

BIẾN ĐỘNG VÀ MỐI TƯƠNG QUAN CỦA MẬT ĐỘ VI SINH VẬT TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC, TRẦM TÍCH VÀ CƠ NGHÊU BẾN TRE *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851) TẠI BÃI NGHÊU XÃ HIỆP THẠNH, HUYỆN DUYÊN HẢI, TỈNH TRÀ VINH

VÕ HẢI THI⁽¹⁾, NGUYỄN TRỊNH ĐỨC HIỆU⁽¹⁾,
HOÀNG TRUNG DU⁽¹⁾, NGUYỄN MINH HIẾU⁽¹⁾

1. MỞ ĐẦU

Nhóm *Vibrio* thuộc Họ Vibrionaceae là vi khuẩn ưa mặn, thường sống ở trong vịnh và cửa sông. *Vibrio* từ lâu đã được xem là nhóm đại diện cho nhiều loài vi khuẩn gây bệnh nguy hiểm trong nuôi trồng thủy sản do khả năng lây lan rộng trong sinh vật biển như cá, tôm và động vật thân mềm [1]. Theo Romalde & Barja [2], các loài *Vibrio alginolyticus*, *V. tubiashii* và *V. anguillarum* là những tác nhân gây bệnh “mô hoại tử” (bacillary necrosis) trên các ấu trùng hai mảnh vỏ (hàu *Crassostrea virginica*, hàu *Ostrea edulis*, sò *Mercenaria mercenaria*, điệp *Argopecten irradians* và con hà *Teredo navalis*). *V. tapetis* được xem là vi khuẩn chính gây ra bệnh Vòng nâu (Brown Ring Disease) trên nghêu trưởng thành *Ruditapes philippinarum* và *R. decussatus*. Hậu quả là nghêu giảm khả năng sinh trưởng và tăng trọng, hơn nữa làm cho hệ cơ giảm độ đàn hồi, không đóng khít vỏ được, tạo nguy cơ xâm nhập của các chất thải hữu cơ, cát, tảo, nấm, giun... vào bên trong vỏ [3, 4, 5].

Nhóm Coliform thuộc Họ Enterobacteriaceae gồm 4 giống - *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter* và *Escherichia*. Trong đó, *Escherichia coli* (*E. coli*) thuộc giống *Escherichia* sống trong ruột người và một số động vật. *E. coli* được thải ra môi trường theo phân. Bình thường, *E. coli* có lợi cho đường ruột nhờ hạn chế được một số vi khuẩn gây bệnh khác, giữ thể cân bằng sinh thái trong ruột và sinh tổng hợp một số vitamin. Do chiếm đến 80% vi khuẩn hiếu khí trong ruột nên *E. coli* thường được chọn làm vi sinh vật chỉ thị ô nhiễm. Có nghĩa ở đâu có *E. coli* chứng tỏ có ô nhiễm phân và có ô nhiễm các loại vi sinh vật (VSV) gây bệnh khác [6].

Loài hai mảnh vỏ thường được nuôi ở bãi triều trong vùng biển nông, nơi đây thường chịu tác động bởi các yếu tố thiên nhiên như gió, sóng biển, nước sông chảy ra cùng nước biển đổ vào, mang theo nhiều nguồn thải khác nhau có nguồn gốc từ phân người và động vật [7]. Tiêu biểu, nguồn thải của con người từ đất liền bao gồm chất thải sinh hoạt và vệ sinh đô thị, chất thải từ hoạt động nông nghiệp,... nguồn thải từ biển như rác thải từ hoạt động đánh bắt, nuôi trồng thủy sản, dầu thải, nước thải từ giao thông vận tải trên biển,... Ngoài ra, còn có cả chất thải trôi nổi trên biển chủ yếu được mang đến bởi dòng chảy và sóng biển. Vì vậy, nhóm Coliform được sử dụng để đánh giá sự suy giảm chất lượng nước nuôi trồng thủy sản, nguồn gây bệnh cho vật nuôi là yếu tố tác động trực tiếp đến sức khỏe người tiêu dùng thủy sản [6].

