



DOI:10.22144/ctu.jsi.2019.034

SỬ DỤNG CHỈ SỐ QUAN TRẮC SINH HỌC CỦA HỆ ĐỘNG VẬT ĐÁY ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC RỪNG TRÀ SỪ - TỈNH AN GIANG

Lê Văn Dũ¹, Lê Trọng Thắng¹, Trần Phú Hòa² và Nguyễn Võ Châu Ngân^{1*}

¹Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Chi cục Kiểm lâm tỉnh An Giang

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Võ Châu Ngân (email: nvcngan@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 13/11/2018

Ngày nhận bài sửa: 28/03/2019

Ngày duyệt đăng: 12/04/2019

Title:

Applying the $BMWP^{VIET}$ -ASPT biological index to survey surface water quality at Tra Su forest - An Giang province

Từ khóa:

Chất lượng nước mặt, chỉ số quan trắc sinh học $BMWP^{VIET}$ -ASPT, động vật đáy, rừng Trà Sừ

Keywords:

Biological monitoring index $BMWP^{VIET}$ -ASPT, surface water quality, Tra Su forest, zoobenthos

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the surface water quality based on the biological monitoring index $BMWP^{VIET}$ -ASPT, which derived from the diversity of zoobenthos in Tra Su mangrove forest. Through two surveys in rainy and dry seasons at 20 locations in the forest, were recorded 15 macroinvertebrates, which belongs to 15 genera, 15 families, 12 orders in 6 classes of the main groups including Mollusca, Annelida, and Arthropoda. There were no significant differences in species composition during the two seasons, but the number of individuals recorded in the rainy season (852 individuals) was higher than in the dry season (658 individuals). Survey results also showed that the species composition range from 2 to 11 species, depending on locations. The ASPT values from the zoobenthos diversity showed that the surface water quality was organic pollution from β -mesosaprobe to polysaprobe states. In dry season, 14/20 monitoring points were in polysaprobe state, meanwhile the ASPT values were decreased in rainy season but the number of polysaprobe points were increasing to 15/20 points. The results showed that the $BMWP^{VIET}$ -ASPT could apply to monitor the surface water quality at the static water bodies such as canal network inside Tra Su forest, An Giang province.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tính toán chỉ số quan trắc sinh học $BMWP^{VIET}$ -ASPT dựa trên hệ động vật đáy để đánh giá mức độ nhiễm bẩn của hệ thống kênh rạch ở rừng Trà Sừ, tỉnh An Giang. Khảo sát vào hai mùa mưa và mùa khô tại 20 ô tiêu chuẩn trong rừng đã ghi nhận 15 loài động vật đáy không xương sống cỡ lớn thuộc 15 chi, 15 họ, 12 bộ trong 6 lớp của các nhóm ngành chính gồm: thân mềm (Mollusca), giun đốt (Annelida), chân khớp (Arthropoda). Thành phần loài ghi nhận trong hai mùa không có sự khác biệt, nhưng số lượng cá thể ghi nhận trong mùa mưa (852 cá thể) nhiều hơn so với mùa nắng (658 cá thể). Kết quả khảo sát cũng cho thấy sự biến động thành phần loài giữa các điểm khảo sát từ 2 đến 11 loài tùy vào vị trí thu mẫu. Chỉ số quan trắc sinh học $BMWP^{VIET}$ -ASPT của hai mùa cho thấy nguồn nước mặt tại các điểm khảo sát bị ô nhiễm hữu cơ từ khá nặng đến rất nặng. Trong mùa khô có 14/20 điểm khảo sát ô nhiễm hữu cơ rất nặng; mùa mưa giá trị $BMWP^{VIET}$ -ASPT ghi nhận được có giảm so với mùa khô nhưng số điểm khảo sát bị ô nhiễm hữu cơ rất nặng tăng lên 15/20 vị trí. Có thể sử dụng chỉ số quan trắc sinh học $BMWP^{VIET}$ -ASPT của hệ động vật đáy để phản ánh chất lượng nguồn nước mặt tại một lưu vực nước tĩnh như hệ thống kênh rạch trong rừng Trà Sừ, tỉnh An Giang.

Trích dẫn: Lê Văn Dũ, Lê Trọng Thắng, Trần Phú Hòa và Nguyễn Võ Châu Ngân, 2019. Sử dụng chỉ số quan trắc sinh học của hệ động vật đáy đánh giá chất lượng nước rừng Trà Sừ - tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Công nghệ Sinh học)(1): 261-269.

1 GIỚI THIỆU

Rừng Trà Sư là rừng tràm được trồng vào năm 1983 với mục đích cải tạo đất phèn tại xã Văn Giáo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang với diện tích trên 800 ha. Từ năm 2005, rừng tràm Trà Sư được công nhận là khu rừng đặc dụng - bảo vệ cảnh quan nằm trong hệ thống rừng đặc dụng quốc gia theo quyết định số 1530/QĐ-UBND của UBND tỉnh An Giang (Chi cục Kiểm lâm tỉnh An Giang, 2016). Từ năm 2008, rừng Trà Sư được đưa vào khai thác du lịch và là một điểm đến hấp dẫn của du khách trong và ngoài nước. Năm 2012, trước sức ép về nguy cơ cháy rừng tràm, Ban quản lý rừng đã xây dựng kế hoạch phòng chống cháy rừng thông qua việc trữ nước trong khu vực rừng vào mùa khô. Theo đó, toàn bộ khu rừng được giữ ngập nước trong mùa khô, chỉ vào mùa mưa, mở các cống tạo điều kiện cho nước được trao đổi giữa các tuyến kênh bên trong và bên ngoài rừng. Việc điều tiết nước cục bộ này có thể làm giảm tính đa dạng của hệ sinh thái trong rừng.

Trên thế giới, quan trắc sinh học thông qua sử dụng các quần thể động vật không xương sống, tảo, nấm, vi sinh vật và nghiên cứu các thủy vực phục vụ công tác bảo vệ, quản lý và khai thác tài nguyên nước đã có lịch sử gần 150 năm vì mức độ thân thiện môi trường và giá thành rẻ (Adler *et al.*, 1993). Hệ thống tính điểm BMWP (Biological Monitoring Working Party) trên cơ sở các nhóm động vật đáy đã được các nhà khoa học Anh quốc sử dụng để tiêu chuẩn hóa việc đánh giá chất lượng nước (Armitage *et al.*, 1983). BMWP là tổng điểm tính cho các họ có mặt thuộc danh sách taxa, trong đó mỗi họ trong mẫu phân tích được tính 1 lần, không quan trọng số cá thể của loài đó. Trong phương pháp này, các họ động vật không xương sống cỡ lớn cụ thể được lựa chọn dựa vào tính nhạy cảm của chúng với ô nhiễm hữu cơ.

