

## CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC ĐẦM NẠI -TỈNH NINH THUẬN VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG

Nguyễn Hồng Thu, Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Phạm Hữu Tâm,  
Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú và Võ Trần Tuấn Linh  
*Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam*

**Tóm tắt** Để đánh giá chất lượng môi trường nước đầm Nại và các yếu tố ảnh hưởng, 2 đợt khảo sát đã tiến hành vào mùa khô (5/2011) và mùa mưa (10/2011) vào lúc triều thấp ở 13 trạm trong đầm và các trạm trong kênh rạch, nước thải, ao nuôi tôm và cảng cá. Kết quả phân tích cho thấy chất lượng nước đầm biến động nhiều theo mùa và không gian. Chất lượng nước vào mùa khô tốt hơn so với mùa mưa nhưng đều có các thông số vượt giá trị giới hạn tiêu chuẩn nước nuôi trồng thủy sản Việt Nam. Các giá trị vượt giới hạn tiêu chuẩn trong mùa khô bao gồm TSS (ở đỉnh đầm), phosphate, Fe và HC; và trong mùa mưa bao gồm COD<sub>KMnO4</sub>, TSS, nitrate, phosphate và nhất là Fe, coliform và HC. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước đầm Nại chủ yếu là vật chất từ kênh, suối đổ vào đầm, chất thải sinh hoạt từ dân cư, hoạt động nuôi trồng thủy sản, hoạt động nông nghiệp, và hoạt động của cảng cá. Các tác nhân này đã làm tăng vật chất lơ lửng, giá trị BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO4</sub>, nồng độ các chất dinh dưỡng (N và P) và mật độ coliform trong nước đầm, nhất là khu vực đỉnh đầm và giữa đầm vào mùa mưa.

## ENVIRONMENTAL QUALITY OF WATER IN NAI LAGOON, NINH THUAN AND AFFECTING FACTORS

Nguyen Hong Thu, Le Thi Vinh, Duong Trong Kiem, Pham Huu Tam  
Pham Hong Ngoc, Le Hung Phu and Vo Tran Tuan Linh  
*Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology*

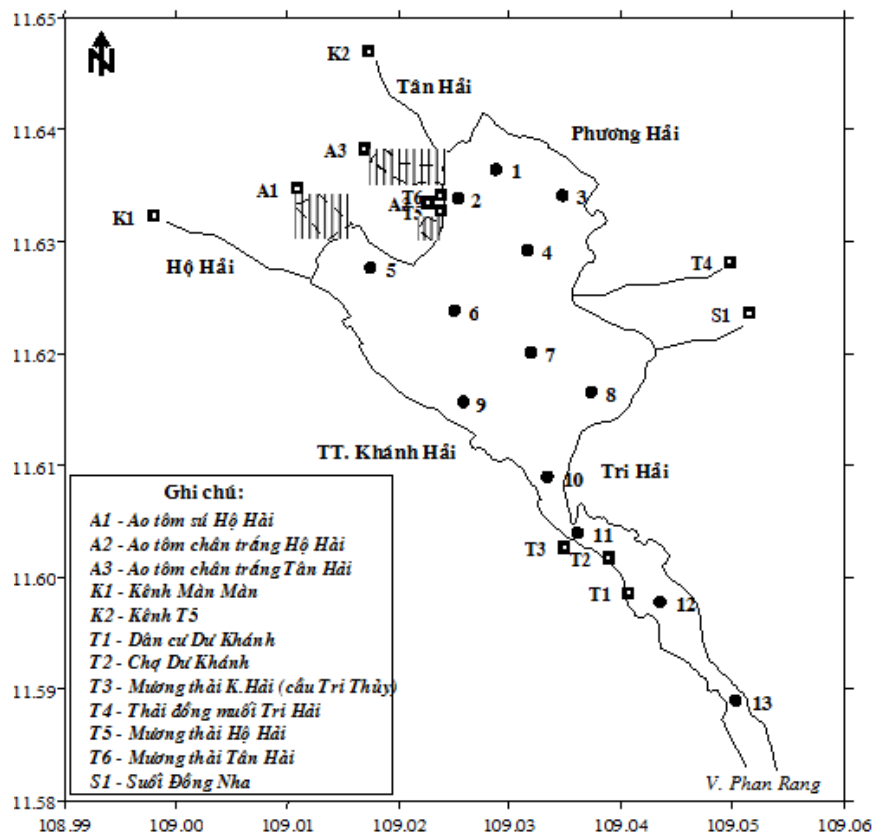
**Abstract** To assess the water quality in Nai lagoon, Ninh Thuan province, two surveys were conducted at 13 stations in the dry season (May 2011) and rainy season (October 2011) at low tide. Samples from streams, shrimp ponds, and wastewater directly discharged into the lagoon were also sampled. The results showed that water quality was varied significantly between the seasons and among the stations. The quality of water in the dry season was better than that in the rainy season but both with numbers of parameters exceeded the standard values of the national technical regulation on coastal water quality for aquaculture. Exceeded parameters in the dry season including TSS (at the top of the lagoon), phosphate, Fe and HC; and in the rainy season including COD<sub>KMnO4</sub>, TSS, nitrate, phosphate and specially iron, coliform and HC. The water quality of the lagoon was strongly affected by discharged materials from the channels, streams, and wastewater in relation to human activities including domestic wastes, aquaculture,

agriculture, and fishing port. These factors caused the increase of values of TSS, BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO<sub>4</sub></sub>, dissolved nutrient (N and P) and coliform density, especially in the top and center of the lagoon during the rainy season.