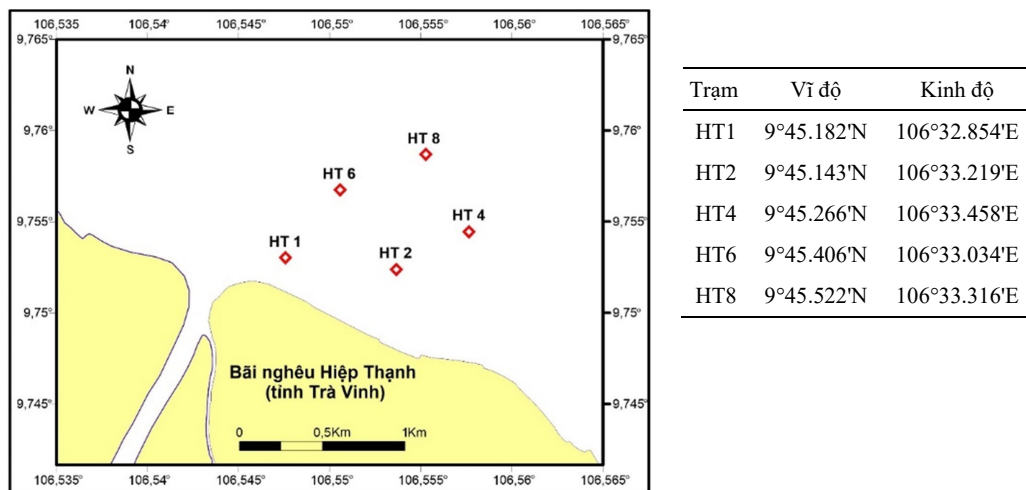
Nghêu là một trong những nguồn lợi thủy sản quan trọng ở các bãi triều cửa sông của các tỉnh ven biển thuộc đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long. Ở Việt Nam, hai loài nghêu Dầu (*Meretrix meretrix*) và nghêu Trắng hay còn gọi là nghêu Bến Tre (*Meretrix lyrata*) thuộc giống nghêu (*Meretrix*) được nuôi phổ

biển, chiếm 75 - 80% tổng sản lượng động vật thân mềm [7]. Tại tỉnh Trà Vinh, nghêu *Meretrix lyrata* được nuôi rộng rãi, tạo ra lượng sản phẩm tham gia vào tiêu thụ nội địa và thị trường xuất khẩu, đóng góp vào ngân sách và đảm bảo việc làm của hàng chục ngàn ngư dân của địa phương. Nghiên cứu này được thực hiện với hai mục tiêu: (1) phân tích biến động mật độ vi sinh vật trong nước, trầm tích và cơ nghêu qua các đợt thu mẫu; (2) phân tích mối tương quan giữa mật độ vi sinh vật trong nước, trầm tích và cơ nghêu Bến Tre *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851) tại bãi nghêu xã Hiệp Thạnh, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Kết quả của nghiên cứu có thể được sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường khu vực nuôi, giúp hạn chế dịch bệnh cho vật nuôi, góp phần phát triển, mở rộng việc nuôi thủy sản nói chung và nghêu nói riêng.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực khảo sát và nghiên cứu được thực hiện tại bãi nuôi nghêu dài 1,5 km, rộng 500 m thuộc xã Hiệp Thạnh, huyện Duyên Hải, tỉnh Trà Vinh. Tiến hành thu mẫu nước, trầm tích và mẫu nghêu tại 05 vị trí (HT1, HT2, HT4, HT6, HT8) (Hình 1) trong 3 đợt: Đầu vụ - tháng 11/2016 với kích thước trung bình vỏ nghêu dài D - 28 mm, cao C - 15 mm, khoảng 120 - 130 con/kg; giữa vụ - tháng 3/2017 nghêu có kích thước trung bình vỏ D - 30 mm, C - 15 mm, khoảng 110 - 120 con/kg; và cuối vụ - tháng 8/2017 kích thước trung bình vỏ D - 40 mm, C - 22 mm, khoảng 60 - 65 con/kg. Trong đó, đợt tháng 3/2017 và tháng 8/2017 thu vào lúc triều thấp.



Hình 1. Sơ đồ vị trí thu mẫu khu vực bãi nghêu xã Hiệp Thạnh

2.2. Thu mẫu và xử lý mẫu

2.2.1. Thu mẫu nước, trầm tích

Mẫu nước được thu bằng bình thu mẫu Niskin - 5L, mẫu được thu ở tầng mặt tại 5 trạm như mô tả trong Hình 1. Mẫu trầm tích được thu bằng cuốc trầm tích (kích thước 20cm x 15 cm) ở trầm tích bề mặt từ 0-5 cm.

Mẫu nước và trầm tích được thu vào các ống nghiệm thủy tinh đã vô trùng, đồng thời với cá thể nghêu. Mẫu được giữ lạnh ở nhiệt độ 10-15°C trong suốt quá trình thực địa, sau đó đưa về phòng thí nghiệm xử lý và phân tích trong vòng 6 giờ [9].

2.2.2. Thu và xử lý mẫu nghêu

Tại các trạm khảo sát, nghêu được thu ngẫu nhiên, chọn những con vỏ khép chặt, vỏ không bị nứt hoặc vỡ vỏ. Sau đó, mang rửa sạch bên ngoài vỏ bằng nước muối 2% đã tiệt trùng để loại bỏ bùn hoặc sinh vật khác sống bám trên vỏ nghêu. Nghêu được bảo quản và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong những thùng lạnh sạch có nhiệt độ từ 4-5°C. Nghêu không ngâm trong nước trong suốt quá trình vận chuyển do nghêu sẽ tiếp tục hoạt động lọc - ăn, điều này làm thay đổi số lượng thực của nhóm vi sinh có trên chúng tính theo thời điểm thu mẫu [10].

