

Thành phần loài và phân bố của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen

Lê Văn Thọ^{1*}, Phan Doãn Đăng¹, Trần Ngọc Diễm My², Đặng Văn Sơn¹, Nguyễn Văn Tú¹, Lương Đức Thiện¹

¹Viện Sinh học nhiệt đới, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh

Ngày nhận bài 1/6/2018; ngày chuyển phản biện 5/6/2018; ngày nhận phản biện 2/7/2018; ngày chấp nhận đăng 10/7/2018

Tóm tắt:

Các loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ đã được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu, đánh giá sức khỏe sinh thái, quan trắc chất lượng nước ở các hệ sinh thái và các thủy vực của Việt Nam. Trong nghiên cứu này, động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ được thu tại 10 điểm thuộc 5 sinh cảnh ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, tỉnh Long An vào tháng 6 và tháng 9/2015. Kết quả đã ghi nhận được 43 loài thuộc 4 lớp, 2 ngành, bao gồm ngành chân khớp ghi nhận được 30 loài và ngành thân mềm ghi nhận được 13 loài. Trong số các nhóm loài, nhóm các dạng ấu trùng côn trùng có số loài cao nhất và nhóm các loài giáp xác có số loài thấp nhất. Tại các sinh cảnh nghiên cứu, sinh cảnh ngập nước quanh năm là vùng lõi của Khu bảo tồn có số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ cao nhất. Ngược lại, tại khu vực sinh cảnh ruộng lúa có số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng sinh học thấp nhất. Số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ không có sự khác biệt giữa hai đợt khảo sát, nhưng có sự khác biệt theo sinh cảnh.

Từ khóa: đất ngập nước, động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ, Láng Sen, phân bố, thành phần loài.

Chỉ số phân loại: 1.6

Mở đầu

Động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ là động vật không có xương sống có thể nhìn thấy bằng mắt thường và sống tại các vùng nước nông ở bờ sông, hồ, kênh rạch. Chúng rất phong phú về số lượng cá thể, đa dạng về thành phần loài và thích ứng tốt trong nhiều điều kiện môi trường khác nhau [1]. Các loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ đã được sử dụng trong nghiên cứu đánh giá sức khỏe sinh thái, quan trắc chất lượng nước ở các hệ sinh thái và thủy vực thuộc lưu vực sông Mê Công [2], sông Sài Gòn [3], hồ Bình Hưng Hoà, TP Hồ Chí Minh [4]. Bên cạnh đó, chúng cũng được nghiên cứu trong khảo sát đa dạng sinh học và đánh giá chất lượng nước ở khu vực bảo tồn rừng tràm Trà Sư, tỉnh An Giang [5].

Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen thuộc vùng Đồng Tháp Mười, tỉnh Long An, được công nhận là khu Ramsar thứ 7 của Việt Nam và thứ 2.227 của thế giới. Với diện tích 5.030 ha, hình thái địa mạo đa dạng, đây là vùng sinh thái tiêu biểu cho kiểu đầm lầy ngập nước với 6 kiểu hệ sinh thái khác nhau [6], bao gồm: hệ sinh rừng tràm, đồng cỏ ngập nước theo mùa, khu vực ngập nước thường xuyên, hệ sinh thái đồng ruộng, hệ sinh thái dân cư và hệ sinh thái kênh rạch [7]. Hiện nay, đa dạng sinh học của các vùng đất ngập nước ở Đồng bằng sông Cửu Long nói chung và Láng Sen

nói riêng chịu nhiều áp lực do sự thay đổi dòng chảy của nước, hoạt động nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản, ô nhiễm nguồn nước và sự biến đổi khí hậu [7]. Nghiên cứu này là dẫn liệu bước đầu về thành phần loài và phân bố của các loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen.

Phương pháp nghiên cứu

Thời gian và địa điểm

Mẫu động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ được thu tại 10 điểm thuộc 5 sinh cảnh vào tháng 6 và tháng 9/2015 tại Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, huyện Tân Hưng, tỉnh Long An. Các sinh cảnh (các điểm thu mẫu thuộc sinh cảnh) bao gồm: Rừng tràm (LS1, LS4, LS5); Đồng cỏ ngập nước theo mùa (LS2, LS8); Ruộng lúa (LS3); Khu vực ngập nước quanh năm (vùng lõi bảo tồn) (LS6) và Kênh nước (LS7, LS9, LS10). Vị trí các điểm thu mẫu được thể hiện trong hình 1.