Ở Việt Nam, các nhà khoa học thuộc trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội đã phối hợp với các nhà khoa học Anh quốc thực hiện chương trình giám sát sinh học môi trường nước ngọt bằng động vật không xương sống cỡ lớn từ năm 1998-2000. Từ các kết quả ghi nhận, nhóm nghiên cứu đã đề xuất hệ thống tính điểm BMWP^{VIET}-ASPT trên cơ sở bổ sung thêm một số họ không có trong hệ thống gốc của Anh và sửa đổi các giá trị điểm số phân bố theo họ sao cho phù hợp với các điều kiện Việt Nam (Nguyễn Xuân Quỳnh và *ctv.*, 2001). Hiện tại hệ thống BMWP^{VIET}-ASPT cải tiến đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu về môi trường nước tại nhiều lưu vực sông từ lớn đến nhỏ ở nước ta. Nghiên cứu này nhằm đánh giá tính đa dạng của hệ động vật đáy tại rừng Trà Sư theo mùa trong năm.

Các kết quả khảo sát không chỉ có ích trong nghiên cứu, giảng dạy và làm tài liệu tập huấn cho các trường đại học, viện nghiên cứu, mà còn giúp người dân nhìn nhận vấn đề môi trường một cách dễ hiểu hơn và gia tăng ý thức bảo vệ môi trường.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp nghiên cứu

2.1.1 Xác định vị trí thu mẫu

Tổng cộng có 20 ô tiêu chuẩn được chọn lựa tại những khu vực đại diện cho các vùng sinh thái phổ biến trong rừng Trà Sư (Bảng 1). Mẫu khảo sát được thu thập tại các ô đại diện này trong hai đợt để đánh giá sự khác biệt của hệ động vật đáy theo mùa trong năm - mùa khô (3/2016), và mùa mưa (8/2016).

2.1.2 Thu và xử lý mẫu động vật đáy

Dùng gàu Pentersen 0,03 m² thu mẫu ở các điểm, mỗi điểm thu 5 gàu. Dùng sàng rây có đường kính miệng 30 cm, kích thước mắt lưới 0,5 mm để sàng loại bỏ bùn và rác sau khi thu mẫu động vật đáy, mẫu sau đó được cho vào bọc nylon. Ghi nhận và dán nhãn các thông tin của mẫu vật gồm: địa điểm, ngày lấy mẫu. Mẫu được cố định bằng formol nồng độ từ 8-10% và chuyển về phòng thí nghiệm.

Mẫu được rửa sạch và phân loại theo từng loài khác nhau. Quan sát loài bằng mắt thường để định danh và định lượng, trường hợp mẫu có kích thước nhỏ thì dùng dụng cụ hỗ trợ như kính lúp hoặc kính hiển vi.

2.1.3 Phân tích mẫu động vật đáy

Mẫu được chọn lựa kỹ, loại bỏ hết vật chất hữu cơ, chọn động vật đáy và cố định trong dung dịch formol 4% để phân tích.

Phân tích định tính: quan sát đặc điểm hình thái và cấu tạo của các giống loài động vật đáy thu được bằng mắt thường, kính lúp hoặc kính hiển vi với độ phóng đại thích hợp. Định danh tên các loài có trong mẫu thu dựa vào tài liệu phân loại đã công bố của Robert (1971), Đặng Ngọc Thanh và *ctv.* (2002), Vũ Trung Trạng (2009), Vũ Ngọc Út và Dương Thi Hoàng Anh (2013).

Phân tích định lượng: mẫu động vật đáy được xác định số lượng và khối lượng theo từng nhóm riêng cho từng mẫu.

Mật độ động vật đáy D được tính theo công thức:

$$D = X/S \text{ (ct/m}^2\text{)}$$

Trong đó X: số lượng từng nhóm động vật đáy trong mẫu thu (ct)

S: diện tích thu với $S = n \times d \text{ (m}^2\text{)}$

với n: số lượng gàu (gàu)

d: diện tích gàu (m²)

Bảng 1: Tọa độ các ô tiêu chuẩn khảo sát

STT	Ô khảo sát	Tọa độ*		Sinh cảnh	Phân khu
		X	Y		
1	ST257	505832.309	1170784.126	Tràm nước	Phân khu phục hồi sinh thái
2	ST126	505326.541	1170782.770	Tràm nước	
3	ST157	504978.921	1170505.873	Tràm nước	
4	ST164	506511.891	1170923.927	Tràm nước	
5	ST57	506624.613	1171357.882	Tràm nước	
6	ST36	507236.408	1171280.263	Cỏ năng	
7	NN57	504963.300	1170091.887	Tràm nước	Phân khu bảo vệ nghiêm ngặt
8	NN205	505356.369	1169659.271	Tràm nước	
9	NN239	505862.140	1169660.621	Tràm nước	
10	NN68	506031.214	1170311.577	Tràm nước	
11	NN157	506286.475	1170055.994	Tràm nước	
12	NN104	506731.167	1170352.862	Tràm nước	
13	NN221	506909.711	1169978.857	Tràm nước	
14	NN25	507252.576	1170768.200	Tràm nước	
15	NN84	507584.543	1170631.111	Tràm nước	
16	NN256	507512.565	1170000.133	Tràm nước	
17	NN286	507747.452	1169843.060	Tràm nước	
18	NN384	507598.741	1169093.611	Tràm nước	
19	NN319	506801.595	1169032.382	Tràm nước	
20	HC01	505283.958	1168935.026	Sen	Phân khu dịch vụ hành chính

Ghi chú: * xác định theo hệ tọa độ VN 2000

2.2 Xử lý số liệu

2.2.1 Phân hạng chất lượng nước theo hệ thống $BMWP^{VIET}-ASPT$

Thành phần, số lượng động vật đáy trong mỗi mẫu thu được cho điểm theo hệ thống $BMWP^{VIET}$ để tính chỉ số sinh học trung bình bậc họ ASPT (Average Score Per Taxon) theo công thức:

$$ASPT = \sum_{i=1}^n BMWP$$

với n: tổng số họ tham gia tính điểm

$\Sigma BMWP$: tổng điểm số $BMWP$

ASTP: chỉ số trung bình trên taxon (bậc họ)