## I. MỞ ĐẦU

Đầm Nại là nơi có các hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản mạnh mẽ. Vì vậy, đầm Nại là một trong các nguồn sống căn bản của hàng ngàn cư dân quanh vùng (Bùi Lai và cs., 1998). Các nghiên cứu trước đây về chất lượng đầm đã được thực hiện vào năm 1996 (Phạm Văn Thom), 2005 (Lê Lan Hương), và 2006 (Trịnh Thế Hiếu). Những nghiên cứu này cho rằng chất lượng môi trường nước đầm Nại chưa có vấn đề nghiêm trọng mặc dù vẫn có ghi nhận các giá trị của Fe và phosphate lớn hơn giá trị giới hạn tiêu chuẩn nước ven biển cho nuôi

trồng thủy sản (GTGH). Tuy nhiên, sau hơn 5 năm chất lượng môi trường đầm Nại có thể thay đổi dưới tác động của hoạt động kinh tế - xã hội cũng như điều kiện tự nhiên. Để biết được tình trạng hiện nay của môi trường đầm Nại, bài báo này đánh giá chất lượng môi trường nước đầm Nại và tìm hiểu các tác nhân có ảnh hưởng đến môi trường nước của đầm. Các dẫn liệu trong bài báo có thể dùng làm cơ sở để các nhà khoa học, quản lý đưa ra biện pháp thích hợp để phát triển bền vững đầm Nại trong giai đoạn hiện tại và tương lai.



**Hình 1.** Vị trí các trạm thu mẫu  
**Figure 1.** Sampling sites at Nai lagoon

## II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 1. Thu mẫu

Hai đợt khảo sát vào mùa khô (tháng 5/2011) và mùa mưa (tháng 10/2011) đã được thực hiện ở 13 trạm trong đầm Nại vào lúc triều thấp. Mẫu được thu bằng chai thu mẫu tại tầng mặt (ở trạm có độ sâu  $\leq 2,0$  m) và tại tầng mặt và đáy (ở trạm có độ sâu  $> 2,0$  m). Tổng cộng có 36 mẫu nước đã được thu và phân tích. Vị trí các trạm thu mẫu được trình bày trong Hình 1. Bên cạnh đó, để xem xét các tác nhân ảnh hưởng đến chất lượng nước đầm, mẫu nước tại các nguồn nước đổ vào đầm (kênh, mương, suối, nước thải dân cư, ao tôm) cũng được thu bao gồm: 1 mẫu nước suối, 2 mẫu nước kênh thủy lợi, 7 mẫu nước thải và 3 mẫu nước ao tôm.

### 2. Chỉ tiêu phân tích

#### 2.1. Mẫu nước đầm

Các thông số cơ bản (nhiệt độ, độ muối, pH, DO, BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO4</sub>, tổng chất rắn lơ lửng (TSS), các muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate và

silicate), N hữu cơ và P hữu cơ, các kim loại nặng (Fe, Zn, Cu), hydrocarbon (HC) và coliform. Tuy nhiên, các kim loại nặng, hydrocarbon (HC) và coliform chỉ được phân tích tại 8 trạm dọc theo 2 trục đầm (1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, và 13), ở mẫu tầng mặt.

#### 2.2. Mẫu nước kênh thủy lợi, mương

Các thông số cơ bản (pH, DO, BOD<sub>5</sub>, TSS), các muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate và silicate), chất hữu cơ (Norg và Porg), các kim loại nặng (Fe, Zn, Cu), và coliform.

#### 2.3. Mẫu nước ao nuôi và mẫu thải

Các thông số cơ bản (pH, BOD<sub>5</sub>, COD, TSS), các muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate), chất hữu cơ (Norg và Porg), và coliform.

### 3. Phương pháp đo đạc, phân tích

Việc thu mẫu, xử lý, bảo quản và phân tích mẫu theo các phương pháp trong APHA, 2005. Cụ thể các thông số đo đạc và phương pháp liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1.** Các thông số môi trường đo đạc và phương pháp/thiết bị sử dụng  
**Table. 1.** Environmental parameters, method and used equipment