Nghêu sau khi mang về phòng thí nghiệm, dùng dao nhọn cạy hai vỏ. Tách phần cơ ra riêng, rửa sạch bằng nước muối tiệt trùng 2%. Sau đó, đem nghiền bằng cối sứ đã tiệt trùng. Đem cơ nghêu đã nghiền hòa với nước muối sinh lý 0,85% và tiến hành phân tích ngay. Dung dịch này có thể lưu giữ ở 1°C trong vài giờ [10, 11].

2.3. Phương pháp phân tích

Các chỉ tiêu vi sinh vật sử dụng để đánh giá chất lượng môi trường bãi nuôi nghêu bao gồm: Coliform tổng số và *Vibrio* tổng số. Các chỉ tiêu vi sinh vật sử dụng để đánh giá chất lượng nghêu Bến Tre *Meretrix lyrata*, bao gồm: *E. coli* và *Vibrio* tổng số. Trong đó, Coliform và *E. coli* được định lượng bằng phương pháp nhiều ống. Coliform nuôi cấy trong môi trường MacConkey Broth Purple và *E. coli* nuôi cấy trong môi trường nước thịt - pepton - lactoza. Riêng *Vibrio* định lượng bằng phương pháp đổ đĩa, nuôi cấy trong môi trường TCBS Agar. Môi trường và quy trình nuôi cấy được thực hiện theo Austin [10] và APHA [9].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Kiểm định one way ANOVA được sử dụng để kiểm tra sự khác biệt nồng độ vi sinh vật giữa các thời điểm thu mẫu. Trong trường hợp có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê, kiểm định *post hoc* Tukey HSD được sử dụng để tìm những cặp thời gian có sự khác biệt [12]. Kiểm định one sample t-test được sử dụng để kiểm tra sự khác biệt giữa trung bình mật độ vi sinh vật của từng đợt thu mẫu với giá trị giới hạn trong tiêu chuẩn/quy chuẩn [12]. Phân tích tương quan Pearson được sử dụng để đánh giá mối tương quan giữa mật độ vi sinh vật trong nước, trầm tích và cơ nghêu [12]. Trong các kiểm định trên, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$. Tất cả các tính toán, kiểm định thống kê và đồ thị được thực hiện bằng phần mềm R. Số liệu thống kê được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (GTTB) $\pm$ độ lệch chuẩn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

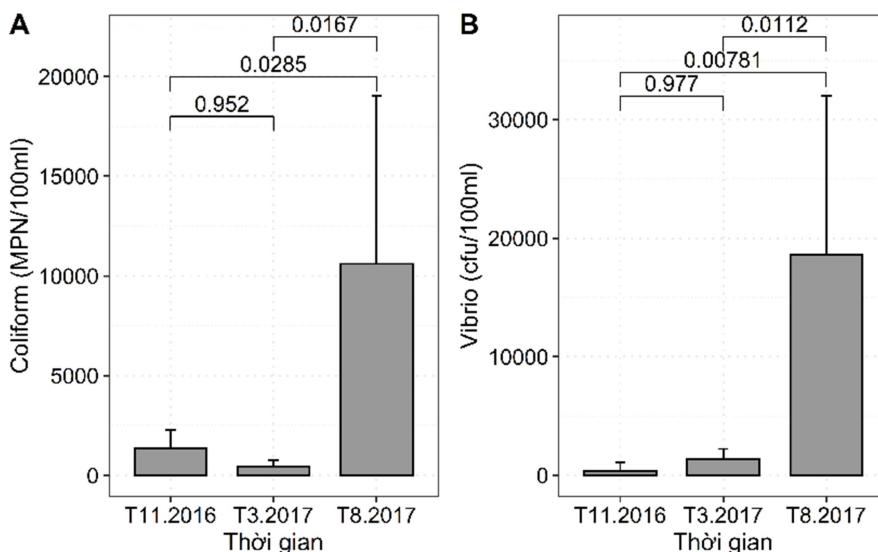
3.1. Hiện trạng chất lượng môi trường nước tại bãi nghêu Hiệp Thạnh

Xét về chất lượng môi trường nước thông qua các chỉ tiêu VSV tại vùng nuôi nghêu, kết quả thu được từ 3 đợt khảo sát - đầu vụ (11/2016), giữa vụ (3/2017) và cuối vụ (8/2017) (Bảng 1) cho thấy riêng nhóm Coliform trong mẫu nước mặt ở 2 đợt

đầu vụ và giữa vụ, tại 5 trạm đều trong ngưỡng cho phép của vùng nước nuôi (Coliform < 10^4 MPN/100ml, QCVN 08:2008/BTNMT). Mật độ Coliform trong nước đạt giá trị trung bình (GTTB) lần lượt là 1372 ± 919 MPN/100ml đối với đầu vụ, 450 ± 286 MPN/100ml đối với đợt giữa vụ (Hình 2A). Riêng đợt cuối vụ, Coliform đạt GTTB là $10\,600 \pm 8.413$ MPN/100ml, trong đó 3/5 trạm có mật độ Coliform vượt quá ngưỡng cho phép là HT1N, HT4N, HT6N. Tuy nhiên, kết quả kiểm định t-test cho thấy mật độ Coliform trung bình trong môi trường nước thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với giá trị 10^4 MPN/100ml ($p = 0,002$). Kết quả kiểm định one way ANOVA cho thấy có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê về mật độ Coliform giữa 3 đợt khảo sát ($p = 0,0117$). Kết quả kiểm định Tukey HSD chỉ ra rằng sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mật độ Coliform được tìm thấy giữa tháng 11/2016 với tháng 8/2017 ($p = 0,0285$), và giữa tháng 3/2017 với tháng 8/2017 ($p = 0,0167$).