Bảng 2: Chất lượng nước dựa vào chỉ số quan trắc sinh học ASPT

Chỉ số ASPT	Chất lượng nước
10 - 8,0	Rất sạch
7,9 - 6,0	Khá sạch (Oligosaprobe)
5,9 - 5,0	Bần trung bình (α - Mesosaprobe)
4,9 - 3,0	Khá bần (β - Mesosaprobe)
2,9 - 1,0	Rất bần (polysaprobe)
0	Cực bần

3 KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

3.1 Danh mục và thành phần loài trong hai đợt khảo sát

Qua hai đợt khảo sát vào hai mùa tại 20 ô tiêu chuẩn đã ghi nhận 15 loài động vật đáy không xương sống cỡ lớn thuộc 15 chi, 15 họ, 12 bộ trong 6 lớp của các ngành chính gồm thân mềm (*Mollusca*), giun đốt (*Annelida*) và chân khớp (*Arthropoda*). Thành phần loài trong hai mùa không có sự khác biệt với số lượng cá thể ghi nhận trong mùa mưa là 852 cá thể và mùa nắng là 658 cá thể (Bảng 3).

Trong 6 lớp ghi nhận được thì lớp thân mềm chân bụng (*Gastropoda*) của ngành thân mềm (*Mollusca*) có ưu thế về loài nhất với 5 loài được ghi nhận chiếm 33,33% tổng số loài tìm thấy. Lớp côn trùng (*Insecta*) đứng thứ hai với 4 loài chiếm 26,67% trong tổng số loài động vật đáy đã phát hiện chủ yếu là ấu trùng của các nhóm chuồn chuồn, bọ cánh cứng, muỗi, ruồi. Các lớp còn lại có số lượng loài tương đối thấp, từ 1-4 loài. Trong đó, loài cua đồng (*Somaniathelphusa sinensis*) thuộc lớp giáp mềm (*Malacostraca*) và loài giun nhiều tơ (*Polychaeta*) thuộc ngành giun đốt có số loài thấp nhất, chỉ ghi nhận được duy nhất 1 loài, chiếm tỷ lệ 6,67%.

Kết quả khảo sát năm 2010 của Phan Doãn Đăng và ctv. (2011) ghi nhận tổng số loài là 44 với 28 loài khảo sát được trong mùa mưa và 28 loài trong mùa

khô. Trong nghiên cứu này, số ngành ghi nhận vẫn là 3, nhưng trong nhóm ngành Arthropoda - lớp Malacostraca xuất hiện loài mới là cua đồng thay cho lớp Crustacea đã có ở năm 2010 với 3 loài. Kết quả này có thể do định hướng giữ nước vào mùa khô để phòng chống cháy rừng đã làm hạn chế sự trao đổi quần thể động vật đáy giữa khu vực bên trong rừng và các hệ sinh thái xung quanh.

3.2 Sự biến động thành phần loài và tần suất xuất hiện

3.2.1 Sự biến động thành phần loài

Mùa khô, Ban quản lý rừng có chính sách giữ nước phòng chống cháy nên lượng nước trên các thủy vực không có sự trao đổi lưu thông với nhau và với bên ngoài, làm cho các điểm khảo sát không có sự đa dạng cao. Thành phần loài khảo sát dao động từ 1-9 loài, trong đó bốn vị trí khảo sát (NN221,

NN286, NN25, ST164) có thành phần loài cao nhất (9 loài), với 6 lớp khảo sát được gồm: côn trùng (Insecta), giun ít tơ (Oligochaeta), giun nhiều tơ (Polychaeta), hai mảnh vỏ (Bivalvia), chân bụng (Gastropoda) và giáp mềm (Malacostraca). Hầu hết các điểm này nằm trên tuyến kênh chính, nơi thủy vực có sự lưu thông, nhưng ở hầu hết các điểm qua khảo sát cho thấy độ sâu mặt nước tương đối nông cùng với dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ từ sự phân hủy lớp thảm thực vật đáy (lá tràm). Các loài động vật đáy xuất hiện chủ yếu tại 4 vị trí này gồm có: ốc bươu (*Pila polita*), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*), ốc đĩnh (*Melanooides Tuberculatus*) và hến (*Corbicula castanea*) là các loài đại diện cho nhóm sống và phát triển ở những thủy vực có hàm lượng chất rắn lơ lửng cao hay có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ.

Bảng 3: Cơ cấu thành phần động vật đáy tại rừng tràm Trà Sư

Số TT	Ngành	Lớp	Taxon	Số loài	% thành phần loài	Số cá thể (ct) Mùa mưa	Số cá thể (ct) Mùa khô
1	Annelide	Giun ít tơ <i>Oligochaeta</i>	Trùn chi <i>Limnodrilus hoffmeieri</i>	2	13,33	100	95
			Giun ít tơ <i>Tubifix sp</i>			55	70
		Giun nhiều tơ <i>Polychaeta</i>	Giun nhiều tơ <i>Namalycastis longicirris</i>	1	6,67	35	45
2	Arthropoda	Côn trùng <i>Insecta</i>	Ấu trùng muỗi <i>Chaoborus sp</i>	4	26,67	5	5
			<i>Chironomus sp</i>			60	55
			Ấu trùng chuồn chuồn <i>Epicordulia sp</i>			25	10
			Ấu trùng bọ cánh cứng <i>Hydrophylus sp</i>			30	30
		Giáp mềm <i>Malacostraca</i>	Cua đồng <i>Somaniathelphusa sinensis</i>	1	6,67	20	45
3	Mollusca	Nhuyễn thể 2 mảnh vỏ <i>Bivalvia</i>	Hến <i>Corbicula tenuis</i>	2	13,33	70	65
			Chang chang <i>Mycetopoda siliquosa</i>			50	60
		Thân mềm chân bụng <i>Gastropoda</i>	Ốc đặng <i>Bellamya aeruginosa</i>	5	33,33	25	20
			Ốc đĩnh <i>Clea helena</i>			60	50
			<i>Indoplanorbis exustus</i>			10	25
			Ốc bươu <i>Pila polita</i>			45	35
Ốc bươu vàng <i>Pomacea canaliculata</i>	5	25					
Tổng cộng				15	100	852	658

