

ĐÁNH GIÁ TÍCH LŨY TRẦM TÍCH TẠI BÚNG BÌNH THIÊN, TỈNH AN GIANG

Nguyễn Thanh Giao*, Huỳnh Hữu Lộc, Trương Hoàng Đan

Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Đại học Cần Thơ

**Tác giả liên hệ: ntgiao@ctu.edu.vn*

Ngày nhận bài: 01.09.2020

Ngày chấp nhận đăng: 24.10.2020

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 9/2019 nhằm đánh giá khả năng tích lũy trầm tích và hàm lượng chất hữu cơ (CHC), tổng đạm (TN) và tổng lân (TP) trong trầm tích tại Búng Bình Thiên (BBT), tỉnh An Giang phục vụ quản lý bền vững thủy vực. Bẫy trầm tích làm bằng ống nhựa được đặt tại các vị trí thuộc khu vực đầu, giữa và cuối BBT trong khoảng từ 19 ngày (mùa mưa) đến 35 ngày (mùa khô). Khả năng tích lũy trầm tích tiềm tàng ở ống có độ cao 10cm là cao nhất. Độ dày lớp trầm tích tích lũy được tính toán dựa trên thời gian và lượng trầm tích tích tụ trong các ống nhựa. Kết quả nghiên cứu cho thấy lượng trầm tích tích lũy vào mùa khô là $195 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$ và mùa mưa là $111 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$. Hàm lượng trung bình năm của chỉ tiêu dinh dưỡng như CHC, TN, TP lần lượt là $4,13 \pm 0,87\%$; $0,25 \pm 0,063\%$; $0,062 \pm 0,0085\%$. Lượng CHC tích lũy có xu hướng tăng vào mùa mưa, TP tích lũy tăng vào mùa khô, trong khi TN tích lũy duy trì tương đối ổn định trong cả hai mùa. Lớp trầm tích được bồi lắng trong mùa khô và mùa mưa có độ dày vào khoảng 3,07cm và 1,75cm. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin hữu ích cho quản lý bùn đáy Búng Bình Thiên trong tương lai.

Từ khóa: Trầm tích, bẫy trầm tích, khả năng trữ nước, Búng Bình Thiên, An Giang.

Evaluating Sediment Accumulation in Binh Thien Reservoir, An Giang Province

ABSTRACT

The study was implemented from March to September 2019 to evaluate the potential accumulation capacity of sediment and the contents of organic matters (OM), total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP) in the settled sediments at Bung Binh Thien reservoir, An Giang province for sustainable management of the water body. Sediment traps made of plastic pipes were placed at the positions in the beginning, middle and end of the reservoir for a period of 19 days (wet season) to 35 days (dry season). The potential accumulation of the sediments in the plastic trap of 10 cm height was the highest. The accumulated sediment thickness was calculated based on the time and amount of sediment that accumulates in the plastic pipes. The results showed that the amount of accumulated sediment in the dry season was $195 \text{ g/m}^2/\text{day}$ and in the rainy season was $111 \text{ g/m}^2/\text{day}$. The annually averaged contents of the nutrient indicators including OM, TN, and TP were $4.13 \pm 0.87\%$, $0.25 \pm 0.063\%$, and $0.062 \pm 0.0085\%$, respectively. Organic matter accumulation tended to increase in the rainy season, total phosphorus accumulation increased in the dry season, while total nitrogen accumulation remained relatively stable in both seasons. The sediments potentially deposited in the dry and rainy seasons had an approximate thickness of 3.07cm and 1.75 cm, respectively. The study results provide useful information for the future management of Bung Binh Thien sediment.

Keywords: sediment, sediment trap, water storage capacity, Bung Binh Thien, An Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Búng Bình Thiên (BBT) là hồ nước ngọt tự nhiên nằm trên địa phận 3 xã Nhơn Hội, Quốc Thái và Khánh Bình huyện An Phú, tỉnh An Giang. Diện tích mặt nước của Búng Bình Thiên mùa khô có thể đạt tối đa khoảng là 200ha và

800ha vào mùa lũ, độ sâu trung bình của Búng khoảng 4 m, chiều dài khoảng 2.900m và chiều rộng trung bình 430 m (Sở Tài Nguyên và Môi trường tỉnh An Giang, 2012). Búng Bình Thiên trước đây là đoạn sông nối sông Bình Di với sông Hậu, tuy nhiên quá trình bồi lấp ở cả hai đầu nối nên dần dần của phía sông Hậu bị bồi

lấp hoàn toàn. Với hệ sinh thái thủy vực bên trong hồ phong phú, nền đáy là đất sét trắng dễ lắng đọng không tạo huyền phù. Búng Bình Thiên có khả năng tự làm sạch kết hợp với sự cân bằng của sông Bình Di đã tạo ra hiện tượng phân thủy giữa hai dòng nước. Hơn nữa, theo Thái Ngọc Trí & cs. (2012) Búng Bình Thiên là một khu đất ngập nước có giá trị về đa dạng sinh học cao, là nơi cư trú thích hợp cho nhiều loài thủy sinh vật; khu vực BBT đã xác định có 124 loài thực vật nổi, 61 loài động vật nổi, 18 loài động vật không xương sống cỡ lớn (Đặng Văn Tý & cs., 2018; Lê Công Quyền, 2015), trong đó có nhiều loài thủy sản đặc trưng của Đồng bằng sông Cửu Long di cư vào sinh sống ở khu vực này. Kết quả khảo sát năm 2008-2011 của Thái Ngọc Trí & cs. (2012) đã ghi nhận có 111 loài cá. Trong đó, 38 loài cá có giá trị kinh tế, 40 loài có khả năng thuần hóa nuôi làm cá cảnh, 6 loài có mặt trong Sách Đỏ Việt Nam và thế giới. Tương tự như Biển Hồ của Campuchia, Búng Bình Thiên là nơi cho cá, tôm (bao gồm cả các loài di cư) của vùng sông Hậu sinh sản và phát triển.