Bảng 1. Mật độ *Vibrio*, Coliform trong môi trường nước tại bãi ngêu Hiệp Thạnh

STT	Mẫu nước	<i>Vibrio</i> (cfu/100ml)	Coliform (MPN/100ml)
Tháng 11/2016			
1	HT1N	200	2100
2	HT2N	100	1500
3	HT4N	-	430
4	HT6N	1600	2400
5	HT8N	-	430
	GTTB	380 ± 687	1372 ± 919
Tháng 3/2017			
1	HT1N	2000	930
2	HT2N	400	230
3	HT4N	2300	430
4	HT6N	1 600	230
5	HT8N	600	430
	GTTB	1380 ± 844	450 ± 286
Tháng 8/2017			
1	HT1N	13 700	24 000
2	HT2N	41 500	4600
3	HT4N	17 500	11 000
4	HT6N	13 600	11 000
5	HT8N	6600	2400
	GTTB	$18\,580 \pm 13\,404$	$10\,600 \pm 8413$
	Tiêu chuẩn cho phép	< 10^5 cfu/100ml	< 10^4 MPN/100ml
		TCN 101: 1997	QCVN 08: 2008/BTNMT



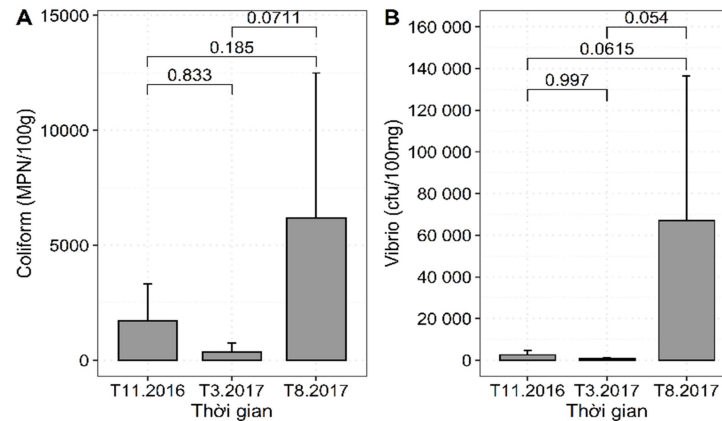
Hình 2. So sánh mật độ Coliform (A) và *Vibrio* (B) trong nước ở bãi Hiệp Thạnh giữa các đợt thu mẫu

Ghi chú: p: kiểm định post hoc Tukey HSD sau khi phân tích One way ANOVA.

Bên cạnh đó, sự hiện diện của *Vibrio* cũng được xem là một trong các chỉ tiêu quan trọng trong việc đánh giá chất lượng môi trường nuôi trồng thủy sản, chất lượng vật nuôi thủy sản. Kết quả 3 đợt khảo sát cũng cho thấy mật độ *Vibrio* trong nước tăng mật tại 5 trạm ở cuối vụ thu hoạch đều cao nhất, với GTTB của *Vibrio* ở cuối vụ đạt $18\,580 \pm 13\,404$ cfu/100ml, cao hơn 13 lần đối với đợt giữa vụ (1380 ± 844), và gấp 49 lần so đợt đầu vụ (380 ± 687) (Bảng 1, Hình 2B). Mật độ *Vibrio* trong nước có sự khác biệt mang ý nghĩa giữa tháng 11/2016 với tháng 8/2017 (Tukey HSD, $p = 0,0078$), và giữa tháng 3/2017 với tháng 8/2017 (Tukey HSD, $p = 0,0112$). Kết quả kiểm định t-test cho thấy rằng mật độ *Vibrio* trung bình trong nước tại các trạm khảo sát vẫn nằm trong ngưỡng cho phép với vùng nước nuôi với giá trị $p = 8,165 \times 10^{-15}$ ($Vibrio < 10^5$ cfu/100ml, TCN 101:1997).

