

Ý nghĩa của phương pháp phân tích bào tử, phấn hoa trong nghiên cứu môi trường trầm tích Holocen vùng đồng bằng Sông Hồng

Nguyễn Thùy Dương^{1,*}, Đinh Văn Thuận²

¹*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội,
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam*

²*Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Nhận ngày 05 tháng 8 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 24 tháng 9 năm 2016; chấp nhận đăng ngày 28 tháng 10 năm 2016

Tóm tắt: Bào tử, phấn hoa là nhóm hóa thạch có ý nghĩa trong nghiên cứu về địa tầng và môi trường trầm tích của các thành tạo địa chất có tuổi khác nhau từ Paleozoi đến Holocen. Tuy nhiên, việc luận giải điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích dựa trên kết quả phân tích bào tử, phấn hoa ở các vùng châu thổ gặp nhiều khó khăn do đặc điểm phát tán, lắng đọng chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố khí hậu và thủy văn. Bài báo này thảo luận về luận giải đặc điểm điều kiện môi trường dựa trên các phức hệ bào tử, phấn hoa trong trầm tích Holocen chứa chúng ở vùng đồng bằng Sông Hồng dựa trên các công trình đã công bố về luận giải điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích dựa trên kết quả phân tích bào tử, phấn hoa.

Từ khoá: Bào tử, phấn hoa; cổ môi trường, trầm tích, Holocen, đồng bằng Sông Hồng.

1. Mở đầu

Những nghiên cứu đầu tiên về phấn hoa học ở nước ta được bắt đầu từ những năm 1962 [1]. Những công trình đầu tiên thuần túy mang tính địa tầng học [2, 3, 4, 5, 6]. Một số ứng dụng khác của phấn hoa học ở nước ta cũng được công bố trong thời gian này như ứng dụng trong khảo cổ học [7, 8, 9, 10]; về khôi phục lịch sử phát triển của các hệ thực vật [11, 12, 13, 14]. Từ những nghiên cứu của Nguyễn Đức Tùng [15], Bùi Đức Thắng [16, 17], Dương Xuân Đào [18, 19] phấn hoa học đã đóng góp rất nhiều trong luận giải và khôi phục điều kiện môi trường trầm tích ở Việt Nam nói chung và

vùng Đồng bằng Sông Hồng nói riêng. Ở Đông Nam Á, phương pháp này cũng được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu lịch sử phát triển của hệ thực vật và sử dụng nó để luận giải điều kiện cổ khí hậu và môi trường trầm tích. Những nghiên cứu này có đóng góp lớn trong việc khôi phục sự dao động mực nước biển trong Pleistocen muộn-Holocen. Tuy vậy, hệ thực vật ở các khu vực khác nhau mang những nét đặc trưng khác nhau vì vậy, đặc trưng về bào tử, phấn hoa của môi trường lắng đọng trầm tích ở các khu vực khác nhau cũng rất khác. Bài báo này tổng hợp các đặc điểm bào tử, phấn hoa và trầm tích đặc trưng cho các môi trường lắng đọng trầm tích vùng Đồng bằng Sông Hồng Holocen của các công trình đã được công bố từ trước đến nay trong lĩnh vực này.

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-916445877
Email: ntduonga@vnu.edu.vn

2. Cơ sở luận giải điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích

Những nghiên cứu sử dụng phương pháp bào tử, phấn hoa trong nghiên cứu khôi phục điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích Holocen ở vùng Đồng bằng Sông Hồng chưa có nhiều [20, 21, 22, 23, 24]. Một trong những khó khăn trong luận giải điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích vùng châu thổ là yếu tố dòng chảy là yếu tố chính chi phối sự phát tán bào tử, phấn hoa [21]. Do đó, tỷ lệ các dạng phấn hoa tại chỗ trong các phổ phấn không thể hiện sự chiếm ưu thế tuyệt đối [21, 24].

Sự phát triển vùng cửa Sông Hồng trong thời kỳ Holocen chịu ảnh hưởng trực tiếp của các quá trình hoạt động của biển và cửa sông. Sự phát triển và phân bố thực vật ngập mặn của vùng nghiên cứu nói riêng cũng như toàn đồng bằng châu thổ Sông Hồng nói chung trong thời kỳ Holocen bị chi phối trực tiếp của các quá trình hoạt động sông, biển, thực chất là các quá trình biến tiến biển thoái [24]. Kết quả nghiên cứu đặc trưng bào tử, phấn hoa trong mẫu mùn rác và mẫu trầm tích dọc lưu vực sông Hồng cho thấy phấn hoa thực vật ngập mặn không được phát tán sâu trong lục địa theo cả gió và nước. Vì vậy sự có mặt của phấn hoa thực vật ngập mặn và phấn hoa thực vật nước lợ trong trầm tích chứng minh cho môi trường lắng đọng trầm tích chịu ảnh hưởng của biển ở các mức độ và hình thái khác nhau [21].

