẫu nước mặt được lấy tại 9 vị trí dọc ven biển huyện Tiền Hải (hình 1) theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5998-1995. Các mẫu nước được lấy trong 4 đợt với tổng số lượng mẫu khảo sát là 36 mẫu: hai đợt vào mùa khô (tháng 1, 3) và hai đợt vào mùa mưa (tháng 7, 8) năm 2020. Mẫu được lấy vào lúc triều thấp, được lọc tại hiện trường bằng giấy lọc Whatman GF/F để phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng hòa tan. Các mẫu nước lọc và không lọc (để phân tích hàm lượng N và P tổng) được bảo quản lạnh trong quá trình chuyển về phòng thí nghiệm.

Phân tích mẫu trong PTN: Hàm lượng các chỉ tiêu như NH_4^+, NO_3^-, NO_2^-, PO_4^{3-}, được xác định trên các mẫu nước sau lọc bằng phương pháp so màu trên máy đo quang UV-VIS V-630 (JASCO, Nhật Bản) tiêu chuẩn của Mỹ, APHA - EPA [11]. Các chỉ tiêu N Kjeldahl và P tổng được phân tích trên mẫu nước không lọc dựa trên các phương pháp tiêu chuẩn của Mỹ APHA - EPA [11]. Các phép đo được lặp lại 3 lần và lấy kết quả trung bình (độ tin cậy > 90%).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng nitơ

Vai trò chính của N trong hệ sinh thái nước ngọt là một trong những chất dinh dưỡng quan trọng, cần thiết cho sản xuất sơ cấp của thực vật bậc cao và tảo. Các nguồn cung cấp N đổ vào vùng ven biển có thể được kể đến như: từ các hệ thống sông đổ ra biển, rửa trôi từ các nguồn thải phát tán (phân bón dư thừa trong canh tác nông nghiệp), nước thải từ các nguồn thải điểm (sinh hoạt, sản xuất công nghiệp, trang trại chăn nuôi tập trung), hoặc từ lắng đọng khí quyển, hoặc từ quá trình cố định N tự nhiên (ví dụ một số sinh vật nhân chuẩn như vi khuẩn lam có khả năng cố định N) [12]. Vòng tuần hoàn của N trong các hệ sinh thái nước rất phức tạp và bao gồm nhiều dạng N, phụ thuộc trạng thái oxy hóa. Các dạng N vô cơ bị oxy hóa và khử (NO_2^-, NO_3^-, NH_4^+, NH_3), các phân đoạn N hữu cơ thường có mặt ở tất cả các vùng nước ngọt, cửa sông và ven biển. Nitrat, nitrit, amoni và N hữu cơ dạng hòa tan sẵn có để thực vật (tảo và thực vật bậc cao) trực tiếp hấp thụ [12]. Trong nghiên cứu này, các dạng N chủ yếu được quan trắc gồm N vô cơ như nitrat, nitrit, amoni, và N tổng. Kết quả quan trắc hàm lượng một số hợp chất N được trình bày trong bảng 1.

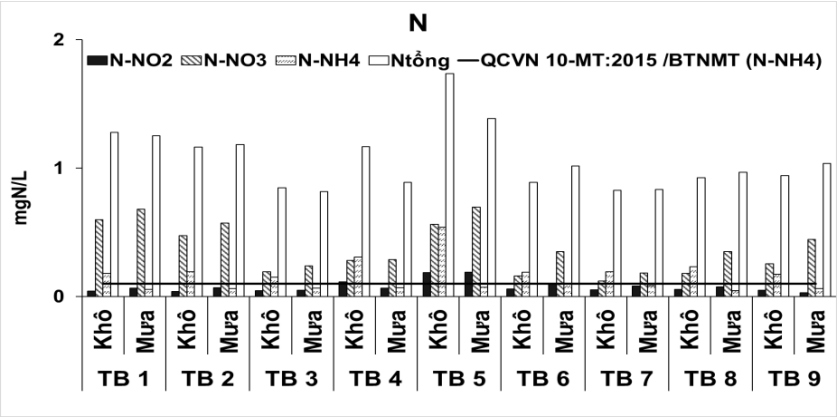
Bảng 1. Một số giá trị hàm lượng N trong nước ven biển huyện Tiền Hải năm 2020