3.2. Hiện trạng chất lượng môi trường trầm tích tại bãi nghêu Hiệp Thạnh

Xét trong môi trường trầm tích (Hình 3 và Bảng 2), cả 2 nhóm Coliform, *Vibrio* đều đạt giá trị cao nhất vào cuối vụ thu hoạch, thấp nhất đều nằm ở đợt giữa vụ. GTTB của Coliform đợt cuối vụ đạt 6198 ± 6295 MPN/100g, gấp 18 lần so với giữa vụ (341 ± 394), gấp gần 4 lần so với đầu vụ (1717 ± 1590). Bên cạnh đó, giá trị *Vibrio* vào đợt cuối vụ cũng rất cao, đạt GTTB là $67\,133 \pm 69\,345$ MPN/100g, cao trên 102 lần so với giữa vụ (658 ± 539), gấp 26 lần so với đầu vụ (2547 ± 2029). Gia tăng mật độ Coliform và *Vibrio* trong đợt cuối vụ là do sự gia tăng bất thường nồng độ VSV tại các trạm HT1TT và HT2TT, do đó, có thể đã xảy ra hiện tượng ô nhiễm môi trường cục bộ tại 2 vị trí khảo sát này. Mặc dù Coliform và *Vibrio* trong trầm tích có dao động giữa các đợt khảo sát, tuy nhiên kiểm định Tukey HSD cho thấy sự chênh lệch này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($p > 0,05$) (Hình 3).



Hình 3. So sánh mật độ Coliform (A) và *Vibrio* (B) trong trầm tích ở bãi Hiệp Thạnh giữa các đợt thu mẫu

Ghi chú: *p*: kiểm định post hoc Tukey HSD sau khi phân tích One way ANOVA.

Bảng 2. Mật độ *Vibrio*, Coliform trong môi trường trầm tích tại bãi Hiệp Thạnh

STT	Mẫu trầm tích	<i>Vibrio</i> (cfu/100g)	Coliform (MPN/100g)
Tháng 11/2016			
1	HT1TT	5550	1800
2	HT2TT	2372	160
3	HT4TT	714	3286
4	HT6TT	3385	55
5	HT8TT	714	3286
	GTTB	2547 ± 2029	1717 ± 1590
Tháng 3/2017			
1	HT1TT	466	72
2	HT2TT	477	55
3	HT4TT	494	574
4	HT6TT	1 605	926
5	HT8TT	246	76
	GTTB	658 ± 539	341 ± 394
Tháng 8/2017			
1	HT1TT	57 714	13 396
2	HT2TT	185 571	12 276
3	HT4TT	3116	402
4	HT6TT	42 675	4479
5	HT8TT	46 588	437
	GTTB	67 133 ± 69 345	6198 ± 6295

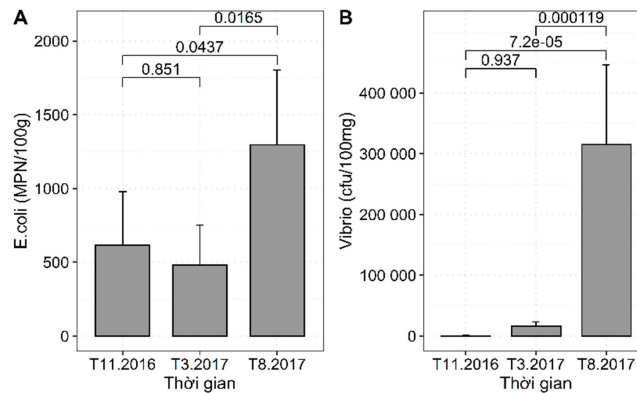
3.3. Vi sinh vật gây bệnh trong nghêu thương phẩm

Theo TCN 193:2004, mật độ *E. coli* trong cơ thân mềm hai mảnh vỏ ở vùng loại B (sản phẩm thu hoạch phải được xử lý trước khi tiêu thụ) cho phép <4 600MPN/100g. Kết quả phân tích (Bảng 3) cho thấy *E. coli* trong cơ nghêu cả 3 đợt khảo sát không cao, đều nằm trong ngưỡng cho phép, với *E. coli* trong cơ nghêu ở đợt đầu vụ và giữa vụ đạt GTTB lần lượt là 617 ± 322 MPN/100g, và 483 ± 270 MPN/100g. *E. coli* trong cơ của nghêu thương phẩm cao nhất vào cuối vụ với GTTB đạt 1297 ± 507 MPN/100g, cao hơn so với đợt đầu vụ và giữa vụ từ 2-2,5 lần. Kiểm định thống kê cho thấy rằng giá trị *E. coli* thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với 4600MPN/100g (t-test, $p = 4,275 \times 10^{-14}$). Bên cạnh đó, sự chênh lệch có ý nghĩa thống kê của giá trị *E. coli* cũng được tìm thấy giữa các đợt khảo sát trong tháng 11/2016 với tháng 8/2017 (Tukey HSD, $p = 0,0437$), và giữa tháng 3/2017 với tháng 8/2017 (Tukey HSD, $p = 0,0165$).