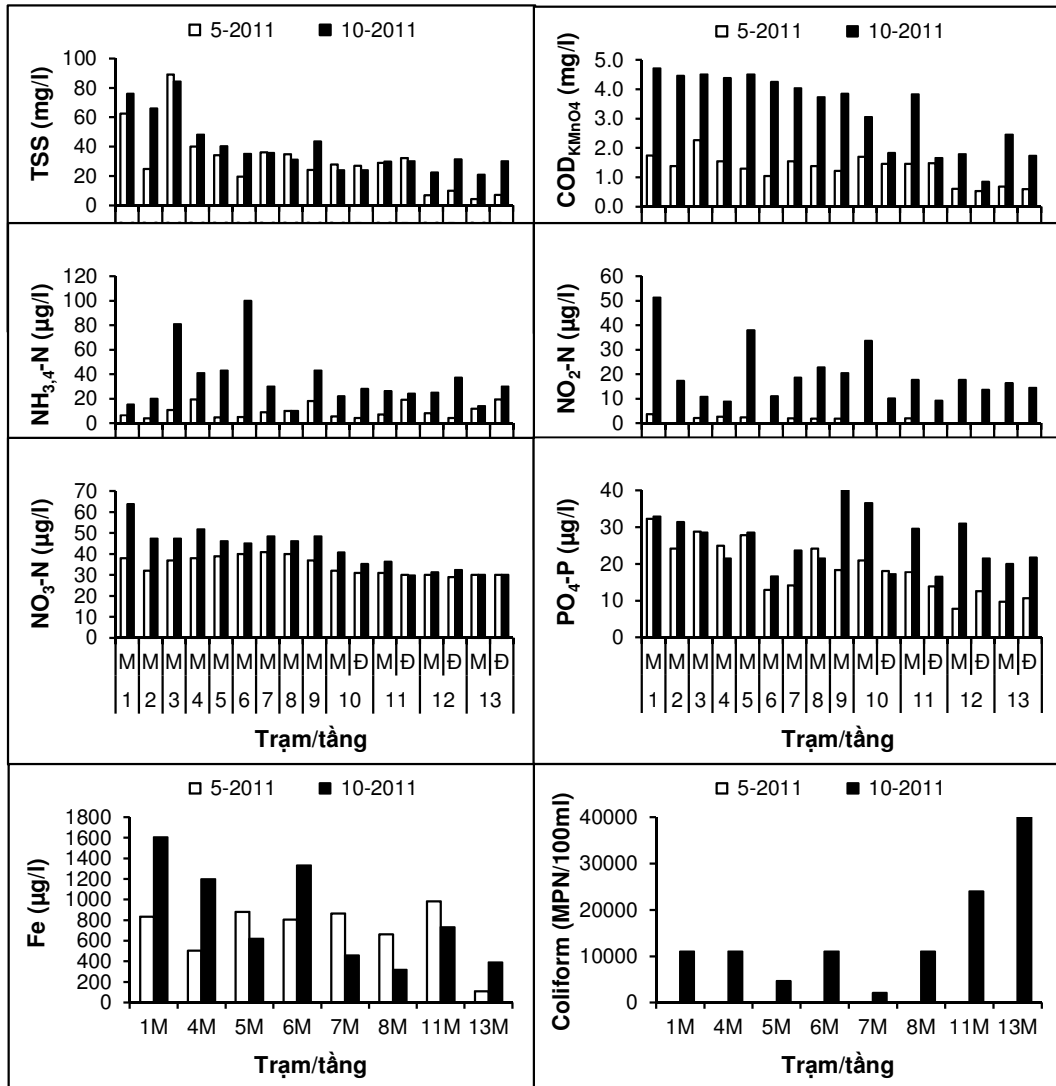
Stt	Thông số	Phương pháp	Thiết bị sử dụng
1	pH	Đo trực tiếp	HANA HI 8424 (Rumani)
2	TSS	Cân trọng lượng	Cân phân tích: ChyO, JS-110
3	DO	Winkler	
4	BOD <sub>5</sub>	Ủ mẫu 5 ngày ở nhiệt độ 20°C/Winkler	
5	COD <sub>KMnO4</sub>	Oxi hóa bằng KMnO <sub>4</sub>	
6	Ammonia	Trắc quang xanh indophenol	Pharmacia LKB Ultropec-III
7	Nitrite	Trắc quang phức azo màu hồng	Pharmacia LKB Ultropec-III
8	Nitrate	Cột khử Cd mạ Cu	Pharmacia LKB Ultropec-III
9	Phosphate	Phương pháp ascorbic	Pharmacia LKB Ultropec-III
10	Silicate	Xanh molibden	Pharmacia LKB Ultropec-III
11	N hữu cơ	Kjeldahn	
12	P hữu cơ	Phương pháp ascorbic, phá mẫu bằng hỗn hợp axit mạnh	Pharmacia LKB Ultropec-III
13	Fe	Trắc quang dùng ortho phenanthroline	Pharmacia LKB Ultropec-III
14	Zn Cu và Pb	Đo trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS)	SHIMADZU, AA-6601F
15	Coliform	Phương pháp cấy nhiều ống, môi trường MacConkey-Broth Purple	Quang phổ kế
16	HC	Phương pháp khối lượng	Cân phân tích: ChyO, JS-110

### III. KẾT QUẢ

#### 1. Hiện trạng môi trường nước đầm vào mùa khô (tháng 5 năm 2011)

Giá trị các thông số pH, độ muối, DO, muối dinh dưỡng chứa nitơ, các kim loại nặng (Zn, Cu), hydrocarbon và mật độ coliform biến động trong phạm vi hẹp. Giá trị của các thông số BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO<sub>4</sub></sub>, TSS, phosphate, silicate, chất hữu cơ (N<sub>org</sub>

và P<sub>org</sub>) và Fe biến đổi trong phạm vi rộng (Hình 2, Bảng 2). Các giá trị TSS, BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO<sub>4</sub></sub>, muối dinh dưỡng (ammoni, nitrite, phosphate, silicate), P<sub>org</sub>, Fe giảm dần từ đỉnh đầm ra đến lạch cửa đầm (các trạm 1, 4, 7, 11 và 13). Trong khi đó, các thông số này không thay đổi rõ ràng giữa các trạm theo trục ngang của đầm từ tây sang đông (các trạm 5, 6, 7, 8).



**Hình 2.** Biến động giá trị của một số yếu tố môi trường tại các trạm khảo sát. Ghi chú: 1,2,3...tên trạm; M: tầng mặt, Đ: tầng đáy

**Figure 2.** Variation in concentration of environmental parameters among the stations. Numbers (1, 2, 3,...) = Stations, M: Surface layer; Đ: Bottom layer

**Bảng 2.** Các giá trị trung bình của các thông số môi trường trong đầm Nai  
**Table 2.** Average values of environmental parameters in Nai lagoon