Giá trị	NO_2^- (mgN/L)	NO_3^- (mgN/L)	NH_4^+ (mgN/L)	N tổng (mgN/L)
Trung bình tại 9 vị trí	0,077	0,369	0,155	1,065
Thấp nhất	0,040	0,153	0,107	0,830
Cao nhất	0,190	0,639	0,307	1,561
QCVN 10-MT:2015/BTNMT	-	-	***0,1***	-

Hàm lượng nitrit tại 9 vị trí quan trắc trong 4 đợt lấy mẫu năm 2020 biến đổi trong khoảng từ 0,040 đến 0,190 mgN/L, trung bình đạt 0,077 mgN/L (bảng 1). Trong số các vị trí quan trắc, hàm lượng nitrit trung bình tại vị trí TB 5 (0,190 mgN/L) là lớn nhất. Quy chuẩn Việt Nam (QCVN) chưa quy định giá trị hàm lượng nitrit trong nước ven biển. Tuy nhiên, giá trị trung bình của toàn bộ các điểm quan trắc (9 vị trí) dọc ven biển Tiền Hải (0,077 mgN/L) trong nghiên cứu này lớn hơn 6 lần giá trị trung bình hàm lượng nitrit của ven biển miền Bắc (trong khoảng 0,012 - 0,015, trung bình đạt 0,013 mgN/L) giai đoạn quan trắc 2015 - 2019 của nghiên cứu trước đây [5], cho thấy có sự gia tăng nitrit trong nước vùng ven biển Tiền Hải. Vào mùa khô, hàm lượng nitrit dao động từ 0,039 (TB 2) đến 0,188 mgN/L (TB 5); và vào mùa mưa, dao động từ 0,029 (TB 9) đến 0,192 mgN/L (TB 5).

Hàm lượng nitrat tại 9 vị trí quan trắc biến đổi trong khoảng từ 0,153 đến 0,639 mgN/L, trung bình đạt 0,369 mgN/L (bảng 1). Tương tự nitrit, hàm lượng nitrat trung bình của 4 đợt quan trắc cũng đạt giá trị cao nhất tại vị trí TB 5. Giá trị trung bình nitrat tại 9 vị trí ven biển huyện Tiền Hải (0,369 mgN/L) gần với giá trị quan sát được ở Texas (Mỹ): 0,36 - 0,44 mgN/L [13] và cao gấp 2,7 lần giá trị trung bình hàm lượng nitrat ven biển miền Bắc (trong khoảng 0,119-0,174 mgN/L, trung bình đạt 0,138 mgN/L) trong giai đoạn quan trắc 2015 - 2019 [5]. Kết quả nghiên cứu của Durand P. và cộng sự [12] cho thấy, hàm lượng nitrat trong nước thường thay đổi trong khoảng rộng, từ giá trị rất nhỏ (< 0,002 mgN/L) trong các lưu vực ít bị tác động của con người, cho đến giá trị rất cao (> 14 mgN/L) ở các vùng canh tác nông nghiệp ở Châu Âu, điều này cho thấy có sự gia tăng hàm lượng nitrat trong nước vùng ven biển Tiền Hải. Vào mùa khô, hàm lượng nitrat dao động từ 0,123 (TB 7)-0,598 mgN/L (TB 1); vào mùa mưa, dao động từ 0,184 (TB 7)-0,696 (mgN/L) (TB 5).

Hàm lượng amoni tại 9 vị trí quan trắc dao động trong khoảng từ 0,107 đến 0,307 mgN/L, trung bình đạt 0,155 mgN/L (bảng 1). Giá trị trung bình của toàn vùng quan trắc cao hơn giá trị cho phép QCVN 10-MT:2015/BTNMT (≤0,1 mgN/L) đối với chất lượng nước mặt NTTS ven biển. Đáng chú ý, các giá trị vào mùa khô tại các vị trí quan trắc cao hơn 5 lần giá trị cho phép của QCVN, đặc biệt là vị trí TB 5 (0,541 mgN/L). Vào mùa mưa, hàm lượng amoni có xu hướng giảm, với giá trị lớn nhất tại vị trí TB 6 (0,101 mgN/L), 8 vị trí còn lại có giá trị nhỏ hơn QCVN (< 0,1 mgN/L) (hình 2). Hàm lượng amoni có xu hướng giảm vào mùa mưa và được giải thích là do sự pha loãng trong mùa mưa, đồng thời cho thấy vai trò của nguồn thải điểm (nước thải sinh hoạt, nước thải các cơ sở sản xuất, chế biến công nghiệp…) trong khu vực tới hàm lượng amoni trong nước các xã ven biển Tiền Hải. Mặt khác, hàm lượng amoni tại vùng ven biển Tiền Hải cao hơn 1,9 lần so với giá trị quan trắc giai đoạn 2015-2019 của vùng ven biển miền Bắc Việt Nam (trong khoảng 0,070-0,096 mgN/L, trung bình đạt 0,080 mgN/L), cho thấy có sự gia tăng amoni trong nước vùng ven biển Tiền Hải.