Tuy nhiên, Búng Bình Thiên đã và đang chịu tác động chính từ quá trình bồi lắng tự nhiên và nhân tạo (canh tác nông nghiệp), ngoài ra còn chịu ảnh hưởng của hoạt động sản xuất và khai thác du lịch. Quá trình bồi lắng của thủy vực diễn ra ngày càng phức tạp. Khu vực đầu BBT, đoạn dẫn nước vào Búng, được người dân gia cố, nâng cao trình đất nhằm thực hiện canh tác các nhóm cây ưa nước. Khu vực giữa và cuối Búng chịu ảnh hưởng của quá trình chăn nuôi gia cầm và canh tác nông nghiệp đã tác động mạnh đến chất lượng môi trường cục bộ của thủy vực. Trong trầm tích phổ biến là các chất keo, vật liệu hữu cơ... nên thành phần hóa học của trầm tích rất phức tạp được đặc trưng bởi sự khác nhau về hàm lượng các nguyên tố hóa học bị lắng đọng trong trầm tích. Trong môi trường thủy sinh, trầm tích có vai trò quan trọng trong sự hấp thụ các kim loại nặng bởi sự lắng đọng của các hạt lơ lửng và quá trình có liên quan đến bề mặt các vật chất vô cơ và hữu cơ trong trầm tích. Sự tích tụ kim loại nặng ảnh hưởng đến đời sống của các

sinh vật thủy sinh nhất là động vật đáy, ảnh hưởng đến sức khỏe của con người thông qua chuỗi thức ăn (Wright & Mason, 1999; Lê Huy Bá, 2007). Sự gia tăng về mức độ bồi lắng trầm tích có ảnh hưởng xấu đến khả năng chứa nước của Búng Bình Thiên, đặc biệt là trong bối cảnh biến đổi khí hậu, hạn hán và xâm nhập mặn gia tăng bởi tốc độ lắng đọng trầm tích có ý nghĩa quan trọng đến sự tồn tại dài lâu của thủy vực và đi kèm nó là ô nhiễm môi trường (Đặng Hoài Nhơn & cs., 2015). Nghiên cứu tiến hành đánh giá khả năng tích lũy trầm tích, chất hữu cơ, đạm và lân có trong trầm tích tại Búng Bình Thiên, An Giang. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin quan trọng giúp quản lý bùn đáy Búng Bình Thiên.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu mẫu

Thời gian nghiên cứu bắt đầu từ tháng 3 đến tháng 9/2019. Nghiên cứu được thực hiện tại thủy vực Búng Bình Thiên (lớn) thuộc khu vực giáp ranh của các xã Khánh An, Khánh Bình, Nhơn Hội và Quốc Thái ở phía Bắc Huyện An Phú, Tỉnh An Giang. Dụng cụ thu mẫu lắng trầm tích (bẫy bùn) gồm 3 thành phần chính tạo thành (Hình 1). Đế kim loại, phần đế kim loại được gắn thêm 9 đinh dài 10cm nhằm mục đích cố định vào tầng trầm tích, hạn chế thiết bị trôi, di chuyển khi dòng nước tác động. Ống nhựa được bố trí 9 ống với 3 nhóm chiều cao là 10cm, 20cm và 30cm, các nhóm ống nhựa được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên trên phần đế kim loại. Dây và vật nổi, dây được nối cố định vào 4 góc của phần đế và vật nổi - dây có chiều dài 7m phù hợp với độ sâu tối đa tại Búng Bình Thiên vào mùa mưa.

Có 6 vị trí được đặt tại khu vực đầu, giữa và cuối Búng tùy thuộc vào điều kiện cụ thể mà thiết lập vị trí phù hợp, các vị trí đặt thiết bị cách bờ tối thiểu 20-30m (Hình 2). Thời gian lưu dụng cụ trong thủy vực cụ thể vào mùa khô trong khoảng 35 ngày, khoảng 19 ngày vào mùa mưa. Thời gian lưu quá ngắn hoặc quá dài có thể ảnh hưởng đến quá trình tính toán lượng trầm tích tích lũy trong khu vực nghiên cứu.

Sau thời gian thích hợp, thiết bị được đưa lên, trộn đều và thu lượng trầm tích tích tụ trong mỗi ống nhựa vào các can nhựa 1, 2, 5 lít. Lượng trầm tích được chuyển vào các bình nhựa bao gồm cả phần trầm tích lắng và phần nước trong mỗi ống thu. Trong quá trình lấy mẫu phân tích đã tiến hành loại bỏ các loài động vật đáy. Ghi nhận các thông số hiện trường như thời gian lưu bẫy, chiều cao cột nước. Các mẫu được ký hiệu theo quy định và đem về phòng thí nghiệm phân tích trầm tích sẽ được phân tích các chỉ tiêu như tổng chất rắn (TS), chất hữu cơ (CHC), tổng đạm (TN), và tổng lân (TP). Đối với chất hữu cơ, mẫu trầm tích được phân tích theo TCVN 8941:2011 -

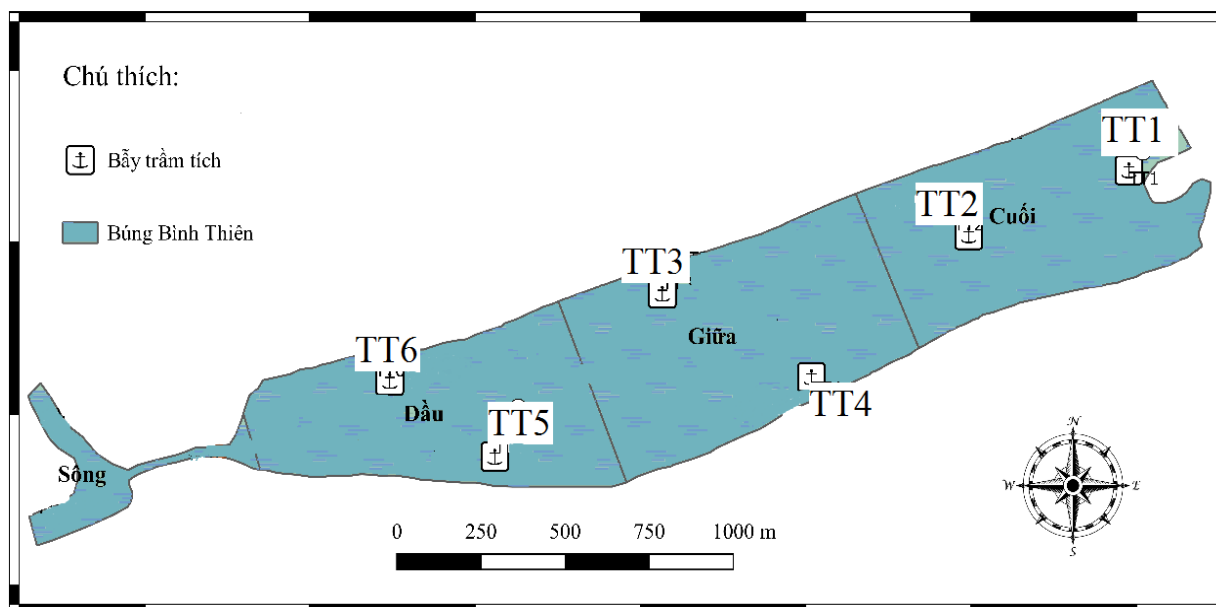
Phương pháp Walkley Black. Phân tích tổng đạm bằng phương pháp Kjeldahl dựa trên TCVN 6498:1999 và tổng lân được phân tích bằng phương pháp so màu, công phá bằng hỗn hợp H_2SO_4 và $HClO_4$ theo TCVN 8940:2011.

