

NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG CỦA MỘT SỐ VÙNG NUÔI HÀU THÁI BÌNH DƯƠNG (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) VÀ HÀU CỬA SÔNG (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) TẠI TỈNH QUẢNG NINH

Nguyễn Thị Quỳnh^{1*}, Đỗ Đăng Khoa¹, Nguyễn Thị Thuỷ¹,

Thái Thị Hồng Phúc², Thái Thanh Bình¹

TÓM TẮT

Hàu Thái Bình Dương (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) và hàu cửa sông (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) được nuôi trong môi trường biển hở, do vậy, chúng luôn chịu sự tác động của những biến đổi các yếu tố môi trường tại vùng nuôi. Nghiên cứu hiện trạng môi trường nuôi của hàu Thái Bình Dương và hàu cửa sông là cần thiết để phục vụ phát triển bền vững nghề nuôi các đối tượng này. Địa điểm nghiên cứu tại huyện Vân Đồn và thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh. Thời gian thực hiện từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 5 năm 2021. Các chỉ tiêu môi trường được theo dõi là: Độ mặn, nhiệt độ, DO, kiềm, COD, BOD₅, TSS, tốc độ dòng chảy, độ trong, thành phần tảo, *Vibrio* sp. tổng số trong nước. Các chỉ tiêu được thu mẫu định kỳ 1 lần/tháng, mỗi huyện thu mẫu ở 2 xã, mỗi xã thu mẫu ở 3 điểm nuôi ngẫu nhiên thể, tổng số là 144 mẫu/chỉ tiêu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các chỉ tiêu môi trường hầu hết trong ngưỡng giới hạn an toàn nuôi động vật thủy sản. Một số chỉ tiêu môi trường vượt ngưỡng giới hạn an toàn và ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của hàu như độ mặn ở tháng 12 lên cao đến 30‰ không phù hợp cho sự phát triển của hàu cửa sông, mật độ tảo trong tháng 12 xuống thấp nhất làm cho hàu thiếu thức ăn, mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt 10³ mg/l ở các tháng 10, 11, 3, 4.

Từ khoá: Môi trường, nhuyễn thể, Quảng Ninh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh Quảng Ninh có bờ biển dài 250 km, diện tích vùng biển trên 6.000 km², có trên 43.000 ha rừng ngập mặn, chương bãi và bãi triều có điều kiện phát triển nuôi các loài thủy đặc sản; có vịnh Hạ Long, Bái Tử Long, có nhiều eo vịnh kín gió là môi trường thích hợp để nuôi trồng, khai thác các loài hải sản có giá trị kinh tế cao [1]. Trong các đối tượng thủy sản nuôi trên biển thì nhuyễn thể hai mảnh vỏ là đối tượng thủy sản kinh tế quan trọng của ngành thủy sản tỉnh Quảng Ninh. Theo báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN&PTNT) tỉnh Quảng Ninh năm 2018, diện tích nuôi nhuyễn thể là 3.694 ha, chiếm 17,89% tổng diện tích nuôi toàn tỉnh. Tổng sản lượng nuôi trồng

thủy sản ước đạt 54.245 tấn, bằng 108,1% cùng kỳ và bằng 104,3% so với kế hoạch. Trong đó, sản lượng nuôi nhuyễn thể ước đạt 22.985 tấn, chiếm 42,37% so với tổng sản lượng nuôi toàn tỉnh. Các đối tượng nhuyễn thể nuôi chủ yếu là hàu Thái Bình Dương, hàu cửa sông, ngao hoa, ngao giá, tu hài, ngao Bến Tre, ngao dầu [2]. Hàu Thái Bình Dương và hàu cửa sông là hai đối tượng nhuyễn thể có sản lượng lớn nhất tại tỉnh Quảng Ninh. Năm 2020, sản lượng nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh là 25.216 tấn, trong đó hàu Thái Bình Dương là 16.000 tấn (tương đương 63,5% tổng sản lượng nhuyễn thể của tỉnh), hàu cửa sông là 5.000 tấn (tương đương 19,8% tổng sản lượng nhuyễn thể của tỉnh) [3].

Hàu được nuôi tại các vùng cửa sông, vịnh trên biển là môi trường nuôi hở nên các yếu tố môi trường có ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của chúng. Một số năm gần đây do thời tiết có nhiều biến đổi khác nghiệt làm ảnh hưởng

¹ Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản

² Bệnh viện Đa khoa huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội

*Email: quynhfc@gmail.com

và gây chết hàng loạt ở nhiều địa phương tại tỉnh Quảng Ninh. Theo báo cáo của Sở NN&PTNT tỉnh Quảng Ninh năm 2019, hàng chết, giảm năng suất ở một số địa phương như thị xã Quảng Yên và huyện Vân Đồn do bão lớn, mưa lớn, rét đậm, nắng nóng... Mưa nhiều làm giảm độ mặn đột ngột; mật độ nuôi dày làm tăng rủi ro, phát sinh dịch bệnh [4]. Năm 2017, hàng nuôi ở huyện Tiên Yên bị chết từ 75 - 80%, một trong những nguyên nhân là độ mặn cao, nguồn thức ăn kém gây hiện tượng hàng chết, gây và chậm lớn [5]. Nghiên cứu hiện trạng môi trường nuôi và các mối nguy của hàng sẽ là căn cứ để xây dựng biện pháp phòng chống thiệt hại giúp cho định hướng phát triển nghề nuôi hàng bền vững.

Việc điều tra, đánh giá hiện trạng môi trường một số vùng nuôi nhuyễn thể hai mảnh vỏ tại tỉnh Quảng Ninh, trong đó có vùng nuôi hàng Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn và hàng cửa sông tại thị xã Quảng Yên nằm trong khuôn khổ của nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp tỉnh “*Nghiên cứu bệnh và dịch hại trên một số nhuyễn thể hai mảnh vỏ nuôi chủ yếu tại Quảng Ninh và đề xuất giải pháp phòng chống*”.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Mẫu nước được thu tại vùng nuôi hàng Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn và vùng nuôi hàng cửa sông thuộc thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh.