<b>Các thông số cơ bản, hydrocarbon (HC) và mật độ coliform</b>											
<b>Thời gian</b>		<b>pH</b>	<b>Nhiệt độ (°C)</b>	<b>Đ.muối (‰)</b>	<b>DO (mg/l)</b>	<b>BOD<sub>5</sub> (mg/l)</b>	<b>COD<sub>KMnO4</sub> (mg/l)</b>	<b>TSS (mg/l)</b>	<b>HC (µg/l)</b>	<b>Coliform (MPN/100ml)</b>	
5/2011	TB	8,14	29,6	33,8	7,00	2,70	1,29	29,9	352	46	
	CT	7,96	26,3	33,3	6,53	1,47	0,53	4,3	302	0	
	CĐ	8,25	31,2	34	7,44	3,96	2,27	89,1	405	92	
	n	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8
<i>Độ lệch chuẩn</i>		0,09	1,86	0,19	0,28	0,75	0,47	21	37	31	
10/2011	TB	7,34	28,7	13,2	6,59	3,94	3,27	39,5	353	14.713	
	CT	6,94	26,1	7,9	5,01	1,81	0,85	20,8	233	2.100	
	CĐ	7,84	30,6	25,0	7,95	6,29	4,72	84,5	433	43.000	
	n	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8
<i>Độ lệch chuẩn</i>		0,29	1,28	5,13	0,97	1,20	1,28	18,9	59	13.109	
<b>Các chất dinh dưỡng và kim loại nặng</b>											
<b>Thời gian</b>		<b>NH<sub>3,4</sub>-N (µg/l)</b>	<b>NO<sub>2</sub>-N (µg/l)</b>	<b>NO<sub>3</sub>-N (µg/l)</b>	<b>PO<sub>4</sub>-P (µg/l)</b>	<b>SiO<sub>3</sub>-Si (µg/l)</b>	<b>P<sub>hữu cơ</sub> (µg/l)</b>	<b>N<sub>hữu cơ</sub> (µg/l)</b>	<b>Zn (µg/l)</b>	<b>Cu (µg/l)</b>	<b>Fe (µg/l)</b>
5/2011	TB	9,8	1,1	34	18,8	258	32,6	587	10,9	1,9	706
	CT	4	0	29	7,8	102	12,9	420	9,2	1,4	110
	CĐ	19,4	3,7	41	32,3	539	62,1	750	14,3	2,5	985
	n	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8
<i>Độ lệch chuẩn</i>		5,8	1,2	4,4	7,3	150	16,1	96	1,5	0,4	282
10/2011	TB	35	19,5	42	25,9	2.863	50,2	711	13,2	3,1	831
	CT	10	8,8	30	16,5	1.410	13,6	551	10,6	2,6	319
	CĐ	100	51,3	64	42,0	3.935	100,9	895	15,4	3,7	1605
	n	17	17	17	17	17	17	17	17	8	8
<i>Độ lệch chuẩn</i>		23,4	11,5	10	7,4	755	33,2	92	1,8	0,4	484

Nhìn chung, giá trị của BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO4</sub>, TSS, phosphate và silicate cao hơn ở khu vực đỉnh đầm (trạm 1- 4, BOD<sub>5</sub>: 3,52±0,35 mg/l; COD: 1,73±0,39 mg/l; TSS: 54,1 ±28,0 mg/l; PO<sub>4</sub>-P: 27,6±3,8 µg/l; SiO<sub>3</sub>-Si: 425±145 µg/l; P<sub>org</sub>: 37,2±16 µg/l), thấp hơn ở khu vực giữa đầm (trạm 5-10, BOD<sub>5</sub>: 2,79±0,48 mg/l; COD: 1,37±0,21 mg/l; TSS: 29,4±6,2 mg/l; PO<sub>4</sub>-P: 19,8±5,3 µg/l; SiO<sub>3</sub>-Si: 293±117 µg/l) và thấp nhất ở khu vực cửa đầm (trạm 11-13, BOD<sub>5</sub>: 1,94±0,50 mg/l; COD: 0,90±0,45 mg/l; TSS: 14,9±12,3 mg/l; PO<sub>4</sub>-P: 12,1±3,5 µg/l; SiO<sub>3</sub>-Si: 131±23µg/l). Các giá trị của pH, độ muối, DO, và mật độ

coliform tăng dần từ khu vực đỉnh đầm, đến giữa đầm, và cửa đầm trong khi các muối dinh dưỡng chứa nitơ (nitrite và nitrate) có xu thế ngược lại. Không có sự khác biệt lớn về nồng độ N hữu cơ, HC và các kim loại (Zn, Cu) giữa 3 khu vực.

## 2. Hiện trạng môi trường nước đầm vào mùa mưa (tháng 10 năm 2011)

Khác với đợt khảo sát mùa khô, giá trị của tất cả các thông số khảo sát trong mùa mưa đều biến đổi trong phạm vi khá rộng (Hình 2, Bảng 2). Dọc theo trục đầm, có sự giảm rõ rệt của BOD<sub>5</sub>, COD<sub>KMnO4</sub>, TSS, muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate,

phosphate và silicate), Fe và sự gia tăng của mật độ coliform ở cửa đầm. Giá trị của COD<sub>KMnO4</sub>, TSS, tất cả các muối dinh dưỡng (ammoni, nitrit, nitrat, phosphate, silicate), chất hữu cơ (N và P), và Fe trong khu vực đỉnh đầm (BOD<sub>5</sub>: 4,32 ± 0,45 mg/l; COD: 4,54 ± 0,15 mg/l; TSS: 68,7 ± 15,6 mg/l; NH<sub>3,4</sub>-N: 39,3 ± 30 µg/l; NO<sub>2</sub>-N: 22,5 ± 19,8 µg/l; NO<sub>3</sub>-N: 53 ± 8 µg/l; PO<sub>4</sub>-P: 28,6 ± 5,1 µg/l; N<sub>hữu cơ</sub>: 710 ± 33 µg/l; P<sub>org</sub>: 74,5 ± 26,8 µg/l) và giữa đầm (BOD<sub>5</sub>: 4,46 ± 1,27 mg/l; COD: 3,61 ± 0,91 mg/l; TSS: 33,3 ± 7,5 mg/l; NH<sub>3,4</sub>-N: 39,4 ± 29,1 µg/l; NO<sub>2</sub>-N: 22,1 ± 10,6 µg/l; NO<sub>3</sub>-N: 44 ± 5 µg/l; PO<sub>4</sub>-P: 26,6 ± 9,7 µg/l; N<sub>hữu cơ</sub>: 765 ± 100 µg/l; P<sub>hữu cơ</sub>: 61,7 ± 33,6 µg/l) cao hơn so với khu vực cửa (BOD<sub>5</sub>: 3,09 ± 1,1 mg/l; COD: 2,05 ± 1,0 mg/l; TSS: 27,4 ± 4,5 mg/l; NH<sub>3,4</sub>-N: 26,0 ± 7,6 µg/l; NO<sub>2</sub>-N: 14,8 ± 3,2 µg/l; NO<sub>3</sub>-N: 32 ± 2 µg/l; PO<sub>4</sub>-P: 20,5 ± 3,8 µg/l; N<sub>org</sub>: 649 ± 77 µg/l; P<sub>hữu cơ</sub>: 20,5 ± 3,8 µg/l). Giá trị pH, độ muối trong khu vực đỉnh đầm (pH: 7,08 ± 0,09; độ muối: 11,75 ± 2,56 ‰) và giữa đầm (pH: 7,25 ± 0,19; độ muối: 11,37 ± 4,47 ‰) thấp hơn rõ rệt so với khu vực cửa (pH: 7,61 ± 0,3; độ muối: 16,3 ± 6,2 ‰) trong khi DO chỉ thấp hơn một chút. Mật độ coliform trong khu vực cửa đầm (33.500 ± 13.435 MPN/100 ml) cao hơn nhiều so với khu vực đỉnh đầm (11.000 ± 0 MPN/100 ml) và giữa đầm (7.175 ± 4.533 MPN/100 ml). Không có sự khác biệt về nồng độ các kim loại Zn, Cu và hydrocarbon giữa 3 khu vực.