Trong số các vị trí khảo sát mùa khô có điểm HC01 ghi nhận thành phần loài thấp nhất với duy nhất 1 loài *Limnodrilus hoffmeieri* thuộc lớp giun ít tơ (*Oligochaeta*). Ở vị trí này cây sen phát triển rất mạnh kết hợp với thủy vực sâu, hàm lượng ô-xy hòa tan cao nên thủy vực nước tương đối sạch, không có dấu hiệu của nguồn ô nhiễm. Các điểm còn lại có số

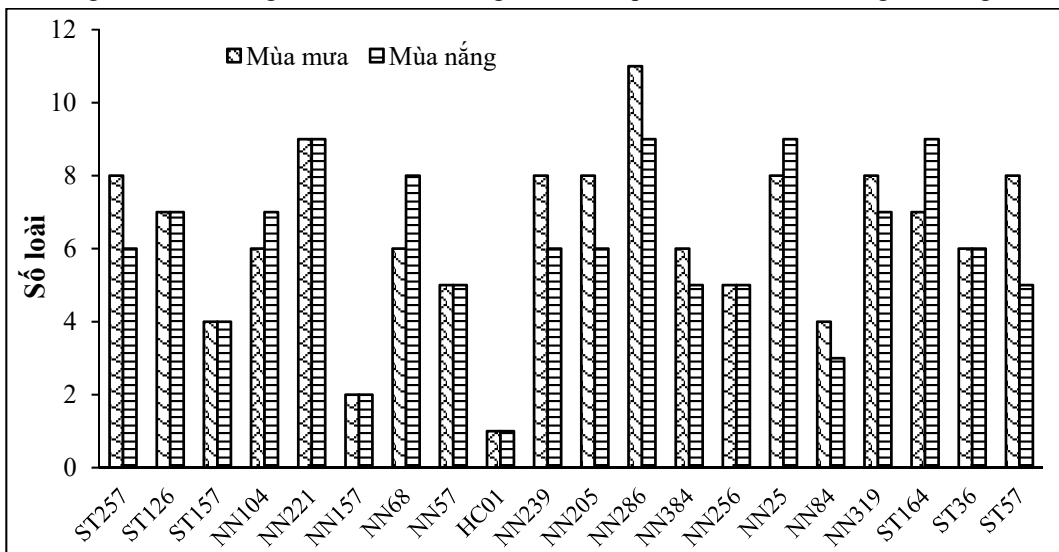
loài dao động từ 2-8 loài, hầu hết các thủy vực này đều có độ sâu mặt nước nông cùng với lớp nền đáy chủ yếu là lớp lá tràm cùng với nhóm thủy sinh như rong phát triển mạnh. Điều kiện này thuận lợi cho những loài thích nghi với kiểu sống bám vào các giá thể như ấu trùng của côn trùng thủy sinh. Các loài khảo sát được chủ yếu thuộc lớp côn trùng (*Insecta*) và lớp chân bụng (*Gastropoda*).

Mùa mưa mực nước trong các thủy vực khảo sát tăng lên do sự trao đổi nước giữa các tuyến kênh bên trong và ngoài, cùng với lượng nước mưa chảy tràn góp phần cải thiện môi trường nước. Chính vì thế, trong mùa mưa thành phần loài động vật đáy khảo sát đa dạng hơn, dao động từ 1 đến 11 loài. Trong đó, điểm NN286 có số loài cao nhất với 11 loài được tìm thấy thuộc 3 ngành thân mềm (*Mollusca*), giun đốt (*Annelida*) và chân khớp (*Arthropoda*). Các loài tìm thấy đại diện cho môi trường ô nhiễm hữu cơ hoặc có nước thải sinh hoạt như ốc đỉnh (*Melanoides Tuberculatus*), hến (*Corbicula castanea*), ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) và chang chang (*Mycetopoda siliquosa*). Kết quả khảo sát ghi nhận tại điểm NN286 thuộc tuyến kênh chính trao đổi nước trực tiếp với kênh bên ngoài, mực nước nông nên hàm lượng các chất hữu cơ trong nước tương đối cao. Bên cạnh đó, cũng ghi nhận được sự phát triển mạnh của các loài thực vật thủy sinh cùng với lớp nền đáy chủ yếu là bùn. Lớp nền đáy bùn đặc biệt thích hợp cho những loài thích nghi với kiểu sống bám vào các giá thể như các loài ấu trùng của côn trùng thủy sinh và chân bụng. Chính vì sự đa dạng của môi trường sống tại điểm khảo sát nên thành phần loài tại điểm NN286 khá đa dạng trong mùa mưa.

Bên cạnh, điểm HC01 vẫn có thành phần loài thấp nhất, tuy mực nước tại điểm khảo sát này có tăng lên trong mùa mưa nhưng điều kiện môi trường

vẫn không khác biệt so với mùa khô nên thành phần loài động vật đáy tại đây không thay đổi. Loài được phát hiện là *Limnodrilus hoffmeiteri* thuộc lớp giun ít tơ (*Oligochaeta*). Các vị trí còn lại có số loài dao động từ 2 đến 9 loài. Các thủy vực này chủ yếu thuộc các tuyến kênh phụ, ít có sự trao đổi nước với bên ngoài cùng với một số điểm có dấu hiệu nhiễm phen nặng như NN205. Ngoài ra, các điểm khảo sát có lớp nền đáy chủ yếu là lá tràm dày khoảng 50 cm và cỏ mọc nhiều che lấp, hạn chế tiếp xúc với ô-xi và lớp đáy dẫn đến sự chậm phát triển của một số loài nhuyễn thể sống ở lớp bùn đáy như: hến (*Corbicula castanea*), ốc đỉnh (*Melanoides Tuberculatus*) và chang chang (*Mycetopoda siliquosa*). Vì vậy tại các điểm này thành phần loài chỉ ở mức độ trung bình.

