

## ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ PHÂN BỐ CỦA LOÀI RONG CÁM *NAJAS INDICA* (WILD.) CHAM. Ở ĐÀM CẦU HAI, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Đặng Thị Lệ Xuân<sup>1\*</sup>, Trương Thị Hiếu Thảo<sup>1</sup>, Hoàng Lê Thuỳ Lan<sup>1</sup>, Trần Thị Thu Sang<sup>2</sup>,  
Tôn Thất Pháp<sup>2</sup>, Phan Thị Thuý Hằng<sup>2</sup>, Lương Quang Đốc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, 34 Lê Lợi, Huế, Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế, 77 Nguyễn Huệ, Huế, Việt Nam

\* Tác giả liên hệ Đặng Thị Lệ Xuân <bplexuan@gmail.com>  
(Ngày nhận bài: 31-12-2019; Ngày chấp nhận đăng: 07-04-2020)

**Tóm tắt.** Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái và phân bố của loài rong cám *Najas indica* ở đầm Cầu Hai trong khoảng thời gian từ tháng 3/2018 đến 3/2019. *N. indica* có phân bố khá rộng ở đầm Cầu Hai, từ khu vực giữa đầm hướng vào bờ phía Tây, có mặt ở 10/21 điểm khảo sát. Độ phủ và sinh khối của *N. indica* có sự khác biệt ở các tháng khảo sát. Độ phủ và sinh khối của rong bắt đầu gia tăng từ tháng 4. Độ phủ cao nhất đạt được trong khoảng thời gian từ tháng 7 đến 11 ( $49,33 \pm 15,05\% \pm 52,60 \pm 12,28\%$ ) và sinh khối đạt cực đại vào tháng 7 ( $93,61 \pm 35,60 \text{ g/m}^2$ ); sau đó giảm dần. Độ mặn và nhiệt độ không khí thể hiện sự ảnh hưởng đến biến động phân bố của *N. indica* ở đầm Cầu Hai, trong đó, nhiệt độ không khí có mối tương quan chặt với sinh khối còn độ mặn chỉ thể hiện tương quan yếu với sinh khối và độ phủ của loài.

**Từ khóa:** *Najas indica*, thực vật thủy sinh sống chìm, Đầm Cầu Hai, đầm phá

## Morphological characteristics and distribution of *Najas indica* (Wild.) Cham. in Cau Hai lagoon, Thua Thien Hue province

Dang Thi Le Xuan<sup>1\*</sup>, Truong Thi Hieu Thao<sup>1</sup>, Hoang Le Thuy Lan<sup>1</sup>, Tran Thi Thu Sang<sup>2</sup>,  
Ton That Phap<sup>2</sup>, Phan Thi Thuy Hang<sup>2</sup>, Luong Quang Doc<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Education, Hue University, 34 Le Loi St., Hue, Vietnam

<sup>2</sup> University of Sciences, Hue University, 77 Nguyen Hue St., Hue, Vietnam

\* Correspondence to Dang Le Xuan <bplexuan@gmail.com>  
(Received: 31 December 2019; Accepted: 07 April 2020)

**Abstract.** The paper reports the morphological characteristics and distribution of *Najas indica* in the Cau Hai lagoon from March 2018 to March 2019. *N. indica* has a fairly wide distribution area in the Cau Hai lagoon, from the center towards the western bank, and exists in 10/21 surveyed sites. The coverage and biomass of *N. indica* differ significantly in the surveyed months. The species starts to increase its coverage and biomass in April, and the highest value of coverage is recorded from July to November ( $49.33 \pm 15.05\% \pm 52.60 \pm 12.28\%$ ), while the biomass peak occurs in July ( $93.61 \pm 35.60 \text{ g/m}^2$ ). The distribution of *N. indica* partly depends on air temperature and salinity. The results demonstrate that air temperature variation is strongly correlated with biomass; whereas, water salinity shows a relatively weak correlation with the species' biomass and coverage.

**Keywords:** *Najas indica*, submerged aquatic vegetation, Cau Hai lagoon, lagoon

## 1 Đặt vấn đề

Thực vật thủy sinh sống chìm là những thực vật sống ngập chìm hoàn toàn trong nước, chúng phân bố ở cả môi trường nước ngọt, nước lợ và nước mặn [1, 2]. Các thảm thực vật thủy sinh sống chìm đóng vai trò quan trọng trong các thủy vực nước ngọt cũng như các hệ sinh thái ven biển như hệ sinh thái cửa sông, đầm phá và biển ven bờ, cung cấp nguồn thức ăn, nơi ẩn nấp và ương nuôi con non của hầu hết các loài động vật thủy sinh [1, 3, 4].