Hình 2. Hàm lượng trung bình N (nitrit, nitrat, amoni và N tổng) theo mùa tại các vị trí quan trắc

Hàm lượng N tổng tại 9 vị trí quan trắc trong 4 đợt lấy mẫu năm 2020 biến đổi trong khoảng từ 0,830 đến 1,561 mgN/L, trung bình đạt 1,065 mgN/L (bảng 1). Trong các vị trí quan trắc, giá trị cao nhất ghi nhận được tại vị trí TB 5. Giá trị hàm lượng N cao tại vị trí TB 5 có thể liên quan đến nguồn cung cấp N từ cửa Lân và một số cống thải lân cận. Các nghiên cứu trước đây cho thấy, với những hệ thống siêu nghèo dinh dưỡng (hàm lượng N tổng < 1 mgN/L), N được coi là yếu tố giới hạn và N vô cơ được sinh vật hấp thụ nhanh chóng để duy trì sinh trưởng và phát triển. Khi hàm lượng N tổng > 1 mgN/L, chứng tỏ hệ thủy văn chịu các tác động của con người làm gia tăng nguồn cung cấp N vào thủy vực (canh tác nông nghiệp, chăn nuôi tập trung, nước thải sinh hoạt vùng đô thị,…) [12].

3.2. Hàm lượng phospho

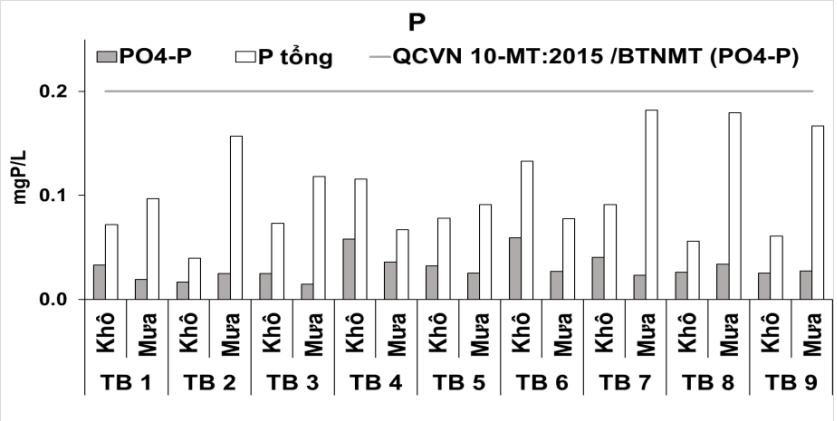
Giống như N, P là một chất dinh dưỡng quan trọng và cần thiết cho sự sống. Dạng P phổ biến nhất được các sinh vật sử dụng là phosphat, đóng vai trò chính trong việc hình thành DNA, năng lượng tế bào và màng tế bào (thành tế bào thực vật). P thường được coi là "chất dinh dưỡng giới hạn" trong hệ sinh thái nước, có nghĩa là hàm lượng sẵn có của P kiểm soát tốc độ sinh sản của tảo và thực vật thủy sinh. Ở hàm lượng thích hợp, thực vật và vi sinh vật có thể sử dụng P để phát triển bình thường, tuy nhiên, ở mức dư thừa, P có thể dẫn đến phát triển bùng nổ của thực vật phù du, trong đó có những loài tảo gây hại.

