

The process of preparation and analysis of calcareous nannofossil sample, and application for marine sediments of Soc Trang province

Nguyen Thi Hong Nhung*, Nguyen Thi Thuy, Nguyen Viet Hien, Nguyen Huu Manh

Institute of Geosciences and Mineral Resources, Hanoi, Vietnam

*E-mail: nthnhung@monre.gov.vn/nhungbokho@gmail.com

Received: 30 December 2018; Accepted: 24 July 2019

©2019 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

Abstract

Calcareous nannofossils are very small microfossils composed of calcium carbonate. They are very good biostratigraphic markers within marine sediments by covering the Jurassic to present. The standard preparation of a sample for nannofossil analysis requires the collection of the largest quantity and the best fossils. Sample preparation accords to the following steps: i. Pounding sample; ii. Eliminating organic matter; iii. Washing sample; iv. Filter sample through the sieve; v. Eliminating clay; vi. Drying sample in an incubator; vii. Packing sample. Sample analysis accords to the following steps: i. Preparation of smear - slide; ii. Observation of morphology; iii. Determination; iv. Taking photo; v. Evaluating overall preservation and abundance of fossils; vi. Making analysis result sheet. This process is applied to study calcareous nannofossils within marine sediments in Soc Trang province. It makes much clear to understand middle Pleistocene-early Holocene ecosystem of calcareous nannofossil. In conclusion, this assemblage belongs to NN21 zone by the present of *Emiliana huxleyi* and *Gephyrocapsa oceanica*.

Keywords: Calcareous nannofossils, process of preparation and analysis, Soc Trang coastal area.

Quy trình gia công và phân tích hóa thạch tảo vôi, áp dụng cho các trầm tích ven biển tỉnh Sóc Trăng

Nguyễn Thị Hồng Nhung*, Nguyễn Thị Thủy, Nguyễn Việt Hiền, Nguyễn Hữu Mạnh

Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội, Việt Nam

*E-mail: nthnhung@monre.gov.vn/nhungbokho@gmail.com

Nhận bài: 30-12-2018; Chấp nhận đăng: 24-7-2019

Tóm tắt

Hóa thạch tảo vôi có kích thước rất nhỏ, thành phần chính là canxi cacbonat. Chúng là hóa thạch định tầng rất tốt cho các trầm tích biển có tuổi từ Jura đến nay. Để nghiên cứu hóa thạch tảo vôi, cần tiến hành gia công và phân tích mẫu theo đúng quy trình để thu được lượng hóa thạch nhiều nhất và bảo tồn tốt nhất. Quy trình gia công gồm các bước sau: i. Giã mẫu; ii. Tẩy keo hữu cơ; iii. Rửa mẫu; iv. Lọc mẫu; v. Tẩy sét; vi. Sấy mẫu; vii. Đóng gói. Quy trình phân tích tiến hành theo những bước sau: i. Chuẩn bị tiêu bản; ii. Nghiên cứu đặc điểm hình thái của hóa thạch; iii. Xác định hóa thạch; iv. Chụp ảnh hóa thạch; v. Đánh giá mức độ bảo tồn và phong phú của hóa thạch; vi. Lập phiếu kết quả phân tích. Kết quả áp dụng quy trình cho các trầm tích ven biển tỉnh Sóc Trăng đã góp phần làm sáng tỏ hệ sinh thái tảo vôi ở khu vực nghiên cứu trong Pleistocen giữa-Holocen sớm. Tập hợp hóa thạch ở khu vực ven biển Sóc Trăng thuộc sinh đới NN21 với bằng chứng là sự xuất hiện của *Emiliana huxleyi* và *Gephyrocapsa oceanica*.

Từ khóa: Hóa thạch tảo vôi, quy trình gia công phân tích, khu vực ven biển tỉnh Sóc Trăng.