Rong cám *Najas indica* (Wild.) Cham. (thuộc họ Najadaceae) là một trong những loài cỏ thủy sinh sống chìm nước ngọt, thường gặp ở các ruộng lúa, sông và ao hồ, nhưng loài cũng phân bố ở cả các vùng cửa sông và đầm phá nước lợ [5, 6, 7]. Các thảm cỏ *N. indica* là nguồn cung cấp thức ăn và là nơi sống lý tưởng của nhiều loài động vật dưới nước. Ngoài ra, *N. indica* còn có khả năng cải thiện chất lượng môi trường nước thủy vực nhờ việc hấp thụ và tích lũy một lượng lớn các kim loại nặng như chì (Pb) [8], hay còn được sử dụng làm phân bón.

Mặc dù là một loài thực vật thủy sinh sống chìm phân bố khá phổ biến ở Việt Nam, nhưng *N. indica* lại ít được các nhà nghiên cứu trong nước quan tâm. Phạm Hoàng Hộ [5] là người đầu tiên mô tả *N. indica*. Những nghiên cứu tiếp theo về loài chỉ dừng lại ở phân loại và ghi nhận sự xuất hiện của loài ở các khu vực phân bố. *N. indica* đã được ghi nhận phân bố khá phổ biến ở các đầm phá miền Trung Việt Nam, đặc biệt ở đầm phá Tam Giang – Cầu Hai [6, 7, 9-12]. Những hiểu biết về biến động phân bố theo thời gian trong mối quan hệ với các yếu tố môi trường là thực sự cần thiết cho công tác quản lý, bảo vệ và phát triển thảm cỏ *N. indica*. Mục

tiêu của nghiên cứu này là đánh giá biến động phân bố của loài *N. indica* và kiểm tra sự ảnh hưởng của độ mặn và một số yếu tố thời tiết (nhiệt độ và lượng mưa) lên phân bố của *N. indica* trong môi trường đầm Cầu Hai.

## 2 Đối tượng, phạm vi và phương pháp nghiên cứu

### 2.1 Đối tượng

Loài Rong cám *Najas indica* (Wild.) Cham.

### 2.2 Phạm vi

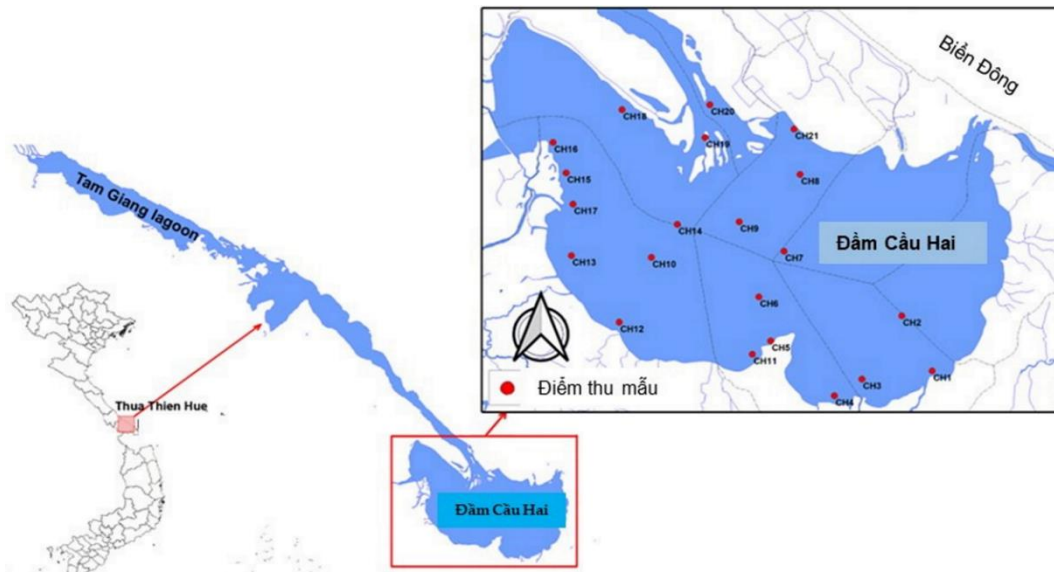
Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2018 đến tháng 3/2019 ở đầm Cầu Hai (16°19'22" N, 107°50'59" E), thuộc hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế, với 8 đợt thu mẫu vào các tháng 3, 4, 5, 7, 9, 11 năm 2018 và các tháng 1, 3 năm 2019. Việc thu mẫu *N. indica* được thực hiện tại 21 điểm (Hình 1). Khu vực gần cửa Tư Hiền thường xuyên có độ mặn cao, chỉ có các loài cỏ biển phân bố [7, 10], nên không thiết lập các điểm khảo sát.