Bảng 2. Một số giá trị hàm lượng P trong nước ven biển huyện Tiền Hải năm 2020

Giá trị	PO_4^{3-} (mgP/L)	P tổng (mgP/L)
Trung bình tại 9 vị trí	0,030	0,103
Thấp nhất	0,020	0,084
Cao nhất	0,047	0,137
QCVN 10-MT:2015 /BTNMT	***0,2***	-

Hàm lượng phosphat tại 9 vị trí quan trắc trong 4 đợt lấy mẫu năm 2020 biến đổi trong khoảng từ 0,020 đến 0,047 mgP/L, trung bình đạt 0,03 mgP/L (bảng 2). Hàm lượng phosphat trong tất cả các đợt quan trắc tại các vị trí đều thấp hơn giá trị cho phép QCVN 10-MT: 2015/BTNMT (≤ 0,2 mgP/L). Giá trị trung bình hàm lượng phốtphat của 9 vị trí quan trắc tại Tiền Hải (0,030 mgP/L) gần với giá trị đã công bố trước đây của vùng ven biển miền Bắc giai đoạn 2015 -2019 (trong khoảng 0,020 - 0,050 mgP/L; trung bình đạt 0,031 mgP/L) [5]. Tuy nhiên, theo các tổ chức quốc tế (OSPAR, OECD), hàm lượng phosphat trong nước mặt lớn hơn 0,025 mgP/L có nguy cơ gây phú dưỡng nước trong các vùng biển [14]. Theo Fadiran và cộng sự, hiện tượng phú dưỡng có thể xảy ra khi hàm lượng phosphat trong nước mặt từ 0,03 đến 0,1 mgP/L [15]. Do đó, các giá trị cao quan sát được ở vùng nước ven biển của huyện Tiền Hải có thể là dấu hiệu cho thấy nguy cơ phú dưỡng của hệ sinh thái nước khu vực.

Vào mùa khô, hàm lượng phosphat dao động từ 0,017 mgP/L (TB 2) đến 0,059 mgP/L (TB 6) và mùa mưa có xu hướng giảm, dao động từ 0,019 mgP/L (TB 1- Ba Lạt) đến 0,036 mgP/L (TB 4) (hình 3). Hàm lượng phosphat giảm trong mùa mưa gợi ý rằng nguồn thải điểm (nước thải sinh hoạt và một số cơ sở sản xuất…) có ảnh hưởng đến hàm lượng phosphat trong nước ven biển huyện Tiền Hải, như báo cáo gần đây [16].



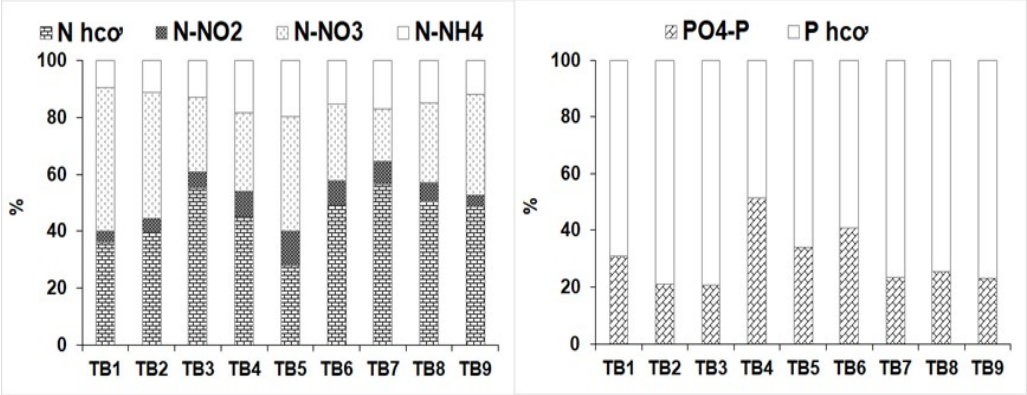
Hình 3. Hàm lượng trung bình P (phosphat và P tổng) theo mùa tại các vị trí quan trắc ven biển huyện Tiền Hải năm 2020

Hàm lượng P tổng tại 9 vị trí quan trắc dao động trong khoảng từ 0,084 đến 0,137 mgP/L, trung bình đạt 0,103 mgP/L (bảng 1). Vào mùa khô, giá trị trung bình thấp nhất (0,039 mgP/L) quan sát thấy tại điểm TB 2 và giá trị cao nhất ghi nhận tại TB 6 (0,133 mgP/L). Vào mùa mưa, hàm lượng trung bình P tổng thấp nhất tại TB 4 (0,067 mgP/L) và cao nhất tại TB 6 (0,182 mgP/L). QCVN chưa quy định giá trị cho phép của hàm lượng P tổng trong nước ven biển. Tuy nhiên, theo các tổ chức quốc tế (OSPAR, OECD), hàm lượng P tổng trong nước mặt lớn hơn 0,035 mgP/L có nguy cơ gây phú dưỡng nước trong các vùng biển [14]. Có thể thấy giá trị trung bình hàm lượng P tổng của vùng ven biển Tiền Hải (0,103 mgP/L) cao gấp 2,9 lần giá trị khuyến cáo của tổ chức quốc tế, cho thấy nguy cơ phú dưỡng vùng nghiên cứu.