MỞ ĐẦU

Tảo vôi là nhóm hóa thạch có kích thước trung bình từ 2 μm đến 15 μm , thành phần chính là canxi cacbonat. Ước tính trong 1 lít nước biển có khoảng 100.000 cá thể và trong 1 cm^3 trầm tích biển sâu có từ 1 triệu đến 1 tỷ hóa thạch [1]. Cũng vì tảo vôi có kích thước cực nhỏ nên dù Trái đất đã xảy ra nhiều biến cố, chúng vẫn có thể sống sót và phát triển từ hơn 200 triệu năm trước đến ngày nay [2]. Chúng là hóa thạch định tầng rất tốt cho các trầm tích biển từ Jura đến nay bởi tốc độ tiến hóa nhanh và phân bố địa lý rộng. Tuy nhiên vì tảo vôi có kích thước rất nhỏ nên việc chọn phương pháp nghiên cứu là vấn đề cần quan tâm. Trong bài viết này, chúng tôi giới thiệu quy trình gia công, phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi và một số kết quả áp dụng cho các trầm tích ven biển tỉnh Sóc Trăng.

QUY TRÌNH GIA CÔNG, PHÂN TÍCH MẪU HÓA THẠCH TẢO VÔI

Quy trình gia công, phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi được biểu diễn trên sơ đồ hình 1. Một cách tổng quát và có thể áp dụng cho mọi loại đá trầm tích, quy trình gia công mẫu Tảo vôi được tiến hành theo những bước sau: i. Giã mẫu; ii. Tẩy keo hữu cơ; iii. Rửa mẫu; iv. Lọc mẫu; v. Tẩy sét; vi. Sấy mẫu; vii. Đóng gói. Quy trình phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi bao gồm những bước sau: i. Chuẩn bị tiêu bản; ii. Nghiên cứu đặc điểm hình thái của hóa thạch; iii. Xác định hóa thạch; iv. Chụp ảnh hóa thạch; v. Đánh giá mức độ bảo tồn và phong phú của hóa thạch; vi. Lập phiếu kết quả phân tích. Quy trình gia công, phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi chi tiết được mô tả như sau:

Quy trình gia công mẫu tảo vôi

i- Giã mẫu: Cho khoảng 100 g mẫu vào cối sắt, giã mẫu đến khi trầm tích có kích thước cỡ hạt bột, sét.

ii- Tẩy keo hữu cơ: Ngâm 50 g mẫu bằng hydrogen peroxide 15% trong vòng 24 giờ.

iii- Rửa mẫu bằng nước cất thông qua quá trình ngâm, chắt, gạn mẫu. Thời gian ngâm mẫu là 24 giờ.

iv- Lọc mẫu lọc mẫu qua rây mắt lưới 63 µm nhằm loại bỏ các vật liệu trầm tích thô.

v- Tẩy sét: Ngâm mẫu bằng pyrophotphat natri 15%. Sau 24 giờ tiến hành chắt mẫu. Thêm nước cất, ngâm mẫu trong vòng 24 giờ rồi chắt mẫu. Thời gian ngâm mẫu có thể giảm dần 24 giờ, 12 giờ, 10 giờ, 8 giờ, 4 giờ. Nếu mẫu còn nhiều sét, cho thêm pyrophotphat natri và tiếp tục làm những công việc trên.

vi- Sấy mẫu ở nhiệt độ 40°C trong vòng 24 giờ.

vii- Đóng gói và chuyển cho bộ phận phân tích mẫu.

Quy trình phân tích mẫu tảo vôi

i- Chuẩn bị tiêu bản: Cho 1 lượng mẫu rất nhỏ lên lam kính, thêm nước cất, khuấy đều rồi phủ lam lên trên. Đây là cách chuẩn bị tiêu bản tạm thời. Ngoài ra để lưu giữ mẫu chúng tôi làm tiêu bản cố định. Cách làm tương tự như trên nhưng lamen được gắn trên lam kính bằng nhựa Canada.

ii- Nghiên cứu đặc điểm hình thái của hóa thạch: Tiến hành phân tích tiêu bản theo thứ tự hàng ngang hoặc cột dọc bằng kính hiển vi. Chú ý quan sát hình dạng chung và đặc điểm chi tiết của hóa thạch.

iii- Xác định hóa thạch.

iv- Chụp ảnh hóa thạch bằng kính hiển vi điện tử hoặc kính hiển vi điện tử quét.

v- Đánh giá mức độ bảo tồn và phong phú của hóa thạch.

Đánh giá mức độ bảo tồn của hóa thạch:

Bảo tồn kém: Hóa thạch bảo tồn không nguyên vẹn: Dạng mảnh, bị hòa tan một phần; khó xác định đến cấp loài.