### 2.3 Phương pháp

Tại mỗi điểm thu mẫu, tiến hành thu thập toàn bộ sinh khối (rễ, thân, lá) *N. indica* với 3 ô tiêu chuẩn (0,5 × 0,5 m) được bố trí một cách ngẫu nhiên bên trong thảm cỏ. Mẫu được rửa sạch bằng nước trong đầm và cho vào túi nilon kèm nhãn ghi không thấm nước, bảo quản trong thùng mát và mang về phòng thí nghiệm. Độ phủ của cỏ tại mỗi điểm được xác định ngay tại hiện trường bằng phương pháp ô tiêu chuẩn. Tỷ lệ phần trăm độ phủ của cỏ bên trong ô tiêu chuẩn được xác định dựa theo hướng dẫn của McKenzie [13] và Campbell [14]. Tọa độ của các điểm thu mẫu được xác định bằng máy định vị Garmin GPSMAP®78. Độ mặn

môi trường nước được đo bằng máy HORIBA U-50; các thông số nhiệt độ không khí và lượng mưa trung bình ở các tháng trong thời gian thu mẫu do Trung tâm Khí tượng – Thủy văn Thừa Thiên Huế cung cấp. Tại phòng thí nghiệm, *N. indica* được rửa lại nhằm loại bỏ các hạt trầm tích, tảo và các thực vật phụ sinh. Từ các mẫu cỏ thu được ở mỗi ô tiêu

chuẩn sẽ tiến hành chọn ngẫu nhiên 30 thân đứng để xác định các thông số hình thái gồm chiều cao cây, chiều dài lóng (lóng dài nhất), chiều dài lá (lá dài nhất) và đường kính thân [15]. Mẫu *N. indica* sau khi rửa sạch được đem sấy ở 60 °C cho đến khối lượng không đổi, sau đó lấy ra để nguội và tiến hành cân để xác định sinh khối khô ( $g/m^2$ ) [15].



Hình 1. Bản đồ các điểm khảo sát thu mẫu *N. indica* ở đầm Cầu Hai

Số liệu được xử lý và phân tích bằng các phần mềm thống kê SPSS 20 và Statistica 8.0. Trước khi phân tích, các biến được kiểm tra điều kiện phân phối chuẩn bằng kiểm định Shapiro-Wilk. So sánh sự khác biệt của các thông số theo không gian và thời gian bằng phương pháp ANOVA Friedman (vì biến không tuân theo phân phối chuẩn). Mối tương quan giữa các biến được kiểm tra bằng phương pháp Pearson hay Spearman dựa vào phân phối chuẩn hay không chuẩn của các biến, với mức ý nghĩa được chọn  $\alpha = 0,05$ .

### 3 Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Đặc điểm hình thái của *Najas indica* ở đầm Cầu Hai

*Najas indica* (Wild.) Cham. phân bố ở đầm cầu Hai có thân cây cao tới 156 cm, đường kính thân từ 0,2 đến 0,72 mm, phân nhánh nhiều, thân

gồm nhiều lóng, các lóng có chiều dài từ 0,2 đến 81,1 mm. Lá mọc đối, cứng và giòn, mép lá có răng cưa; chiều dài lá từ 8,74 đến 34,25 mm (Hình 2, Bảng 1). Rễ của *N. indica* thuộc loại rễ chùm. *N. indica* là loài đơn tính có hoa đực và hoa cái riêng biệt nằm ở nách lá. Hoa đực nhỏ, nằm trong vỏ với vòi nhị dài, bên trong hoa có một bao phấn. Hoa cái có kích thước lớn hơn nằm trong bẹ lá, có một vòi nhụy; vòi nhụy ở tận cùng phía trên chẻ ra thành 2–3 nhánh; bên trong bầu nhụy có một noãn. Quả hình bầu dục dài, bên trong có một hạt; hạt được bao bởi hai mảnh vỏ để tách nhau ra khi hạt nảy mầm. Hạt hình hạt lúa, vỏ hạt có màu nâu đậm và các vân hình lục giác. Những đặc điểm hình thái của loài *N. indica* ở đầm Cầu Hai giống với các mô tả của Phạm Hoàng Hộ [5]. Tuy nhiên, Tôn Thất Pháp và cs. ghi nhận *N. indica* có đường kính thân khá lớn (2 mm) và chiều dài lóng ngắn hơn đáng kể (1–4 cm) [6].