3.3. Thành phần tỷ lệ hàm lượng các hợp chất vô cơ và hữu cơ và tỷ lệ mol N/P

Thành phần tỷ lệ hàm lượng các hợp chất vô cơ và hữu cơ

Thành phần (%) về hàm lượng của các dạng vô cơ, hữu cơ trong các hợp chất N và P được thể hiện trong hình 4. Tại các vị trí khảo sát, nitrit dao động, chiếm từ 4-12,2%, nitrat dao động từ 18,4-50,5%, amoni dao động từ 9,3-19,7%, và N hữu cơ dao động từ 27,8-56,6% của N tổng, trong đó nhóm vô cơ giảm dần theo thứ tự sau nitrat > amoni > nitrit. Hàm lượng phosphat dao động chiếm từ 20,8-51,3% của P tổng (hình 4).



Hình 4. Phân bố dạng các hợp chất vô cơ, hữu cơ của N và P tại các vị trí quan trắc vùng ven biển huyện Tiền Hải

Như đã biết, N và P là những chất dinh dưỡng quan trọng, cùng với cacbon và silic rất cần thiết cho quá trình sản xuất sơ cấp của thực vật bậc cao và tảo. Tảo và thực vật phù du nói chung ưu tiên sử dụng nguồn dinh dưỡng vô cơ để sinh trưởng và phát triển. Sự thay đổi hàm lượng N và P trong một thủy vực dẫn đến những thay đổi trong năng suất sơ cấp của thủy vực, với các tác động thứ cấp liên quan đến thành phần loài vi sinh vật, quần xã thực vật, động vật và sự phong phú tương đối, cấu trúc và cân bằng của lưới thức ăn thủy sản [12]. Ví dụ, hàm lượng N không chỉ ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của vi khuẩn lam mà còn tác động mạnh mẽ lên quá trình sản ra độc tố của chúng. Hầu hết thực vật phù du sử dụng N ở dạng vô cơ trong khi một số loài vi khuẩn lam có khả năng sử dụng N dưới dạng phân tử (N_2) và khả năng này tạo lợi thế cho vi khuẩn lam so với những thực vật phù du khác trong điều kiện thiếu N trong môi trường. Đối với vùng ven biển huyện Tiền Hải, nhân thấy hàm lượng N và P ở dạng vô cơ tại các vị trí nghiên cứu có thể tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của tảo, trong đó có tảo gây hại. Cần nói thêm rằng, sự phát triển quá mức của một số loài tảo khi gặp các điều kiện thuận lợi (nhiệt độ, ánh sáng, dinh dưỡng) làm suy giảm chất lượng nước, ảnh hưởng đến sự phát triển của nhiều loài thủy sản và đặc biệt, một số loài tảo độc có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn.

Tỷ lệ N/P

Các nghiên cứu trước đây chỉ ra rằng đối với sinh vật phù du, tỷ lệ nguyên tử của các nguyên tố O:C:N:P là 276:106:16:1 [17]. Vì vậy, tỷ lệ N/P là 16:1 (hay còn gọi là tỷ số Redfield) đạt được khi tốc độ tăng trưởng thực vật đạt tối đa ở vùng nước nghèo dinh dưỡng, các điều kiện trạng thái ổn định được thiết lập và do đó tỷ lệ này được coi là giá trị tham chiếu. Tỷ lệ N/P thường được sử dụng để xác định chất dinh dưỡng nào đóng vai trò là yếu tố giới hạn đối với sự phát triển của thực vật phù du trong thủy vực [19]. Giảm tỷ lệ N/P cho thấy N là yếu tố giới hạn và ngược lại, tăng tỷ lệ N/P cho thấy P là yếu tố giới hạn trong hệ sinh thái nước [18]. Đối với quần xã thực vật phù du (tảo), P thường là yếu tố kiểm soát sự phát triển của tảo do hàm lượng sẵn có thấp hơn so với N và C [12].