Bảo tồn trung bình: Khoảng 10% số cá thể không xác định đến cấp loài.

Bảo tồn tốt: Các dấu hiệu chẩn định được bảo tồn, có thể xác định đến cấp loài.

Đánh giá mức độ phong phú hóa thạch:

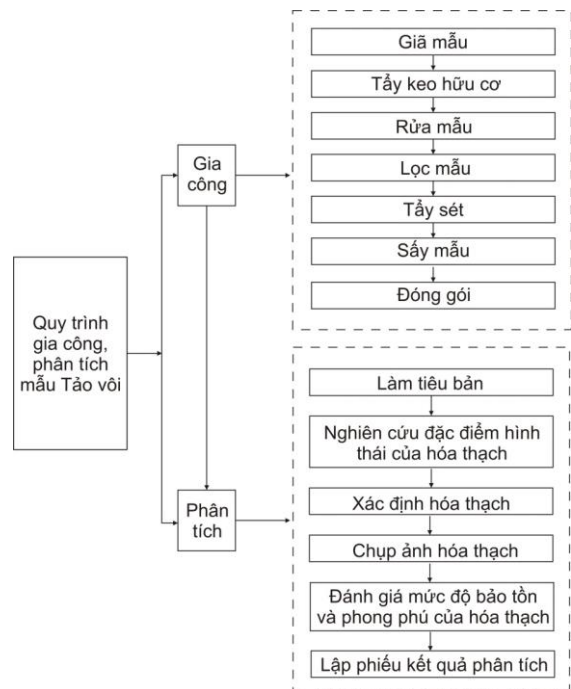
Phong phú: > 10 cá thể trên một hàng hoặc cột;

Trung bình: 1–10 cá thể trên một hàng hoặc cột;

Ít: 1 cá thể trên 2 đến 10 hàng hoặc cột;

Hiếm: 1 cá thể trên 11 đến 100 hàng hoặc cột.

vi- Lập phiếu kết quả phân tích bao gồm các thông tin sau: Số hiệu mẫu, độ sâu (nếu có), tên hóa thạch, tuổi địa chất, số lượng (định tính hoặc định lượng), mức độ bảo tồn, môi trường lắng đọng trầm tích và ảnh hóa thạch (nếu được yêu cầu).