Thời gian nghiên cứu từ tháng 6/2020 đến tháng 5/2021.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu

Địa điểm thu mẫu môi trường tại vùng nuôi hàng Thái Bình Dương thuộc xã Bản Sen, xã Thắng Lợi, huyện Vân Đồn; vùng nuôi hàng cửa sông thuộc phường Minh Thành, xã Hoàng Tân, thị xã Quảng Yên. Mỗi xã thu mẫu ở 3 khu vực nuôi khác nhau.

Phương pháp thu mẫu và bảo quản mẫu nước phân tích các chỉ tiêu môi trường theo TCVN 6663-3:2008 [6].

2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu môi trường

Việc đánh giá hiện trạng môi trường nước của một số vùng nuôi nhuyễn thể hai mảnh vỏ được tiến hành với tần suất 1 lần/tháng. Các chỉ tiêu phân tích bao gồm: Độ mặn, kiềm, COD, BOD₅, TSS, tốc độ dòng chảy, thành phần tảo, *Vibrio* sp. tổng số trong nước.

Số lượng mẫu thu: 3 điểm x 2 xã x 2 huyện x 12 tháng = 144 mẫu/chỉ tiêu.

Chỉ tiêu nhiệt độ, độ trong, DO được đo với tần suất 2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ).

Các phương pháp phân tích các chỉ tiêu môi trường theo Thông tư số 24/2017/TT- [7] (Bảng 1).

Bảng 1. Phương pháp đo và tần suất đo các chỉ tiêu môi trường

TT	Chỉ tiêu	Phương pháp đo	Tần suất đo
1	Nhiệt độ	Nhiệt kế	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
2	Độ trong	Đĩa Secchi	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
3	Oxy hoà tan (DO)	Test đo oxy hãng Aqua D.O.	2 lần/ngày (sáng 6 - 7 giờ; chiều 2 - 3 giờ)
4	Độ mặn	Khúc xạ kế	Đo 1 lần/tháng
5	Kiểm	TCVN 6636:1-2000 [8], [7]	Đo 1 lần/tháng
6	COD	TCVN 6491: 1999 [9], [7]	Đo 1 lần/tháng
7	BOD ₅	TCVN 6001-2-2008 [10], [7]	Đo 1 lần/tháng
8	TSS	TCVN 6625:2000 [11], [7]	Đo 1 lần/tháng
9	Tốc độ dòng chảy	Máy đo tốc độ dòng chảy Flowatch FL-KIT01	Đo 1 lần/tháng

10	Thành phần tảo	SMEWW 10200B:2012 [12], [7]	Đo 1 lần/tháng
11	<i>Vibrio</i> sp tổng số trong nước	TCVN 7905-1:2008 [13]	Đo 1 lần/tháng

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2021 để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị lớn nhất, nhỏ nhất các chỉ tiêu môi trường, biểu thị sự biến thiên của các chỉ tiêu môi trường thông qua các đồ thị.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Bảng 2. Số liệu trung bình và độ lệch chuẩn các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu tại thị xã Quảng Yên

Chỉ tiêu	Phường Minh Thành	Xã Hoàng Tân	Ngưỡng môi trường nuôi phù hợp
Độ mặn (‰)	$21 \pm 4,15$	$19 \pm 7,29$	5 - 23 ⁽³⁾
pH	$7 \pm 0,33$	$7,1 \pm 0,24$	6,5 - 8,5 ⁽¹⁾⁽⁴⁾
Kiểm (mg/l)	$94 \pm 10,47$	$95 \pm 8,24$	-
NH ₃ (mg/l)	$0,005 \pm 0,003$	$0,006 \pm 0,003$	-
TSS (mg/l)	$21,6 \pm 6,48$	$40,8 \pm 9,26$	≤ 50 ⁽¹⁾⁽⁴⁾
COD (mg/l)	$3,4 \pm 1,14$	$3,8 \pm 0,66$	≤ 10 ⁽²⁾
BOD ₅ (mg/l)	$2,2 \pm 0,91$	$2,5 \pm 0,5$	≤ 4 ⁽²⁾
Tốc độ dòng chảy (m/s)	$0,2 \pm 0,026$	$0,2 \pm 0,026$	0,2 - 0,4 m/s ⁽³⁾
DO (mg/l)	Sáng: $5,6 \pm 0,34$ Chiều: $6 \pm 0,27$	Sáng: $5,5 \pm 0,34$ Chiều: $5,9 \pm 0,37$	4 - 6 mg/l ⁽³⁾
Nhiệt độ (°C)	Sáng: $5,6 \pm 0,34$ Chiều: $6 \pm 0,27$	Sáng: $5,5 \pm 0,34$ Chiều: $5,9 \pm 0,37$	-
Độ trong (cm)	Sáng: $113,4 \pm 24,04$ Chiều: $25,4 \pm 5,189$	Sáng: $63,9 \pm 24,49$ Chiều: $64 \pm 24,53$	-

Ghi chú: (1): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển [14]; (2) Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt [15]; (3): Hướng dẫn tạm thời nuôi hàu cửa sông bằng giàn bè của tỉnh Quảng Ninh [16]; (4): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển [17].

Kết quả nghiên cứu ở bảng 2 cho thấy, sự biến động yếu tố môi trường tại vùng nuôi hàu cửa sông ở xã Hoàng Tân và phường Minh Thành, thị xã Quảng Yên. Trong đó, các yếu tố nhiệt độ, độ trong, oxy hoà tan được đo trong ngày. Đây là điểm mới của nghiên cứu này so với các nghiên cứu trước đây.