2.2. Xử lý số liệu

Kết quả nghiên cứu được trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn. Các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn trong nghiên cứu được tính toán dựa trên số lần lặp lại chiều cao ống trong một thiết bị thu (3 ống cao 10cm, 3 ống cao 20cm và 3 ống cao 30cm) và số lần lặp lại trong vị trí thu mẫu (2 bẫy bùn/khu vực).



Hình 1. Bộ bẫy bùn



Hình 2. Sơ đồ vị trí đặt bẫy bùn tại Bung Bình Thiên

Trầm tích thu được trong bẫy được mang đi phân tích tổng chất rắn TS (mg/l) trong ống nhựa. Lượng trầm tích tích lũy phụ thuộc vào hàm lượng tổng chất rắn (TS) và các giá trị như chiều cao ống (H), diện tích đáy ống (S), thể tích chứa nước của ống (V) và thời gian lưu thiết bị (ngày). Các ống thu với đường kính là 114mm, thể tích các ống ($V_{\text{ống}}$) thu tương ứng với chiều cao ống thu (10, 20 và 30cm) lần lượt là 1,02; 2,04; 3,06 lít. Diện tích mặt cắt bằng của các ống ($S_{\text{ống}}$) như nhau và có giá trị là 1,02 (dm²).

- Tính toán lượng trầm tích tích lũy dựa vào chỉ tiêu TS:

$$M = ((TS \times V_{\text{ống}}) / S_{\text{ống}}) / t = (TS \times H) / t \quad (1)$$

Trong đó:

M là lượng trầm tích lũy được (g/m²/ngày)

TS là tổng lượng bùn thu được trong một lít (mg/l)

t (ngày) là thời gian đặt bẫy bùn

- Tính toán lượng Carbon hữu cơ tích lũy trong trầm tích:

$$C = M \times \%C \quad (2)$$

- Tính toán lượng Nitơ tích lũy trong trầm tích:

$$N = M \times \%N \quad (3)$$

- Tính Toán lượng Photpho tích lũy trong trầm tích:

$$P = M \times \%P \quad (4)$$

- Độ dày lớp trầm tích được tính bằng công thức sau:

$$h_b = \frac{M}{de} \quad (5)$$

Trong đó:

hb (mm/ngày): độ dày tương đối lớp bùn trong một ngày

de (kg/m³): trọng lượng riêng của bùn (de = 1.150 kg/m³) (Nguyễn Thế Đặng & cs., 2007)

Các số liệu sau khi phân tích được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corp. WC, USA). Sự khác biệt về trung bình khả năng tích lũy trầm tích theo chiều cao bẫy bùn và theo vị trí đặt bẫy được phân tích bằng phương sai một nhân tố (one-way ANOVA), và phép kiểm định Duncan sử dụng phần mềm IBM SPSS statistics for Windows, Version 20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

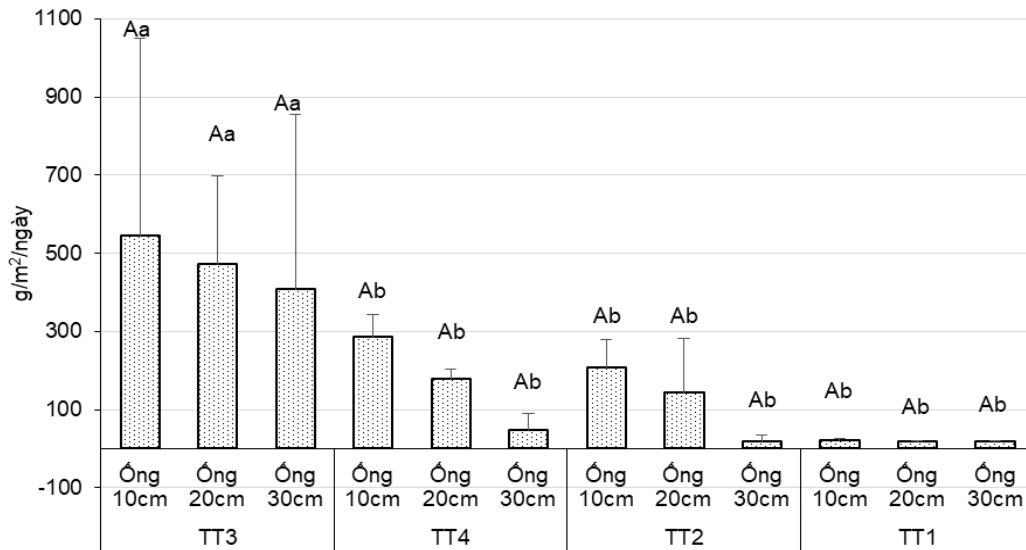
3.1. Khả năng tích lũy trầm tích theo mùa

3.1.1. Mùa khô

Nghiên cứu được tiến hành thu mẫu với các chiều cao khác nhau trong cùng một vị trí nhằm mục đích có thể đánh giá được hiệu quả thu mẫu trầm tích đối với mỗi chiều cao khác nhau. Dựa vào bảng 1 có thể đánh giá được hiệu suất giữa các ống thu trầm tích của thiết bị thu. Cụ thể, hầu hết ở các ống thu với chiều cao 10cm cho hiệu suất thu tốt nhất hơn hẳn các ống thu 20cm và 30cm, khi đã đảm bảo không có hiện tượng tràn trầm tích khỏi ống thu. Bên cạnh đó, sự khác biệt giữa vị trí TT3 và TT4 cũng đã được nhận thấy trong bảng 1; nguyên nhân của sự khác biệt này có thể là do sự chênh lệch mực nước giữa hai bên bờ, ở vị trí TT3 có mực nước thấp hơn so với vị trí TT4. Cụ thể, độ sâu mực nước tại TT3 dao động trong khoảng 2,6-3,2m và ở TT4 dao động trong khoảng 3,6-4,4m; do đó, tại vị trí TT3 ít chịu sự tác động của dòng chảy và có khả năng lắng tốt hơn so với TT4.