Trong nghiên cứu này, tỷ lệ N/P tại các vị trí thay đổi từ 6,1 (TB 7) đến 18,5 (TB 5), trung bình toàn vùng đạt 8,7. Giá trị trung bình toàn vùng nghiên cứu cho thấy N là yếu tố giới hạn đối với sự phát triển của thực vật phù du, phù hợp với kết quả của một số nghiên cứu trước đây. Tuy vậy, giá trị tỷ lệ N/P > 16 tại một số vị trí gợi ý rằng P có thể là yếu tố giới hạn đối với sự phát triển thực vật phù du. Tại các vị trí khảo sát có gia tăng tỷ lệ N/P, một số loài tảo cố định N có thể chiếm ưu thế tại các vị trí quan trắc tại cửa sông như TB 5 (Cửa Lân) và TB 1 (tại cửa Ba Lạt), nơi nhận nước sông đổ ra biển và các nguồn nước thải của địa phương (nông nghiệp, sinh hoạt, chăn nuôi,…). Các quan trắc thành phần loài tảo và mật độ tảo, thực vật phù du cần được thực hiện tại vùng ven biển Tiền Hải để có thể đánh giá sâu hơn về mức độ phú dưỡng và quần xã thực vật, đặc biệt là sự có mặt của những loài tảo gây hại.

4. KẾT LUẬN

- Kết quả quan trắc chất lượng nước mặt tại 9 điểm NTTS ven biển huyện Tiền Hải năm 2020 cho thấy, hàm lượng nitrit: 0,040 - 0,190 mgN/L; nitrat: 0,153-0,639 mgN/L; amoni: 0,107-0,307 mgN/L; N tổng: 0,830-1,561 mgN/L; phosphat: 0,020-0,047 mgP/L và P tổng: 0,084-0,137 mgP/L. Trong số các chỉ tiêu dinh dưỡng đã khảo sát, amoni ở hầu hết các điểm đều cao hơn giá trị cho phép QCVN 10-MT: 2015/BTNMT từ 1,1-3,1 lần.

- Tỷ lệ N/P tại các vị trí thay đổi từ 6,1 đến 18,5, trung bình đạt 8,7, gợi ý rằng N là yếu tố giới hạn đối với sự phát triển của thực vật phù du. Bên cạnh đó, quan sát thấy xu hướng gia tăng theo thời gian về hàm lượng nitrat, amoni và amoni tại các vị trí khảo sát, có thể do tác động của nguồn nước thải khu vực ven biển huyện Tiền Hải. Do đó, cần thiết phải giám sát thường xuyên chất lượng nước, đồng thời kiểm soát, xử lý nguồn nước thải nhằm bảo vệ chất lượng nước ven biển phục vụ phát triển NTTS bền vững.

- Nghiên cứu này mới chỉ khảo sát hàm lượng N và P. Để có thể đánh giá đầy đủ hơn về nguy cơ và mức độ phú dưỡng vùng ven biển Tiền Hải, cần khảo sát thêm các chỉ tiêu về cacbon, silic và quần xã thực vật phù du trong nước mặt ven biển, đồng thời khảo sát chất lượng nước các nguồn thải trong khu vực nghiên cứu.

Lời cảm ơn: *Tập thể tác giả chân thành cảm ơn Quỹ NAFOSTED đã tài trợ kinh phí thực hiện Đề tài 105.08-2019.11.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chorus I., Falconer I.R, Salas H.J., Batrram J., *Health caused by freshwater cyanobacteria in recreational water*, Journal of Toxicology and Environmental Health, 2000, **3**:323-347.

2. Codd G.A., Lindsay J., Young F.M., Morrison L.F., Metcalf J.S., *Harmful cyanobacteria: from mass mortalities to management measures, In: Harmful cyanobacteria,* Edited by Huisman, J, Matthijs HCP, Visser PM, 2005, Dordrecht: Springer, p. 1-23.

3. Rabalais N.N., R.E Turner, R.J. Díaz, D. Justić, *Global change and eutrophication of coastal waters,* ICES Journal of Marine Science, 2009, **66**(7):1528-1537.