Nhiệt độ trong nước của vùng nuôi hàu cửa sông tại phường Minh Thành và xã Hoàng Tân dao động từ 12,5 - 33,8°C, nhiệt độ trung bình sáng,

3.1. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố môi trường nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên

3.1.1. Yếu tố thủy lý, thủy hoá

Các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên được thể hiện ở bảng 2.

chiều lần lượt là $23,4 \pm 5,84^{\circ}\text{C}$ đến $26,8 \pm 6,11^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ thấp nhất vào tháng 1. Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của hàu cửa sông. Ở vùng nhiệt đới hàu cửa sông lớn nhanh, phát triển quanh năm, vùng ôn đới quá trình sinh trưởng diễn ra vào mùa xuân hè, mùa đông hàu gần như không sinh trưởng [16].

Độ trong tại phường Minh Thành cao, dao động từ 82,7 - 150,2 cm, trung bình sáng, chiều lần lượt là $113,4 \pm 24,04$ cm và $113,3 \pm 24,27$ cm. Tại xã

Hoàng Tân, độ trong thấp, dao động từ 26,9 - 98,6 cm, trung bình sáng, chiều lần lượt là $63,9 \pm 24,49$ cm và $64 \pm 24,53$ cm. Độ trong thấp do phù sa trong nước nhiều có thể mang lại nhiều nguồn thức ăn cho hàu nhưng cũng là điều kiện để sinh vật bám phát triển, tăng dịch hại của hàu.

Hàm lượng oxy hoà tan trong nước dao động từ 4,7 - 6,3 mg/l, trung bình sáng, chiều lần lượt là $5,5 \pm 0,34$ mg/l và $6 \pm 0,27$ mg/l. Thời điểm oxy hoà tan thấp nhất trong năm vào tháng 10, 11, 3 khi độ sương muối nhiều, dòng nước trao đổi trong vịnh thấp. Tháng 3 là thời điểm hàu đạt kích cỡ thương phẩm, các hộ gia đình tiến hành thu hoạch để giảm mật độ và tránh rủi ro của môi trường khi có sự chênh lệch nhiệt độ ngày và đêm ở thời điểm giao mùa, hàm lượng oxy thấp do sương mù.

Độ mặn ở khu vực nuôi hàu tại xã Hoàng Tân dao động từ 8 - 30‰, trung bình là $19 \pm 7,2\%$; phường Minh Thành dao động từ 14 - 26‰, trung bình là $21 \pm 4,15\%$. Đối với hàu cửa sông độ mặn thích hợp từ 5 - 23‰ [16]. Ở xã Hoàng Tân, tháng 12 độ mặn cao nhất đạt 30‰ vượt quá ngưỡng thích hợp của hàu cửa sông là 130,4%, số tháng có độ mặn trên 23‰ là 5 tháng, từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau. Tại phường Minh Thành, độ mặn cao nhất là 26‰, vượt ngưỡng thích hợp của hàu là 113%, số tháng có độ mặn từ 23‰ trở lên là 7 tháng, từ tháng 11 năm trước đến tháng 5 năm sau. Đây là điều kiện sống không thuận lợi cho hàu cửa sông. Kết quả điều tra cho thấy, thời điểm độ mặn tăng cao 30‰ có hiện tượng hàu chết. Để hạn chế

ảnh hưởng của độ mặn, người nuôi hàu thường di lồng nuôi đến khu vực có độ mặn phù hợp hơn với hàu cửa sông. Tuy nhiên, việc di chuyển lồng làm cản trở giao thông đường thủy và gặp khó khăn cho việc quản lý mặt nước của người dân. Trước đây, hàu cửa sông được nuôi khoảng từ 8 - 10 tháng là thu hoạch, nhưng hiện nay thời gian nuôi đã kéo dài 12 tháng trở lên, việc tránh những tháng có độ mặn cao không thực hiện được nếu không thực hiện di chuyển lồng. Do vậy, cần xem xét lại mật độ thả nuôi, chất lượng con giống, kỹ thuật chăm sóc... để thời gian nuôi hàu được rút ngắn, tránh nuôi hàu trong tháng có độ mặn tăng cao mà không phải di chuyển lồng.

Các chỉ tiêu môi trường khác nằm trong giới hạn an toàn cho động vật thủy sản nuôi theo các quy định hiện hành của Việt Nam. Tuy nhiên, chỉ tiêu TSS trong tháng 9 tại xã Hoàng Tân vượt ngưỡng giới hạn 50 mg/l (64,7 mg/l vượt 129,4%), thời điểm này hàu phát triển bình thường, độ kiềm ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của hàu, về cơ bản thì độ kiềm trung bình của xã Hoàng Tân là $95 \pm 8,24$ mg/l dao động từ 83 - 107 mg/l; phường Minh Thành trung bình $94 \pm 10,47$ mg/l dao động từ 71 - 108 mg/l, thời gian tháng 9 khi mùa mưa bão đến, giai đoạn hàu đạt kích cỡ trưởng thành làm tiêu hao kiềm, độ kiềm thấp dưới 80 mg/l.

3.1.2. Yếu tố sinh học

Kết quả nghiên cứu vi khuẩn tổng số *Vibrio* sp. trong nước vùng nuôi hàu cửa sông tại Quảng Yên được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số (cfu/ml) trung bình tại vùng nuôi hàu cửa sông thị xã Quảng Yên

Địa điểm	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
Hoàng Tân	715	17.2000	263	737	252	177	163	318	488	1.740	880	297
Minh Thành	240	366,7	198	11.433	361	375	107	172	295	362	603	763

Bảng 3 cho thấy, tại xã Hoàng Tân, tháng có mật độ vi khuẩn lớn nhất là tháng 7 và tháng 3, các tháng khác có mật độ vi khuẩn trong ngưỡng an toàn cho nuôi hàu. Xã Hoàng Tân là vùng cửa sông, thời điểm tháng 7 độ mặn lên xuống thất thường, nhiệt độ tăng cao là một trong những

nguyên nhân làm vi sinh vật phát triển. Theo kết quả quan sát thực tế, tháng 3 là tháng có các hoạt động thu hoạch, thời tiết nhiều sương muối, oxy hoà tan xuống thấp, tại khu vực này có hiện tượng động vật thủy sản (cá, tôm...) chết nhiều gây ô nhiễm nước tạo điều kiện cho vi sinh vật phát

triển. Bên cạnh đó, diện tích giàn bè nuôi hàu gần như phủ kín mặt nước cản trở sự hoà tan oxy vào trong nước khi thời tiết âm u. Vì vậy, việc quy hoạch lại mật độ nuôi là rất cần thiết, là giải pháp cho sự phát triển an toàn của hàu.