Các điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích trong Holocen của vùng ven biển đồng bằng Sông Hồng đã được khôi phục trong các công trình nghiên cứu về bào tử, phấn hoa của Đinh Văn Thuận và nnk [24]. Điều kiện môi trường trầm tích vùng cửa sông Hồng được luận giải dựa trên phân tích bào tử, phấn hoa trong 6 lỗ khoan ở khu vực Giao Thủy, Nam Định (Hình 1). Các nghiên cứu tương tự ở các khu vực khác nhau của vùng đồng bằng Sông Hồng của Nguyễn Thùy Dương [20, 22, 23] đã chỉ ra những đặc điểm bào tử, phấn hoa liên quan đến các điều kiện môi trường châu thổ Sông Hồng trong Holocen. Nghiên cứu về đặc điểm bào tử, phấn hoa trong một mặt cắt dọc thung lũng

Sông Hồng của Nguyễn Thùy Dương [21] cũng góp phần làm rõ vấn đề nghiên cứu.

Để khẳng định thêm ý nghĩa của bào tử, phấn hoa trong nghiên cứu môi trường trầm tích, tác giả đã khảo sát điều kiện môi trường hiện tại ở vùng ven biển Nam Định và tiến hành lấy mẫu phân tích bào tử, phấn hoa theo 3 lỗ khoan (LK) trên một tuyến khảo sát từ bờ vào trong lục địa: LK Xuân Đài, LK Hải Cường và LK Trục Phú (Hình 1). Đặc điểm và môi trường trầm tích dựa trên đặc điểm trầm tích và khảo sát thực tế được trình bày ở bảng 1. Kết quả khảo sát, phỏng vấn người dân địa phương và kết quả nghiên cứu của Vũ Cao Minh [25], cũng cho thấy điều kiện môi trường ven biển của khu vực này tương ứng với các khoảng thời gian: Thế kỷ 15 (LK Hải Cường), Thế kỷ 18 (LK Trục Phú) và năm 1912 (LK Xuân Đài).

Bảng 1. Đặc điểm Môi trường trầm tích của 3 lỗ khoan khu vực ven biển Nam Định

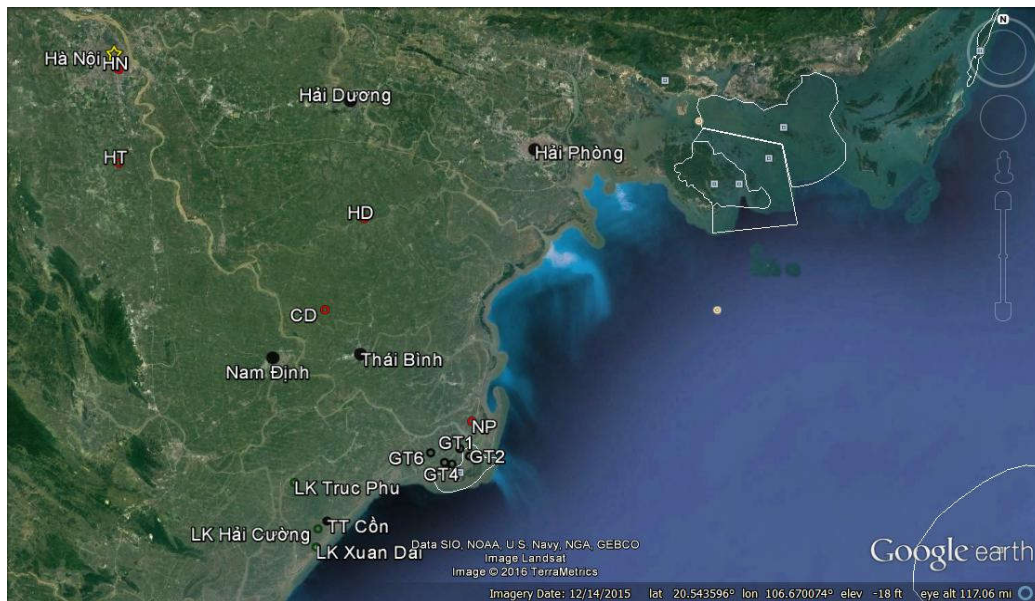
Lỗ khoan	Đặc điểm trầm tích	Môi trường
LK Xuân Đài	1-1,5 m: Đất lấp 1,5 m-6 m: Cát hạt trung, chọn lọc tốt lẫn ít vụn vỏ sò	Bãi biển
LK Hải Cường	1-1,5 m: Đất lấp 1,5 m-4 m: Cát hạt trung, chọn lọc tốt lẫn ít vụn vỏ sò, mùn TV, di tích thực vật kích thước khoảng 1-2 cm 4-5 m: Cát hạt trung chứa mùn thực vật, có vảy mica 5-12 m: Cát hạt trung, ít mùn, giàu mica	Bãi biển
LK Trục Phú	1 m-4 m: Cát hạt trung, chọn lọc tốt lẫn nhiều vụn vỏ sò, mùn TV, di tích thực vật kích thước khoảng 1-2 cm 4-5 m: Cát hạt trung chứa mùn thực vật, có vảy mica 4-7 m: Cát hạt trung, chọn lọc tốt lẫn nhiều vụn vỏ sò, mùn TV, di tích thực vật kích thước khoảng 0,5 -1 cm, nhiều vảy mica 7-14 m: Cát hạt trung chứa mùn thực vật, có vảy mica	Bãi biển

