

PHÂN LOẠI HỌC PHÂN CHI *Archaeperidinium* THUỘC CHI *Proto-peridinium* (Dinophyceae) Ở VÙNG BIỂN VIỆT NAM

Phan Tấn Luøm*, Nguyễn Ngọc Lâm, Đoàn Như Hải

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam, *luom.dt@gmail.com

TÓM TẮT: Các loài trong phân chi *Archaeperidinium* (chi *Proto-peridinium*) được định loại dựa vào đặc điểm hình thái tấm đỉnh thứ nhất (tấm 1') kiểu "ortho" và sự hiện diện của hai tấm xen (tấm a). Tổng cộng có 10 loài đã được tìm thấy trong vùng biển Việt Nam, trong đó có 6 loài: *P. abei* var. *rotundata*, *P. compressum*, *P. stellatum*, *P. cf. planiceps*, *P. latum* và *P. nux* lần đầu tiên ghi nhận cho khu hệ tảo Hai roi của Việt Nam. Các loài này đã được mô tả chi tiết về hình thái, kích thước, cấu trúc bề mặt vỏ tế bào và được minh họa bằng hình ảnh chụp dưới kính hiển vi quang học.

Từ khóa: *Proto-peridinium*, *Archaeperidinium*, phân loại học, Việt Nam.

MỞ ĐẦU

Proto-peridinium Bergh (1881) là một chi lớn của tảo hai roi (dinoflagellates), thường không có lục lạp và xem như là dị dưỡng [38]. Các tấm vỏ của chi tảo này được đặc trưng bởi ba tấm đai kết hợp với một tấm chuyền tiếp [5], và hiện nay có khoảng 280 loài [18]. Bergh (1881) [8] đã xây dựng một chi mới là *Proto-peridinium* từ một số loài của chi *Peridinium* Ehrenberg, 1830. Jörgensen (1912) [24] đã thành lập một chi thứ hai là *Archaeperidinium* với hai tấm xen hay tấm a (anterior intercalary). Sau đó Lebour (1922) [30] đã chuyển chi này thành phân chi và được Paulsen (1931) [40] tán thành. Balech (1974) [5] đã chuyển 231 loài của chi *Peridinium* Ehrenberg sống ở biển sang chi *Proto-peridinium* dựa trên sự khác nhau về số lượng tấm đai (cingular). Sau đó chi *Proto-peridinium* được chia thành ba phân chi dựa trên số lượng các tấm trên đai và tấm xen. Phân chi *Archaeperidinium* (Jörgensen, 1912) Balech, 1974 có bảy tấm trên đai và hai tấm xen, đến nay, trên thế giới có khoảng 20 loài được thừa nhận [23]. Kawami et al. (2009) [25] đã tìm ra loài mới *P. tricingulatum*, tuy nhiên, Potvin et al. (2013) [42] đã chuyển loài này sang chi mới *Islandinium* Head, Harland & Matthiessen, 2001. Mới đây, Liu et al. (2015) [31] đã bổ sung cho phân chi *Archaeperidinium* một loài mới *P. fuzhouense* Liu, Mertens & Gu, 2015. Yamaguchi et al. (2011) [58] đã khôi phục lại

chi *Archaeperidinium* Jörgensen, 1912 dựa trên dữ liệu sinh học phân tử và hình thái học. Hai loài được chuyển từ chi *Proto-peridinium* sang là *P. minutum* (Kofoid, 1907) Jörgensen, 1912 và *P. constrictum* Abé, 1936 [31, 34, 58].

Trong thành phần loài thực vật phù du ở Biển Đông và vùng lân cận được ghi nhận từ năm 1995 bởi Boonyapiwat (1999a,b, 2000, 2001, 2005) [10, 11, 12, 13, 14], Shamsudin et al. (1999a, b) [46, 47] và Nguyen & Vu (2001) [36] có 64 loài thuộc chi *Proto-peridinium* và 3 loài trong số đó thuộc phân chi *Archaeperidinium*, bao gồm: *P. abei*, *P. excentricum* và *P. thorianum*.