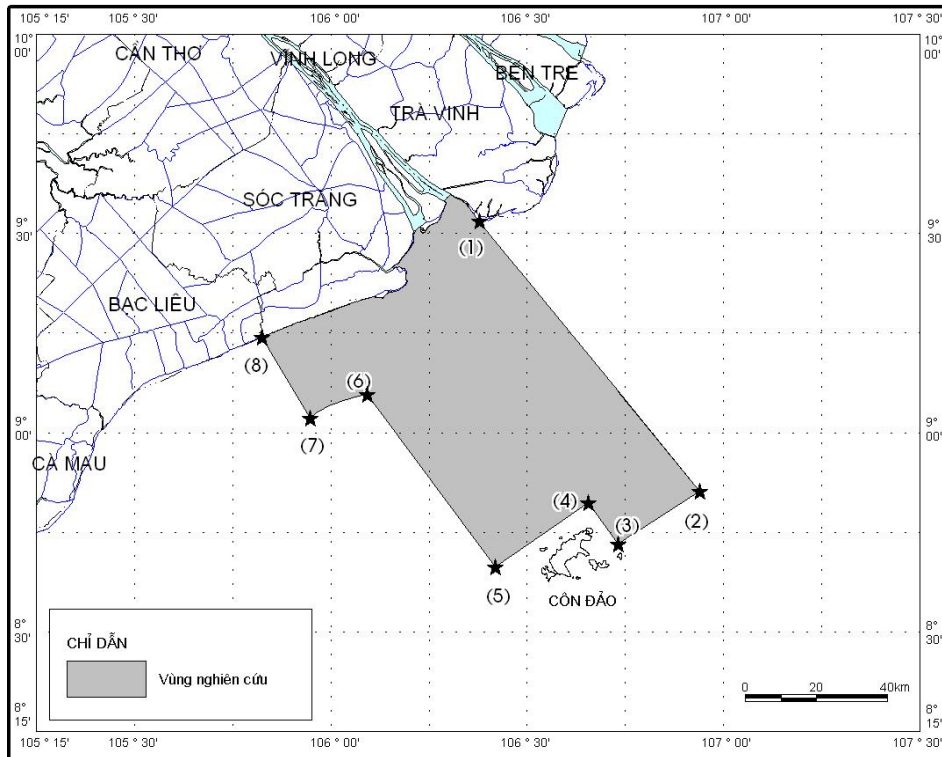


Hình 1. Sơ đồ quy trình gia công và phân tích mẫu tảo vôi

KẾT QUẢ ÁP DỤNG QUY TRÌNH CHO CÁC TRẦM TÍCH VEN BIỂN TỈNH SÓC TRĂNG

Vị trí khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu thuộc vùng biển ven bờ tỉnh Sóc Trăng, diện tích 5.552 km². Bờ biển Sóc Trăng kéo dài 72 km, bị chia cắt bởi ba cửa sông chính: cửa Trần Đề, cửa Định An (thuộc sông Hậu) và cửa Mỹ Thạnh (sông Mỹ Thạnh) (hình 2) [3].



Hình 2. Vị trí vùng nghiên cứu

Cơ sở tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Tập thể tác giả sử dụng một số mẫu lưu của đề án “*Khảo sát đánh giá tiềm năng tài nguyên khoáng sản vùng biển ven bờ tỉnh Sóc Trăng, tỷ lệ 1/100.000*” do Trung tâm Điều tra Tài nguyên - Môi trường biển thực hiện từ năm 2006 đến năm 2009, cụ thể là 27 mẫu thuộc loại ống phóng ký hiệu T09 để thử nghiệm quy trình gia công, phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi.

Mẫu được gia công và phân tích tại Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản (Bộ Tài nguyên và Môi trường).

Hóa thạch tảo vôi được chụp ảnh bằng kính điện tử quét Quanta 650 tại Viện Địa chất (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam).

Mẫu được xác định theo tài liệu của Perch - Nielsen (1985) [4], Young & Bown (1997) [5], Young et al (2003) [6] và trang web <http://mikrotax.org/> [7].

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Đặc điểm hóa thạch vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng

Trên cơ sở gia công, phân tích 27 mẫu ở khu vực ven biển tỉnh Sóc Trăng và tổng hợp

kết quả phân tích mẫu tảo vôi của các mẫu ống phóng, mẫu bùn đáy khác của đề án, chúng tôi có thể đưa ra một số nhận xét sau:

Trầm tích Đệ tứ ở vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng chứa không phong phú về thành phần giống loài cũng như số lượng cá thể. Trong quá trình phân tích và tổng hợp tài liệu, có khoảng 16 loài thuộc 13 giống và 9 họ khác nhau, ví dụ như: *Emiliana huxleyi*, *Gephyrocapsa oceanica*, *Helicosphaera carteri*, *Rhabdosphaera claviger*, *Ceratolithus cristatus*, *Coccolithus pelagicus*, *Pontosphaera* sp., *Ellipsocephalus* cf. *productus*, *Gephyrocapsa caribbeanica*, *Ceratolithus* sp., *Cyclococcolithina leptopora*, *Helicosphaera wallichii*, *Sphenolithus* sp., *Neosphaera coccolithomorpha*, *Chrysotila carterae*, *Braarudosphaera bigelowii*,... Các hóa thạch tảo vôi kích thước nhỏ, bảo tồn dưới dạng cá thể đơn bào Coccolith, rất hiếm gặp hóa thạch dạng khối cầu Coccolithophoride.

Trong các trầm tích ven biển Sóc Trăng, số lượng loài tảo vôi tuy không lớn nhưng mức độ phổ biến của những loài này thì gần như

tuyệt đối. Mỗi loài có những đặc điểm nhận biết khác nhau, đặc trưng cho môi trường sinh thái khác nhau. Trong phạm vi bài báo này, tập thể tác giả chỉ mô tả một số loài điển hình ở khu vực nghiên cứu. Tuy nhiên các mô tả này chỉ dừng lại ở mức mang tính khái quát về đặc điểm hình thái, cấu tạo của mỗi loài.