#### IV. THẢO LUẬN

##### 1. Đánh giá chất lượng môi trường nước đầm Nại

Chất lượng môi trường nước được đánh giá theo qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ cho nuôi trồng thủy sản (QCVN 10: 2008/BTNMT), những thông số không có qui định trong qui chuẩn được đánh giá theo tiêu chuẩn nước thủy sản Đông Nam Á (áp dụng cho nitrite, nitrate và phosphate).

Vào mùa khô, chỉ có 2 mẫu trong khu vực đỉnh đầm (tại trạm 1 và 3) có nồng độ

TSS cao hơn GTGH trong khi hầu hết nồng độ phosphate (12/18 mẫu) vượt quá GTGH, nhất là khu vực đỉnh đầm. Fe và HC cũng có nồng độ thường xuyên vượt quá GTGH.

Vào mùa mưa, giá trị COD<sub>KMnO4</sub> cao hơn GTGH tại tất cả các trạm trong đầm và trạm cửa đầm (trạm 11, gần cầu Tri Thủy). TSS (trạm 1-3) và nitrate (trạm 1) cao hơn GTGH tại khu vực đỉnh đầm. Phosphate và nhất là Fe, HC vượt quá GTGH tại các trạm trong cả khu vực đầm và lạch. Mật độ coliform trung bình trong đầm cao gấp 14 lần so với GTGH của qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ cho nuôi trồng thủy sản. Như vậy, chất lượng nước đầm Nại vào mùa khô tốt hơn so với mùa mưa. Nguyên nhân chính của sự khác biệt chủ yếu do điều kiện tự nhiên mang lại. Vào mùa mưa, đầm phải tiếp nhận một lượng nước lớn từ các suối, kênh, mương, hay cống thải mang theo một lượng chất thải được rửa trôi trong khu vực xung quanh. Tình trạng nhiễm bẩn Fe và HC của đầm Nại cũng giống như ở hầu hết các khu vực đầm khác như là đầm Thị Nại (Lê Thị Vinh & Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009), Đê Gi (Lê Thị Vinh và cs., 2012) và Ô Loan (Phạm Hữu Tâm và cs., 2012).

##### 2. Các tác nhân ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước đầm

###### 2.1. Nguồn vật chất từ sông suối

Hệ thống sông suối đổ vào đầm Nại chủ yếu là suối Đông Nha có diện tích lưu vực khoảng 40 km<sup>2</sup> (Bùi lai và cs., 1998), nằm phía đông bắc và đổ vào khu vực giữa đầm và hệ thống kênh thủy lợi ở khu vực phía bắc đầm (kênh Gò Thao), và phía tây đầm (kênh K2, kênh Màn Màn). Kết quả phân tích thành phần nước suối, kênh (Bảng 3) cho thấy nồng độ các muối dinh dưỡng chứa nitơ và photpho cao hơn nhiều so với đầm Nại. Như vậy, nước từ các kênh thủy lợi có thể là nguồn cung cấp chính các muối dinh dưỡng, ảnh hưởng đến môi trường nước đầm tại khu vực phía bắc (đỉnh đầm) và khu vực phía tây (giữa đầm), nhất là vào mùa mưa.

**Bảng 3.** Chất lượng các nguồn nước đổ vào đầm Nại (10/2011)  
**Table 3.** Water quality of streams and channels discharge into Nai lagoon (10/2011)

<b>Chất dinh dưỡng và coliform</b>							
	<b>NH<sub>3,4</sub>-N</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>NO<sub>2</sub>-N</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>NO<sub>3</sub>-N</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>PO<sub>4</sub>-P</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>P<sub>hữu cơ</sub></b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>N<sub>hữu cơ</sub></b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>Coliform</b> (MPN/100 ml)
Suối Đông Nha	92	22,8	40	97,0	224,5	629,5	1.500.000
Kênh Mần Mần	102	27,6	68	17,2	113,7	624	240.000
Kênh T5	348	43,1	81	21,3	179,1	1.359	240.000
<b>Các thông số cơ bản và kim loại nặng</b>							
	<b>pH</b>	<b>TSS</b> (mg/l)	<b>DO</b> (mg/l)	<b>BOD<sub>5</sub></b> (mg/l)	<b>Zn</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>Cu</b> ( $\mu\text{g/l}$ )	<b>Fe</b> ( $\mu\text{g/l}$ )
Suối Đông Nha	8,00	128,8	7,19	3,37	13,9	3,7	1.417
Mần Mần	7,56	87,5	6,60	4,90	11,3	4,7	1.619
Kênh T5	7,74	214	6,48	4,95	9,4	5,6	3.059