Trong vùng biển ven bờ của Việt Nam, nghiên cứu rất sớm về tảo hai roi đã được thực hiện ở vịnh Nha Trang bởi Hoàng Quốc Trương (1963) [55]. Riêng chi *Peridinium*, tác giả đã mô tả văn tắt và minh họa bằng hình vẽ tế bào của 14 loài. Shirota (1966) [48] cũng đã đưa ra danh sách gồm 14 loài thuộc chi *Peridinium* kèm theo hình vẽ và kích thước nhưng không mô tả loài. Chu Văn Thuộc và nnk. (2007) [15] đã tìm thấy 24 loài thuộc chi *Proto-peridinium* trong vịnh Bắc Bộ nhưng không có loài nào thuộc phân chi *Archaeperidinium*. Các nghiên cứu gần đây của Nguyễn Ngọc Lâm và nnk. (2006) [27], Đoàn Như Hải & Nguyễn Ngọc Lâm (2008) [20], Hồ Văn Thê & Nguyễn Ngọc Lâm (2005, 2006, 2009) [52, 53, 54], Nguyễn Ngọc Lâm và Hồ Văn Thê (2009) [28] đã ghi nhận 18 loài thuộc chi *Proto-peridinium* từ vùng

biển ven bờ Nam Trung bộ, trong đó có một loài (*P. excentricum*) thuộc phân chi *Archaeperidinium*. Năm 2009, Tôn Thất Pháp (chủ biên) [41] đã cho ra một ấn phẩm về “Đa dạng sinh học ở phá Tam Giang-Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên-Huế”, trong đó đã mô tả và minh họa bằng hình ảnh của 30 loài thuộc chi *Protoperidinium*, 5 loài trong số đó thuộc phân chi *Archaeperidinium*.

Bài báo này cung cấp những dẫn liệu chi tiết về hình thái học của các loài thuộc phân chi *Archaeperidinium* góp phần nghiên cứu đa dạng khu hệ tảo Hai roi trong vùng biển Đông Việt Nam.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Chúng tôi đã tiến hành các phân tích khoảng 600 mẫu thực vật phù du (TVPD) thu thập từ các đề tài KC.09.03/06-10, SONNE (2006), dự án HABViet, dự án CLIMEEViet (2009-2011), đề tài cơ sở 2010, 2012, 2013, đề tài cơ bản (2012-2013), và các đề tài địa phương trong khu vực như Trà Vinh, Bến Tre, Nha Trang, Ninh Thuận, Phú Yên (2012-2013) và đề tài nghiên cứu cơ bản mã số 106-NN.06-2014.08.

Phương pháp thu thập vật mẫu

Các mẫu định tính của thực vật phù du được kéo theo phương thẳng từ gần đáy lên tới tầng mặt bằng lưới thu sinh vật phù du có đường kính mắt lưới 20 μm và miệng lưới bằng 30 cm. Tất cả các mẫu sau khi thu xong sẽ được cố định ngay bằng dung dịch formaldehyde sao cho đạt nồng độ sau cùng khoảng 4% và được bảo quản trong chai nhựa 50 ml, tại phòng Phòng Sinh vật phù du, Viện Hải dương học.

Phương pháp phân tích

Để kiểm tra hình thái chi tiết các tấm vỏ giáp, tế bào được nhuộm bằng chất nhuộm Calcofluor White M2R [17] và quan sát dưới kính hiển vi quang học (KHVQH) LEICA DMLB (Đức) kèm với thiết bị huỳnh quang (phân sắc ánh sáng tím, bước sóng khoảng 430 nm, xung phát ánh sáng xanh bước sóng khoảng 490 nm) hoặc với pha tương phản và thấu kính tương phản vi phân-DIC [29]. Sử dụng máy ảnh số Olympus DP-71 kết nối với KHVQH để chụp ảnh và dùng phần mềm Adobe Photoshop CS6 Extended để vẽ hình dạng tế bào tảo.

Các thuật ngữ dùng trong mô tả các tấm vỏ giáp theo hệ thống sắp xếp của Kofoid (1909) [26] đã được Steidinger & Tangen (1996) [49] bổ sung. Đo kích thước tế bào theo phương pháp của Balech (1974) [5]. Các tài liệu chủ yếu được dùng để xác định loài bao gồm: Abé (1927, 1936, 1981) [1, 2, 3]; Schiller (1935, 1937) [44, 45]; Wood (1954) [57]; Subrahmanian (1971) [50]; Taylor (1976) [51]; Balech (1988) [6] và Hoppenrath et al. (2009) [23]. Các thông tin về loài được cập nhật từ trang web AlgaeBase [19].