Bảng 3. Mật độ *Vibrio*, *E. coli* trong nghêu Bến Tre tại bãi nuôi Hiệp Thạnh

STT	Cơ nghêu	<i>Vibrio</i> (cfu/100g)	<i>E. coli</i> (MPN/100g)
Tháng 11/2016			
1	HT 1C	0	552
2	HT 2C	1286	154
3	HT 4C	0	531
4	HT 6C	0	700
5	HT 8C	0	1150
	GTTB	257 ± 514	617 ± 322
Tháng 3/2017			
1	HT 1C	20 700	720
2	HT 2C	25 333	800
3	HT 4C	13 286	394
4	HT 6C	15 750	345
5	HT 8C	8571	154
	GTTB	$16\,728 \pm 6503$	483 ± 270
Tháng 8/2017			
1	HT 1C	345 296	1504
2	HT 2C	225 042	1350
3	HT 4C	152 879	427
4	HT 6C	491 505	1745
5	HT 8C	360 554	1457
	GTTB	$315\,055 \pm 130\,884$	1297 ± 507
Tiêu chuẩn cho phép		< 300 cfu/100g	< 4600 MPN/100g
		WHO, 1990	Vùng B - 28 TCN 193: 2004

Trong khi đó, mật độ *Vibrio* trong cơ nghêu vào giữa vụ và cuối vụ đều lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với ngưỡng tiêu chuẩn cho phép ($< 300\text{cfu}/100\text{g}$, WHO, 1990) (Setyobudiandi, 1999) với giá trị lần lượt là $16\,728 \pm 6\,503\text{ cfu}/100\text{g}$ (t-test, $p = 0,0024$) và $315\,055 \pm 130\,884\text{ cfu}/100\text{g}$ (t-test, $p = 0,0029$). Tuy nhiên, *Vibrio* trong cơ nghêu ở đợt đầu vụ chỉ được phát hiện tại điểm thu mẫu HT 2C với giá trị $1286\text{ cfu}/100\text{g}$, không tìm thấy *Vibrio* trong cơ nghêu tại những trạm thu mẫu còn lại.



Hình 4. So sánh mật độ vi sinh vật gây bệnh trong cơ nghêu ở bãi Hiệp Thạnh giữa các đợt thu mẫu

Ghi chú: *p*: kiểm định post hoc Tukey HSD sau khi phân tích One way ANOVA.

3.4. Tương quan giữa các chỉ tiêu vi sinh vật trong môi trường nước, trầm tích và cơ nghêu

Các loài hai mảnh vỏ (HMOV) nói chung và nghêu nói riêng đều là động vật ăn lọc. Với cơ chế ăn lọc và sự phong phú của VSV trong môi trường biển nên các loài HMOV thường tiêu thụ một lượng rất lớn VSV. Khi nước biển bị ô nhiễm, một lượng lớn các VSV, chủ yếu các vi khuẩn gây bệnh sẽ hiện diện và được HMOV tiêu thụ. Phần nhiều các vi khuẩn là vô hại với chúng, nhưng một khi đạt tới mật độ quá mức thì vi khuẩn lại có thể gây bệnh cho vật chủ - hai mảnh vỏ [14].

Bãi Hiệp Thạnh nằm gần cửa Cung Hầu, bên ngoài có bãi bồi chắn sóng, bãi ít bị ảnh hưởng sóng gió, độ sâu thấp, lúc triều thấp độ sâu trong bãi cao nhất khoảng 1-2 m, lúc triều cao khoảng 2-4 m [15]. Mặt khác, trầm tích tại bãi Hiệp Thạnh có cấu tạo cát mịn chứa bùn do lượng bùn ở trên mặt bãi bồi, giống Bà Tong bị cuốn trôi khi triều xuống cùng với lượng bùn từ trong sông Bến Chùa mang ra [15]. Vì vậy, nguồn vật chất hữu cơ trong nước có thể dễ dàng lắng đọng xuống trầm tích và tích tụ lại mang theo VSV là nguyên nhân chủ yếu gây ảnh hưởng chất lượng môi trường bãi nghêu.

Trong bài báo này, phân tích tương quan Pearson được sử dụng để tìm mối tương quan giữa các chỉ tiêu VSV. Kết quả phân tích Pearson cho thấy có mối tương quan thuận mang ý nghĩa thống kê giữa Coliform/*Vibrio* trong các môi trường nước, trầm tích và cơ nghêu. Cụ thể, hệ số tương quan Pearson giữa Coliform trong nước và Coliform trong trầm tích là 0,58 ($p < 0,01$); giữa Coliform trong nước và *E. coli*

trong cơ nhêu là 0,53 ($p < 0,05$) (Bảng 4). Trong khi đó, hệ số tương quan Pearson giữa *Vibrio* trong nước và *Vibro* trong trầm tích là 0,92 ($p < 0,001$); giữa *Vibrio* trong nước và *Vibrio* trong cơ nhêu là 0,69 ($p < 0,05$) (Bảng 4). Đặc biệt, có tìm thấy mối tương quan giữa *Vibrio* trong nước với Coliform trong trầm tích với hệ số tương quan là 0,71 ($p < 0,01$). Kết quả phân tích mối tương quan này cho thấy rằng, xét về chỉ tiêu VSV, sự nhiễm bẩn trong môi trường nước sẽ tác động trực tiếp đến môi trường trầm tích, nghĩa là ô nhiễm vi sinh trong nước sẽ tiếp tục tích lũy, sau đó gây ra ô nhiễm trong môi trường trầm tích.