**Hình 2.** *Najas indica* ở đầm Cầu Hai (a, b); hoa đực (c); hoa cái (d); hạt (e); chóp lá và mép lá có răng cưa (f, g)

**Bảng 1.** Các đặc điểm hình thái của *N. indica* ở đầm Cầu Hai ( $n = 145$ )

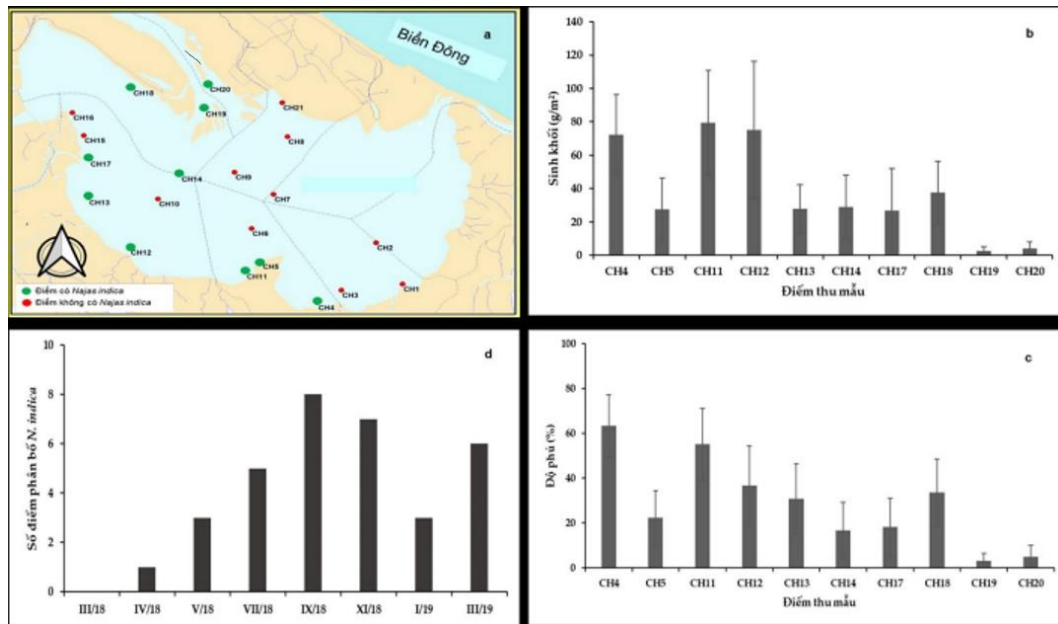
Đặc điểm	Trung bình $\pm$ SD	Khoảng dao động
Chiều cao cây (cm)	44,64 $\pm$ 34,75	2,11–156
Chiều dài lá (mm)	21,16 $\pm$ 3,93	8,74–34,25
Chiều dài lông (mm)	36,99 $\pm$ 20,34	0,2–81,1
Đường kính thân (mm)	0,56 $\pm$ 0,09	0,2–0,72

### 3.2 Đặc điểm phân bố của *Najas indica* ở đầm Cầu Hai

Ở đầm Cầu Hai, *N. indica* phân bố khá rộng. Tám đợt thu mẫu từ tháng 3/2018 đến tháng 3/2019 đã ghi nhận sự xuất hiện của loài tại 10/21 điểm khảo sát. *N. indica* có xu hướng phân bố tập trung ở khu vực từ trung tâm đầm hướng vào phía đất liền phía Tây đầm (Hình 3a). *N. indica* ở các trạm khảo sát có sự khác biệt ý nghĩa về độ phủ (Friedman test,  $\chi^2_{(9df, N=8)} = 23,2$ ;  $p = 0,006$ ) và sinh khối ( $\chi^2_{(9df, N=8)} = 24,2$ ;  $p = 0,004$ ). Tại 4 điểm (CH4, CH11, CH12, và CH18) trong tổng số 10 điểm, *N. indica* phát triển mạnh, hình thành nên các thảm đơn loài dày đặc với độ phủ trung bình cao lần lượt là 63,25  $\pm$  13,99%; 55,04  $\pm$  16,05%; 36,70  $\pm$  17,7%; 33,5