Phương pháp thu mẫu

Mẫu động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ được thu theo phương pháp của Ủy hội sông Mê Công năm 2010 [1]. Tại mỗi vị trí, các mẫu được thu ở một bờ của kênh. Mẫu được thu bằng vợt hình chữ D, kích thước miệng vợt: 30x20 cm và kích thước mắt lưới 475 µm. Mỗi mẫu tiến hành 10

*Tác giả liên hệ: Email: tho1010@gmail.com

Species composition and distribution of littoral macroinvertebrates in Lang Sen Wetland Reserve

Van Tho Le^{1*}, Doan Dang Phan¹, Ngoc Diem My Tran²,
Van Son Dang¹, Van Tu Nguyen¹, Duc Thien Luong¹

¹Institute of Tropical Biology, VAST

²University of Science, VNU-HCM

Received 1 June 2018; accepted 10 July 2018

Abstract:

The littoral macroinvertebrates have been commonly used in monitoring, assessing water quality and ecological health in ecosystems and water bodies in Vietnam. This study surveyed and analysed samples of littoral macroinvertebrates at 10 sites belonging five habitats in Lang Sen Wetland Reserve, Long An province in June and September, 2015. Results recorded 43 species belonging to 4 classes, 2 phyla, including phylum arthropoda (30 species) and phylum mollusca (13 species). In the surveyed area, the number of species of aquatic insects was the highest, and that of the crustacea was the lowest. In the studied habitats, number of species, density, and diversity index (H') of littoral macroinvertebrates were the highest in permanent wetland (conservation areas), but the lowest in rice fields. This study also showed that number of species, density, and diversity index (H') of littoral macroinvertebrates were not significantly different between the two surveys, but were different among habitats.

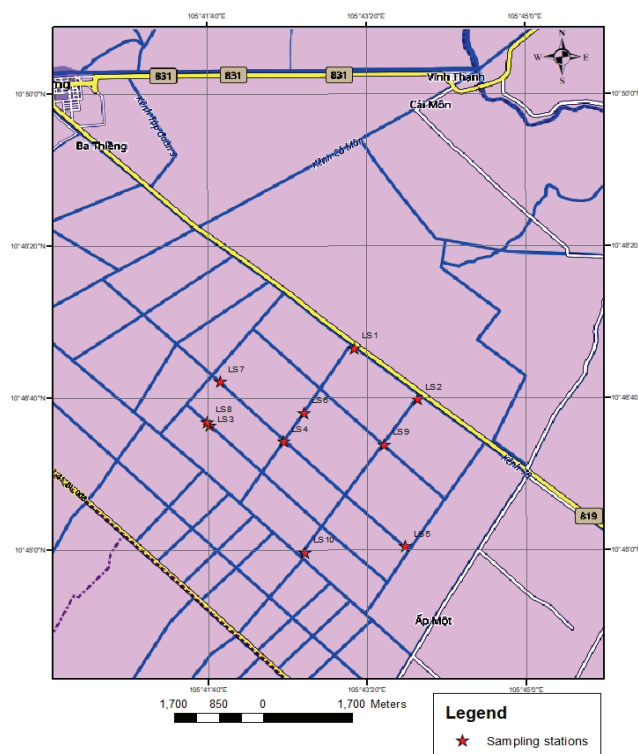
Keywords: distribution, Lang Sen, littoral macroinvertebrates, species composition, wetland.

Classification number: 1.6

lần quét dọc bờ kênh khoảng 20 m. Mẫu sau khi thu được cho vào khay nhựa màu trắng, sau đó cho vào lọ nhựa thể tích 500 ml chứa cồn 70%. Các lọ mẫu được ghi nhãn vị trí lấy mẫu, ký hiệu mẫu, số mẫu, ngày thu mẫu. Mẫu sau đó được đưa về phòng thí nghiệm của Viện Sinh học nhiệt đới để nhặt mẫu và định danh.

Phương pháp phân tích mẫu

Ở phòng thí nghiệm, các mẫu động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ được nhặt và phân tích dưới kính lúp



Hình 1. Bản đồ thu mẫu động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Láng Sen.