4. Seitzinger S.P., Kroeze C., Bouwman A.F., Caraco N., Dentene F., and Styles R.V., *Global patterns of dissolved inorganic and particulate nitrogen inputs to coastal systems: recent conditions and future projections*, Estuaries, 2002, **25**:640-655

5. Dương Thanh Nghị và cs., *Báo cáo hàng năm tổng hợp kết quả quan trắc môi trường vùng ven bờ miền Bắc Việt Nam trong giai đoạn 2015-2019*.

6. Le Nhu Da, Nguyen T.M.H., Hoang T.T.H., Le T.P.Q., Duong T.T., *Preliminary results of water quality survey for aquacultural farms in coastal zone of the Giao Thuy district, Nam Dinh province,* The third International Conference on Estuarine, Coastal and Shelf Studies-ECSS2017, 7-10 Nov, 2017, Ho Chi Minh city, ISBN:978-604-73-5521-1, 2017, p.182-193.

7. The People's Committee of Thai Binh province, *Annual report for environmental status of the Thai Binh province in the period of 2011 - 2015*, 2015, 170 pages.

8. Quang Anh, *Sản lượng thủy sản 9 tháng đầu năm 2020 tăng 6,4%*, Cổng thông tin điện tử tỉnh Thái Bình, 2020.

9. Bùi Đắc Thuyết và Trần Văn Dũng. *Hiện trạng nghề nuôi ngao ở một số tỉnh ven biển miền Bắc và bắc Trung Bộ, Việt Nam.* Tạp chí Khoa học và Phát triển, 2013, **11**(7):972-980.

10. Chi cục Thống kê huyện Tiền Hải, *Huyện Tiền Hải, tỉnh Thái Bình hoàn thành xây dựng nông thôn mới*, Cục Thống kê tỉnh Thái Bình, 2019.

11. APHA, *Standard methods for the examination of water and wastewater,* 20th edition, Washington DC, USA, 1995.

12. Durand P., Breuer L., Johnes P.J., Billen G., Butturini A., Pinay G., H. Van Grinsven, Garnier J., Rivett M., Reay D.S., Curtis C., Siemens J., Maberly S., Kaste Ø., Humborg C., Loeb R., J. De Klein, Hejzlar J., Skoulikidis N., Kortelainen P., Lepistö A. and Wright R., *Nitrogen processes in aquatic ecosystems. Chapter 7 in "The European Nitrogen Assessment"*, ed. Sutton M.A., Howard C.M., Erisman J.W., Billen G., Bleeker A., Grennfelt P., H. Van Grinsven, Grizzetti B., Published by Cambridge University Press., 2011.

13. Samocha T.M., Lopez I.M, Jones E.R, Jackson S., and Lawrence A.L., *Characterization of intake and effluent waters from intensive and semi-intensive shrimp farms in Texas*, Aqua Res, 2004, **35**:321-339.

14. Karydis M, *Eutrophication assessment of coastal waters based on indicators: a literature review*. Global NEST Journal, 2009, **11**(4):373-390.

15. Fadiran A.O., Dlamini S.C, and Mavuso A., *A comparative study of the phosphate levels in some surface and ground water bodies of swaziland*, Bull. Chem. Soc. Ethiop., 2008, **22**(2):197-206.

16. Vũ Hải Đăng, *Kiểm soát môi trường biển ven bờ tỉnh Thái Bình: Thực trạng và giải pháp,* Tài nguyên và Môi trường Biển, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, Nxb. Thông tin và Truyền thông, 2015, **2**:13-16.

17. Parsons T.R., Takahashi M., Hargrave B., *Biological Oceanic Processes*, 3rd ed. Pergamon Press, Oxford, 1984.

18. Yun Y.J., An K.G., *Roles of N:P ratios on trophic structures and ecological stream health in lotic ecosystems*, Water, 2016, **8**(1):22.

19. Redfield A.C., Ketchum B.H. and Richards F.A. *The influence of organisms on the composition of seawater,* Wiley Interscience, New York, In The Sea, 1963, **2**:26-77.

Nhận bài ngày 25 tháng 3 năm 2021

Phản biện xong ngày 19 tháng 4 năm 2021

Hoàn thiện ngày 25 tháng 4 năm 2021

(1) Viện Hóa học các Hợp chất Thiên nhiên, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

(2) Khoa Hóa học, Trường Đại học Sư Phạm Hà Nội

(3) Đại học Điện lực

(4) Đại học Công nghiệp Hà Nội