Các từ viết tắt trong mô tả hình thái và chú thích hình ảnh như sau: APC=phức hợp lỗ đỉnh, Po=lỗ đỉnh, tấm 1'=tấm đỉnh thứ nhất, tấm 3'=tấm đỉnh thứ ba, 1a=tấm xen thứ nhất, 2a=tấm xen thứ hai, t=tấm chuyên tiếp, C1-C3=các tấm đai từ 1 đến 3, 3'''=tấm dưới đai thứ ba, S=rãnh dọc, Sa=tấm trên rãnh dọc, Sd=tấm rãnh dọc bên phải, Ss=tấm rãnh dọc bên trái và Sp=tấm dưới rãnh dọc.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần loài

Từ kết quả phân tích các mẫu vật đã xác định được 10 loài thuộc phân chi *Archaeperidinium*, chi *Protoperidinium* ở vùng biển Việt Nam (bảng 1). Trước đây, loài *P. stellatum* chỉ được tìm thấy ở trạng thái bào tử nghỉ (resting cyst) từ các mẫu trầm tích, hình thái vỏ tế bào được Wall mô tả lần đầu tiên sau khi nảy mầm [56]. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã thu được các tế bào sinh dưỡng (vegetative cells) của loài *P. stellatum* trong các mẫu thu ở ven bờ Ninh Thuận và Bình Thuận. Một loài nữa rất hiếm gặp và tương tự với *P. stellatum* cũng đã được phát hiện đó là *P. compressum*. Trong các tài liệu về cổ sinh vật học, hai loài này được cho là tên đồng vật (synonym) [21, 43, 4, 16, 32]. Tuy nhiên, dựa trên sự khác biệt về kích thước tấm 1', các tấm trên đai và độ nghiêng của đai, Balech (1994) [7] đã chuyển loài *Peridinium stellatum* sang chi *Protoperidinium* và cho là một loài riêng biệt với *P. compressum*. Ngoài ra, chúng tôi còn phát hiện điểm khác nhau cơ bản giữa hai loài này là ở hình thái và kích thước của tấm dưới rãnh dọc (Sp) và tấm dưới đai thứ ba (3'''). Đặc biệt, loài *P. latum* là một phát hiện khá thú vị,

đây là loài nước ngọt nhưng đôi khi được phát hiện ở nước lợ [39, 57, 45]. Paulsen (1908) đã mô tả loài này ở nước ngọt với sừng đỉnh rất ngắn, vỏ dưới hình bán cầu hoặc phẳng ở khu vực đối đỉnh và không đề cập đến sự có mặt của sừng dưới. Chúng tôi đã phát hiện loài này xuất hiện nhiều ở vùng cửa sông Cửu Long với sừng đỉnh gần như tách biệt và hai sừng dưới rất dễ nhận thấy. Một loài khác cũng được tìm thấy ở

vùng cửa sông là *P. cf. planiceps* có nhiều đặc điểm tương đồng với mô tả và minh họa (hình thái tế bào và các tấm vỏ, sự lệch đai) của loài *P. planiceps* (Abé) Balech, 1988 nhưng có một điểm khác biệt là loài chúng tôi phát hiện có lỗ đỉnh (Po) giống như ở các loài *P. thorianum*, *P. abei* và *P. abei* var. *rotundata* trong khi loài của Balech (1988) không có Po.

Bảng 1. Danh sách các loài thuộc phân chi *Archaeperidinium*, chi *Proto-peridinium* được tìm thấy trong vùng biển Việt Nam

STT	Tên loài	Tài liệu tham khảo
1	<i>P. abei</i> (Paulsen, 1930) Balech, 1974	[41]
2	<i>P. abei</i> var. <i>rotundatum</i> (Abé, 1936) Taylor, 1967*	Nghiên cứu này
3	<i>Proto-peridinium compressum</i> (Abé, 1927) Balech, 1974*	Nghiên cứu này
4	<i>P. excentricum</i> (Paulsen, 1907) Balech, 1974	[41]
5	<i>P. latum</i> Paulsen, 1908*	Nghiên cứu này
6	<i>P. nux</i> (Schiller, 1937) Balech, 1974*	Nghiên cứu này
7	<i>P. cf. planiceps</i> (Abé, 1981) Balech 1988*	Nghiên cứu này
8	<i>P. stellatum</i> (Wall, 1968) Balech, 1994*	Nghiên cứu này
9	<i>P. thorianum</i> (Paulsen, 1905) Balech, 1973	[41]
10	<i>P. ventricum</i> (Abé, 1927) Balech, 1974	[41]

*. Loài mới được ghi nhận cho khu hệ thực vật phù du biển Việt Nam.