Olympus SZ-ST (Olympus, Tokyo, Nhật Bản). Các mẫu được phân loại, định danh tới giống hoặc loài. Mẫu được định danh bằng phương pháp hình thái dựa trên các khóa phân loại, các đặc điểm mô tả hình thái, môi trường sống, khu vực phân bố theo các tài liệu trong nước và nước ngoài của Đặng Ngọc Thanh và đồng tác giả (1980) [8], Nguyễn Xuân Quỳnh và đồng tác giả (2001) [9], McCafferty (1983) [10], Morse và đồng tác giả (1994) [11], Narumon và Boonsatien (2006) [12], Rolf và Brandt (1974) [13].

Phương pháp xử lý số liệu

Các kết quả phân tích mẫu động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ được xử lý thống kê, kiểm tra phân phối chuẩn bằng phương pháp Levene's test. Trong trường hợp số liệu không đạt phân phối chuẩn, số liệu được chuyển hoá nhờ hàm $\log(x+1)$ để đạt phân phối chuẩn. So sánh sự khác biệt theo đợt khảo sát, theo sinh cảnh bằng phân tích Two-way ANOVA và phân tích hậu kiểm theo phương pháp Tukey's HSD test bằng phần mềm SPSS v.20 (IBM Corp., Armonk, New York, Mỹ). Tính chỉ số đa dạng Shannon-Weiner (H') bằng phần mềm Primer v6 (PRIMER-E Ltd, Plymouth, Anh).

Kết quả nghiên cứu

Thành phần loài

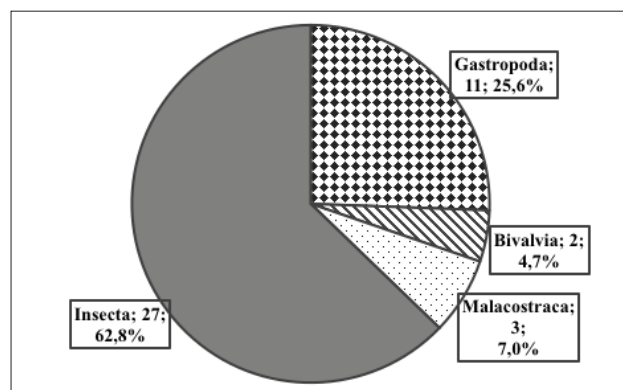
Kết quả khảo sát và phân tích động vật không xương

sống cỡ lớn ven bờ tại 10 điểm thu mẫu thuộc Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, tỉnh Long An vào tháng 6 và tháng 9/2015 đã ghi nhận được 43 loài thuộc 4 lớp, 2 ngành (bảng 1), bao gồm: ngành thân mềm (Mollusca) ghi nhận được 2 lớp, 13 loài và ngành chân khớp (Arthropoda) ghi nhận được 2 lớp, 30 loài. Trong số các nhóm loài, lớp

Bảng 1. Danh sách loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Láng Sen