$\pm$  15,09%, và sinh khối tương ứng là 72,35  $\pm$  23,99 g/m<sup>2</sup>; 79,5  $\pm$  31,5 g/m<sup>2</sup>; 75,13  $\pm$  41,14 g/m<sup>2</sup>; 37,57  $\pm$  18,6 g/m<sup>2</sup>; tại 6 điểm còn lại, *N. indica* phân bố cùng với loài cỏ biển *Halophila beccarii* với độ phủ và sinh khối thấp (thấp nhất ở điểm CH19 với sinh khối 2,58 g/m<sup>2</sup> và độ phủ 3,25%) (Hình 3b, c).

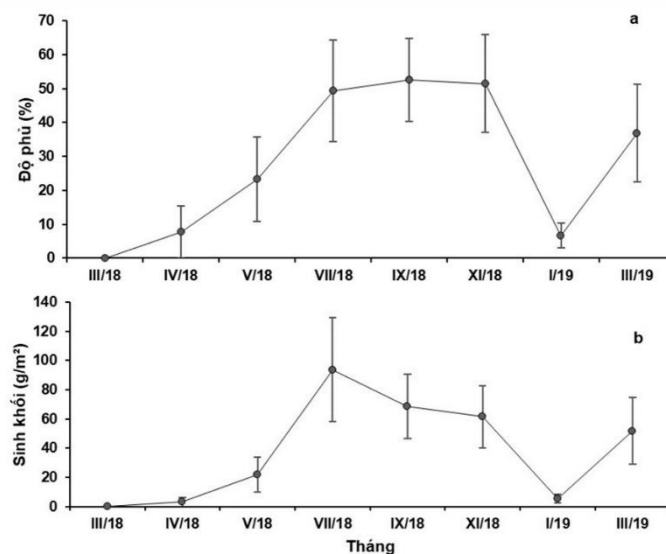
Phân bố của *N. indica* có biến động đáng kể theo thời gian. Khu vực phân bố của loài mở rộng dần với số điểm phân bố tăng dần lên từ tháng 4/2018 (1 điểm) đến tháng 9/2018 (8 điểm), sau đó giảm xuống 7 điểm vào tháng 11/2018 và 3 điểm vào tháng 1/2019. Đến đợt khảo sát vào tháng 3/2019, loài lại mở rộng phân bố lên lại 6 điểm (Hình 3d).



**Hình 3.** Bản đồ các điểm phân bố của *N. indica* ở đầm Cầu Hai (a); Sinh khối (b) và độ phủ (c) của *N. indica* ở các điểm (trung bình, SE); Số điểm phân bố của *N. indica* ở các tháng khảo sát (d)

Tương ứng theo đó, độ phủ và sinh khối của *N. indica* cũng có sự biến động giữa các tháng ( $FA$ ,  $\chi^2_{(9df, N=10)} = 30,36$ ;  $p < 0.0001$ ). Độ phủ có xu hướng tăng dần từ tháng 5/2018 ( $23,33 \pm 12,47\%$ ), tháng 7/2018 ( $49,33 \pm 15,05\%$ ), đạt cực đại vào tháng 9/2018 ( $52,60 \pm 12,28\%$ ) và duy trì độ phủ cao ở tháng 11/2018 ( $51,47 \pm 14,46\%$ ). Vào tháng 1/2019, độ phủ của *N. indica* giảm mạnh ( $6,67 \pm 3,64\%$ ), sau đó tăng lên vào tháng 3/2019 ( $36,83 \pm 14,43\%$ ) (Hình

4a). Sinh khối của *N. indica* cũng có sự khác biệt ở các tháng khảo sát ( $FA$ ,  $\chi^2_{(7df, N=10)} = 30,67$ ;  $p < 0,0001$ ), từ  $3,02 \pm 3,02$  g/m<sup>2</sup> vào tháng 4 sinh khối loài tăng dần và đạt cực đại vào tháng 7/2018 ( $93,61 \pm 35,60$  g/m<sup>2</sup>), sau đó giảm dần ở các tháng tiếp theo và thấp nhất vào tháng 1/2019 ( $5,47 \pm 2,95$  g/m<sup>2</sup>). Mặc dù rong cám vẫn duy trì độ phủ cao vào các tháng 7, 9 và 11 năm 2018, nhưng sinh khối của loài đã giảm dần từ tháng 9 đến tháng 11 (Hình 4 a, b).