Bảng 1. Lượng trầm tích thu được từ thiết bị thu vào mùa khô

Vị Trí	Trầm tích (g/l)			Trung bình (g/l)
	Ống 10cm	Ống 20cm	Ống 30cm	
TT1	6,85	6,24	6,14	6,41
TT2	72,48	49,92	6,26	42,89
TT3	189,91	164,93	142,70	165,85
TT4	99,27	61,78	16,46	59,17



Ghi chú: các giá trị có cùng chiều cao ống và chữ cái (A) thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $P > 0,05$; các giá trị có cùng vị trí và chữ cái (a, b) thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê $P < 0,05$.

Hình 3. Khả năng tích lũy trầm tích vào mùa khô tại Bung Bình Thiên

Bảng 2. Lượng trầm tích thu được từ thiết bị thu vào mùa mưa

Vị trí	Trầm tích (g/l)			Trung bình (g/l)
	Ống 10cm	Ống 20cm	Ống 30cm	
TT2	22,89	8,55	5,70	12,38
TT3	35,43	17,94	7,22	20,20
TT4	13,81	5,73	5,50	8,35
TT5	29,79	14,37	1,58	15,25

Vào mùa khô, quá trình thu mẫu trầm tích chỉ thu được tại các vị trí TT1, TT2, TT3 và TT4, đối với TT5 và TT6 bị mất và thất lạc do các yếu tố khách quan ngoài ý muốn nên số liệu vào mùa khô chỉ bao gồm 4 vị trí đã nêu trên (Hình 3). Khả năng tích lũy trầm tích vào mùa khô tại Bung Bình Thiên không đồng đều theo không gian, có sự chênh lệch giữa các vị trí và các cột ống trong cùng một vị trí. Tuy nhiên, kết quả phân tích cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các giá trị chiều cao cột ống. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm thuộc vị trí TT3 so với các nhóm còn lại là vị trí TT1, TT2 và TT4 ($P < 0,05$). Trầm tích được tích lũy tại các khu vực cuối BBT thấp hơn tại các vị trí ở giữa. Khả năng tích lũy trầm tích giảm dần khi vào sâu trong thủy vực, tuy nhiên đến điểm cuối gần bờ (TT1), trầm tích chỉ có xu

hướng tăng thêm $18,32 \pm 3,9$ g/m²/ngày. Tại vị trí TT2 cũng có xu hướng tăng thêm $122,53 \pm 114,94$ g/m²/ngày bởi khu vực này có độ sâu mực nước tương đối cao hơn so với vị trí TT1. Tại các vị trí giữa BBT như TT3 và TT4, khả năng tích lũy trầm tích diễn ra nhanh và mạnh hơn so với các khu vực cuối (TT1 và TT2) với lượng trầm tích tích lũy trung bình vào khoảng $473,85 \pm 361,96$ g/m²/ngày và $169,06 \pm 109,82$ g/m²/ngày.

3.1.2. Mùa mưa

Kết quả được ghi nhận tương tự với mùa khô, lượng trầm tích thu được trong ống 10 cm có hiệu suất cao hơn đáng kể so với các ống còn lại (Bảng 2). Thêm vào đó, lượng trầm tích được ghi nhận có xu hướng thấp hơn so với mùa khô. Lượng trầm tích tích lũy tại các khu vực cuối BBT thường thấp hơn so với các vị trí thuộc khu

vực giữa và đầu BBT. Có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm chiều cao cột ống 10 và 20cm với nhóm chiều cao cột ống 30cm tại các vị trí (P < 0,05) và cũng ghi nhận được sự khác biệt giữa nhóm các vị trí TT2, TT4 và TT5 với nhóm vị trí 3 (P < 0,05) (Hình 4). Lượng trầm tích bồi lắng tại khu vực đầu BBT (TT5) vào mùa mưa trung bình ở mức $110,9 \pm 71,8$ g/m²/ngày, trong đó, lượng trầm tích trung bình cao nhất xảy ra ở nhóm ống có độ cao cột ống 10cm là 156,8 g/m²/ngày, đối với cột ống 20cm là 151,2 g/m²/ngày và thấp nhất là 24,9 g/m²/ngày tại ống cao 30cm. Tại khu vực giữa BBT (TT4), lượng trầm tích tích lũy trung bình vào mức $73,3 \pm 25,55$ g/m²/ngày, đây cũng là khu vực có lượng trầm tích tích lũy thấp nhất. Sự chênh lệch giữa các nhóm chiều cao cột ống không quá lớn; cao nhất đối với nhóm cột ống cao 30cm là 86,8 g/m²/ngày, tiếp đến là 72,7 g/m²/ngày với nhóm ống 10cm và thấp nhất là 60,3 g/m²/ngày. Tại vị trí TT3 mức độ chênh lệch giữa các nhóm không đáng kể, trung bình khoảng $163,1 \pm 47,58$ g/m²/ngày, cao nhất so với các vị trí khác. Khu vực cuối BBT TT2 có lượng trầm tích tích lũy vào khoảng $110,98 \pm 71,87$ g/m²/ngày. Có sự khác biệt giữa các nhóm chiều cao cột ống tuy nhiên mức độ chênh lệch không quá lớn. Lượng trầm tích tích lũy cao nhất đối với cột ống cao 10cm là 120,5 g/m²/ngày, kể đến là nhóm cột ống 20cm có lượng trầm tích tích lũy là 90,1 g/m²/ngày và 90 g/m²/ngày tại nhóm ống 30cm.

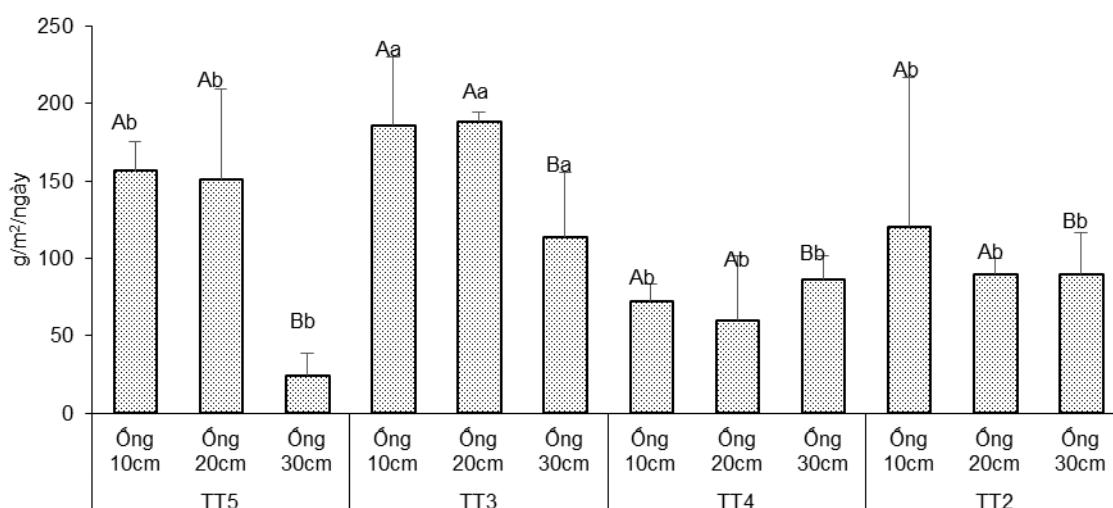
3.2. Khả năng tích lũy dinh dưỡng theo mùa