Ngành	Lớp	Họ	Stt	Loài
Mollusca	Gastropoda	Ampullariidae	1	<i>Pila ampullacea</i> (Linnaeus, 1758)
			2	<i>Pomacea</i> sp.
		Bithyniidae	3	<i>Bithynia siamensis siamensis</i> (Morelet, 1866)
		Stenothyridae	4	<i>Stenothyra</i> sp.
		Viviparidae	5	<i>Filopaludina polygramma</i> (Martens, 1860)
			6	<i>Filopaludina</i> sp.
		Hydrobiidae	7	<i>Rehderiella parva</i> (Lea, 1856)
		Buccinidae	8	<i>Clea helena</i> (Busch, 1847)
			9	<i>Clea</i> sp.
		Lymnaeidae	10	<i>Lymnaea swinhoei</i> H. Adams, 1866
		Planorbidae	11	<i>Indoplanorbis exustus</i> (Deshayes, 1834)
Arthropoda	Bivalvia	Corbiculidae	12	<i>Corbicula</i> sp.
			13	<i>Corbicula tenuis</i> Clessin, 1887
	Malacostraca	Palaemonidae	14	<i>Macrobrachium mekongense</i> Dang, 1998
			15	<i>Macrobrachium lanchesteri</i> (De Man, 1911)
		Parathelphusidae	16	<i>Sayamia germaini</i> (Rathbun, 1902)
		Dryopidae	17	<i>Dryops</i> sp.
		Dytiscidae	18	<i>Cybister</i> sp.
			19	<i>Cybister</i> sp1.
		Hydrophilidae	20	<i>Hydrobius</i> sp.
		Ephemeraidae	21	<i>Ephemera</i> sp.
			22	<i>Ablabesmyia</i> sp.
		Chironomidae	23	<i>Chironomus</i> sp.
			24	<i>Thienemannimyia</i> sp.
		Ceratopogonidae	25	<i>Bezzia</i> sp.
		Tabanidae	26	<i>Tabanus</i> sp.
		Chaoboridae	27	<i>Chaoborus</i> sp.
	Insecta	Culicidae	28	<i>Culex</i> sp.
			29	<i>Anopheles</i> sp.
		Tipulidae	30	<i>Dicranota</i> sp.
		Notonectidae	31	<i>Nychia</i> sp.
			32	<i>Notonecta</i> sp.
		Gerridae	33	<i>Gerris</i> sp.
		Nepidae	34	<i>Ranatra</i> sp.
		Micronectidae	35	<i>Micronecta</i> sp.
		Calopterygidae	36	<i>Calopteryx</i> sp.
		Aeshnidae	37	<i>Aeshna</i> sp.
		Corduliidae	38	<i>Cordulia</i> sp.
			39	<i>Cordulia</i> sp1.
		Gomphidae	40	<i>Gomphus</i> sp.
		Libellulidae	41	<i>Libellula</i> sp.
		Nemouridae	42	<i>Amphinemura</i> sp.
		Hydropsychidae	43	<i>Hydropsyche</i> sp.

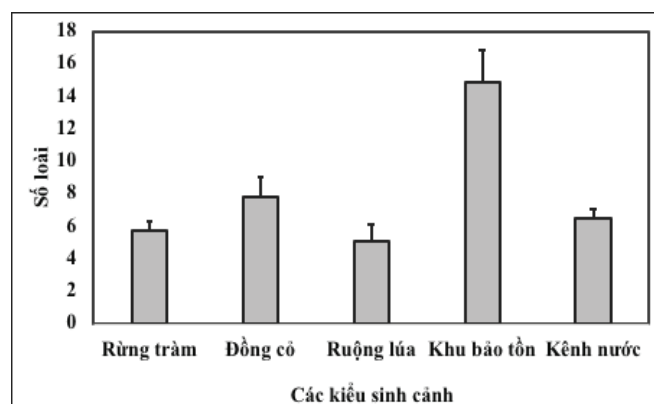
côn trùng (Insecta) thuộc ngành chân khớp có số loài cao nhất (27 loài, chiếm 62,8%), tiếp đến là lớp thân mềm chân bụng (Gastropoda) thuộc ngành thân mềm ghi nhận được 11 loài, chiếm tỷ lệ 25,6%. Lớp giáp xác (Malacostraca) thuộc ngành chân khớp ghi nhận được 3 loài, chiếm tỷ lệ 7,0% và thấp nhất là lớp thân mềm hai mảnh vỏ (Bivalvia) thuộc ngành thân mềm ghi nhận được 2 loài, chiếm tỷ lệ 4,7% (hình 2).



Hình 2. Số lượng các nhóm loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Láng Sen.

Số loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ phân bố tại mỗi điểm thu mẫu dao động từ 6-24 loài/điểm. Số loài cao nhất tại điểm LS6 (24 loài) và số loài thấp nhất tại điểm LS3 (6 loài). Các điểm còn lại có số loài dao động từ 7-16 loài/điểm. Số lượng loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ trung bình ghi nhận tại các sinh cảnh ở Láng Sen dao động từ 5 ± 1 loài đến 15 ± 2 loài. Trong đó, số lượng loài trung bình tại sinh cảnh đất ngập nước quanh năm (khu bảo tồn) cao nhất và thấp nhất tại khu vực sinh cảnh ruộng lúa (hình 3).

Phân tích sự khác biệt về số loài của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ giữa hai đợt khảo sát và theo sinh cảnh bằng phân tích Two-way ANOVA cho thấy, số loài không có sự khác biệt giữa hai đợt khảo sát ($p=0,459>0,05$), nhưng có sự khác biệt theo sinh cảnh ($p<0,05$).