Trong nghiên cứu này, các chỉ tiêu vi sinh trong nước, trong trầm tích và trong cơ nhêu đều có mối tương quan thuận mang ý nghĩa thống kê với nhau (Bảng 4), có thể giải thích là do cơ chế ăn-lọc của nhêu. Nhêu là loài động vật ăn lọc, không có khả năng chủ động kiếm mồi và chọn lọc thức ăn, nguồn thức ăn của nhêu hoàn toàn phụ thuộc vào điều kiện sống chung quanh nó, nguồn thức ăn lơ lửng trong nước, giàu hay nghèo, đa dạng hay đơn giản đã quyết định thành phần thức ăn trong ống tiêu hóa của chúng [15]. Các hạt này có thể có hại cho người tiêu thụ các loài HMV này, nhưng không nhất thiết có hại cho chính HMV đó. Vì vậy, khi VSV gây bệnh theo các hạt thức ăn vào ruột, tại đây, một số VSV theo những hạt thức ăn phù hợp được tiêu hóa hoặc theo những hạt thức ăn không phù hợp bài tiết ra ngoài ở dạng phân. Một số bám vào thành ruột và ở lại trên đó, số khác đi qua khỏi thành ruột vào máu hoặc đi vào các mô cơ [16]. Chính vì vậy, các vi sinh vật này là tiềm năng gây ngộ độc cho người, một khi ăn phải HMV nói chung còn sống hay tái mang mầm bệnh.

Bảng 4. Kết quả phân tích tương quan Pearson giữa mật độ *Vibrio* và *E. coli* trong cơ nhêu với mật độ *Vibrio* và Coliform trong nước và trầm tích

	Coliform- nước	<i>Vibrio</i> - nước	Coliform- trầm tích	<i>Vibrio</i> - trầm tích	<i>E. coli</i> - cơ	<i>Vibrio</i> - cơ
Coliform-nước	1					
<i>Vibrio</i> -nước	0,45 ^{ns}	1				
Coliform-trầm tích	0,68 ^{**}	0,71 ^{**}	1			
<i>Vibrio</i> -trầm tích	0,32 ^{ns}	0,92 ^{***}	0,78 ^{***}	1		
<i>E. coli</i> -cơ	0,53 [*]	0,50 ^{ns}	0,62 [*]	0,59 [*]	1	
<i>Vibrio</i> -cơ	0,69 ^{**}	0,56 [*]	0,52 [*]	0,54 [*]	0,83 ^{***}	1

Ghi chú: ***: $p < 0,001$; **: $p < 0,01$; *: $p < 0,05$; ns: không có ý nghĩa thống kê.

4. KẾT LUẬN

- Kết quả khảo sát một số chỉ tiêu VSV chỉ thị trong môi trường nước và trầm tích tại khu vực trại nhêu Hiệp Thanh cho thấy mật độ Coliform và *Vibrio* nhìn chung vẫn nằm trong ngưỡng cho phép theo quy chuẩn của vùng nuôi. Trong ba đợt khảo sát, đợt thu mẫu vào cuối vụ tháng 8/2017 cho kết quả mật độ Coliform và *Vibrio* có giá trị cao nhất so với đợt đầu vụ tháng 11/2016 và đợt giữa vụ tháng 3/2017.

- Mật độ *Vibrio* và *E. coli* trong cơ nhều thương phẩm trong đợt thu mẫu tháng 8/2017 cao hơn so với 2 đợt đầu. Trong đó, *Vibrio* trong cơ nhều thu hoạch có mật độ vượt quá tiêu chuẩn cho phép (<300cfu/100g, WHO, 1990). Tuy nhiên, *E. coli* trong cơ nhều cả 3 đợt khảo sát đều nằm trong ngưỡng cho phép (< 4600MPN/100g).