Tại phường Minh Thành, hầu hết các tháng có mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. trong ngưỡng an toàn là dưới 10^3 cfu/ml, chỉ có tháng 9 mật độ vi khuẩn lên cao 11.433 cfu/ml vượt ngưỡng giới hạn 10^3 cfu/ml. Đây là thời điểm giao mùa thuận lợi cho vi

khuẩn phát triển, ở thời điểm này các hoạt động thu hoạch diễn ra nhiều trong tháng 9 do trước đó người dân phải ngừng hoạt động vì dịch Covid - 19.

Thành phần tảo: Cả hai vùng nuôi hàu cửa sông thuộc phường Minh Thành và xã Hoàng Tân đều có 4 ngành tảo (Silic, Lam, Giáp, Lục). Trong đó, tổng số loài của xã Hoàng Tân là 49 loài, phường Minh Thành là 48 loài. Kết quả thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Thành phần ngành tảo, số loài tảo trong nước vùng nuôi hàu cửa sông tại thị xã Quảng Yên

Ngành	Xã Hoàng Tân		Phường Minh Thành	
	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)
Tảo Silic (<i>Bacillariophyta</i>)	36	73,5	33	68,7
Tảo Lam (<i>Cyanophyta</i>)	5	10,2	7	14,6
Tảo Giáp (<i>Pyrrophyta</i>)	6	12,2	6	12,5
Tảo Lục (<i>Chlorophyta</i>)	2	4,1	2	4,2
Tổng	49	100	48	100



Hình 1. Sự biến động của mật độ tảo tại vùng nuôi hàu thị xã Quảng Yên

Khi so sánh kết quả của nghiên cứu này với danh mục các loài tảo là thức ăn cho động vật thủy sinh của Hoàng Thị Bích Mai và cs (2010) [18] ở xã Hoàng Tân có 12 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus* sp., *Cyclotella* sp., *Navicula placentula*, *Navicula* sp., *Nitzschia socialis*, *Nitzschia longissima*, *Nitzschia* sp., *Thalassiora* sp., *Chaetoceros* sp., *Chlorella* sp., *Scenedesmus quadricauda*) có giá trị làm thức ăn

tốt cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng chiếm 24,5%, ở phường Minh Thành có 13 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Cyclotella* sp., *Navicula placentula*, *Navicula* sp., *Nitzschia socialis*, *Nitzschia* sp., *Thalassiora* sp., *Chaetoceros muelleri*, *Chaetoceros affinis*, *Coscinodiscus* sp., *Coscinodiscus* sp., *Chlorella* sp., *Scenedesmus quadricauda*) chiếm 27,1%. Số lượng loài tảo có giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng là thấp.

Trong 6 loài tảo giáp được phân loại khi so sánh với danh sách các loài tảo gây hại, phát hiện xã Hoàng Tân có 2 loài (*Ceratium furca*, *Procentrum* sp.) chiếm 4,1%, phường Minh Thành có 1 loài (*Procentrum* sp.) chiếm 2,1%.

Mật độ tảo tại điểm nuôi hàu ở thị xã Quảng Yên thể hiện ở hình 1. Mật độ tảo tại xã Hoàng Tân trong quá trình nghiên cứu cho thấy, cao nhất ở tháng 5 năm 2021 (230 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12 năm 2020 (75 tb/ml).

Tại phường Minh Thành, mật độ tảo cao nhất ở tháng 5 năm 2021 (214 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12 năm 2020 (63 tb/ml).

3.2. Kết quả nghiên cứu một số yếu tố môi trường vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn

3.2.1. Yếu tố thủy lý, thủy hoá

Các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Số liệu trung bình và độ lệch chuẩn về các yếu tố môi trường vùng nuôi hàu tại huyện Vân Đồn

Chỉ tiêu	Xã Thắng Lợi	Xã Bản Sen	Ngưỡng môi trường nuôi phù hợp
Độ mặn (‰)	30,5 ± 0,98	30,7 ± 1,29	5 - 30 ⁽⁴⁾
pH	7,7 ± 0,33	7,6 ± 0,35	7,5 - 8,5 ^{(1), (4)}
Kiểm (mg/l)	101 ± 6,08	106 ± 6,23	-
NH ₃ (mg/l)	0,008 ± 0,006	0,007 ± 0,004	-
TSS (mg/l)	26,2 ± 5,57	24,8 ± 7,5	≤ 50 ^{(1), (3)}
COD (mg/l)	2,0 ± 0,71	1,9 ± 0,64	≤ 10 ⁽²⁾
BOD ₅ (mg/l)	1,3 ± 0,48	2,5 ± 0,5	≤ 4 ⁽²⁾
Tốc độ dòng chảy (m/s)	0,2 ± 0,036	0,23 ± 0,037	0,2 - 0,4 m/s ⁽⁴⁾
DO (mg/l)	Sáng: 5,1 ± 0,2 Chiều: 5,5 ± 0,32	Sáng: 5,2 ± 0,11 Chiều: 5,8 ± 0,32	≥ 5 mg/l ^{(1), (3), (4)}
Nhiệt độ (°C)	Sáng: 23,8 ± 5,81 Chiều: 26,1 ± 5,67	Sáng: 23,7 ± 5,71 Chiều: 26,0 ± 5,68	7 - 35 ⁰ C ⁽⁴⁾
Độ trong (cm)	Sáng: 168,1 ± 25,19 Chiều: 170 ± 23,98	Sáng: 177,9 ± 23,0 Chiều: 181,6 ± 22,7	-

Ghi chú: (1): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển [14]; (2): Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt [15]; (3) Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển [17]; (4) Giáo trình mô đun nuôi hàu thương phẩm [19].