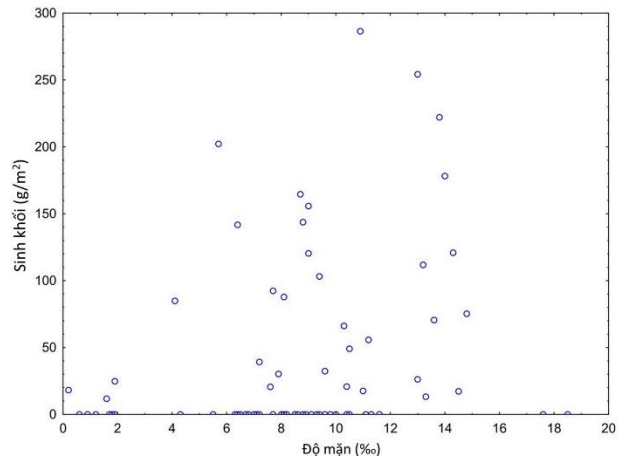


**Hình 4.** Độ phủ (a) và sinh khối (b) của *N. indica* ở các đợt khảo sát

*N. indica* là loài cỏ thủy sinh nước ngọt [16]. Do sống trong môi trường đầm phá nên loài dần thích nghi theo hướng lợ nhạt. Ở phá Tam Giang – Cầu Hai, loài phân bố phổ biến ở cửa sông Truồi, sông Đại Giang, sông Cống Quan và khu vực ven bờ phá nơi có nguồn nước ngọt thường xuyên chảy ra từ các con kênh với độ mặn dưới 10‰ [9, 10]. Ở khu bảo vệ thủy sản Cồn Chìm – phá Tam Giang, Trần Nguyễn Quỳnh Anh và cs. đã nhận thấy *N. indica* phát triển mạnh vào tháng 4; bắt đầu tàn lụi vào tháng 5 và mất hẳn vào tháng 7. Độ mặn được xem là yếu tố có ảnh hưởng đến phân bố của thảm thực vật ở Cồn Chìm [12]. Trong nghiên cứu của Phan Thị Thúy Hằng và cs. về cỏ thủy sinh sống chìm ở đầm Cầu Hai trong mùa sinh trưởng (tháng 3–9/2015), sinh khối *N. indica* tăng dần từ tháng 3 đến tháng 7; loài bắt đầu tàn lụi vào tháng 9 [10]. Trong nghiên cứu này, mở rộng thời gian khảo sát quanh năm (tháng 3/2018–3/2019), chúng tôi nhận thấy thời gian phân bố của *N. indica* ở đầm Cầu Hai có thể kéo dài quanh năm, nhưng loài chỉ duy trì sinh khối và độ phủ cao trong các tháng giữa mùa khô tới đầu mùa mưa.

### 3.3 Ảnh hưởng của độ mặn và nhiệt độ tới biến động phân bố của *N. indica* ở đầm Cầu Hai

Đầm Cầu Hai nhận nguồn nước mặn từ biển Đông thông qua cửa Tư Hiền ở phía Đông và nhận nguồn nước lợ từ đầm Thủy Tú và nguồn nước ngọt từ các con sông, suối, kênh rạch tập trung ở phía Tây. Tại 21 điểm thu mẫu ở đầm Cầu Hai trong thời gian từ tháng 3/2018 đến 3/2019, độ mặn của nước đầm phá dao động từ 0,1‰ đến 20,6‰ (trung bình  $9,82 \pm 4,31‰$ ;  $n = 168$ ). Vào các tháng 7/2018 và tháng 9/2018, đầm có độ mặn trung bình cao nhất lần lượt là  $14,35 \pm 2,68‰$  và  $14,81 \pm 2,01‰$ . Vào các tháng mùa mưa, đầm được cung cấp nguồn nước ngọt dồi dào từ các con sông, kênh đổ ra làm cho đầm có độ mặn thấp; tháng 1/2019 có độ mặn thấp nhất ( $1,46 \pm 0,81‰$ ;  $n = 21$ ). Tuy nhiên, khu vực *N. indica* phân bố có độ mặn dưới 15‰ (Hình 5).