## 2.2. Các hoạt động kinh tế xã hội

### a. Chất thải từ sinh hoạt

Tài liệu điều tra (tham vấn cộng đồng) cho thấy dân số trong khu vực đầm Nại (Tân Hải, Hộ Hải, Tri Hải, Phương Hải và thị trấn Khánh Hải) vào khoảng 55.000 người, trong đó 35.000 nhân khẩu sống ven đầm với số hộ không có nhà vệ sinh khoảng 15% và có khoảng 5% chất thải rắn không được thu gom. Vì vậy, tất cả các chất thải do không có nhà vệ sinh và không được thu gom đều được thải ra đầm. Các chất thải này thường chứa các chất gây ô nhiễm chủ yếu như là N, P, TSS và vì vậy là một trong các nguyên nhân dẫn đến nồng độ các muối dinh dưỡng N và P rất cao trong nước ngầm, nước mặt và sau đó là nước đầm. Như vậy ảnh hưởng của chất thải từ sinh hoạt sẽ có khả năng ảnh hưởng tới nước ven đầm về mặt chất dinh dưỡng. Vùng nước ven đầm thuộc xã Tân Hải (khu vực đỉnh đầm) có khả năng bị ảnh hưởng nhiều hơn cả vì xã này có 20% số hộ không có nhà vệ sinh.

Nhìn chung, trong khu vực đầm Nại, phần lớn nước thải được cho thấm xuống đất và vì thế có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng nước ngầm (Nguồn: UBND các xã ven đầm, 2011). Bên cạnh đó, quan sát

trong quá trình khảo sát thấy cũng có một số công thải trực tiếp đổ vào đầm thuộc khu dân cư thôn Dư Khánh, Khánh Hải (lạch nối đầm với vịnh). Kết quả phân tích thành phần nước thải tại các công này (Bảng 4) cho thấy giá trị BOD<sub>5</sub>, nồng độ các muối dinh dưỡng, nhất là photphate, nitrate và mật độ coliform rất cao so với nước trong đầm. Chất lượng nước tại khu vực lạch sẽ bị ảnh hưởng như gia tăng hàm lượng chất dinh dưỡng kèm theo sự gia tăng của nhu cầu oxy và suy giảm DO.

Ngoài kênh thủy lợi, xung quanh đầm Nại có nhiều mương nước nhỏ đổ vào đầm. Các mương nước này tiếp nhận nước thải từ các ao nuôi, từ các khu vực làm muối, hay từ khu dân cư. Kết quả phân tích mẫu (Bảng 5) cho thấy thấy các mương đều có hàm lượng TSS, nồng độ các muối dinh dưỡng, các chất hữu cơ (N và P), các giá trị BOD<sub>5</sub>, mật độ coliform rất cao so với nước đầm vào cả 2 mùa. Riêng mương Tri Hải nhận nước thải từ đồng muối nên có độ muối rất lớn. Vì vậy, ảnh hưởng của các mương nước thải này tới nước trong khu vực ven đầm cũng khá quan trọng về mặt chất dinh dưỡng, nhất là vào mùa khô, khi mà đầm hầu như không tiếp nhận nước từ các kênh thủy lợi.

**Bảng 4.** Thành phần nước thải tại khu dân cư Khánh Hải (xả trực tiếp vào lạch)

\* Nguồn: Dự án “Trình diễn mô hình quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam”

**Table 4.** Quality of domestic wastewater at Khanh Hai discharges into Nai lagoon

\* Source: Project “Demonstration of sustainable management of coral reef resource in the coastal waters of Ninh Hai district, Ninh Thuan province, Viet Nam”

Thông số	Tháng 3 năm 2011		Tháng 10 năm 2011
	Dân cư Dư Khánh*	Chợ Dư Khánh*	Chợ Dư Khánh
pH	7,54	7,35	7,27
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	31,98	348,5	144,1
TSS (mg/l)	44	1.284	63,3
NH <sub>3,4</sub> -N (µg/l)	25	224	70
PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	571	9.628	2.005
NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	20.655	38.000	1.631
N tổng (µg/l)	29.215	71.850	64.235
P tổng (µg/l)	1.899	11.954	4.070
Zn (µg/l)	11,0	25,7	-
Cu (µg/l)	3,5	8,7	-
Pb (µg/l)	2,7	1,9	-
Dầu mỡ (µg/l)	665	795	-
Coliform (MPN/100ml)	46 x 10 <sup>8</sup>	11 x 10 <sup>11</sup>	11 x 10 <sup>8</sup>

**Bảng 5.** Chất lượng nước mương thải đổ vào đầm Nai**Table 5.** Water quality of the waste ditches discharge into Nai lagoon

Chất dinh dưỡng và coliform								
Thời gian	Mương	NH <sub>3,4</sub> -N (µg/l)	NO <sub>2</sub> -N (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	P <sub>hữu cơ</sub> (µg/l)	N <sub>hữu cơ</sub> (µg/l)	Coliform (MPN/100 ml)
5/2010	Khánh Hải	132	4,2	90	129,4	24,6	911	-
	Hộ Hải	126	10	128	314,0	303,7	2500	-
	Tân Hải	204	0	58	23,9	120,9	800	-
10/2011	Khánh Hải	285	10,5	197	105,5	58,1	3.100	240.000
	Hộ Hải	165	68,5	132	113,0	67,9	680	-
	Tân Hải	114	19,1	45	25,2	57,5	1.985	-
	Tri Hải	55	11,0	28	8,1	58,5	1.100	-
Các thông số cơ bản và kim loại nặng								
		pH	Đ. muối (‰)	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Fe (µg/l)
5/2011	Khánh Hải	8,02	33,4	16,9	8,55	12,5	1,9	616
	Hộ Hải	7,96	20,1	162,3	8,12	20,3	2,7	4.025
	Tân Hải	8,10	33,8	80,2	12,2	11,3	2,2	2.970
10/2011	Khánh Hải	7,60	1,8	50,6	18,6	12,1	5,0	2.353
	Hộ Hải	7,48	2,9	87,3	50,6	15,0	3,8	1.318
	Tân Hải	7,91	12,7	74,6	6,78	14,6	4,7	787
	Tri Hải	8,14	38,1	81,0	5,18	13,8	4,7	699



*b. Hoạt động khai thác thủy sản và nuôi trồng thủy sản*

Trong đầm Nại, số lượng tàu thuyền đánh bắt thủy sản không nhiều và chủ yếu là thuyền công suất nhỏ (Nguồn: UBND các xã ven đầm, 2011). Chất thải từ hoạt động này có khả năng làm tăng cao nồng độ HC trong nước đầm. Bên cạnh đó, quan sát trong quá trình khảo sát cho thấy hầu hết các thuyền đánh cá đều không có sọt đựng rác thải và địa phương cũng chưa có qui chế về vệ sinh áp dụng cho tàu thuyền đánh bắt. Do đó, các thuyền đánh cá này là những nguồn xả rác thải sinh hoạt và HC tiềm tàng đối với chất lượng môi trường đầm.