Kết quả ở bảng 5 thể hiện sự biến động của các yếu tố môi trường tại các điểm quan trắc nuôi hàu Thái Bình Dương tại xã Thắng Lợi và xã Bản Sen, huyện Vân Đồn. Các chỉ tiêu môi trường tại vùng nuôi hàu nằm trong giới hạn an toàn cho động vật thủy sản theo các QCVN về chất lượng nước mặt và chất lượng nước biển cũng như đặc điểm sinh học của hàu Thái Bình Dương. Nhiệt độ dao động 13,3 - 32,9°C, nhiệt độ trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 23,8°C ± 5,81 và 26,1°C

± 5,67, nhiệt độ thấp nhất vào tháng 1. Nhiệt độ phù hợp với hàu Thái Bình Dương từ 7 - 35°C, do vậy nhiệt độ ở huyện Vân Đồn phù hợp với hàu Thái Bình Dương [19].

Độ trong tại huyện Vân Đồn dao động 142,1 - 231,9 cm. Độ trong trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 168,1 ± 25,19 cm và 181,6 ± 22,7 cm. Hàm lượng oxy hoà tan dao động 4,7 - 6,4 mg/l; trung bình năm theo sáng, chiều lần lượt là 5,1 ± 0,2 mg/l và 5,8 ± 0,32 mg/l. Điều kiện thời

tiết ở các tháng giao mùa như tháng 11, 2, 3 thường có hiện tượng sương muối, sương mù, hàm lượng oxy hoà tan dưới 5 mg/l. Đối chiếu kết quả quan trắc của Chi cục Thủy sản tỉnh Quảng Ninh cùng thời điểm tại vùng nuôi nhuyễn thể ở xã Thắng Lợi và xã Bản Sen kết quả đo hàm lượng oxy hoà tan có kết quả tương tự [20].

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tốc độ dòng chảy dao động từ 0,13 - 0,3 m/s, tại xã Thắng Lợi trung bình là $0,2 \pm 0,036$ m/s; tại xã Bản Sen là

$0,23 \pm 0,037$ m/s. Tốc độ dòng chảy thấp nhất là 0,13 m/s vào tháng 11 tại xã Thắng Lợi. Theo báo cáo của Hiệp hội Nuôi biển Việt Nam, tốc độ dòng chảy ở vịnh Hạ Long, Bái Tử Long là 0,05 - 0,4 m/s, ở các luồng lạch có thể lên đến 1,0 m/s [21].

3.2.2. Yếu tố sinh học

Kết quả nghiên cứu về vi khuẩn tổng số *Vibrio* sp trong môi trường vùng nuôi hàu Thái Bình Dương ở huyện Vân Đồn được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số (cfu/ml) trung bình tại vùng nuôi hàu tại huyện Vân Đồn

Địa điểm	Tháng 6	Tháng 7	Tháng 8	Tháng 9	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
Bản Sen	348	398	493	787	2.478	867	204	183	193	888	1.259	453
Thắng Lợi	282	280	280	587	2.243	1.833	507	193	235	547	1.153	583

Theo kết quả nghiên cứu ở bảng 6, tháng 10, 11, 3, mật độ vi khuẩn ở một số điểm nuôi có vượt ngưỡng an toàn là 10^3 CFU. Trong thời gian này, một số ngày oxy hoà tan thấp hơn 5 mg/l. Các tháng giao mùa là thời điểm thích hợp để vi khuẩn phát triển. Đây là thời gian hàu thu hoạch ở các điểm nuôi của huyện Vân Đồn. Khi thu hoạch thì một lượng lớn mùn bã hữu cơ được tách ra từ dây hàu rơi xuống nước biển tạo điều kiện cho các vi sinh vật phát triển.

Vì vậy, ở từng vùng nuôi nên có quy hoạch nuôi theo mùa hay theo thời gian và mật độ phù hợp để vụ nuôi đạt hiệu quả cao nhất.

Thành phần tảo tại khu vực nuôi hàu Thái Bình Dương thuộc huyện Vân Đồn được thể hiện ở bảng 7. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 4 ngành tảo (Silic, Lam, Giáp, Lục). Tổng số loài tại xã Thắng Lợi 42 loài, xã Bản Sen 42 loài.

Bảng 7. Thành phần ngành tảo trong vùng nước nuôi hàu Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn

Ngành	Xã Bản Sen		Xã Thắng Lợi	
	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)	Số loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)
Tảo Silic (<i>Bacillariophyta</i>)	26	61,9	28	66,7
Tảo Lam (<i>Cyanophyta</i>)	5	11,9	4	9,5
Tảo Giáp (<i>Pyrrophyta</i>)	9	21,4	8	19,0
Tảo Lục (<i>Chlorophyta</i>)	2	4,8	2	4,8
Tổng	42	100	42	100