3. Các phức hệ bào tử, phân hoa đặc trưng cho một số kiểu môi trường trầm tích trong Holocen vùng đồng bằng Sông Hồng

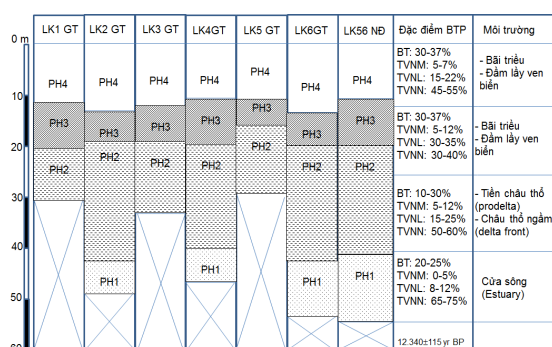
Dựa trên kết quả nghiên cứu đặc điểm bào tử, phân hoa trong 6 lỗ khoan ở vùng cửa sông ven biển châu thổ Sông Hồng, Đinh Văn Thuận [24] đã xây dựng được 4 phức hệ bào tử, phân hoa đặc trưng cho 4 kiểu môi trường lắng đọng trầm tích: Môi trường cửa sông (estuary), Môi trường tiên

châu thổ hoặc châu thổ ngầm, Môi trường bãi triều, đầm lầy ven biển (Hình 2).

Việc luận giải điều kiện môi trường lắng đọng trầm tích trong các lỗ khoan vùng đồng bằng Sông Hồng của Nguyễn Thùy Dương [20, 22, 23] cũng chủ yếu dựa trên kết quả phân tích sự thay đổi thành phần bào tử, phân hoa và đặc điểm trầm tích.



Hình 1. Sơ đồ phân bố các lỗ khoan trong các công trình công bố của Đinh Văn Thuận [22] (o), Nguyễn Thùy Dương [18, 20, 21] (o) và các lỗ khoan vùng ven biển Nam Định (o).



Hình 2. Các phức hệ bào tử, phân hoa đặc trưng cho các kiểu môi trường trầm tích vùng ven biển đồng bằng Sông Hồng (thành lập dựa trên kết quả nghiên cứu của Đinh Văn Thuận [22]).

Ghi chú: BT: Bào tử, TVNM: Thực vật ngập mặn, TVNL: thực vật nước lợ, TVNN: thực vật nước ngọt

Bảng 2 tổng hợp đặc điểm bào tử, phân hoa và đặc điểm trầm tích cho 7 kiểu môi trường lắng đọng trầm tích vùng đồng bằng Sông Hồng trong Holocen bao gồm: Môi trường nước ngọt (sông, hồ, đầm lầy), Môi trường estuary, Môi trường bãi triều (bao gồm các kiểu môi trường chịu ảnh hưởng của triều, Môi trường bãi triều cao có rừng ngập mặn, Môi trường bãi gian triều có rừng ngập mặn trong các nghiên cứu trước đây), Môi trường tiên châu thổ (trong phân chia các kiểu môi trường trầm tích nhóm này bao gồm Môi trường tiên bar -delta front platform và bar cát cửa phân lưu (delta front slope), môi trường châu thổ ngầm hay biển

nông (prodelta) (bảng 2, hình 5). Sự phân bố các kiểu môi trường này ở các vùng châu thổ khác nhau được nêu ví dụ ở Hình 3 và 4.

Đặc trưng của các phức hệ bào tử, phấn hoa được xây dựng khá phù hợp với kết quả nghiên cứu về đặc trưng bào tử, phấn hoa cho các môi trường trầm tích Đệ tứ vùng Bán đảo Malaysia [26]. Sự khác biệt về tỷ lệ và thành phần phấn hoa thực vật ngập mặn có thể do vùng bán đảo Malaysia

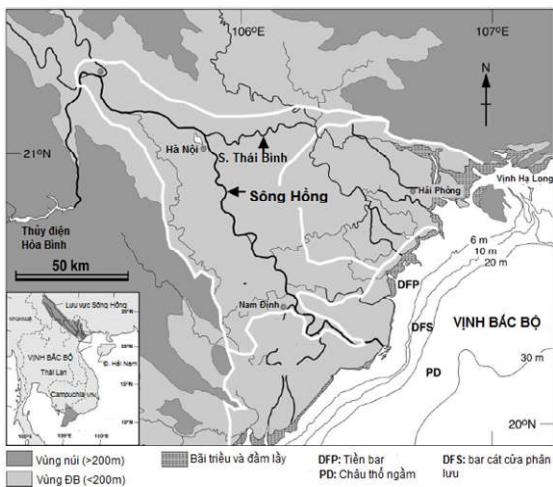
mang tính nhiệt đới hơn vùng đồng bằng Sông Hồng nên hệ thực vật phong phú và đa dạng hơn.