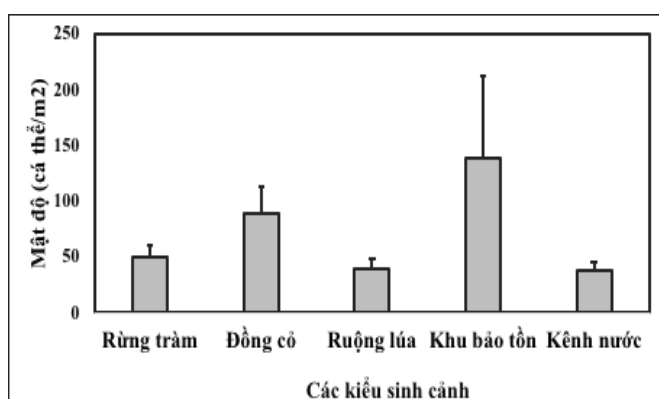
Hình 3. Số loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Láng Sen.

Tại hầu hết các điểm khảo sát nhóm, các loài côn trùng thủy sinh đóng vai trò chủ đạo về thành phần loài và mật độ cá thể, đặc biệt là nhóm các loài ấu trùng bộ hai cánh (Diptera), bộ cánh cứng (Coleoptera), bộ cánh nửa (Hemiptera) và bộ chuồn chuồn (Odonata). Nhóm các loài ốc nước ngọt phân bố chủ yếu tại khu vực ngập nước quanh năm thuộc vùng lõi của Khu bảo tồn.

Mật độ cá thể

Mật độ cá thể của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ tại các điểm thu mẫu dao động từ 24-215 cá thể/m². Mật độ cá thể cao nhất tại điểm LS2 (215 cá thể/m²) và thấp nhất tại điểm LS9 (24 cá thể/m²). Các điểm thu mẫu còn lại có mật độ cá thể dao động từ 32-106 cá thể/m². Mật độ cá thể trung bình của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ tại các sinh cảnh dao động từ 38,4±10,3 cá thể/m² đến 138,8±73,1 cá thể/m². Trong đó, mật độ cá thể cao nhất tại sinh cảnh ngập nước quanh năm của Khu bảo tồn và thấp nhất tại khu vực ruộng lúa (hình 4).

Phân tích sự khác biệt về mật độ cá thể của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ theo thời gian khảo sát và theo sinh cảnh bằng Two-way ANOVA cho thấy, mật độ cá thể không có sự khác biệt giữa hai đợt khảo sát ($p=0,058>0,05$), nhưng có sự khác nhau theo sinh cảnh ($p<0,05$).



Hình 4. Mật độ cá thể động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở Láng Sen.

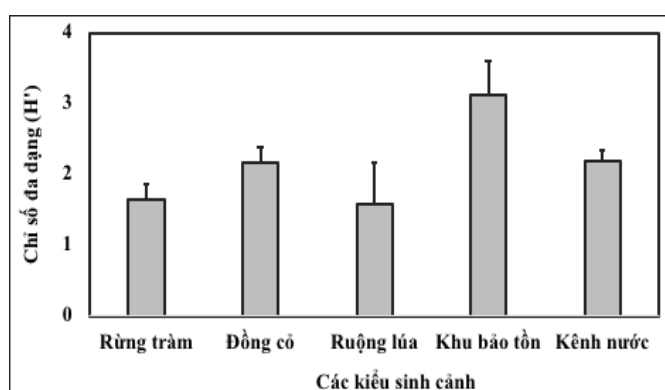
Loài ưu thế

Trong khu vực nghiên cứu, nhóm các loài thân mềm nước ngọt, giáp xác nước ngọt và ấu trùng côn trùng thủy sinh có mật độ cá thể cao và chiếm ưu thế. Trong đó, các loài ấu trùng bộ hai cánh như *Chironomus* sp., bộ cánh nửa *Notonecta* sp. chiếm ưu thế tại các điểm thu mẫu thuộc sinh cảnh đồng lúa, sinh cảnh kênh, rạch và sinh cảnh đồng cỏ ngập nước theo mùa. Loài thân mềm chân bụng *Bithynia siamensis siamensis* chiếm ưu thế tại điểm thu mẫu thuộc sinh cảnh ngập nước quanh năm và loài giáp xác nước ngọt *Macrobrachium mekongense* chiếm ưu thế tại điểm thu mẫu thuộc sinh cảnh rừng tràm.