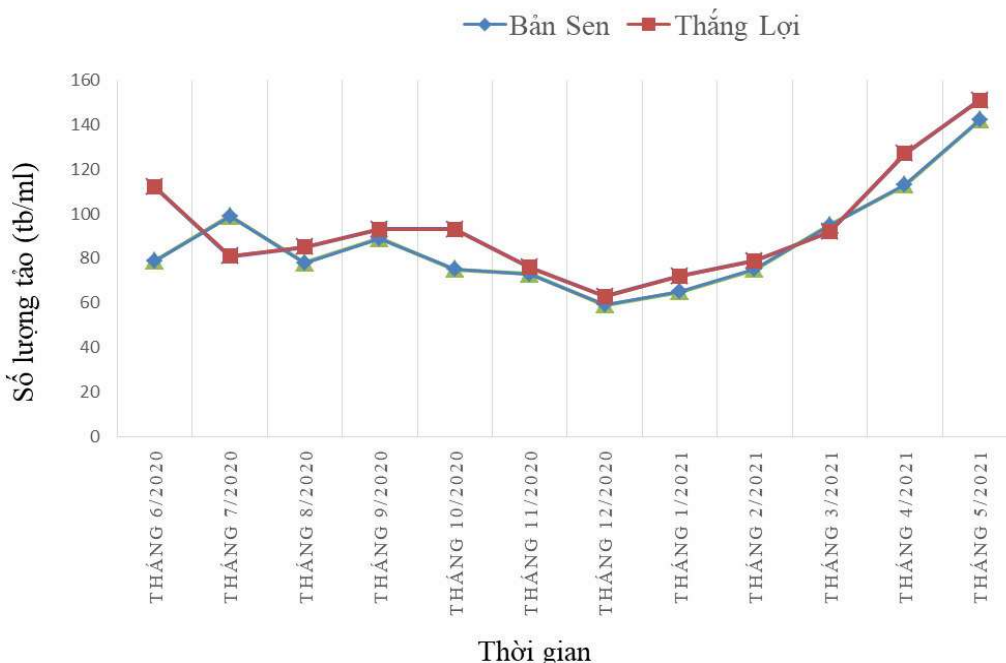
Khi so sánh kết quả của nghiên cứu này với danh mục các loài tảo là thức ăn cho động vật thủy sinh của Hoàng Thị Bích Mai và cs (2010) [18], xã Bản Sen có 10 loài tảo (*Skeletonema costatum*, *Cyclotella* sp.; *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros ditymus*, *Chaetoceros teres*, *Chaetoceros mulleri*, *Chaetoceros* sp.; *Nitzschia* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus quadricauda*, có

giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng và chiếm 23,8%, xã Thắng Lợi có 13 loài tảo (*Cyclotella* sp.; *Chaetoceros mulleri*, *Chaetoceros affinis*, *Chaetoceros* sp.; *Skeletonema costatum*, *Nitzschia* sp.; *Navicula* sp.; *Chaetoceros calcitrans*, *Chaetoceros ditymus*, *Navicula placentula*, *Coscinodiscus* sp.; *Chlorella* sp.; *Scenedesmus*

quadricauda) có giá trị làm thức ăn cho động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng và chiếm 30,9%. Số lượng loài tảo có giá trị làm thức ăn cho các loài động vật thủy sinh nói chung và nhuyễn thể nói riêng là thấp.

Trong 9 loài tảo giáp gây hại được phát hiện, xã Bản Sen có 3 loài (*Ceratium furca*, *Ceratium macroceros*, *Dinophysis tripos*) chiếm 7,1%, xã Thắng Lợi có 2 loài (*Ceratium furca*; *Ceratium macroceros*) chiếm 4,8%.

Mật độ tảo tại vùng nuôi hàu tại huyện Vân Đồn: Mật độ tảo ở xã Bản Sen cao nhất là tháng 5/2021 (142 tb/ml), tiếp đến là tháng 4/2021 (113 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12/2020 (59 tb/ml). Mật độ tảo ở xã Thắng Lợi cao nhất là tháng 5/2021 (151 tb/ml), tiếp đến là tháng 4/2021 (127 tb/ml) và thấp nhất là tháng 12/ 2020 (63 tb/ml). Số liệu thể hiện trong hình 2.



Hình 2. Sự biến động của mật độ tảo tại xã Bản Sen và xã Thắng Lợi, huyện Vân Đồn

3.3. Thảo luận và đề xuất giải pháp môi trường nuôi hàu

Kết quả nghiên cứu qua các tài liệu về môi trường biển của tỉnh Quảng Ninh một số năm gần đây cho thấy: Ở một số vùng biển ven bờ như khu bến cảng, bãi tắm có dấu hiệu ô nhiễm về hữu cơ, chất lơ lửng, dầu [21], [22], [23]. Các chỉ tiêu môi trường ở những vùng trong quy hoạch nuôi trồng thủy sản tương đối tốt [20], [21], [22] phù hợp với các đối tượng nuôi biển. Một số chỉ số ở một vài thời điểm có vượt ngưỡng an toàn như: Tổng chất rắn lơ lửng vượt 2 lần so với giới hạn cho phép [24]. Cùng đó, theo báo cáo của Hiệp hội Nuôi biển Việt Nam, các vùng biển ven bờ ở tỉnh Quảng Ninh như bến cảng, chợ cá, bãi tắm có dấu hiệu ô nhiễm về các chỉ tiêu NH_4 , COD, BOD_5 , TSS, dầu, kim loại nặng [21], [22]... Vùng biển xa bờ, vùng

nuôi trồng thủy sản, trong đó có cá biển và nhuyễn thể các yếu tố môi trường tương đối tốt và phù hợp các hoạt động nuôi trồng thủy sản [21], [22].

Theo Nguyen Huu Nghia và cs (2023) [20] khi nghiên cứu về diễn biến môi trường nước khu vực nuôi nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2018 - 2022, các chỉ tiêu quan trắc vùng nuôi nhuyễn thể tỉnh Quảng Ninh biến động theo quy luật mùa, thời tiết hoặc do ảnh hưởng của các hoạt động của con người. Những chỉ tiêu độ pH, COD, NH_3 , NH_4 , độ kiềm, NO_2 có biến động nhưng phần lớn nằm trong giới hạn cho phép, phù hợp cho hoạt động nuôi hàu. Có 40% giá trị DO quan trắc thấp dưới ngưỡng cho phép ($< 5 \text{ mg/L}$) xuất hiện ở tất cả các khu vực quan trắc thể hiện DO ở khu vực nghiên cứu nhiều thời điểm không đạt yêu cầu, đặc biệt ở huyện Cẩm Phả và huyện Hải Hà. Mặc dù độ mặn

nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn hiện hành nhưng có đến 61% giá trị độ mặn quan trắc được nằm ngoài khoảng tối ưu cho hầu phát triển.

Kết quả của nghiên cứu này có sự tương đồng với kết quả nghiên cứu trên nhìn chung, các yếu tố môi trường nằm trong giới hạn cho phép trong vùng nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, ở một số thời điểm trong năm có sự biến động nhất định ở một số chỉ tiêu.