So với nghiên cứu của Phan Doãn Đăng và ctv. (2011), động vật đáy tại rừng tràm Trà Sư có xu hướng giảm cả về thành phần loài và mật độ loài. Thành phần loài giữa hai mùa có sự biến động nhưng không nhiều, chỉ từ 1 đến 3 loài. Phần lớn các điểm khảo sát trong mùa mưa có thành phần loài tăng so với đợt khảo sát mùa khô, trong đó điểm ST57 biến động nhiều nhất với chênh lệch 3 loài. Các loài mới được ghi nhận trong mùa mưa như: ấu trùng chuồn chuồn (*Epicordulia sp*), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*), giun (*Tubifex sp*). Riêng điểm HC01 không có sự thay đổi về thành phần loài, chỉ tìm thấy 1 loài duy nhất tại đây. Các điểm còn lại đa phần đều có số loài tăng lên trong mùa mưa.



Hình 1: Biến động về thành phần loài giữa các điểm khảo sát trong hai mùa

Nhìn chung, các nhóm loài thân mềm và ấu trùng côn trùng là những nhóm loài phân bố rộng và phát triển ưu thế tại các điểm khảo sát thuộc rừng tràm Trà Sư. Thành phần loài có sự khác biệt giữa hai mùa chủ yếu là do chính sách quản lý nước. Hầu hết các loài động vật đáy thích nghi và phát triển tốt trên

các lưu vực thường xuyên có sự trao đổi nước. Trữ nước trong rừng vào mùa khô đã phần nào tác động làm cho các loài động vật đáy bị hạn chế và kém đa dạng. Mùa khô đa phần tràm rụng lá làm cho lớp phủ mặt đáy dày thêm, dẫn đến các lớp thân mềm chân bụng sống phụ thuộc vào nền đáy cũng bị tác động làm hạn chế thành phần của những loài này. Ngược

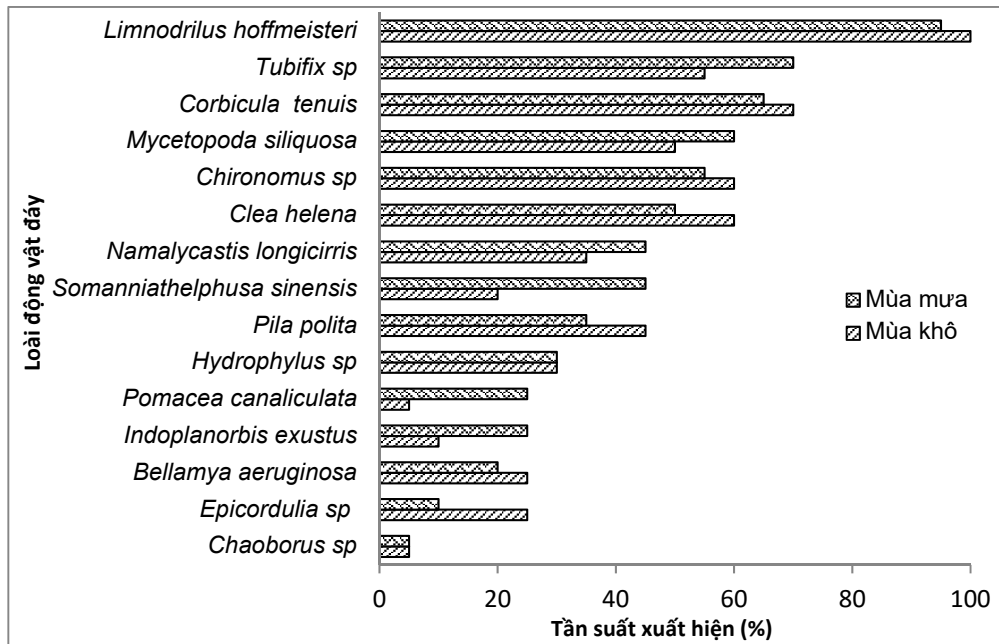
lại, mùa mưa mực nước tăng lên cùng với việc thủy vực được trao đổi nước thường xuyên với bên ngoài, hàm lượng phèn được rửa trôi đã góp phần cải thiện môi trường nước tại các điểm khảo sát, vì thế thành phần loài động vật đáy tăng lên.

3.2.2 Tần suất xuất hiện

Đợt khảo sát vào mùa khô ghi nhận được 15 loài động vật đáy khác nhau và chia thành 5 nhóm tần suất xuất hiện. Nhóm có tần suất xuất hiện rất thấp (1-20%) với 4 loài gồm ấu trùng muỗi (*Chaoborus sp*), ốc quần (*Indoplanorbis exustus*), ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*), cua đồng (*Somanniathelphusa sinensis*). Nhóm có tần suất xuất hiện thấp (21-40%) với 4 loài gồm ấu trùng chuồn chuồn (*Epicordulia sp*), ốc đặng (*Bellamya aeruginosa*), ấu trùng bọ cánh cứng (*Hydrophylus sp*), giun nhiều tơ (*Namalycastis longicirris*). Nhóm có tần suất xuất hiện trung bình (41-60%) có 5 loài là giun ít tơ (*Tubifix sp*), ấu trùng ruồi (*Chironomus*

sp), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*), ốc đĩnh (*Clea helena*), ốc bươu (*Pila polita*). Nhóm tần suất xuất hiện nhiều (61-80%) có loài hên (*Corbicula tenuis*), và nhóm có tần suất xuất hiện rất nhiều (81-100%) gồm 1 loài duy nhất là trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*).

Kết quả khảo sát cho thấy loài trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) có tần suất xuất hiện cao nhất, tất cả 20 vị trí khảo sát. Hên (*Corbicula tenuis*) có tần suất xuất hiện khá cao tại 14 vị trí xuất hiện loài (C=70%). Bên cạnh, loài ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) của lớp Thân mềm chân bụng (*Gastropoda*) và loài ấu trùng muỗi (*Chaoborus sp*) của lớp chân bụng (*Gastropoda*) cũng được tìm thấy nhưng chỉ xuất hiện tại một vị trí khảo sát nên xếp vào nhóm loài có tần suất xuất hiện thấp nhất với C=5%. Các loài còn lại có tần suất dao động trong khoảng từ 10-60%.