Bộ Isochrysoales Pascher, 1910

Họ Noelaerhabdaceae Jerkovic, 1970 emend. Young & Bown, 1997

Giống Gephyrocapsa Kamptner 1943

Gephyrocapsa oceanica Kamptner 1943

Có dạng elip, chiều dài: 3,3–5,5 μm , chiều rộng: 2,4–4,2 μm . Khu vực trung tâm có cầu nổi - được cấu tạo bởi 2 phiến canxit ngắn. Cầu nổi thường nằm gần như vuông góc với trục dài của hóa thạch.

Giống Emiliania Hay & Mohler, 1967 (in Hay et al. 1967)

Emiliania huxleyi (Lohmann, 1902) Hay & Mohler (in Hay et al., (1967))

Có dạng elip, dài khoảng 3,5 μm , rộng khoảng 2,9 μm . Khu vực trung tâm rỗng. Các phiến canxit dạng chữ T xếp đều xung quanh tỏa tia.

Bộ Zygodiscales Young & Bown, 1997

Họ Helicosphaeraceae Black, 1971

Giống Helicosphaera Kamptner, 1954

Helicosphaera wallichii (Lohmann, 1902)

Okada & McIntyre, 1977

Có dạng cuộn ô, rìa ngoài giống như hình cái cánh. Kích thước trung bình, dài 6,4–7,5 μm , rộng 4,4–5,5 μm . Phần trung tâm có 2 lỗ xiên chéo song song nhau.

Bộ Syracosphaerales Hay, 1977 emend. Young et al., 2003

Họ Rhabdosphaeraceae Haeckel, 1894

Giống Rhabdosphaera Haeckel, 1894

Rhabdosphaera claviger Murray & Blackman, 1898

Là 1 dạng tảo cầu cong, phần đáy có kích thước: Dài 2,7–3,4 μm , rộng 1,7–2,5 μm , bên trên có gai. Gai có cấu trúc 5 cạnh, dài 7–10 μm . Nhìn bên hóa thạch có hình cái chùy rất đặc trưng.

Bộ Coccolithales Schwarz, 1932

Họ Calcidiscaceae Young & Bown, 1997

Giống Umbilicosphaera Lohmann, 1902

Umbilicosphaera sibogae (Weber - van Bosse 1901) Gaarder, 1970

Có dạng hình tròn, kích thước 3–7 μm , phần trung tâm rỗng. Có 2 tầng phiến canxit, các phiến canxit ở xa trung tâm thì nhỏ hơn các phiến ở gần. Các phiến canxit ở gần trung tâm có dạng như bánh xe đạp.

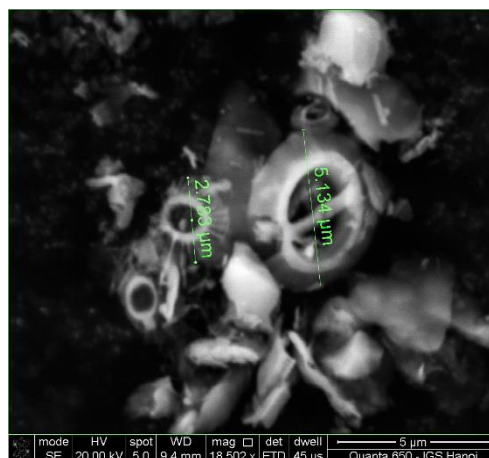
Bộ Nannolith không xác định

Họ Ceratolithaceae Norris, 1965 emend Young & Bown, 2014

Giống Ceratolithus Kamptner, 1950

Ceratolithus cristatus Kamptner, 1950

Là 1 dạng tảo hình móng ngựa. Thân dài 10–36 μm , bị uốn cong thành dạng oval hoặc tròn, có đường kính 7–9 μm . Vành khá dày.