Dựa trên kết quả nghiên cứu của Đinh Văn Thuận [24] và Nguyễn Thùy Dương [20, 21, 22, 23], đặc điểm bào tử, phấn hoa và trầm tích đặc trưng cho một số kiểu môi trường lắng đọng trầm tích vùng đồng bằng Sông Hồng trong Holocen bước đầu có thể được xác định.

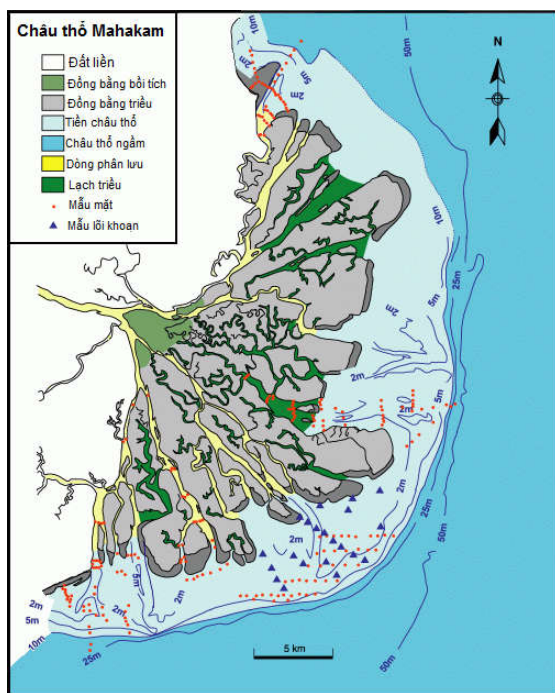
Bảng 2. Phân chia các kiểu môi trường lắng đọng trầm tích dựa vào đặc điểm bào tử, phấn hoa và trầm tích

Môi trường	Đặc điểm trầm tích	Đặc điểm bào tử, phấn hoa
Môi trường nước ngọt (sông, đầm lầy nước ngọt)	Thành phần cát, bột, sét	Độ giàu phấn: nghèo-trung bình Vắng mặt các dạng phấn hoa TVNM và TVNL Bào tử: 25 - 50%
Môi trường cửa sông (Estuary)	Thành phần bột, sét	Độ giàu phấn: trung bình TVNM: 0 - 5% TVNL: 0 - 5% Bào tử: 20 - 30% Tỷ lệ phấn hoa vùng đồng bằng: thấp Tỷ lệ phấn hoa vùng núi cao: cao
Môi trường bãi triều	Thành phần cát, bột, sét.	Độ giàu phấn: trung bình -giàu TVNM: > 5% TVNL: > 5% Bào tử: Chiếm tỷ lệ cao Tỷ lệ bào tử: 20 - 50% Đa dạng bào tử, phấn hoa: trung bình-cao
Tiền châu thổ	Thành phần cát chiếm ưu thế hoặc thành phần bột sét xen kẽ các lớp cát mịn	Độ giàu phấn: trung bình -giàu TVNM: 0 - 15% TVNL: 5 - 35%. Tỷ lệ bào tử: trung bình-cao Đa dạng btf: trung bình - cao
Châu thổ ngậm (Prodelta)	Trầm tích hạt mịn, thành phần sét chiếm ưu thế	Độ giàu phấn: nghèo-trung bình TVNM: <10% TVNL: <5%. Đa dạng btf: trung bình-cao Tỷ lệ bào tử: trung bình-cao

Ghi chú: * Số lượng phấn hoa tối thiểu phải đếm cho mỗi mẫu là 200 hạt. Dựa vào số lượng hạt phấn đếm trên 1 tiêu bản, có thể chia đặc điểm độ giàu bào tử, phấn hoa thành các cấp độ sau: 1. Không có hóa thạch bào tử, phấn hoa; 2. Rất nghèo bào tử, phấn hoa (<10 hạt); 3. Nghèo bào tử, phấn hoa (10 - 30 hạt); 4. Trung bình (31 - 100 hạt); 5. Tương đối giàu (101 - 200 hạt); 6. Giàu (>201 hạt). BT: Bào tử, TVNM: Thực vật ngập mặn, TVNL: thực vật nước lợ, TVNN: thực vật nước ngọt.



Hình 3. Các kiểu môi trường lắng đọng trầm tích vùng châu thổ Sông Hồng (châu thổ sông thống trị, triều thống trị và sóng thống trị [27].