Hình 2: Tần suất xuất hiện của các loài động vật đáy theo mùa

Tương tự với tần suất xuất hiện các loài trong mùa khô, đợt khảo sát vào mùa mưa cũng ghi nhận 15 loài động vật đáy và chúng phân bố với 5 nhóm tần suất xuất hiện. Nhóm có tần suất xuất hiện rất thấp (1-20%) có 3 loài gồm: ấu trùng muỗi (*Chaoborus sp*), ấu trùng chuồn chuồn (*Epicordulia sp*), ốc đặng (*Bellamya aeruginosa*). Nhóm có tần suất xuất hiện trung bình (21-40%) có 6 loài gồm ấu trùng bọ cánh cứng (*Hydrophylus sp*), ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*), ốc quần (*Indoplanorbis exustus*), ốc bươu đen (*Pila polita*). Nhóm có tần suất xuất hiện trung bình (41-60%) có 5 loài là giun nhiều tơ (*Namalycastis longicirris*), ấu trùng

ruồi (*Chironomus sp*), ốc đĩnh (*Clea helena*), cua đồng (*Somanniathelphusa sinensis*), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*). Nhóm có tần suất xuất hiện nhiều (61-80%) với sự xuất hiện của 2 loài là hên (*Corbicula tenuis*) và giun ít tơ (*Tubifix sp*). Nhóm xuất hiện rất nhiều (81-100%) vẫn chỉ có loài trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) với C=95%.

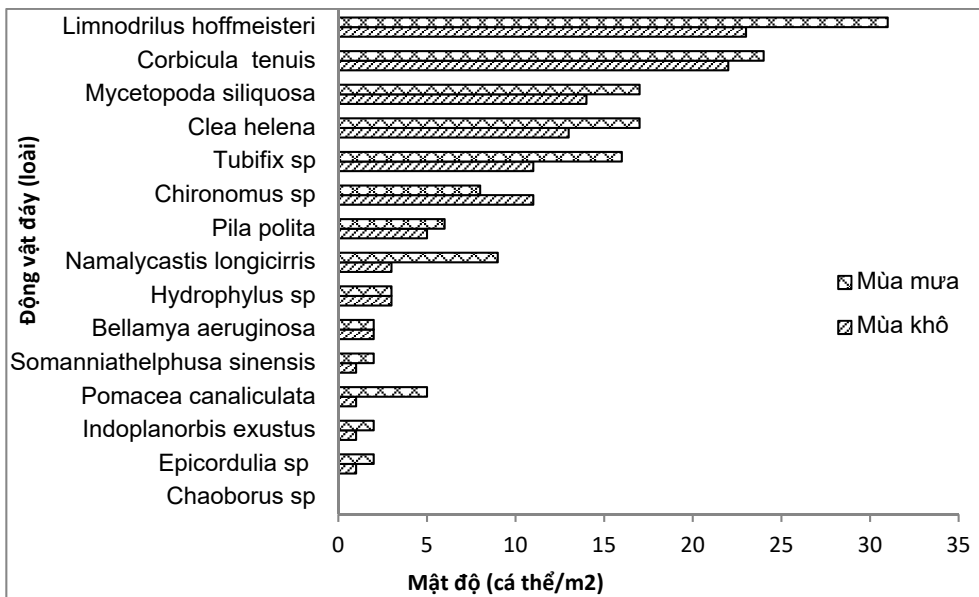
Trong mùa mưa loài trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) chiếm ưu thế nhất với 19/20 vị trí khảo sát có sự hiện diện (C=95%), kế đó là loài giun ít tơ (*Tubifix sp*) với 14 vị trí xuất hiện loài (C=70%). Mùa mưa, hệ thống kênh có sự trao đổi nước với bên ngoài sau nhiều tháng trữ nước trong mùa khô,

nguồn nước mới chứa lượng chất hữu cơ cao do tiếp nhận nước thải sinh hoạt từ cộng đồng dân cư xung quanh là điều kiện thuận lợi cho nhóm giun ít tơ phát triển. Vì vậy, hầu hết các loài thuộc lớp giun đốt đều có tần suất tăng lên trong mùa mưa, đặc biệt là loài giun ít tơ (*Tubifex* sp) tăng từ 55% trong mùa khô lên 70% trong mùa mưa. Bên cạnh, ấu trùng muỗi (*Chaoborus* sp) tìm thấy duy nhất tại vị trí ST157 nên có tần suất xuất hiện xếp vào nhóm thấp nhất (C=5%). Các vị trí thu mẫu đều nằm trên các tuyến kênh hoặc sông rộng, lưu vực nước động trong khi các loài ấu trùng muỗi (*Chaoborus* sp) chỉ phát triển được trong thủy vực nước tĩnh, vì thế loài này có tần suất xuất hiện thấp nhất. Các loài còn lại có tần suất dao động từ 10 đến 65% như cua đồng (*Somaniathelphusa sinensis*), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*), ốc đinh (*Clea helena*).

Số liệu khảo sát giữa hai mùa cho thấy hầu hết các loài động vật đáy xuất hiện vào mùa mưa có tần suất xuất hiện tăng lên so với mùa nắng. Đặc biệt các loài của nhóm giun đốt có tần suất tăng lên khá cao từ 5-15%.

3.2.3 Mật độ động vật đáy

Mật độ các loài động vật đáy mùa khô khác biệt rõ rệt giữa các loài, trong đó loài giun đỏ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) có mật độ cá thể cao nhất với 23 cá thể/m², kế đó là loài hến (*Corbicula tenuis*) với 22 cá thể/m². Hai loài này chủ yếu xuất hiện tại các môi trường có đặc tính ô nhiễm hữu cơ cao, cả hai loài này đều có tập quán sinh sống phân bố tập trung thành cụm có thể lên đến hàng trăm cá thể/m². Ngược lại có đến 4 loài (ấu trùng chuồn chuồn, cua đồng, ốc bươu vàng và ốc quẩn) chỉ có mật độ 1 cá thể/m². Các loài này chủ yếu thuộc lớp côn trùng, chân bụng và lớp giáp mềm sinh sống ven hai bên bờ và phụ thuộc nhiều vào các loài thủy sinh thực vật. Đối với ấu trùng chuồn chuồn và cua đồng do khả năng di chuyển nhanh và liên tục, việc thu mẫu các loài này cũng bị hạn chế nên mật độ các loài trong nhóm này ghi nhận rất thấp. Đặc biệt sự xuất hiện của một loài ấu trùng muỗi tại vị trí ST157 được xếp vào mật độ loài thấp nhất. Các loài còn lại có mật độ dao động không lớn từ 3-14 cá thể/m².