3.2.1. Mùa khô

Hàm lượng cacbon hữu cơ (CHC) trong lớp trầm tích mới tích lũy ở vị trí giữa và cuối Búng thấp hơn so với hàm lượng CHC có trong lớp trầm tích đáy được thể hiện chi tiết trong bảng 4. Tại các vị trí giữa Búng, tỉ lệ CHC trong trầm tích bồi lắng 1,28% thấp hơn đến 3,08% so với trong lớp trầm tích đáy 4,36%. Ngoài ra, trong lớp trầm tích bồi lắng hàm lượng CHC chỉ đạt ở mức 1,52% thấp hơn 3,2% so với mức hàm lượng trung bình của trầm tích khu vực cuối Búng. Điều này đã khẳng định, tỉ lệ CHC cao trong lớp trầm tích đáy là quá trình tích lũy và nén dẽ

liên tục của các vật chất hữu cơ có trong cả cột nước, quá trình này diễn ra suốt giai đoạn mùa nước thấp trong thủy vực. Tốc độ tích lũy của BBT có giá trị khoảng 49,38 kg/m²/mùa. Tốc độ tích lũy vật chất chứa CHC tích lũy vào trầm tích được ghi nhận cao nhất tại khu vực giữa BBT với mức là 74,06 kg/m²/mùa. Trong khi đó, khu vực cuối BBT chỉ ở mức 19,26 kg/m²/mùa, thấp hơn khoảng 3,8 lần. Vào mùa khô, diện tích mặt nước năm 2019 đã được ghi nhận tại các vùng nước lần lượt là 395.536m² (đầu BBT), 488.802m² (giữa BBT) và 432.815m² (cuối BBT). Với tốc độ chênh lệch đáng kể giữa các khu vực nên tổng khối lượng CHC tích lũy vào trầm tích của các khu vực cũng có sự chênh lệch đáng kể. Tại khu vực giữa BBT, lượng CHC tích lũy vào trầm tích lên đến 36.202 tấn/mùa (với diện tích khoảng 488.802 m² vào năm 2019), khu vực cuối BBT chỉ ở mức 8.339 tấn/mùa (432.815 m² vào năm 2019). Từ đây có thể tính toán được toàn thủy vực Búng Bình Thiên có tổng khối lượng tích lũy vật chất CHC trong mùa khô khoảng 65.037 tấn (1.317.153m² vào năm 2019).

Tỉ lệ TN trong lớp trầm tích bồi lắng tăng cao tại các khu vực ở giữa Búng Bình Thiên, và giảm nhẹ ở các vị trí cuối BBT khi so với hàm lượng TN trong lớp trầm tích đáy. Tại vị trí giữa BBT, TN đạt mức 0,70% cao hơn so với mức lớp trầm tích đáy (0,63%). TN tại vị trí cuối Búng ở mức 0,26% thấp hơn 0,05% so với mức 0,31% trong lớp trầm tích đáy. Điều này cho thấy đã có sự tác động tiêu cực có nguồn gốc từ các chất ô nhiễm chứa nitơ (hoạt động sản xuất và nuôi trồng) đến chất lượng trầm tích khu vực. Tốc độ tích lũy tổng nitơ vào trầm tích vào mùa khô tại Búng Bình Thiên vào mức 16,93 kg/m²/mùa. Có sự tương đồng giữa tốc độ tích lũy của hàm lượng CHC và TN, tốc độ tích lũy của hàm lượng TN tại khu vực giữa BBT được ghi nhận lên đến 40,5 kg/m²/mùa, trong khi chỉ ở mức 3,30 kg/m²/mùa tại khu vực cuối BBT. Tổng khối lượng vật chất chứa TN tích lũy vào trầm tích mùa khô đạt giá trị lên đến 22.298 tấn/mùa. Trong khi đó, khu vực giữa BBT có tổng khối lượng tích lũy TN lên đến 19.798 tấn/mùa và cuối BBT chỉ có khối lượng tích lũy ở mức hạn chế là 1.426 tấn/mùa.



Hình 4. Khả năng tích lũy trầm tích vào mùa mưa tại Búng Bình Thiên

Bảng 3. Tích lũy dinh dưỡng trong trầm tích mùa khô tại Búng Bình Thiên

Chỉ tiêu		Đơn vị	Khu vực		Búng
			Giữa	Cuối	
Các chất hữu cơ	Hàm lượng	%	1,28	1,52	1,40
	Khối lượng tích lũy	kg/m ² /mùa	74,06	19,26	49,38
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	36.202	8.339	65.037
Tổng đạm	Hàm lượng	%	0,70	0,26	0,48
	Khối lượng tích lũy	kg/m ² /mùa	40,50	3,30	16,93
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	19.798	1.426	22.298
Tổng lân	Hàm lượng	%	0,21	0,14	0,17
	Khối lượng tích lũy	kg/m ² /mùa	12,15	1,78	6,00
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	5.939	768	7.897
Tốc độ lắng trung bình		g/m ² /ngày	321,45	70,42	195,94

Ghi chú: Tích lũy dinh dưỡng được tính trên 6 tháng mùa khô

Tại vị trí giữa và cuối Búng, tỉ lệ TP trong lớp trầm tích bồi lắng cao hơn lần lượt là 0,14% và 0,08% so với trong lớp trầm tích đáy cũ. Hàm lượng TP trong lớp trầm tích bồi lắng lần lượt là 0,21% và 0,14%. Điều này chỉ ra rằng Búng Bình Thiên vào giai đoạn mùa khô đã tiếp nhận một lượng lớn các chất có chứa photpho được phát tán vào trong môi trường nước và tích lũy vào trong lớp trầm tích bồi lắng. Hơn nữa, hàm lượng TP tại các vị trí ở giữa BBT tăng đáng kể so với khu vực cuối. Sự phát sinh photpho vào môi trường chủ yếu từ nước thải sinh hoạt và các hoạt động nông nghiệp, chăn nuôi có thể

được xem là nguyên nhân dẫn đến hàm lượng TP cao trong trầm tích bồi lắng. Hàm lượng TP có tốc độ tích lũy ở khu vực giữa và cuối BBT lần lượt là 12,15 kg/m²/mùa và 1,78 kg/m²/mùa. Trung bình tốc độ tích lũy TP vào trầm tích khoảng 6,00 kg/m²/mùa, với tốc độ tích lũy này tổng khối lượng TP tích lũy vào trầm tích đạt khoảng 7.897 tấn/mùa (5.939 tấn/mùa - giữa BBT; 741 tấn/mùa - cuối BBT).