Trong số 10 loài thuộc chi *Proto-peridinium* được thông kê trong bài báo này, có 4 loài (*P. abei*, *P. excentricum*, *P. thorianum* và *P. ventricum*) đã được Tôn Thất Pháp và nnk. (2009) [41] mô tả và minh họa bằng hình ảnh. Vì vậy, chúng tôi sẽ không mô tả lại các loài trên vốn rất đặc trưng ở vùng biển Việt Nam mà chỉ mô tả 6 loài mới được ghi nhận, đó là *Proto-peridinium compressum* (Abé) Balech, 1974; *P. stellatum* (Wall) Balech, 1994; *P. abei* var. *rotundatum* (Abé) Taylor, 1967; *P. nux* (Schiller) Balech, 1974; *P. cf. planiceps* (Abé) Balech 1988 và *P. latum* Paulsen, 1908 (bảng 1).

Đặc điểm chung của các loài thuộc phân chi *Archaeperidinium* là có bảy tấm trên đai, tấm đỉnh thứ nhất kiểu “ortho” và chỉ có hai tấm xen ở vỏ trên với kích thước gần bằng nhau, trừ ở loài *P. excentricum* hai tấm xen có hình dạng và kích thước rất khác nhau.

Mô tả các loài

***Proto-peridinium abei* var. *rotundata* (Abé, 1936) Taylor, 1976 (Hình 1a-d)**

Basionym: *Peridinium abei* f. *rotunda* Abé, 1936a: 667

Homotypic synonym: *Peridinium rotundatum* T.H.Abé 1936

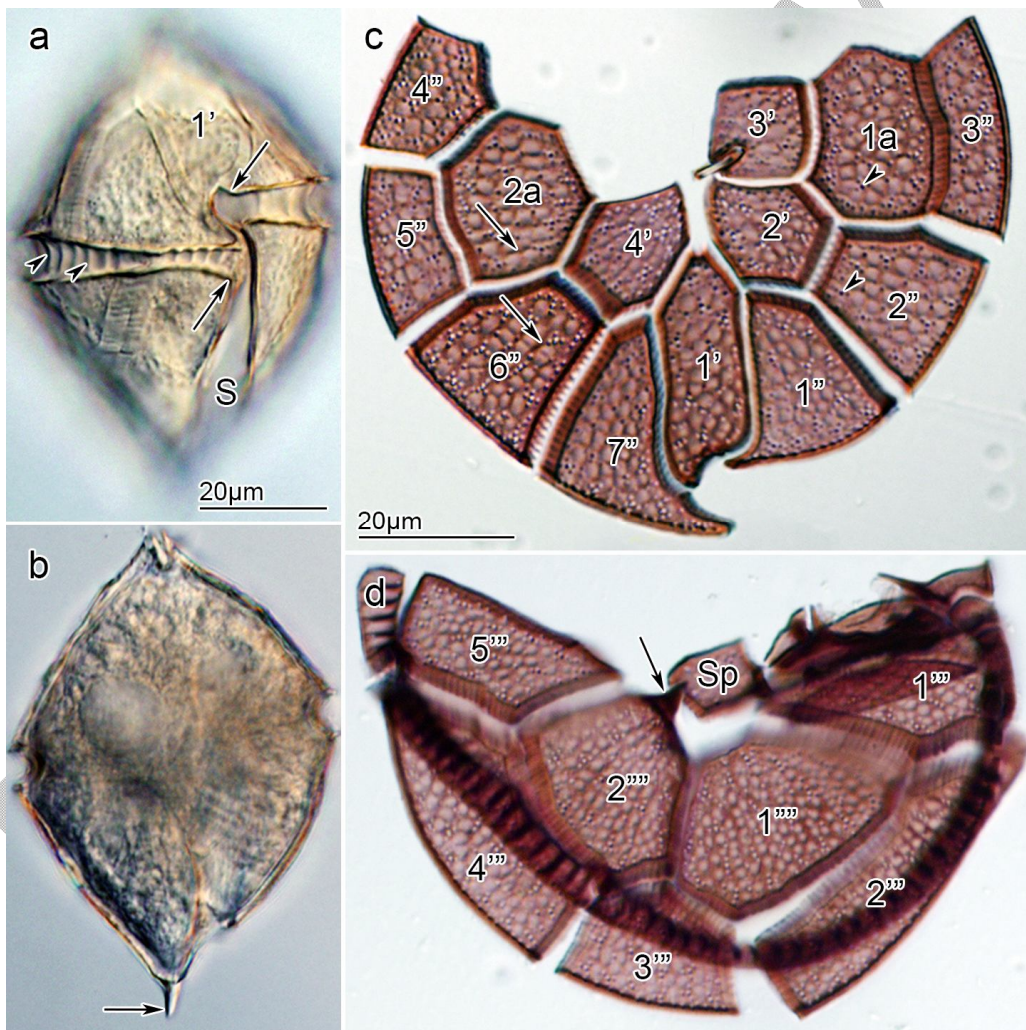
Heterotypic synonym: *Proto-peridinium rotundatum* T.H.Abé 1936, *Proto-peridinium hidemitii* (Paulsen) Balech 1994.