Hình 3: Mật độ trung bình các loài động vật đáy theo mùa

Trong mùa mưa mật độ các loài có sự thay đổi rõ rệt và có xu hướng tăng lên so với mùa khô trước đó. Các yếu tố môi trường thay đổi trong mùa mưa như: trao đổi nước, mực nước, thay đổi cùng với hệ thực vật thủy sinh phát triển mạnh... đã kéo theo các loài động vật đáy phát triển mạnh. Vì thế, hầu hết các loài đều có mật độ tăng lên, tuy nhiên khoảng dao động giữa hai mùa không cao, chỉ từ 1 đến 8 cá thể/m².

Kết quả quan trắc cho thấy loài trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) có số lượng 183 cá thể và

được tìm thấy tại 20 vị trí khảo sát vẫn là loài có mật độ cao nhất trong mùa mưa với 31 cá thể/m². Hến (*Corbicula tenuis*) cũng tăng lên về mật độ với 24 cá thể/m² được xếp thứ hai. Bên cạnh, các loài còn lại cũng có mật độ tăng lên so với mùa khô nhưng không nhiều, chỉ từ 1-4 cá thể/m². Trong đó, 4 loài ấu trùng chuồn chuồn, cua đồng, ốc bươu vàng và ốc quẩn vẫn nằm trong nhóm các loài có mật độ thấp nhất trong mùa mưa với 2 cá thể/m². Ấu trùng muỗi (*Chaoborus* sp) vẫn chỉ tìm thấy 1 cá thể tại một điểm khảo sát duy nhất.

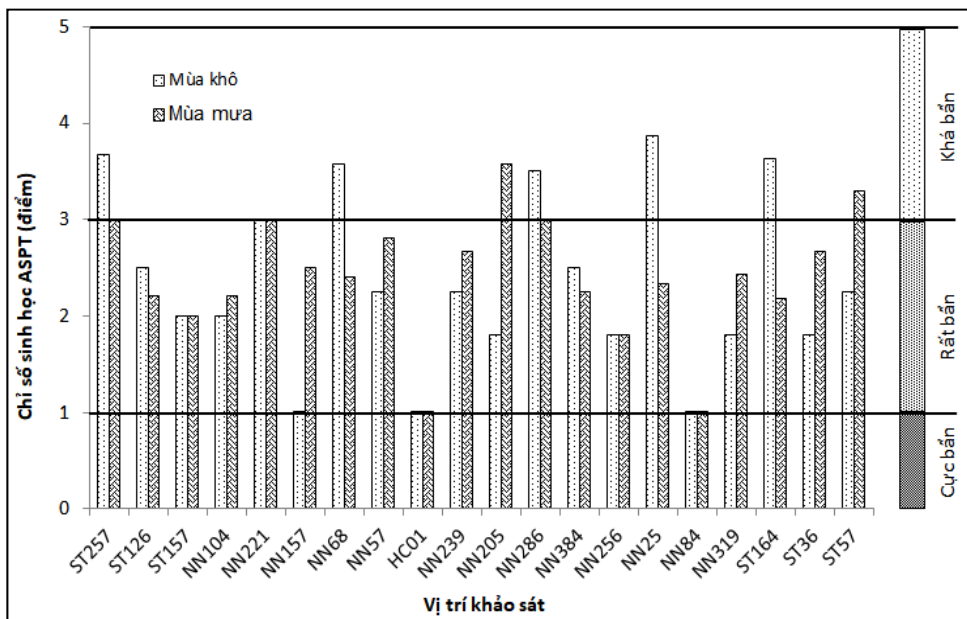
3.3 Đánh giá mối quan hệ giữa động vật đáy với chất lượng mặt nước

3.3.1 Đánh giá ô nhiễm bằng hệ thống tính điểm BMWP^{VIET}-ASPT

Mùa khô các điểm khảo sát đều có tình trạng từ khá ô nhiễm đến ô nhiễm hữu cơ rất nặng khi xếp loại chất lượng nước theo hệ thống điểm BMWP^{VIET}-ASPT. Theo mức độ ô nhiễm tính toán, có 14 vị trí xếp vào loại ô nhiễm rất nặng do điểm số BMWP^{VIET}-ASPT nằm trong khoảng từ 1,0-2,9. Động vật đáy xuất hiện tại các thủy vực khá nhiều nhưng chủ yếu thuộc nhóm giun hoặc ấu trùng như: trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*), giun ít tơ (*Tubifex sp*), hến (*Corbicula tenuis*), chang chang (*Mycetopoda siliquosa*). Các nhóm này có điểm số quan trắc sinh học BMWP^{VIET}-ASPT rất thấp vì chúng chỉ xuất hiện ở các môi trường ô nhiễm hữu cơ nặng đến rất nặng. Bên cạnh, các vị trí khảo sát này đều nằm trên các tuyến kênh dẫn được bao bọc bởi rừng tràm, hầu hết có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ do lượng thực bì tích tụ dày cùng với sự phân hủy của thủy sinh thực vật khi chết. Mặt khác, trong mùa khô nguồn nước ít được trao đổi với bên ngoài, các chất ô nhiễm tồn đọng lâu ngày cùng với hiện tượng phen hóa làm cho nguồn nước bị ô nhiễm. Chính vì thế tổng điểm BMWP^{VIET}-ASPT của các vị trí này thấp, có đến 3 vị trí HC01, NN157, NN84 có điểm

Trong các vị trí khảo sát có 6 vị trí ST257, NN221, NN68, NN286, NN25, ST164 có điểm số BMWP^{VIET}-ASPT từ 3,00-3,86 được xếp vào nhóm khá ô nhiễm. Các vị trí này nằm gần các tuyến kênh lớn, nguồn nước thường xuyên được trao đổi nên chất lượng nước tốt hơn các vị trí còn lại. Tại 6 vị trí này đều xuất hiện các loài thuộc lớp chân bụng (*Gastropoda*), những loài thuộc lớp này đều có điểm BMWP^{VIET}-ASPT tương đối cao nên tổng điểm BMWP^{VIET}-ASPT tại các vị trí này cao hơn so với các vị trí còn lại.