Hình 4. Các kiểu môi trường lắng đọng trầm tích vùng châu thổ vùng châu thổ Mahakam, Indonesia - châu thổ triều thống trị [28].

a. Môi trường lục địa (giai đoạn aluvi)

Môi trường lục địa của khu vực đồng bằng Sông Hồng trong Holocen bao gồm các thành tạo được bồi đắp trên hệ thống sông (fluvial

system) bao gồm môi trường lòng sông, bãi bồi ven lòng, đê cát ven lòng, lòng sông cổ-hồ móng ngựa, đồng bằng lũ và hồ, đầm lầy trên bãi bồi [29, 30]. Các thành tạo trầm tích lắng đọng trong điều kiện môi trường nước ngọt đều có đặc trưng chung về đặc điểm bào tử, phần hoa là sự vắng mặt các yếu tố thực vật ngập mặn và thực vật nước lợ. Tùy thuộc vào hệ thực vật địa phương và điều kiện lắng đọng mà tỷ lệ của các dạng phần hoa thân gỗ, thân thảo, thân bụi, bào tử... có thể khác nhau cho từng kiểu môi trường. Môi trường hồ và đầm lầy nước ngọt thường được đặc trưng bởi tỷ lệ cao thực vật thân cỏ như Graminae và Cyperaceae như đới NP1 của lỗ khoan NP [20] hay đới HN2a của lỗ khoan HN [22]. Môi trường đồng bằng lữ trong đới phong phú và đa dạng hóa thạch bào tử, phần hoa tuy nhiên các dạng phần hoa ưu thế vẫn là Graminae và Compositae. Bào tử chiếm tỷ lệ cao trong các mẫu thuộc môi trường này [21].

b. Môi trường châu thổ

Môi trường châu thổ bao gồm các kiểu môi trường đầm lầy, vùng gian lưu, lòng phân lưu, lạch triều hoặc nhánh triều, bãi trên triều, bãi gian triều, đầm lầy sau bar, cồn cát ven bờ, tiền bar, bar cát cửa phân lưu và môi trường biển nông [29, 30].

Đặc điểm trầm tích của các kiểu môi trường này được tổng hợp trong bảng 3. Môi trường châu thổ thường được hình thành trong điều kiện cửa sông, ven biển vì vậy môi trường chịu ảnh hưởng của biển được đặc trưng bằng các phức hệ bào tử phần với tỷ lệ các dạng phần hoa thực vật ngập mặn khác nhau (bảng 3).

Các thành tạo trầm tích lắng đọng trong điều kiện môi trường biển nông thường có cấu tạo đồng nhất và có thành phần sét, sét bột. Di tích vỏ sò và thực vật có thể chiếm tỷ lệ tương đối cao. Về đặc điểm bào tử, phần hoa: Trầm tích chứa tương đối phong phú các dạng bào tử phần hoa. Các dạng phần hoa ngập mặn thực thụ chiếm ưu thế (>20%), các dạng phần hoa nước lợ ít ưu thế

hơn (tỷ lệ dưới 15%), các dạng phân hoa khác thường chiếm tỷ lệ nhỏ hơn 30%. Tỷ lệ bào tử thường thấp. Kiểu môi trường này có thể quan sát thấy ở đới NP6 của lỗ khoan NP [20].

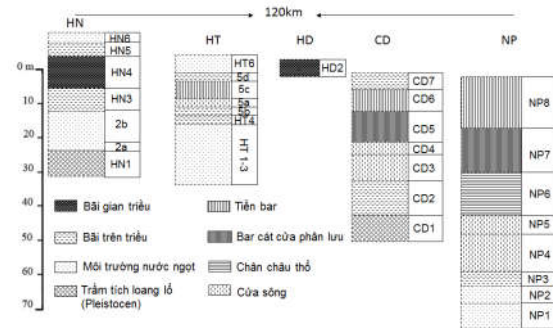
Trầm tích tiền châu thổ có 2 kiểu môi trường là tiền bar và bar cát của phân lưu. Đây là khu vực giao thoa giữa động lực sông và động lực biển nên thành phần bào tử, phân hoa của khu vực này vẫn tương đối phong phú và đa dạng các dạng phân (nghèo-trung bình). Với đặc trưng là môi trường có động lực mạnh nên môi trường tiền châu thổ kém phong phú và đa dạng bào tử, phân hoa hơn so với môi trường biển nông. Tỷ lệ phân hoa thực vật ngập mặn và thực vật nước lợ cũng chiếm tỷ lệ thấp (bảng 3).

Các cồn cát ven bờ và trầm tích bãi gian triều không có rừng ngập mặn (bãi cát ven biển hay bãi biển) được đặc trưng bởi trầm tích cát chứa vỏ sò, mùn thực vật. Môi trường này nghèo về thành phần và số lượng bào tử, phân hoa. Kiểu môi trường này có thể quan sát được ở cả 3 lỗ khoan vùng ven biển Nam Định.

Trầm tích đầm lầy sau bar, Trầm tích bãi gian triều có rừng ngập mặn (Mangrove forest) có thành phần sét, bột đôi khi xen lẫn các lớp than bùn mỏng chứa phong phú di tích thực vật, vụn vỏ sò. Di tích thực vật đôi khi có cấu

trúc lượn sóng. Thành phần bào tử phân hoa từ trung bình đến giàu, tỷ lệ phân hoa ngập mặn và phân hoa thực vật nước lợ chiếm tỷ lệ cao (bảng 3). Kiểu môi trường này có thể quan sát được ở đới HN4 của lỗ khoan HN [22], đới HD2 (Hình 5) [23].