Về hoạt động nuôi trồng thủy sản, kết quả phân tích mẫu nước thu tại ao nuôi tôm ven đầm (Bảng 6) cho thấy nước ao nuôi, nhất là các ao thả nhiều ngày có nhu cầu oxi, nồng độ các muối dinh dưỡng, chất hữu cơ cao hơn nhiều so với nước đầm. Điều này gợi ý, các chất gây ô nhiễm, chủ yếu là chất dinh dưỡng từ hoạt động này cũng có ảnh hưởng nhất định tới môi trường đầm. Trong đợt khảo sát tháng 10 năm 2011, các xã Tân Hải và Hộ Hải có hoạt động NTTS khá mạnh. Vì vậy, hoạt động NTTS này có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng nước đầm về mặt dinh dưỡng trong khu vực đỉnh và giữa đầm (chủ yếu phía tây đầm).

**Bảng 6.** Thành phần nước tại một số ao nuôi  
**Table 6.** Water quality of shrimp ponds

Các thông số cơ bản và kim loại nặng								
Thời gian	Ao nuôi	Th.gian (ngày)	pH	TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Fe (µg/l)
5/2011	Tôm sú, Hộ Hải	14	7,93	29	7,86	9,3	2,7	930
10/2011	Tôm chân trắng, Tân Hải	55	8,14	28,3	9,49	-	-	-
	Tôm chân trắng, Hộ Hải	60	8,11	191,4	13,39	-	-	-
Chất dinh dưỡng								
			NH <sub>3,4</sub> -N (µg/l)	NO <sub>2</sub> -N (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	P <sub>hữu cơ</sub> (µg/l)	N <sub>hữu cơ</sub> (µg/l)
5/2011	Tôm sú, Hộ Hải	14	35	4,4	93	113,2	49,6	1.150
10/2011	Tôm chân trắng, Tân Hải	55	310	138,8	62	28,5	158,9	1.029
	Tôm chân trắng, Hộ Hải	60	345	190	190	42,0	232,0	651

*c. Hoạt động nông nghiệp*

Hoạt động nông nghiệp tạo ra việc sử dụng một lượng phân bón có chứa N và P cũng là một trong các nguyên nhân gây tình trạng ưu dưỡng trong khu vực đầm. Lượng phân N được sử dụng từ 187 - 556 kg N/ha/năm, phân lân liều lượng từ 87 - 250 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha/năm tại xã Hộ Hải, Tân Hải (Võ Nguyên Phạm Trí, 2009). Ngoài ra, việc sử dụng các loại thuốc trừ bệnh, thuốc diệt chuột, chất kích thích sinh trưởng cây trồng...chứa nhiều kim loại nặng như là Zn, Cu, Fe trong hoạt động nông nghiệp (Nguyễn Hồng Thu và cs., 2010) cũng có thể gây tác động xấu đến chất lượng đầm,

nhất là vào mùa mưa, thời gian có hoạt động rửa trôi.

*d. Các ngành nghề khác*

*Hoạt động cảng cá:* Trong khu vực cửa đầm (lạch), hoạt động của cảng cá Ninh Chữ diễn ra khá sầm uất với các hoạt động thu mua cá và tàu bè ra vào thường xuyên. Kết quả phân tích mẫu nước tại cảng cá này (Bảng 7) cho thấy nồng độ các muối dinh dưỡng (phosphate và nitrate) và mật độ coliform khá cao. Như vậy, hoạt động của cảng cá cũng có khả năng ảnh hưởng đến chất lượng nước khu vực cửa đầm về mặt chất dinh dưỡng.

*Nghề làm muối*: với diện tích khoảng 300 ha và sản lượng 45.000 tấn/năm, nghề muối trong khu vực đầm Nai đã tạo ra khoảng 25.500 m<sup>3</sup> nước thải trực tiếp ra đầm. Nước thải từ hoạt động sản xuất muối có thể làm cho nước đầm bị nhiễm mặn cục

bộ do nước thải có độ mặn cao như đã trình bày ở trên và ảnh hưởng tới một số loài động vật thủy sinh không chịu được độ mặn cao trong khu vực phía đông đầm (liền kề xã Tri Hải).

**Bảng 7.** Chất lượng nước tại cảng cá Ninh Chữ (tháng 2 năm 2011)

\*Nguồn: dự án “Trình diễn mô hình quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam”

**Table 7.** Water quality at Ninh Chu fishing port (2/2011)

\* Source: Project “Demonstration of sustainable management of coral reef resource in the coastal waters of Ninh Hai district, Ninh Thuan province, Viet Nam”

TSS (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	NH <sub>3,4</sub> -N (µg/l)	NO <sub>2</sub> -N (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	TP (µg/l)	TN (µg/l)	Dầu mỡ (µg/l)	Coliform (MPN/100 ml)
15,4	0,82	2,5	7,0	91	26,5	665	4.211	535	16 x 10 <sup>3</sup>