Hình 3. *Gephyrocapsa oceanica*, *Emiliania huxleyi* (T09-2026 (1,4–1,6 m))



Hình 4. *Gephyrocapsa oceanica* (T09-1979 (1,6–1,8 m))



Hình 5. *Gephyrocapsa oceanica*, *Emiliana huxleyi* (T09-1979 (1,6–1,8 m))



Hình 8. *Rhabdosphaera claviger* (T09-2026 (1,4–1,6 m))



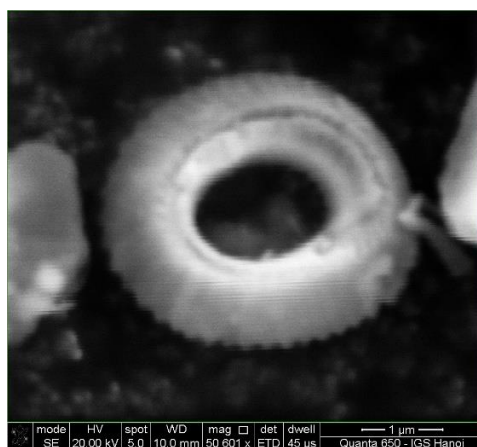
Hình 6. *Neosphaera coccolithomorpha* (T09-1979 (1,6–1,8 m))



Hình 9. *Helicosphaera wallichii* (T09-2026 (1,4–1,6 m))



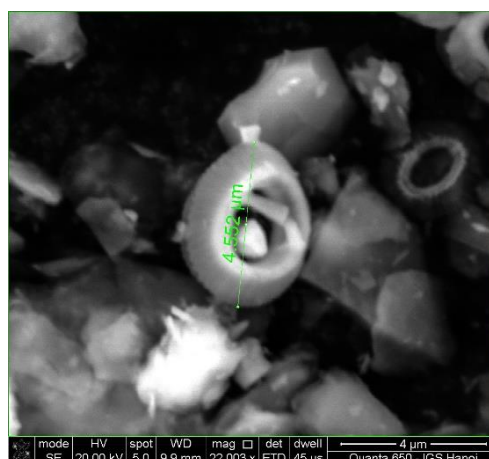
Hình 7. *Emiliana huxleyi*, *Syracosphaera lamina* (T09-2026 (1,4–1,6 m))



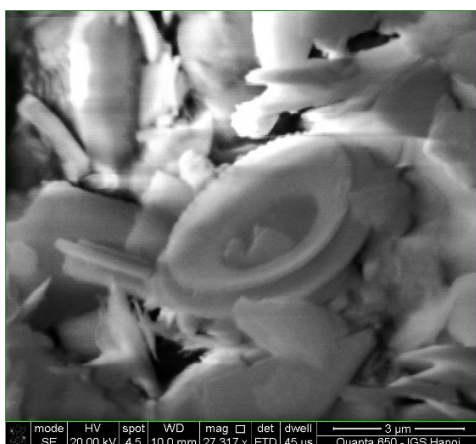
Hình 10. *Umbilicosphaera sibogae* (T09-1979 (1,6–1,8 m))



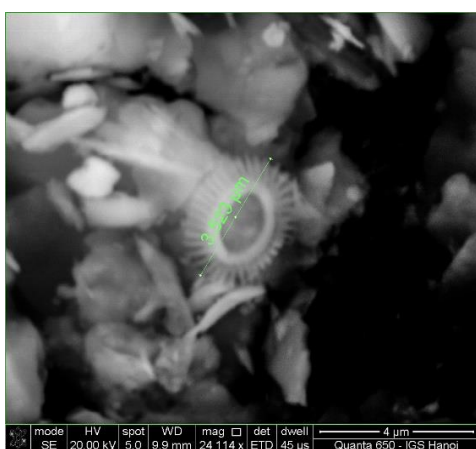
Hình 11. *Thoracosphaera heimii* (T09-2026) (1,4–1,6 m)



Hình 14. *Gephyrocapsa oceanica, Emiliana huxleyi* (T09-1951) (0,6–0,8 m)



Hình 12. *Umbilicosphaera sibogae* (T09-1979) (1,6–1,8 m)



Hình 13. *Emiliana huxleyi* (T09-1996) (1,2–1,4 m)

Kết quả sinh địa tầng

Tập hợp hóa thạch tảo vôi trong vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng là những loài chủ yếu phát triển mạnh trong Đệ tứ, trong đó có hai loài điển hình mang tên đối chuẩn toàn cầu.