Trầm tích bãi trên triều được đặc trưng bởi thành phần sét, sét bột màu xám tối, xám đen chứa than bùn chứa phong phú hóa thạch bào tử, phân hoa với tỷ lệ phân hoa thực vật nước lợ chiếm ưu thế (bảng 3). Kiểu môi trường này gặp được ở đới HN 5 của lỗ khoan HN, HT4 của lỗ khoan HT (Hình 5) [22].



Hình 5. Các kiểu môi trường trầm tích khôi phục từ 5 lỗ khoan vùng châu thổ Sông Hồng dựa trên kết quả phân tích bào tử, phân hoa.

Bảng 3. Đặc điểm các kiểu môi trường lục địa

Môi trường	Thành phần, điểm trầm tích	Đặc trưng bào tử, phân hoa
Lòng sông	Cát, cát sạn có độ chọn lọc kém. Độ hạt mịn dần từ dưới lên trên.	Độ giàu phần: nghèo
Bãi bồi ven lòng	Cát, cát bột	Độ giàu phần: Trung bình
Đê cát ven lòng	Cát, Bột cát	Phân hoa ưu thế: Bào tử
Lòng sông cổ, hồ móng ngựa	Chuyển dần từ cát, cát bột lên sét bột, sét màu xám đen. Trên cùng là các trầm tích sét bột, sét màu xám đen chứa thấu kính than bùn hay các di tích TV màu đen.	Độ giàu phần: nghèo
Đồng bằng lũ (floodplain)	Bột, sét phân lớp mỏng có thể xen kẽ các lớp cát mỏng, mịn dần từ dưới lên.	Độ giàu phần: trung bình-giàu.
Hồ đầm lầy trên bãi bồi	Sét, bột sét phân lớp mỏng chứa vật chất hữu cơ xen kẽ các lớp cát.	Đa dạng bào tử, phân hoa ưu thế: Graminae, Compositae, Cyperaceae
		Độ giàu phần: trung bình-giàu.
		Phân hoa ưu thế: Graminae, Typha, Cyperaceae, Nuphar

Bảng 4. Đặc điểm các kiểu môi trường vùng châu thổ

Môi trường	Thành phần, điểm trầm tích	Đặc trưng bào tử, phấn hoa
Đầm lầy	Sét, bột sét phân lớp mỏng chứa vật chất hữu cơ xen kẽ các lớp cát.	Độ giàu phần: TB - giàu, TVNM: <5% TVNL: 5 - 10% Ưu thế: Graminae, Cyperaceae, <i>Acrostichum</i> .
Vùng gian lưu	Sét, bột sét, đa dạng về thành phần thạch học và cấu trúc trầm tích, có dấu vết xáo trộn do ĐTV	Độ giàu phần: trung bình-giàu, TVNM: <5% TVNL: 5 - 10% Ưu thế: Graminae, Cyperaceae, <i>Acrostichum</i> .
Lòng phân lưu	Cát, cát bột, bột cát	Độ giàu phần: nghèo TVNL: 5 - 10% Ưu thế: Bào tử
Lạch triều, nhánh triều	Cát, cát bột phần dưới là cát thô, sạn nhỏ đôi chỗ chứa than bùn, cuội sét	Độ giàu phần: nghèo TVNL: 5 - 10% Ưu thế: Bào tử
Bãi trên triều	Sét, sét bột màu xám tối, xám đen nhất chứa than bùn	Độ giàu phần: TB - giàu TVNM <20% TVNL: >35% Bào tử: 20 - 30% Đa dạng btf: TB - cao
Bãi gian triều	Xen kẽ các lớp sét, sét bột với các lớp mỏng cạt mịn hay cát bột	Độ giàu phần: TB - giàu TVNM >35% TVNL: 5 - 15% Bào tử chiếm tỷ lệ thấp Đa dạng btf: Kém - TB
Đầm lầy sau bar	Sét, sét bột chứa di tích vụn TV: lá cây, cỏ màu xám đen	Độ giàu phần: TB - giàu TVNM <15% TVNL: <15% Đa dạng btf: TB
Bãi biển	Cát, cát bột	Độ giàu phần: nghèo, gần như không có hóa thạch bào tử, phấn hoa, hiếm gặp phấn hoa ngập mặn
Tiền bar	Đặc trưng bằng xen kẽ các lớp cát, bột, sét trong mặt cắt.	Độ giàu phần: TB TVNM: <15% TVNL: <15% Đa dạng btf: TB
Bar cát cửa phân lưu	Cát, cát bột, thô dần từ dưới lên trên.	Độ giàu phần: nghèo - TB TVNM: <10% TVNL: <5% Đa dạng btf: trung bình Tỷ lệ bào tử: TB
Châu thổ ngầm-Biển nông	Sét, sét bột	Độ giàu phần: nghèo - TB TVNM: <10% TVNL: <5% Đa dạng bào tử, phấn hoa: TB - cao Tỷ lệ bào tử: TB - cao