Hình 5. Biểu đồ phân bố sinh khối của *N. indica* theo độ mặn

Xét tương quan giữa độ mặn với độ phủ và sinh khối của *N. indica* cho thấy độ mặn có tương quan yếu với độ phủ và sinh khối của loài ( $r = 0,27$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 80$ ). Trong khoảng độ mặn của khu vực phân bố *N. indica* ở đầm Cầu Hai dưới 15‰, sinh khối và độ phủ của loài có xu hướng tăng khi độ mặn tăng: sinh khối và độ phủ cao trong khoảng độ mặn từ 4 đến 15‰, nhưng mối tương quan này chỉ ở mức độ yếu (Hình 5, Bảng 2). Mặc dù vậy, mối quan hệ này phần nào giải thích cho sự sinh trưởng mạnh của *N. indica* vào các tháng mùa khô – thời kỳ có độ mặn cao ở đầm phá. Tuy nhiên, *N. indica* chỉ xuất hiện ở các vùng có độ mặn dưới 15‰, tương ứng với khu vực phân bố của loài là vùng trung tâm đầm hướng về đất liền phía Tây. Kết quả cho thấy, đầm Cầu Hai có giới hạn độ mặn phân bố của *N. indica* thấp hơn so với một số vùng nghiên cứu khác như ở vùng đầm Sam – Chuồn (<21‰) [12], hay ở đầm Chilka – Ấn Độ (<20‰) [16].

Bảng 2. Hệ số tương quan giữa độ phủ và sinh khối của *N. indica* với các yếu tố môi trường

	Độ phủ	Sinh khối
Độ mặn	0,30 (Spearman, $p < 0,05$ ; $n = 80$ )	0,31 (Spearman, $p < 0,05$ ; $n = 80$ )
Nhiệt độ không khí	0,69 (Pearson, $p = 0,056$ ; $n = 8$ )	0,71 (Pearson, $p = 0,046$ ; $n = 8$ )
Lượng mưa	0,41 (Spearman, $p = 0,3$ ; $n = 8$ )	0,28 (Spearman, $p = 0,49$ ; $n = 8$ )



Sinh khối và độ phủ của *N. indica* có sự biến động theo thời gian theo mùa trong năm, vì vậy, chúng tôi cũng xem xét mối tương quan giữa sinh khối và độ phủ của loài với các yếu tố thời tiết (nhiệt độ không khí, lượng mưa). Kết quả cho thấy sinh khối có tương quan chặt chẽ với nhiệt độ không khí ( $r = 0,71$ ;  $p = 0,046$ ); nghĩa là sinh khối Rong cám tăng khi nhiệt độ tăng (Bảng 2). Kết quả này giúp lý giải thời điểm bắt đầu phát triển và kéo dài phân bố của Rong cám sẽ thay đổi và phụ thuộc vào thời tiết (nhiệt độ) của năm. Cụ thể ở nghiên cứu này, năm 2018 vào tháng 3 (nhiệt độ 23 °C), Rong cám chưa xuất hiện và chỉ bắt đầu phát triển vào tháng 5 (28,3 °C), nhưng vào năm 2019 loài đã phát triển mạnh từ tháng 3 (25,5 °C) sau quá trình tàn lụi vào tháng 1. Sự ấm lên của thời tiết có thể đã thúc đẩy quá trình nảy mầm và phát triển của loài.

#### 4 Kết luận

Loài *N. indica* ở đầm Cầu Hai có sự dao động khá lớn về các số đo hình thái: chiều cao cây, chiều dài lóng, chiều dài lá và đường kính thân cây. Loài phân bố khá rộng từ giữa đầm hướng vào bờ phía Tây. Độ phủ và sinh khối của *N. indica* đạt cao nhất ở các điểm khảo sát ven bờ phía Tây – Bắc của đầm. Tại những khu vực có nguồn nước ngọt đổ vào đầm (CH4, CH11, CH12 và CH18), loài phát triển mạnh, hình thành nên các thảm cỏ với độ phủ và sinh khối cao. Đặc biệt, ở CH4 và CH11, thảm cỏ dày đặc nhất với độ phủ lần lượt là  $63,25 \pm 13,99\%$  và  $55,04 \pm 16,05\%$ ; và sinh khối tương ứng là  $72,35 \pm 23,99 \text{ g/m}^2$  và  $79,5 \pm 31,5 \text{ g/m}^2$ ; ở 6 trạm còn lại, *N. indica* phân bố với độ phủ và sinh khối thấp.