Chỉ số đa dạng sinh học

Chỉ số đa dạng Shannon-Weiner (H') của động vật không xương sống cỡ lớn tại các sinh cảnh thu mẫu trung bình dao động từ 1,6±0,6 đến 3,1±0,5. Trong đó, chỉ số đa dạng cao nhất tại khu vực ngập nước quanh năm của Khu bảo tồn và thấp nhất tại khu vực đồng lúa (hình 5).

Phân tích sự khác biệt về chỉ số đa dạng H' của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ theo đợt khảo sát và theo sinh cảnh bằng Two-way ANOVA cho thấy, chỉ số đa dạng không có sự khác biệt giữa hai đợt khảo sát ($p=0,862>0,05$), nhưng có sự khác biệt theo sinh cảnh ($p<0,05$).



Hình 5. Chỉ số đa dạng H' của động vật không xương sống ven bờ ở Láng Sen.

Thảo luận

Sự đa dạng và phong phú của các loài động vật không xương sống cỡ lớn phụ thuộc vào đặc điểm của môi trường nền đáy. Khu vực có nhiều kiểu sinh cảnh khác nhau sẽ tạo ra nhiều kiểu môi trường nền đáy khác nhau nên nhóm sinh vật phân bố cũng phong phú và đa dạng hơn so với khu vực ít kiểu sinh cảnh [1]. Ở Láng Sen, khu vực ven bờ có nhiều thực vật thủy sinh, nhiều vật liệu hữu cơ là môi trường sống thích hợp cho các loài sống bám hoặc bò trườn trên các giá thể như các loài ốc nước ngọt, một số loài ấu trùng bộ chuồn chuồn [5]. Bên cạnh đó, các khu vực ngập nước thường xuyên ở vùng lõi Khu bảo tồn là môi trường thuận lợi cho các loài thích nghi bơi lội như tép sông, ấu trùng bộ cánh cứng, bộ cánh nửa phân bố và phát triển [4]. Do đó, ở khu vực Láng Sen có thành phần loài đa dạng nhất là các loài ấu trùng côn trùng với 27 loài, chiếm 62,8% tổng số loài, tiếp theo là các loài ốc nước ngọt với 11 loài, chiếm 25,6% tổng số loài. Nhóm các loài ấu trùng côn trùng có thành phần loài đa dạng và mật độ cá thể cao là nguồn thức ăn tự nhiên quan trọng cho các loài cá trong Khu bảo tồn [5]. Bên cạnh đó, sự phân bố của nhóm các loài ấu trùng muỗi họ Chironomidae ưa ô nhiễm hữu cơ cao là nhân tố giúp chỉ thị cho môi trường nước đang bị ô nhiễm hữu cơ [14].

Số lượng loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ mà chúng tôi ghi nhận được ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, tỉnh Long An là 43 loài, cao hơn khu vực có diện tích, hệ sinh thái tương tự là Khu bảo tồn Trà Sư, tỉnh An Giang (26 loài) [5]. Tuy nhiên số lượng loài ở khu vực Láng Sen thấp hơn so với các thủy vực, các hệ sinh thái có diện tích lớn hơn như khu vực đất ngập nước Đồng Tháp Mười (69 loài) [15], sông Mê Công (125 loài) [2]. Cấu trúc thành phần loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở khu vực Láng Sen gồm các loài côn trùng thủy sinh, ốc nước ngọt, tép nước ngọt tương tự như các hệ sinh thái, các thủy vực khác ở khu vực Đồng Tháp Mười nói riêng và vùng Đồng bằng sông Cửu Long nói chung.

Trong số các sinh cảnh, sinh cảnh thuộc vùng lõi của Khu bảo tồn là nơi ngập nước quanh năm và có đa dạng cao của khu hệ thực vật trên cạn [7]. Chính vì vậy đã tạo điều kiện thuận lợi cho các loài côn trùng thủy sinh, các loài thân mềm nước ngọt phân bố và phát triển. Do đó, số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng sinh học của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở sinh cảnh này là cao nhất trong Khu bảo tồn. Ngược lại, ở sinh cảnh ruộng lúa là nơi chịu ảnh hưởng của hoạt động canh tác nông nghiệp, dư lượng hoá chất trong nông nghiệp có số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở đây thấp nhất Khu bảo tồn.