Ghi chú: xem ghi chú của Bảng 2

4. Kết luận

Mặc dù chịu chi phối bởi nhiều điều kiện phát tán khác nhau nhưng dựa vào sự phong phú, đa dạng cũng như một số nhóm thực vật đặc trưng như thực vật ngập mặn, tỷ lệ bào tử trong các phức hệ bào tử, phần hoa có thể nhận biết được các kiểu môi trường nước ngọt, môi trường cửa sông (estury), môi trường bãi triều, môi trường tiền châu thổ và môi trường châu thổ ngầm. Kết hợp với đặc điểm trầm tích, đặc điểm bào tử, phần hoa của 17 kiểu môi trường trầm tích Holocen vùng Đồng bằng Sông Hồng thuộc hai hệ thống trầm tích là giai đoạn aluvi và giai đoạn châu thổ đã được phân tích trong bài báo.

Lời cảm ơn

Bài báo được hoàn thành dưới sự hỗ trợ kinh phí của đề tài mã số 105.03-2015.35 do Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) tài trợ.

Tài liệu tham khảo

- [1] Trần Đình Nhân, 1962. Áp dụng phương pháp phân tích bào tử phần hoa vào việc nghiên cứu địa chất ở nước ta. Nội san Địa chất, 5 : 22-23.
- [2] Nguyễn Thị Á, Nguyễn Đức Tùng, 1980. Các phức hệ bào tử, phần hoa ở LK8 Cần Thơ và ý nghĩa địa tầng của chúng. Bản đồ Địa chất, 49: 5-11, Liên đoàn Bản đồ, Hà Nội.
- [3] Nguyễn Thị Á, Nguyễn Đức Tùng, 1984. Về các phức hệ bào tử, phần hoa thuộc tầng Hà Nội và tuổi của chúng. Địa chất Khoáng sản Việt Nam, II: 66-74. Liên đoàn Bản đồ Địa chất, Hà Nội.
- [4] Phạm Văn Hải, 1979. Di tích bào tử, phần hoa thời Holocen vùng Đồng Hới (Bình Trị Thiên). Những phát hiện mới về Khảo cổ học năm 1979: 40-44. Viện Khảo cổ học, Hà Nội.
- [5] Phạm Văn Hải, 1982. Phức hệ bào tử, phần hoa Miocen thượng vùng Đồng Hới. Tuyển tập CTNC CSV, 1: 146-156, Tổng cục Địa chất, Hà Nội.
- [6] Trần Đình Nhân, Trịnh Dánh, 1975. Những kết quả mới về Nghiên cứu sinh địa tầng các trầm tích Neogen miền Đông Bắc Bộ. CTNCDT: 244-283, NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.
- [7] Nguyễn Dịch Dỹ, 1972. Phân tích bào tử, phần hoa ở một số điểm khảo cổ học. Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 1979: 36-38, viện Khảo cổ, Hà Nội.
- [8] Nguyễn Dịch Dỹ, 1980. Phân tích bào tử, phần hoa ở cồn Cỏ Ngựa (Thanh Hóa). Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 1980: 62-65, viện Khảo cổ, Hà Nội.
- [9] Nguyễn Thị Ngọc Hương, Nguyễn Đức Tùng, Hoàng Văn Dur, 1975. Phân tích Thạch học và Bào tử phần hoa trong trầm tích hang Thẩm Xuyên Lạng Sơn. Những phát hiện mới về Khảo cổ học năm 1975, Viện Khảo cổ học, Hà Nội.
- [10] Nguyễn Đức Tùng, 1982. Phổ bào tử phần hoa có tuổi Pleistocen thượng Q3 ở Mái Đá Ngườm Bắc Thái. Những phát hiện mới về khảo cổ học năm 1982, Viện Khảo cổ học, Hà Nội.
- [11] Trịnh Dánh, 1973. Thực vật Miocen muộn ở tầng Tiên Hưng. Địa chất, 110, 16-19. Hà Nội, Tổng cục Địa chất Việt Nam.
- [12] Đinh Văn Thuận, Nguyễn Dịch Dỹ, Nguyễn Bảo Khanh, 1990. Phần hoa thực vật ngập mặn trong trầm tích Đệ tứ ở Việt Nam. Tạp chí các Khoa học về Trái đất, 12 (2): 43-45.
- [13] Phạm Văn Hải, Nguyễn Đức Tùng, 1983. Máy quy luật phân bố Bào tử - phần hoa ở các đồng bằng trong đời Holocen và vấn đề địa tầng và thiên nhiên. Những phát hiện mới về Khảo cổ học năm 1983, Viện Khảo cổ học, Hà Nội.
- [14] Phạm Văn Hải, 1996. Các phức hệ bào tử phần hoa Kainoxoi Bắc Trung Bộ, ý nghĩa địa tầng và cổ khí hậu của chúng. Luận án tiến sĩ, Thư viện Quốc gia Việt Nam.
- [15] Nguyễn Đức Tùng, Phạm Văn Hải, 1979. Những phức hệ bào tử phần hoa trong trầm tích Đệ tứ đồng bằng Bắc Bộ. Khảo cổ học, Viện Khảo cổ học, Hà Nội.
- [16] Bùi Đức Thắng, 1981. Tìm thấy phần Classopolis trong trầm tích chứa than Nông Sơn. Địa chất, 152: 23-24.
- [17] Bùi Đức Thắng, 1982. Bước đầu nghiên cứu bào tử, phần hoa trong trầm tích chứa than Trias thượng ở Việt Nam. Tạp chí Các khoa học về Trái đất, 4/3, tr. 92-96.
- [18] Dương Xuân Đào, 1994. Những nét đặc trưng về các phức hệ bào tử, phần hoa trong trầm tích than bùn ở đồng bằng Sông Cửu Long. Địa lý-Địa chất Môi trường, Hà Nội.
- [19] Dương Xuân Đào, 1995. Các phức hệ bào tử và phần hoa trong trầm tích Đệ tứ vùng bán đảo Cà Mau. Tạp chí Địa chất, A/230: 35-41
- [20] Nguyễn Thùy Dương, 2009. Palynological investigation from a deep core at the coastal area of the Red River Delta, Vietnam. Journal of Sciences - Natural sciences and technology, Vietnam national University, Hanoi, 25, 192 - 203.