Trong mùa mưa, có 15 vị trí khảo sát vẫn thể hiện tình trạng từ khá ô nhiễm đến ô nhiễm hữu cơ nặng thông qua điểm số BMWP^{VIET}-ASPT dao động từ 1,00-3,57. Trong mùa mưa, đã có sự trao đổi nước giữa các tuyến kênh trong và bên ngoài rừng làm thay đổi phân bố các loài động vật đáy, vì thế tổng điểm quan trắc sinh học BMWP^{VIET}-ASPT tại các điểm khảo sát cũng biến động so với mùa khô. Một số vị trí như: NN104, NN157, N57, NN239, NN205, NN319, ST36, ST57 đã có dấu hiệu cải thiện chất lượng nguồn nước thể hiện qua điểm số BMWP^{VIET}-ASPT tăng lên so với mùa khô. Nguyên nhân do các vị trí này vào mùa mưa nguồn nước đã được trao đổi, các chất ô nhiễm hoặc phen được rửa trôi, chất lượng nước được cải thiện đáng kể. Có 5 điểm được xếp loại khá ô nhiễm với điểm BMWP^{VIET}-ASPT từ 3,00-3,57.



Hình 4: Xếp loại chất lượng nước theo hệ thống điểm BMWP^{VIET}-ASPT

Tuy nhiên, tại một số vị trí khác (ST257, ST126, NN68, NN286, NN384, NN25, ST164) tổng điểm BMWP^{VIET}-ASPT giảm so với mùa khô từ 0,50 đến

1,52 điểm; điều này thể hiện qua sự mất đi của các loài ấu trùng chuồn chuồn (*Epicordulia sp*), ấu trùng bọ cánh cứng (*Hydrophylus sp*), ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) là những loài có chỉ số quan

trắc sinh học rất cao (từ 4-10 điểm), do đó sự mất đi các loài này gây ảnh hưởng lớn đến tổng điểm $BMWP^{VIET}$ -ASPT. Khi thu mẫu vào đầu mùa mưa, một số vị trí thu mẫu cách xa các tuyến kênh bên ngoài chưa có sự trao đổi nước tốt, chất lượng nước tại các vị trí này chưa có dấu hiệu phục hồi gây ra sự biến mất loài đã ghi nhận.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Kết quả sử dụng chỉ số quan trắc sinh học $BMWP^{VIET}$ -ASPT của hệ động vật đáy đánh giá chất lượng nước mặt trong rừng Trà Sư cho thấy:

– Trong mùa khô, có 6 vị trí khảo sát nằm gần các tuyến kênh lớn, nguồn nước thường xuyên được trao đổi có điểm số $BMWP^{VIET}$ -ASPT từ 3,00-3,86 xếp vào nhóm khá ô nhiễm, tại các vị trí này đều xuất hiện các loài thuộc lớp chân bụng (*Gastropoda*). Có 14 vị trí xếp vào nhóm ô nhiễm rất nặng do điểm số $BMWP^{VIET}$ -ASPT nằm trong khoảng từ 1,0-2,9; động vật đáy xuất hiện tại các thủy vực này khá nhiều nhưng chủ yếu thuộc nhóm giun hoặc ấu trùng.

– Trong mùa mưa, nguồn nước tại 15 vị trí khảo sát có tình trạng từ khá ô nhiễm đến ô nhiễm hữu cơ nặng thông qua điểm số $BMWP^{VIET}$ -ASPT dao động từ 1,00-3,57. Còn lại 5 điểm xếp loại khá ô nhiễm với điểm $BMWP^{VIET}$ -ASPT từ 3,00-3,57.

– Tần suất xuất hiện của các loài động vật đáy trong mùa mưa cao hơn so với mùa khô, đặt biệt các loài của nhóm giun đốt có tần suất tăng khá cao từ 5-15%. Mật độ các loài có sự thay đổi rõ rệt theo mùa nhưng dao động chỉ từ 1-8 cá thể/m².

4.2 Đề xuất

Ban Quản lý rừng Trà Sư cần có kế hoạch triển khai công tác khảo sát định kỳ để xác định rõ hơn các khuynh hướng biến động số lượng cá thể loài động vật đáy nói riêng, cũng như tính đa dạng sinh học nói chung. Từ đó có kế hoạch quản lý phù hợp cho từng mùa, từng thời điểm; chủ động điều tiết nguồn nước đảm bảo sự phát triển của các loài động vật đáy tạo nguồn thức ăn cho các loài chim nước, bảo tồn tính đa dạng sinh học của rừng tràm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài nghiên cứu khoa học cấp tỉnh của An Giang “Nghiên cứu quản lý nước phục vụ phòng cháy chữa cháy rừng tràm trà sư, xã Văn Giáo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang” (mã số 373.2015.5). Nhóm tác giả chân thành cảm ơn các anh chị kiểm lâm viên thuộc Chi cục Kiểm lâm tỉnh An Giang đã hỗ trợ các công tác hiện trường của nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adler R. W., J. C. Landman, D. M. Cameron, 1993. The Clean Water Act 20 years later. Washington, DC: Island Press. 333 trang.
- Armitage, P. D., D. Moss, J. F. Wright, M. T. Furse, 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17(3) 333–347.
- Chi cục Kiểm lâm An Giang, 2016. Khu bảo tồn rừng Trà Sư. Ngày truy cập 20/6/2017. Truy cập tại trang web <http://kiemlamangiang.gov.vn/index.php?page=front&tuychon=tintuc&matin=36>.
- Đặng Ngọc Thanh, Tô Thanh Hải, Dương Đức Tiến, Mai Đình Yên, 2002. Thủy sinh học các khu vực nước ngọt nội địa Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật. 399 trang.
- Nguyễn Xuân Quỳnh, Clive Pinder, Steve Tilling, 2001. Định loại các nhóm động vật không xương sống nước ngọt thường gặp ở Việt Nam. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội. 110 trang.
- Phan Doãn Đăng, Thái Ngọc Trí, Thái Thị Minh Trang, Lê Văn Thọ, Huỳnh Vũ Ngọc Quý, Lê Thị Nguyệt Nga, Lưu Thị Phương Hoa (2008). Nghiên cứu đa dạng sinh học khu hệ thủy sinh vật và chất lượng môi trường nước ở khu bảo tồn cảnh quan rừng tràm Trà Sư, tỉnh An Giang. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 4.
- Robert, L., 1971. Aquatic insects of California - With keys to North American genera and California species. University of California. 530 trang.
- Vũ Ngọc Út, Dương Thị Hoàng Anh, 2013. Giáo trình thực vật và động vật thủy sinh. NXB Đại học Cần Thơ. 342 trang.
- Vũ Trung Trạng, 2009. Sinh thái học các hệ của sông Việt Nam. NXB Giáo dục. Hà Nội. 327 trang.