Tháng 10, 11, 3, oxy hoà tan ở hầu hết các điểm đều có trung bình thấp hơn so với các tháng khác, có nhiều ngày trong tháng hàm lượng oxy xuống thấp hơn 5 mg/l. Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng oxy trong nước thấp như thời tiết âm u, nhiều sương mù làm khả năng oxy hoà tan trong không khí xuống nước thấp; giảm khả năng quang hợp của tảo. Các yếu tố tiêu thụ oxy hoá học và sinh học (COD, BOD₅) đều trong giới hạn cho phép nên nguyên nhân oxy giảm thấp hướng tới là do mật độ thả nuôi động vật thủy sản quá dày, nhu cầu tiêu thụ oxy trong nước tăng, diện tích che phủ mặt biển của bãi hào lớn làm giảm khả năng hoà tan oxy vào trong nước, mật độ tảo thấp giảm nguồn cung cấp oxy trong nước.

Tháng 10, 11, 3, 4, hàm lượng vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt ngưỡng 10^3 cfu/ml. Tại thời điểm này, thời tiết giao mùa, hàm lượng oxy xuống thấp, các hoạt động thu hoạch hào, ngao làm một lượng lớn mùn bã bám trên ngao hào được tách ra và đổ xuống vùng nuôi tạo điều kiện cho vi sinh vật trong nước phát triển.

Từ tháng 11 đến tháng 3, độ mặn vùng nuôi hào cửa sông nuôi ở tại xã Hoàng Tân và phường Minh Thành, thị xã Quảng Yên cao hơn so với ngưỡng thích hợp của hào cửa sông, người dân nên chọn thời điểm thả giống, giãn mật độ nuôi phù hợp, chọn con giống tốt, cải thiện kỹ thuật chăm sóc hào giúp hào phát triển tốt, rút ngắn thời gian nuôi tránh các tháng có độ mặn cao khi hào đạt cỡ trưởng thành.

Tảo là nhân tố quan trọng với nuôi nhuyễn thể vì nó là nguồn thức ăn chính đối với chúng. Mật độ tảo thấp nhất vào các tháng 12, 1, 2. So sánh mật độ tảo giữa huyện Vân Đồn và thị xã Quảng Yên, mật độ tảo tại huyện Vân Đồn trung bình 90,3

tb/ml (dao động từ 59 - 151 tb/ml) bằng 70% so với thị xã Quảng Yên (trung bình 123,3 tb/ml). Số lượng loài của huyện Vân Đồn cũng ít hơn ở thị xã Quảng Yên. Điều này được giải thích do huyện Vân Đồn nằm trong vịnh, bên cạnh đó diện tích mặt nước biển được tận dụng triệt để, trên mặt biển thả hào, dưới đáy biển là ngao, thung, tu hải...Thức ăn ít làm cho các đối tượng có thời gian nuôi ngày càng kéo dài, sản lượng và cỡ hào ngày càng giảm.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các chỉ tiêu môi trường đều nằm trong giới hạn cho phép và phù hợp với một số nghiên cứu gần đây. Tuy nhiên, một số thời điểm trong năm, một số chỉ tiêu môi trường vượt giới hạn cho phép trong nuôi trồng thủy sản do thời tiết có biến động và hiện tượng thả nuôi dày thiếu quy hoạch dẫn đến khó khăn trong vấn đề xử lý môi trường.

Vùng nuôi hào cửa sông nuôi tại thị xã Quảng Yên: Các tháng có độ mặn trên 23‰ kéo dài từ 5 - 7 tháng/năm, tháng 12 độ mặn lên 30‰, tại thời điểm này ghi nhận có hiện tượng hào cửa sông bị chết. Tháng 3 hàm lượng oxy xuống thấp (nhiều ngày oxy xuống dưới 5 mg/l), hàm lượng vi khuẩn tổng số vượt 10^3 CFU/ml. Số lượng loài tảo làm thức ăn cho nhuyễn thể thấp, dao động 24,5 - 27,1% số loài tảo tìm thấy tại vùng nuôi.

Vùng nuôi hào Thái Bình Dương tại huyện Vân Đồn: Các tháng 10, 11, 3, 4, mật độ vi khuẩn *Vibrio* sp. tổng số vượt giới hạn cho phép 10^3 CFU/ml. Mật độ tảo thấp, dao động 59 tb/ml - 151 tb/ml, mật độ tảo trung bình tại vùng nuôi hào Vân Đồn bằng 70% mật độ tảo vùng nuôi hào tại thị xã Quảng Yên. Tháng có mật độ tảo thấp nhất vào tháng 12, 1 trong năm.

4.2. Đề xuất

- Cần có quy hoạch lại vùng nuôi, tránh các vùng nuôi tự phát.
- Cần xác định mùa vụ thả nuôi phù hợp với từng đối tượng nuôi và theo địa phương.