Kết luận

Qua 2 đợt khảo sát và phân tích động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ tại 10 điểm thu mẫu ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen vào năm 2015 đã ghi nhận được 43 loài thuộc 4 lớp, 2 ngành gồm ngành chân khớp và ngành thân mềm. Trong số các nhóm loài, nhóm loài ấu trùng côn trùng thủy sinh có thành phần loài đa dạng nhất và thấp nhất là nhóm loài giáp xác. Tại sinh cảnh ngập nước quanh năm có số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ cao nhất. Ngược lại, tại sinh cảnh đồng lúa có số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng thấp nhất. Số loài, mật độ cá thể và chỉ số đa dạng của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ không có sự khác biệt giữa hai đợt khảo sát, nhưng có sự khác biệt theo sinh cảnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] MRC (2010), *Biomonitoring Methods for the Lower Mekong Basin*, Mekong River Commission, Vientiane, Laos PDR.
- [2] Ngo Xuan Quang, Nguyen Van Sinh, Nguyen Dinh Tu, Pham Van Lam, Ngo Thi Lan (2013), "Biodiversity of littoral macroinvertebrates in the Mekong River", *Tạp chí Khoa học - Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh*, **51**, tr.16-28.

[3] Lê Văn Thọ, Đỗ Thị Bích Lộc (2015), *Thành phần loài và một số chỉ số sinh học của động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ ở sông Sài Gòn, đoạn chảy qua tỉnh Bình Dương*, Hội nghị toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6, tr.890-896.

[4] Lê Văn Thọ, Phan Doãn Đăng, Trần Văn Tiến, Huỳnh Bảo Đăng Khoa (2015), *Dẫn liệu bước đầu về thành phần loài động vật không xương sống cỡ lớn ven bờ tại các hồ sinh học Bình Hưng Hoà, TP Hồ Chí Minh*, Hội nghị toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6, tr.897-902.

[5] 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 (2011), *Nghiên cứu đa dạng sinh học khu hệ thủy sinh vật và chất lượng môi trường nước ở Khu bảo vệ 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, tr.542-549.

[6] Phạm Thanh Lưu, Phan Doãn Đăng (2011), *Ghi nhận ban đầu về khu hệ thực vật nổi ở Khu bảo tồn đất ngập nước Láng Sen, tỉnh Long An*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 4, tr.198-205.

[7] Nguyen Hong Quan, To Quoc Toan, Phan Doan Dang, Nguyen Luu Phuong, Tran Thi Hoang Anh, Ngo Xuan Quang, Dao Phu Quoc, Le Phat Quoi, Peter Hanington, William B. Sea (2017), "Conservation of the Mekong Delta wetlands through hydrological management", *Ecological Research*, **33(1)**, pp.87-103.

[8] Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái, Phạm Văn Miên (1980), *Định loại động vật không xương sống miền Bắc Việt Nam*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

[9] 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, Hà Nội.

[10] W.P. McCafferty (1983), *Aquatic Entomology*, Jones and Bartteth publishers, Boston - London.

[11] J.C. Morse, L. Yang, L. Tian (1994), *Aquatic Insects of the China useful for monitoring water quantity*, Hobai University Press, Nanjing.

[12] S. Narumon, B. Boonsatien (2006), *Identification of Freshwater Invertebrates of the Mekong River and its Tributaries*, Mekong River Commission, Vientiane, Laos PDR.

[13] A. Rolf, M. Brandt (1974), *The non-marine aquatic Mollusca of Thailand*, Frankfurt Hessen, Germany.

[14] Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh Hải (2007), *Cơ sở thủy sinh học*, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.

[15] Nguyễn Vũ Thanh, Tạ Huy Thịnh, Phạm Đình Trọng, Đoàn Cảnh (2004), "Sử dụng chỉ số sinh học trung bình ASPT để đánh giá nhanh chất lượng nước ở hệ sinh thái đất ngập nước của vùng Đồng Tháp Mười", *Tạp chí Sinh học*, **26(1)**, tr.11-18.