Nhìn chung, tốc độ tích lũy của các hàm lượng dinh dưỡng vào trầm tích có sự tương đồng vào mùa khô và khu vực giữa BBT luôn có tốc độ tích lũy các loại dinh dưỡng cao hơn.

3.2.2. Mùa mưa

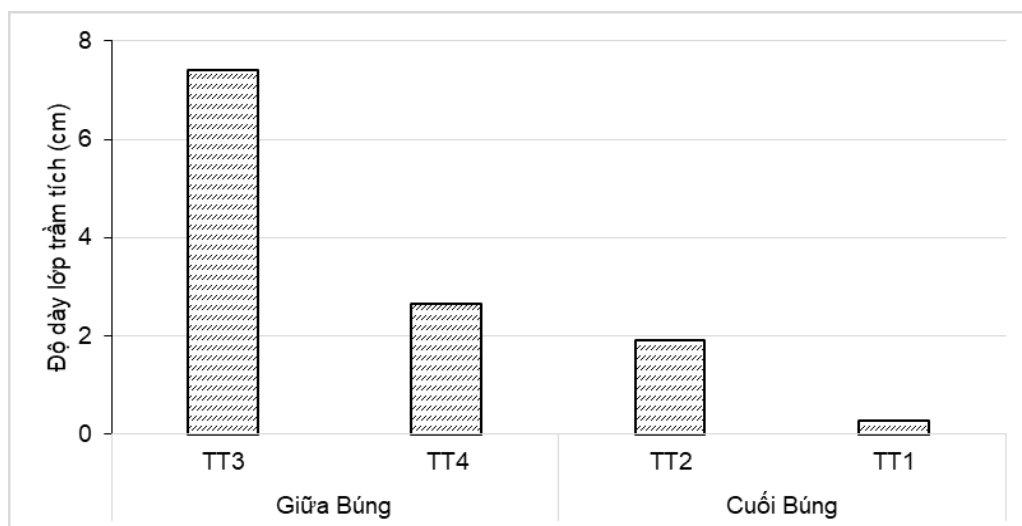
Hàm lượng cacbon hữu cơ trong lớp trầm tích mới tích lũy trong thủy vực Búng Bình Thiên trong mùa mưa dao động khá cao. Hầu hết đều có giá trị đều trên 4% ở mức dao động trong khoảng $5,18 \pm 1,57\%$, trong khi tỉ lệ CHC trong lớp trầm tích đáy cùng giai đoạn chỉ ở mức $3,77 \pm 0,93\%$ (Bảng 2), có thể cho thấy vào mùa lũ lượng lớn phù sa và chất dinh dưỡng có trong thượng nguồn theo con nước di chuyển và tích tụ lại ở lớp trầm tích. Hàm lượng CHC trong lớp trầm tích mới tích lũy ở đầu BBT được ghi nhận khoảng 7,5% cao hơn so với hàm lượng CHC trong trầm tích đáy (4,43%); bởi đây là khu vực gần với khu vực chịu ảnh hưởng của việc sử dụng hóa chất nông nghiệp đối với các loài rau màu sống trên mặt nước. Thêm vào đó vị trí này có độ sâu mực nước khá lớn, chính điều này đã góp phần gia tăng lượng CHC tích lũy từ quá trình phân hủy các chất hữu cơ theo dòng nước chảy qua khu vực này. Ngoài ra, một phần lớp trầm tích bồi lắng chưa đủ thời gian nhiều để có thể mùn hóa, khoáng hóa các hợp hữu cơ thành các chất ổn định hơn. Khu vực giữa và cuối BBT hàm lượng CHC tích lũy lần lượt ở mức 4,19% và 4,87%; mức tích lũy này không chênh lệch đáng kể so với lớp trầm tích đáy. Bên cạnh đó có thể

thấy hàm lượng CHC tích lũy trong trầm tích mùa mưa cao hơn rất nhiều so với trong mùa khô. Lượng CHC tích lũy vào mùa mưa trung bình đạt giá trị vào mức $104,44 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Biến động về lượng CHC tích lũy có xu hướng tăng ở đầu và giảm dần ở giữa và cuối BBT. Tại khu vực đầu BBT, lượng CHC tích lũy dao động cao ở mức $149,72 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Trong khi tại giữa và cuối BBT không có sự chênh lệch quá lớn chỉ dao động ở mức 89,04 và $87,82 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Diện tích mặt nước vào mùa mưa đã không được ghi nhận; tuy nhiên, theo báo cáo của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh An Giang (2012) thì diện tích mặt nước vào mùa khô được ước tính bằng khoảng 25% diện tích mặt nước mùa mưa. Do đó, nghiên cứu đã tiến hành tính toán dự đoán diện tích mặt nước vào mùa mưa năm 2019 có giá trị lần lượt $1.582.144 \text{ m}^2$ (đầu BBT), $1.955.212 \text{ m}^2$ (giữa BBT) và $1.731.260 \text{ m}^2$ (cuối BBT). Tổng khối lượng CHC tích lũy vào trầm tích ở mức 550.235 tấn/mùa (với diện tích khoảng $5.268.616 \text{ m}^2$ vào năm 2019), khu vực đầu Búng chiếm tỉ lệ cao nhất đạt đến 236.877 tấn/mùa chiếm 43% tổng lượng tích lũy toàn BBT (với diện tích khoảng $1.582.144 \text{ m}^2$ vào năm 2019). Qua đó cho thấy hằng năm Búng tích lũy một lượng lớn trầm tích chứa cacbon hữu cơ.