- [21] Nguyễn Thùy Dương, 2010. Sự vận chuyển và lắng đọng bào tử, phấn hoa trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa của miền Bắc Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, tập 48, số 2A, tr. 838-847.
- [22] Nguyễn Thùy Dương, 2011a. Kết quả phân tích bào tử, phấn hoa trong hai lỗ khoan vùng Hà Nội và mối liên hệ với biến đổi khí hậu và hệ thực vật trong Holocene. Tạp chí các Khoa học Trái đất, 33(3), 297-305.
- [23] Nguyễn Thùy Dương, 2011b. A proof for presence of ancient coastline in Thanh Mien area (Hai Duong province) in the Flandrian transgressive phase. VNU Journal of Science, Earth Sciences 27, No. 1S (2011) 1-11.
- [24] Đinh Văn Thuận, Nguyễn Địch Dỹ, Nguyễn Hoàng Trí, Nguyễn Thùy Dương, 2003. Thực vật ngập mặn với tiến hóa trầm tích và cỏ khí hậu trong Holocen vùng cửa Sông Hồng. Tạp chí Các khoa học về Trái đất, 25, 97-102.
- [25] Vũ Cao Minh, Nguyễn Khắc Nghĩa, Nguyễn Huy Thịnh, 2013. Biến động cửa Ba Lạt, cửa Hà Lạn trong thời kỳ cận đại và ảnh hưởng của chúng tới diễn biến bồi tụ xói lở khu vực Hải Hậu - Nam Định. Tạp chí KH&CN Thủy lợi Viện KHTLVN, số 13 (03/2013).
- [26] Kamaludin B. Hassan, 1989. Significance of palynology in late Quaternary sediments in Pennisular Malaysia. Geol. Soc. Malaysia, Bulletin 24, p. 57-66.
- [27] Tanabe, S., Hori, K., Saito, Y., Haruyama, S., Doanh LQ., & Hiraide, S. 2003a. Sedimentary facies and radiocarbon dates of the Nam Dinh-1 core from the Song Hong (Red River) delta, Vietnam. Journal of Asian Earth Sciences 21: 503-513.
- [28] Bernard Lambert, 2003. Micropaleontological investigations in the modern Mahakam delta, East Kalimantan (Indonesia). Notebooks on Geology: Article 2003/02 (CG2003_A02_BL).
- [29] Sams Boggs, 2006. Principle of sedimentology and stratigraphy. 676tr, NXB Pearson Education, Inc.
- [30] Đoàn Đình Lâm, 2003. Lịch sử tiến hóa trầm tích Holocen châu thổ Sông Hồng. Luận án tiến sĩ. Thư viện Quốc gia.

Significance of Palynology in Paleoenvironmental Reconstruction of Holocene Sediments in the Red River Delta

Nguyen Thuy Duong¹, Dinh Van Thuan²

¹Faculty of Geology, VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

²Institute of Geological Sciences, Vietnam Academy of Science and Technology

Abstract: Palynology is indispensable to stratigraphical and paleoenvironment investigations in geological formations from Paleozoic to Holocene. However, paleoenvironmental interpretation by palynological assemblages in deltatic sediments is difficult due to complexity of pollen and spore dispersal in the area. This paper discusses the palynological interpretation applied to the environments of deposition of some palynological published data of the Holocene sediments in the Red River delta.

Keywords: Palynology, pollen, spore, paleoenvironment, Holocene, sediment, Red River delta.