- Cần có quy xác định mật độ thả nuôi phù hợp với điều kiện nuôi trồng của vùng.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo được công bố là kết quả của nhiệm vụ khoa học cấp tỉnh giữa Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ninh và Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn UBND tỉnh Quảng Ninh cấp kinh phí thực hiện nhiệm vụ, các hộ nuôi nhuyễn thể ở thị xã Quảng Yên, huyện Vân Đồn đã hỗ trợ trong quá trình thực hiện nhiệm vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2016). *Báo cáo tổng hợp “Quy hoạch phát triển ngành thủy sản tỉnh đến năm 2020 tầm nhìn 2030”*.
2. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2018). *Báo cáo hiện trạng hoạt động nuôi nhuyễn thể trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh, tháng 8 năm 2018*.
3. Nguyễn Thị Quỳnh (2022). Báo cáo tổng hợp cấp tỉnh Quảng Ninh “*Nghiên cứu bệnh và dịch hại trên một số nhuyễn thể hai mảnh vỏ nuôi chủ yếu tại Quảng Ninh*”. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Ninh - Trường Cao đẳng Kinh tế, Kỹ thuật và Thủy sản.
4. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2019). Báo cáo hiện trạng hoạt động nuôi hàu trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo số 1313/BC-SNNPTNT-CCTS.
5. Ủy ban Nhân dân huyện Tiên Yên (2017). Công văn số 449/UBND ngày 20/4/2017 gửi Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh đề nghị phối hợp kiểm tra tình hình hàu nuôi bị chết hàng loạt trên địa bàn huyện Tiên Yên.
6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6663-3:2008 về chất lượng nước - lấy mẫu - phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.
7. Bộ Tài nguyên và MT (2017). Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT ngày 1 tháng 9 năm 2017 quy định kỹ thuật quan trắc môi trường.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6636-1:2000 (ISO 9963 - 1 : 1994) về chất lượng nước - Xác định độ kiềm - Phần 1 - Xác định độ kiềm tổng số và độ kiềm composit.
9. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6491:1999 (ISO 6060 : 1989) - Chất lượng nước - Xác định nhu cầu oxy hoá học.
10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6001-2:2008 - Chất lượng nước. Xác định nhu cầu oxy sinh hoá sau n ngày (BODn). Phần 2: Phương pháp dùng cho mẫu không pha loãng.
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6625:2000 (ISO 11923: 1997)- Chất lượng nước - Xác định chất rắn lơ lửng bằng cách lọc qua cái lọc sợi thủy tinh.
12. APHA (2012). Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water. 22nd Edition, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, <http://www.flrules.org>, truy cập 6/5/2023.
13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7905-1:2008. ISO/TS 21872-1: 2007. Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện *Vibrio* Spp. Có khả năng gây bệnh đường ruột.
14. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển.
15. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước mặt.
16. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Quảng Ninh (2017). Công văn số 4302/SNNPTNT-CCTS ngày 22 tháng 12 năm 2017 gửi UBND các địa phương ven biển trong tỉnh về việc hướng dẫn kỹ thuật tạm thời đối với nuôi hàu cửa sông, (*Crassostrea rivularis*) bằng giàn bè.
17. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển.
18. Hoàng Thị Bích Mai, Lê Hoàng Bảo Châu, Nguyễn Đình Trung (2010). Thành phần loài và mật độ tế bào vi tảo trong ao nuôi tôm sinh thái tại huyện Năm Căn và Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Thủy sản*, số 3 trang 35 - 41.
19. Nguyễn Văn Tuấn, Nguyễn Thị Thuỷ, Đinh Quang Thuấn (2013). Giáo trình mô đun nuôi hàu thương phẩm. Giáo trình Sơ cấp nghề Sản xuất giống và nuôi thương phẩm hàu Thái Bình Dương - Bộ Nông nghiệp và PTNT.
20. Nguyen Huu Nghia, Do Dinh Minh, Phạm Thai Giang, Phan Trong Binh, Tong Tran Huy (2023). Study the changes of water quality in

mollusk farming area in Quang Ninh province Pperiod 2018 - 2022. *Science and technology journal of Agriculture & Rural development*. 10, page 176 - 186.

21. Hiệp hội nuôi biển Việt Nam (2019). Hội thảo “Một số kinh nghiệm bước đầu trong đánh giá sức tải môi trường vùng biển gần bờ để phát triển nuôi biển công nghiệp”. Hà Nội, ngày 19/9/2019.

22. Hiệp hội nuôi cá biển Việt Nam (2019). Hội thảo xác định khu vực nuôi cá biển quy mô công nghiệp tại Quảng Ninh. Hải Phòng, 2019.

23. Tiến Bình (2014). Hiện trạng ô nhiễm nước biển ven bờ tỉnh Quảng Ninh. Viện Hàn Lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam - Viện Địa Lý. <https://www.ig-vast.ac.vn>, ngày 6/5/2023.

24. Trần Hữu Long, Phạm Văn Thanh và Nguyễn Thị Kim Dung (2015). Nghiên cứu đặc điểm hiện trạng môi trường nước biển đảo Bạch Long Vỹ. *Tạp chí Khoa học - Công nghệ Hàng Hải*, số 44, trang 107-112.

RESEARCH ON ENVIRONMENTAL STATUS OF SOME PACIFIC OYSTERS (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) AND ESTUARINE OYSTERS (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) FARMING AREAS IN QUANG NINH PROVINCE

**Nguyen Thi Quynh¹, Do Dang Khoa¹, Nguyen Thi Thuy¹,
Thai Thi Hong Phuc², Thai Thanh Binh¹**

¹ *Fisheries and Technical Economic College*

² *Gia Lam Hospital, Ha Noi*

Summary

Pacific oysters (*Crassostrea gigas* Thunberg, 1793) and estuarine oysters (*Crassostrea rivularis* Gould, 1861) are raised in open ocean environments, therefore they are strongly affected by changes in environment. Research on the current state of farming of pacific oysters and estuarine oysters is necessary to serve the sustainable development of aquaculture of these objects. Research location included Van Don district and Quang Yen town. Implementation period was from June 2020 to May 2021. Environmental indicators monitored included: Salinity, temperature, DO, alkalinity, COD, BOD, TSS, flow rate, clarity, algae, total *Vibrio* sp. count in water. Samples were sampled periodically once a month, at each district investigation was conducted in 2 communes, at each commune, 3 mollusk farming were investigated in a total 144 samples samples were collected. Research results show that most environmental indicators were in the safe limits for marine aquaculture. Some environmental factors exceed the safe limits value and have may impact on the health of oysters such as salinity elevated up to 30‰ in December and not suitable for the development of estuarine oysters, in December the low algae density showed a lack of natural food condition and high total *Vibrio* sp. counts exceeds 10³ cfu/l were cocccured in October, November, March, April.

Keywords: *Environmental, molluscs, Quang Ninh.*

Người phản biện: TS Phạm Thái Giang

Ngày nhận bài: 1/8/2023

Ngày thông qua phản biện: 7/11/2023

Ngày duyệt đăng: 24/1/2024