Độ phủ và sinh khối *N. indica* có sự khác biệt ở các tháng khảo sát. Loài duy trì độ phủ cao trong khoảng thời gian từ tháng 7 đến tháng 11 và đạt đỉnh vào tháng 9, trong khi sinh khối đạt cực đại vào tháng 7 và bắt đầu suy giảm vào tháng 9 năm 2018.

Sự biến động phân bố của *N. indica* ở đầm Cầu Hai chịu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường như độ mặn của nước và nhiệt độ không khí. Độ phủ và sinh khối của *N. indica* có mối tương quan yếu với độ mặn trong khi sinh khối của loài có mối tương quan chặt chẽ với nhiệt độ không khí.

#### Tài liệu tham khảo

1. Tiến NV. Cỏ thủy sinh đầm phá Thừa Thiên Huế – Báo cáo chuyên đề đề tài: Điều tra khảo sát các bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản kinh tế hệ đầm phá Thừa Thiên Huế và đề xuất các giải pháp bảo vệ Thừa Thiên Huế (VN): Sở Khoa học Công Nghệ và môi trường Thừa Thiên Huế; 2000.
2. Tien NV. Seagrass in the South China Sea – National report. Bangkok (Thai): UNEP/GEF; 2008.
3. Polidoro B, Brooks T, Carpenter K, Edgar G, Henderson S, Sanciangco J, et al. Patterns of extinction risk and threat for marine vertebrates and habitat-forming species in the Tropical Eastern Pacific. Marine Ecology Progress Series. 2012;448:93-104.
4. Short FT, Polidoro B, Livingstone SR, Carpenter KE, Bandeira S, Bujang JS, et al. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. Biological Conservation. 2011;144(7):1961-1971.
5. Hộ PH. Cây cỏ Việt Nam – Tập III. Hồ Chí Minh: Nxb Trẻ – tp Hồ Chí Minh; 2001.
6. Pháp TT. Đa dạng sinh học phá Tam Giang – Cầu Hai, Thừa Thiên Huế. Huế: Nxb Đại học Huế; 2009.
7. Pháp TT, Đốc LQ, Tuấn LQ. Phân bố cỏ thủy sinh bậc cao ở phá Tam Giang–Cầu Hai. Tạp chí Khoa học & Công Nghệ, sỏ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thừa Thiên Huế. 2001;2(32):45-51.
8. Tripathi RD, Singh R, Tripathi P, Dwivedi S, Chauhan R, Adhikari B, et al. Arsenic accumulation and tolerance in rootless macrophyte *Najas indica* are mediated through antioxidants, amino acids and phytochelatins. Aquatic Toxicology. 2014;157:70-80.
9. Hằng PTT, Hương NTT, Đốc LQ, Pháp TT. Thành phần loài cỏ thủy sinh sống chìm ở đầm Cầu Hai, tỉnh Thừa Thiên Huế. Tạp chí Khoa học & Công Nghệ, Trường Đại học Khoa học, Đại Học Huế. 2016;5(1):87-94.
10. Phan TTH. Submerged Aquatic Vegetation in a Tropical Coastal Lagoon Environment Dynamics

- and Resilience Strategy [dissertation]. Brussel: Vrije Universiteit Brussel; 2018. 193 p.
11. Pháp TT. Nghiên cứu thực vật thủy sinh ở phá Tam Giang, tỉnh Thừa Thiên Huế [luận án]. Hà Nội: Trường Đại học Tổng hợp Hà Nội; 1993.
  12. Anh TNQ, Lương Quang Đốc LQ. Hiện trạng cỏ thủy sinh ở khu bảo vệ thủy sản cồn Chìm, phá Tam Giang-Cầu Hai. Tạp chí Khoa học Đại học Huế. 2013;73(4).
  13. McKenzie LJ, Campbell SJ. Seagrass-watch: Manual for community (citizen) monitoring of seagrass habitat. Queensland (AU): Western Pacific Edition (QFS, NFC, Cairns); 2002. 43 p.
  14. McKenzie LJ. Guidelines for the rapid assessment and mapping of tropical seagrass habitats. Queensland (AU): Department of Primary Industries. The State of Queensland; 2003. 46 p.
  15. Short FT, Coles RG. Global Seagrass Research Methods. Amsterdam : Elsevier Science B.V; 2001.
  16. Tripathi RD, Singh R, Tripathi P, Dwivedi S, Chauhan R, Adhikari B. *Arsenic accumulation and tolerance in rootless macrophyte Najas indica are mediated through antioxidants, amino acids and phytochelatins*. Aquat Toxicol. 2014;157:70-80.