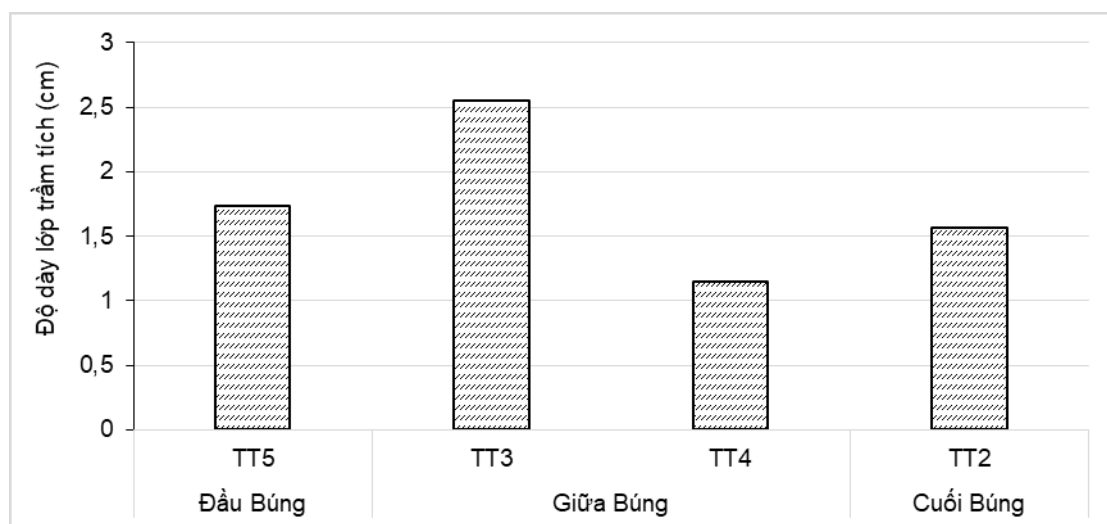
Bảng 4. Tích lũy dinh dưỡng trong trầm tích mùa mưa tại Búng Bình Thiên

Chỉ tiêu		Đơn vị	Khu vực			Búng
			Đầu	Giữa	Cuối	
Các chất hữu cơ	Hàm lượng	%	7,5	4,19	4,87	5,19
	Khối lượng tích lũy	$\text{kg/m}^2/\text{mùa}$	149,72	89,04	87,82	104,44
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	236.877	174.092	152.035	550.235
Tổng đạm	Hàm lượng	%	0,95	0,64	0,96	0,80
	Khối lượng tích lũy	$\text{kg/m}^2/\text{mùa}$	18,88	13,51	17,27	15,99
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	29.877	26.415	29.914	84.260
Tổng lân	Hàm lượng	%	0,14	0,23	0,07	0,17
	Khối lượng tích lũy	$\text{kg/m}^2/\text{mùa}$	2,97	4,87	1,28	3,42
	Tổng khối lượng tích lũy	tấn/mùa	4.706	9.526	2.217	18.040
Tốc độ lắng		$\text{g/m}^2/\text{ngày}$	110,90	118,20	100,20	111,90

Ghi chú: Tích lũy dinh dưỡng được tính trên 6 tháng mùa mưa.



Hình 5. Độ dày lớp trầm tích bồi lắng trong mùa khô tại Bung Bình Thiên



Hình 6. Độ dày lớp trầm tích bồi lắng trong mùa mưa tại Bung Bình Thiên

Hàm lượng TN trong trầm tích mùa mưa dao động trong khoảng chính $0,80 \pm 0,18\%$, trong cùng giai đoạn, tỉ lệ TN tích lũy trong lớp trầm tích đáy chỉ ở mức $0,208 \pm 0,044\%$. Kết quả phân tích cho thấy TN cao hơn so với tổng hàm lượng đạm có trong đất ở nước ta ($0,1-0,2\%$) (Hội Khoa học Đất Việt Nam, 2000). Hàm lượng TN bị ảnh hưởng bởi quá trình trao đổi nước cũng như thành phần vi sinh vật hiện diện trong bùn đáy (Trương Quốc Phú & Trần Kim Tính, 2012). Mức độ tích lũy TN cao nhất xảy ra ở các vị trí thuộc khu vực đầu và cuối Bung với các giá trị lần lượt là $0,95\%$ và $0,96\%$. Các vị trí đều có hàm lượng TN cao hơn so với trong lớp trầm tích

đáy lần lượt là $0,73\%$ và $0,80\%$ tại đầu và cuối BBT. Thêm vào đó, hàm lượng TN tại khu vực giữa BBT thấp hơn chỉ ở mức $0,64 \pm 0,02\%$ ở các vị trí; tuy nhiên, tỉ lệ này vẫn cao hơn so với lớp trầm tích đáy. Có thể thấy, hầu hết hàm lượng TN trong trầm tích bồi lắng đều cao hơn gấp nhiều lần so với tỉ lệ trong lớp trầm tích đáy. Tốc độ tích lũy hàm lượng TN vào trầm tích trung bình ở mức $15,99 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Tốc độ tích lũy cao nhất xảy ra tại khu vực đầu BBT khoảng $18,88 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$ và thấp nhất ở giữa BBT với tốc độ chỉ ở mức $13,51 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Với tổng khối lượng nitơ tích lũy vào đạt đến 84.260 tấn/mùa .

Hàm lượng TP tích lũy tại Búng Bình Thiên dao động khoảng từ $0,17 \pm 0,11$ %. Vào cùng giai đoạn, hàm lượng TP trong trầm tích đáy chỉ đạt ở mức $0,06 \pm 0,009$ %, thấp hơn 0,11% so với lượng tích lũy trong trầm tích bồi lắng. Tại khu vực đầu BBT tỉ lệ TP ở mức 0,15% cao hơn mức tích lũy trong trầm tích đáy 0,09%. Lượng TP tích lũy đạt 0,23% và 0,07% tại khu vực giữa và cuối BBT và có xu hướng cao hơn trong lớp trầm tích đáy. Tốc độ tích lũy vào trầm tích có sự chênh lệch đáng kể giữa các nhóm khu vực. Tốc độ tích lũy trung bình của TP vào trầm tích đạt giá trị vào khoảng $3,42 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$. Khả năng tích lũy cao nhất tại khu vực giữa BBT với giá trị vào mức $4,87 \text{ kg/m}^2/\text{mùa}$, cao hơn hẳn các khu vực đầu và cuối BBT, với tổng khối lượng TP tại BBT khoảng 18.040 tấn/mùa. Nhìn chung, hàm lượng TP trong khu vực hầu như không thay đổi qua hai mùa, tuy nhiên xu hướng có thay đổi giữa các vị trí trong BBT. Hầu hết các khu vực có hàm lượng TP cao trong trầm tích đều thuộc các khu vực đầu và giữa của BBT, điều này cũng trùng khớp với đặc điểm của khu vực. Tại các vị trí đầu và giữa của BBT, hoạt động trồng trọt, chăn nuôi và sinh hoạt của người dân diễn ra hàng ngày, theo các đánh giá, nguồn phát sinh photpho chủ yếu vào môi trường từ nước thải sinh hoạt chiếm hơn 50%, đến các hoạt động canh tác nông nghiệp, chăn nuôi chiếm hơn 30% vào môi trường.