- Phân tích tương quan Pearson chỉ ra rằng có mối tương quan thuận mang ý nghĩa thống kê giữa mật độ Coliform và *Vibrio* trong các môi trường nước, trầm tích và cơ nhều. Từ đó cho thấy sự gia tăng mật độ VSV trong môi trường nước có thể sẽ tiếp tục tích lũy trong trầm tích. Thông qua cơ chế ăn-lọc, các mầm bệnh VSV này được lưu giữ và gia tăng trong cơ thể của nhều.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Tạ Thị Kim Oanh, Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, chủ nhiệm đề tài “Đánh giá thực trạng vùng nuôi nhều ven biển tỉnh Trà Vinh và xây dựng mô hình nuôi trồng khai thác bền vững” đã tạo điều kiện cho chúng tôi thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vandenberghe J., Thompson F., Gomez-Gil B., Swings J., *Phenotypic diversity amongst Vibrio isolates from marine aquaculture systems*, Aquaculture, 2003, **219**:9-20.
2. Romalde J. L., and Barja J. L., *Bacteria in molluscs: good and bad guys*, Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbial Biotechnology, A. Méndez-Vilas (Ed.), 2010, p.136-147.
3. Jean F., Jonathan Flye-Sainte-Marie, Clémence Oudard, Christine Paillard, *Handling enhances the development of brown ring disease signs in Ruditapes philippinaru*, Journal of Shellfish Research, 2011, **30**(1):13-15.
4. Paillard C., Gausson S., Nicolas J. L., Jean Paul le Pennec, Haras D., *Molecular identification of Vibrio tapetis, the causative agent of the brown ring disease of Ruditapes philippinaru*, Aquaculture, 2006, **253**:25-38.
5. Allam B., Kathryn A. Ashton-Alcox, Susan E. Ford, *Haemocyte parameters associated with resistance to brown ring disease in Ruditapes spp. clams*, Developmental and Comparative Immunology, 2001, **25**:365-375.
6. Trần Cẩm Vân, *Giáo trình vi sinh vật học môi trường*, Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội, 2005, 159 tr.
7. Carlos J. A. Campos, Simon R. Kershaw, Ron J. Lee, *Environmental influences on faecal indicator organisms in coastal waters and their accumulation in bivalve shellfish*, Estuaries and Coasts, 2013, **36**:834-853.
8. Nguyễn Xuân Thành, *Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ nuôi, bảo tồn và phát triển nguồn lợi hai loài ngao (Meretrix meretrix Linnaeus, 1785 và Meretrix lyrata Sowerby, 1851) tại vùng ven biển tỉnh Nam Định*, Luận án Tiến sĩ sinh học, 2016, 145 tr.

9. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF), *Standard methods for the examination of water and wastewater, multiple-tube fermentation technique for members of the coliform group*, Washington D C, 1999, part 9000.
10. Austin B., *Methods in aquatic bacteriology: Modern microbiological methods*, A Wiley-Interscience Publication, 1998, 495 pp.
11. Đỗ Thị Hòa, *Phương pháp nghiên cứu bệnh do vi khuẩn ở động vật thủy sản*, Tài liệu tập huấn “Chẩn đoán xác định bệnh tôm và môi trường ao nuôi”, Khánh Hòa, 12-18/8/1999.
12. Mangiafico S. S., *An R companion for the handbook of biological statistics, version 1.09c*, New Brunswick, NJ: Rutgers Cooperative Extension, 2015.
13. Setyobudiandi I., Alifuddin M., Krisanti M., Effendie H., *Bacteria in green mussel Perna viridis (L.) and its environment*, Phuket Marine Biological Center Research Bulletin, Special Publication, 1999, **19**(1):145-150.
14. Puruzzo C., Gabriella G., and Laura C., *Persistence of vibrios in marine bivalves: the role of interactions with haemolymph components*, Environmental Microbiology, 2005, **7**(6):761-772.
15. Trần Hoàng Phúc, *Nghiên cứu các biện pháp khai thác hợp lý và bảo vệ một số giống loài thủy sản ven biển Trà Vinh*, Luận văn thạc sĩ khoa học, 1999
16. Boulter M., *Depuration centre management*, Revised Course Notes, A COMETT programme administered by Aqua TT UETP Ltd, 1999, 212 pp.

SUMMARY

VARIATIONS AND CORELLATIONS OF BACTERIA DENSITY AMONG SEAWATER, SEDIMENT AND MUSCLE FROM WHITE HARD CLAM *Meretrix lyrata* (Sowerby, 1851) COLLECTED AT HIEP THANH COMMUNE, DUYEN HAI DISTRICT, TRA VINH PROVINCE

Based on three different sample collections (beginning, mid-season and the end of harvest season) of seawater, sediment and Ben Tre white hard clams *Meretrix lyrata* at Hiep Thanh commune, Tra Vinh province. The results of bacterial density from the above environments revealed that Coliform and *Vibrio* in both seawater and sediment are safe at density, below the permitted level for aquaculture area (Coliform < 10^4 MPN/100ml, QCVN08:2008/BTNMT; *Vibrio* < 10^5 cfu /100ml, TCN101:1997). Notably, the density of *Vibrio*, Coliform in both sediment and seawater, and *Vibrio*, *E. coli* in clam muscle at the harvest time are higher than those in the beginning, mid-season. Especially, *Vibrio* in the tissue showed higher values than the permitted standard (<300cfu/100g, WHO. 1990). The Pearson's correlations showed that there were statistically positive correlations between Coliform/*Vibrio* in seawater, sediment and muscle. Therefore, the increasing of bacteria density in both seawater and sediment could cause an increase in bacteria density in the clam muscle.

Keywords: *Ben Tre white hard clams, pathogenic bacteria, marine environment, nghêu Bến tre, vi sinh vật gây bệnh, môi trường biển.*

Nhận bài ngày 31 tháng 8 năm 2022

Phản biện xong ngày 20 tháng 9 năm 2022

Hoàn thiện ngày 04 tháng 10 năm 2022

⁽¹⁾ *Viện Hải dương học Nha Trang*

Liên hệ: Võ Hải Thi

Viện Hải dương học Nha Trang

Số 1, Cầu Đá, Nha Trang, Khánh Hòa

Điện thoại: 0914152255; Email: vohaithi2004@yahoo.com