Gephyrocapsa oceanica là loài mang tên đối NN19 (Martini, 1971) [8] (lần đầu xuất hiện cách đây khoảng 0,44–1,93 triệu năm, tùy thuộc vào tuổi tuyệt đối của bậc Gelasian) ứng với đối CN14a (Okada và Bukry, 1980) [9]. Đối NN19 đặc trưng bởi sự xuất hiện của *Gephyrocapsa oceanica* ở đáy, và sự xuất hiện của *Emiliana huxleyi* ở nóc.

Emiliana huxleyi là loài đặc trưng cho đối NN21 [8] (lần đầu xuất hiện cách đây khoảng 0,00–0,29 triệu năm, tùy thuộc vào tuổi tuyệt đối của bậc Ionian), ứng với đối CN15 [9]. Đối NN21 đặc trưng bởi sự xuất hiện của *Emiliana huxleyi* đáy và phát kéo dài cho tới ngày nay.

Ở khu vực ven biển tỉnh Sóc Trăng, loài *Emiliana huxleyi* tuy xuất hiện nhưng chưa thật sự bùng nổ về số lượng, kích thước và cấu trúc các phiến canxit chưa đạt đến mức độ phát triển đầy đủ. Trong khi đó, *Gephyrocapsa oceanica* thật sự phong phú về số lượng cá thể. Cấu trúc khung canxi cacbonat phát triển hoàn hảo. Như vậy dựa vào tập hợp hóa thạch được tìm thấy ở khu vực nghiên cứu, có thể kết luận các trầm tích này có tuổi cuối Pleistocen giữa-Holocen, ứng với đối NN21 - Đối *Emiliana huxleyi*.

KẾT LUẬN

Trên cơ sở tham khảo các tài liệu đã công bố trên thế giới, trong nước về phương pháp gia công và phân tích mẫu tảo vôi, cùng các nghiên cứu thử nghiệm, chúng tôi đã xây dựng thành công quy trình gia công, phân tích mẫu tảo vôi đáp ứng các yêu cầu của phương pháp và điều kiện thực tế ở Việt Nam.

Việc thử nghiệm quy trình để phân tích mẫu tảo vôi vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng đã góp phần làm sáng tỏ hệ sinh thái tảo vôi ở khu vực nghiên cứu trong Pleistocen giữa-Holocen sớm. Tập hợp hóa thạch ở khu vực ven biển Sóc Trăng thuộc sinh đới NN21 với bằng chứng là sự xuất hiện của *Emiliana huxleyi* và *Gephyrocapsa oceanica*.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin gửi lời cảm ơn chân thành tập thể lãnh đạo Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên - Môi trường biển khu vực phía Bắc đã cho phép chúng tôi thu thập mẫu để thử nghiệm quy trình gia công phân tích mẫu hóa thạch tảo vôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] De Vernal, A., Henry, M., and Bilodeau, G., 2010. Micropaleontological preparation techniques and analyses. *Les Cahiers du GEOTOP*, 3, 31.
- [2] Melinte, M. C., 2005. Oligocene palaeoenvironmental changes in the Romanian Carpathians, revealed by calcareous nannofossils. *Studia Geologica Polonica*, 124, 341–352.
- [3] Vu Truong Son et al., 2011. Surveying and evaluating the potential of mineral resources in coastal areas of Soc Trang province, a scale of 1:100,000. *Northern Center for Planning and Investigation of Marine resources - environment, Hanoi*.
- [4] Perch-Nielsen, K., 1985. Cenozoic calcareous nannofossils. *Plankton stratigraphy*, 427–554.
- [5] Young, J. R., and Bown, P. R., 1997. Higher classification of calcareous nannofossils. *Journal of Nannoplankton Research*, 19(1), 15–20.
- [6] Young, J. R., Geisen, M., Cros, L., Kleijne, A., Sprengel, C., Probert, I., and Østergaard, J., 2003. A guide to extant coccolithophore taxonomy. *Journal of nannoplankton research*, 1(1), 1–125.
- [7] <http://mikrotax.org>
- [8] Martini, E., 1971. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In *Proc. II Planktonic Conference, Roma 1970, Roma, Tecnoscienza* (Vol. 2, pp. 739–785).
- [9] Okada, H., 1980. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphy (Bukry, 1973; 1975). *Mar. Micropaleontol.*, 5, 321–325.