Như vậy có thể thấy là các tác nhân chính ảnh hưởng đến môi trường khu vực đỉnh đầm gồm nước từ hệ thống kênh thủy lợi (kênh Gò Thao, kênh T5...), hoạt động NTTS, chất thải và nước thải sinh hoạt (nhất là xã Tân Hải) và hoạt động nông nghiệp, khu vực giữa đầm gồm nước từ hệ thống kênh thủy lợi bên phía tây (kênh Mần Mần, kênh Tri Thủy...), suối Đông Nha và sản xuất muối tại xã Tri Hải (phía đông), hoạt động NTTS, chất thải và nước thải sinh hoạt và hoạt động nông nghiệp, khu vực cửa đầm gồm chất thải và nước thải sinh hoạt, nhất là thôn Dư Khánh, hoạt động NTTS và hoạt động cảng cá. Các tác nhân này đồng thời tác động tới môi trường đầm chủ yếu về mặt chất dinh dưỡng (N và nhất là P) và đã làm tăng mức ưu dưỡng của nước đầm, kèm theo sự gia tăng của nhu cầu oxi trong các khu vực đầm, nhất là khu vực đỉnh đầm và giữa đầm. Khu vực cửa đầm do khả năng trao đổi nước với vịnh Phan Rang lớn hơn nên nồng độ các chất dinh dưỡng và nhu cầu oxi giảm nhanh mặc dù khu vực này có nước thải trực tiếp xả vào và có hoạt động của cảng cá Ninh Chữ. Tuy nhiên, tại khu vực này, do nhận nước thải trực tiếp từ khu dân cư với mật độ coliform quá lớn vào mùa mưa nên mật độ coliform trong nước cửa đầm đã lớn hơn so với 2 khu còn lại. Về mặt kim loại nặng, mặc dù chúng có mặt trong

hoạt động nông nghiệp (sử dụng phân bón,...) và nuôi trồng thủy sản (chất kích thích, thức ăn vi lượng...) nhưng qua các dẫn liệu trong nước đầm, nước kênh, ao nuôi, nước thải có thể thấy nồng độ các kim loại khảo sát trong môi trường nước đầm hầu như bị ảnh hưởng không đáng kể bởi hoạt động con người cũng như điều kiện tự nhiên (trừ Fe).

Như vậy, có thể thấy là vào mùa khô, tác nhân chính ảnh hưởng đến nước đầm chủ yếu là từ chất thải rắn và nước thải sinh hoạt, từ mương thải, nuôi trồng thủy sản. Vào mùa mưa, bên cạnh các tác nhân này còn có tác nhân tự nhiên, đó là nước từ suối, hệ thống, kênh thủy lợi mang theo nhiều chất gây ô nhiễm được rửa trôi và hậu quả là chất lượng môi trường đầm vào mùa mưa kém hơn so với mùa khô.

Bài báo sử dụng số liệu của dự án “Trình diễn mô hình quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải”

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

APHA, 2005. Standard methods for analysis of water and waste water. 21<sup>st</sup> Edition.

Asean Marine Water Quality Management Guidelines and Monitoring Manual,

2008. Asean Marine Water Quality Criteria, p 16.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. Qui chuẩn kỹ thuật Quốc gia về môi trường. QCVN 10: 2008/BTNMT. Nhà Xuất bản Lao động, tr. 757-759.
- Bùi Lai, Nguyễn Hữu Nhân, Trịnh Thế Hiếu, 1998. Hệ sinh thái đầm Nại. Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài “Điều tra cơ bản hệ sinh thái cửa sông ven biển, xây dựng giải pháp phục hồi sử dụng hợp lý vùng ngập nước tỉnh Ninh Thuận”. Chủ trì TS. Đoàn Cảnh, 55 tr.
- Lê Lan Hương, 2005. Báo cáo chuyên đề “Đặc trưng và hiện trạng môi trường đầm Nại”. Đề tài “ Nghiên cứu ứng dụng sức tải môi trường vào qui hoạch và quản lý nuôi trồng thủy sản bền vững, trường hợp nghiên cứu tại đầm Nại Ninh Thuận. Dự án Suma. Viện Hải Dương Học, 18 tr.
- Lê Thị Vinh và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009. Một số vấn đề liên quan đến chất lượng môi trường nước đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. Kỷ yếu hội thảo khoa học công nghệ, môi trường và phát triển bền vững ở duyên hải miền Trung. Tr. 196-205.
- Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Nguyễn Hồng Thu, Phạm Hữu Tâm, Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú và Võ Trần Tuấn Linh, 2012. Chất lượng môi trường nước đầm Đề Gi, tỉnh Bình Định. Tuyển tập nghiên cứu biển, XVIII: 46-54.
- Nguyễn Hồng Thu, Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Phạm Hữu Tâm, Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú và Võ Trần Tuấn Linh, 2010. Xác định nguồn và dạng tồn tại (trong pha hòa tan, lơ lửng, và trầm tích) của các kim loại Fe, Mn, Zn và Cu trong môi trường sông Cái (Nhà Trang). Báo cáo đề tài cơ sở, Viện Hải dương học.
- Phạm Hữu Tâm, Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiểm, Nguyễn Hồng Thu, Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú, 2012. Đánh giá chất lượng môi trường đầm Ô Loan, tỉnh Phú Yên. Tuyển tập nghiên cứu biển, XVIII: 55-69.
- Phạm Văn Thom, 1996. Báo cáo “Đánh giá tác động môi trường của nhà máy xi măng Phương Hải - Khả năng sử dụng nguyên liệu sét tại địa phương. Đề tài hợp đồng. Sở khoa học và công nghệ Ninh Thuận. Viện Hải dương học, 30 tr.
- Trịnh Thế Hiếu, 2006. Đặc điểm địa chất - địa mạo khu vực đầm Nại tỉnh Ninh Thuận. Báo cáo đề tài cơ sở, Viện Hải dương học, 30 tr.
- Võ Phạm Nguyên Trí, 2009. Đề tài “Điều tra tình hình sản xuất nông nghiệp tại 3 xã Hộ Hải, Xuân Hải, Tân Hải của huyện Ninh Hải tỉnh Ninh Thuận”. Khóa luận TN Đại học nông lâm Tp. Hồ Chí Minh, 30 tr.