3.3. Độ dày lớp trầm tích tích lũy theo mùa

3.3.1. Mùa khô

Độ dày lớp trầm tích được bồi lắng trong mùa khô tại Búng Bình Thiên có sự chênh lệch đáng kể giữa các vị trí thuộc khu vực khác nhau cũng như các vị trí trong cùng khu vực. Lớp trầm tích được bồi lắng trong mùa khô có độ dày vào khoảng 3,07cm (Hình 5). Khu vực giữa BBT là khu vực có mức độ gia tăng độ dày lớp trầm tích cao nhất được ghi nhận trong mùa khô với giá trị trung bình khu vực ở mức 5,03cm. Trong đó, vị trí TT3 có mức độ tích lũy cao nhất (7,42cm) và cao hơn đáng kể so với các nhóm vị trí còn lại trong mùa khô. Vị trí TT4 chỉ ở mức 2,65cm, thấp hơn gần 4,77cm và độ dày được bồi

lắng chỉ bằng 36% vị trí TT3. Tại các vị trí cuối Búng có khả năng bồi lắng trầm tích trung bình ở mức 1,10cm. Vị trí TT2 có mức độ bồi lắng là 1,92cm và TT1 chỉ với 0,29cm. Từ đó có thể thấy rõ sự bồi lắng đang diễn ra mạnh mẽ tại các vị trí thuộc khu vực giữa BBT vào mùa khô. Độ dày lớp trầm tích được bồi lắng trong thủy vực đồng nghĩa với việc giảm độ sâu mực nước. Furey & cs. (2004) đã đã báo cáo rằng sự gia tăng biên độ giảm độ sâu mực nước đã tăng cường đáng kể sự mất chất dinh dưỡng trầm tích và chất hữu cơ.

3.3.2. Mùa mưa

Khả năng bồi lắng làm gia tăng lớp trầm tích vào mùa mưa có giá trị trung bình vào khoảng 1,75 cm/mùa. Vị trí TT4 (1,15cm) có độ dày lớp trầm tích bình quân được bồi lắng trong mùa mưa thấp hơn vị trí TT3 (2,55cm) là 1,4cm. Trong khi đó khu vực đầu và cuối BBT có độ dày lớp trầm tích được bồi lắng trong mùa mưa có giá trị ít biến động hơn. Tại đầu Búng, lớp trầm tích được bồi lắng có độ dày là 1,74cm, và tại cuối BBT có giá trị là 1,57cm. Độ dày lớp trầm tích ở cả mùa mưa và mùa khô chủ yếu được bồi lắng qua quá trình tích tụ tự nhiên của phù sa trong thủy vực, tuy nhiên không phủ nhận việc bồi lắng chủ quan từ các hộ dân canh tác nông nghiệp. Mặc khác, quá trình bồi lắng vật chất làm tăng độ dày lớp trầm tích không chỉ chủ yếu từ quá trình bồi lắng tự nhiên mà còn từ các hoạt động sinh hoạt của người dân xung quanh. Theo nhiều nghiên cứu thì quá trình phú dưỡng hóa cũng là nguyên nhân làm tăng tốc độ bồi lắng lớp trầm tích của ao, hồ nhanh hơn nhiều so với quá trình bồi lắng tự nhiên.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu suất thu trầm tích lắng đọng cao nhất ở ống có độ cao 10cm. Khả năng bồi lắng trầm tích trung bình vào mùa khô là $195,9 \pm 190,8 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$ và mùa mưa là $111,9 \pm 50,9 \text{ g/m}^2/\text{ngày}$. Theo đó, mỗi năm độ dày lớp trầm tích tăng thêm 4,82cm. Vào mùa khô, khả năng tích lũy vào trầm tích của hàm lượng CHC thấp hơn mùa mưa

(65.037 và 550.235 tấn/mùa). Trong khi điều này lại trái ngược đối với khả năng tích lũy của TN (22.298 và 84.260 tấn/mùa) và TP (7.897 và 18.040 tấn/mùa). Theo đó, hàm lượng dinh dưỡng như CHC, TN, TP có giá trị trung bình lần lượt là $4,13 \pm 0,87\%$; $0,25 \pm 0,063\%$; $0,062 \pm 0,0085\%$. Hàm lượng dinh dưỡng tích lũy trong trầm tích có xu hướng tăng vào mùa mưa và giảm vào mùa khô.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Đặng Hoài Nhơn, Nguyễn Ngọc Anh, Nguyễn Đình Khang, Bùi Văn Vượng, Nguyễn Văn Quân & Phan Sơn Hải. Lắng đọng trầm tích trong các đầm phá: Tam Giang - Cầu Hai, Thị Nại và Nại ở ven bờ miền Trung Việt Nam. *Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội về Khoa học Trái đất và Môi trường*. 31(3): 15-25

Đặng Văn Tý, Nguyễn Hoàng Huy, Châu Thi Đa, Vũ Ngọc Út & Trần Văn Việt (2018). Đánh giá sự biến động chất lượng nước ở Búng Bình Thiên tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 53(3B): 125-131

Furey P.C., Nordin R.N. & Mazumder A. (2004). Water level drawdown affects physical and biogeochemical properties of littoral sediment s of a reservoir and a natural lake. *Lake and Reservoir Management*. 20(4): 280-295.

Hội Khoa học Đất Việt Nam (2000). *Đất Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 631 tr.

Lê Công Quyền (2015). Sự phân bố phiêu sinh thực vật ở Búng Bình Thiên, An Giang. *Tạp chí Khoa học, Đại học An Giang*. 7(3): 66-74.

Lê Huy Bá (2007). *Độc chất học môi trường*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

Nguyễn Mỹ Hoa & Trần Bá Linh (2006). *Giáo trình thực tập hóa - lý đất*. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ.

Nguyễn Thế Đăng, Đặng Văn Minh & Nguyễn Thế Hùng (2007). *Giáo trình Vật lý đất*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 119 tr.

Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh An Giang (2012). *Báo cáo hiện trạng môi trường 5 năm tỉnh An Giang giai đoạn 2005-2009*. 152 tr.

Thái Ngọc Trí, Hoàng Đức Đạt & Nguyễn Văn Sang (2012). Nghiên cứu sự đa dạng sinh học khu hệ cá ở vùng đất ngập nước Búng Bình Thiên, tỉnh An Giang. *Tạp chí Sinh học*. 34: 21-29.

Trương Quốc Phú & Trần Kim Tính (2012). Thành phần hóa học bùn đáy ao nuôi cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) thâm canh. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. 22(a): 290-299.

Wright P. & Mason C.F. (1999). Spatial and seasonal variation in heavy metals in the sediments and biota of two adjacent estuaries, the Orwell and the Stour, in eastern England. *Science of The Total Environment*. 226 (2-3): 139-156.