Abé, 1936a: 667, figs 56-58 [2]; Taylor, 1976: 137 [51]; Liu et al., 2015: 9, figs 49-55 [31].

Mô tả: Tế bào có dạng hình thoi rộng với các cạnh bên lồi khi nhìn từ mặt bụng, không có sừng đỉnh, chỉ có một sừng dưới kéo dài mang gai nhọn (hình 1b). Tế bào dài khoảng 70-75 µm, rộng khoảng 65-70 µm. Lỗ đỉnh (Po) có dạng khe hẹp kéo dài từ tấm 1' đến 1/3 tấm đỉnh thứ ba (3') (hình 1c). Tấm 1' không cân đối với hai cạnh trên rất ngắn, hai cạnh dưới thẳng ở giữa và đầu tận cùng có dạng hình móc câu (hình 1c). Hai tấm xen đều có sáu cạnh, tấm 2a cao hơn tấm 1a (hình 1c). Đai lệch xuống khoảng 2 lần và hơi vặn xoắn, các tấm đai được

chạm trở với các gân xương dọc rất nổi bật (hình 1a). Phần vỏ dưới không cân đối, bên phải kéo dài thành sừng và mang một gai nhọn (hình 1b), gai này nằm trên tấm 2^{'''} (hình 3d). Rãnh dọc hẹp ở trên và mở rộng dần xuống phía dưới (hình 1a), tấm Sp hình bốn cạnh và mang một gai nhỏ phía trên (hình 3d). Bề mặt các tấm vỏ được chạm trở với cấu tạo dạng mạng lưới và các lỗ có kích thước khác nhau (hình 1c-d).

Sinh thái và phân bố: P. abei var. *rotundata* được phát hiện đầu tiên ở vịnh Mutsu của Nhật Bản [2]; vịnh Bengal và ở cuối phía nam của kênh Mozambique [51]; loài này đã được nảy mầm từ bào tử trong trầm tích tìm thấy ở ven bờ phía nam, phía đông của Trung Quốc và biển Hoàng Hải [31]. Trong nghiên cứu này, *P. abei* var. *rotundata* được tìm thấy ở ven bờ Đà Nẵng, Bình Thuận, Kiên Giang, vịnh Nha Trang và đầm Thị Nại.



Hình 1. *Protoperidinium abei* var. *rotundata* (Abé, 1936) Taylor, 1967

a&b. Tế bào có dạng hình thoi với các cạnh bên lồi được nhìn từ mặt bụng; a. Cho thấy đai lệch xuống khoảng 1,5 lần và được chạm trở với các gân xương dọc (đầu mũi tên) và rãnh dọc hẹp ở phía trên (S); b. Cho thấy đường nét bên ngoài của tế bào không cân đối với một gai nhọn ở sừng dưới bên phải (mũi tên); c. Hình thái, kích thước của các tấm vỏ trên và chạm trở với cấu tạo dạng mạng lưới (mũi tên) và các lỗ (đầu mũi tên); d. Hình thái các tấm đai, tấm vỏ dưới và rãnh dọc, tấm đối đỉnh 2^{'''} mang gai dưới (mũi tên). Các hình được chụp bằng KHVQH. Hình a và hình b có cùng thước tỷ lệ; và hình c và hình d có cùng thước tỷ lệ.

***Protoperidinium compressum* (Abé) Balech, 1974 (Hình 2a-d)**

Basionym: *Congruentidium compressum* Abé, 1927: 420, fig. 36A-E

Homotypic synonym: *Congruentidium compressum* Abé 1927

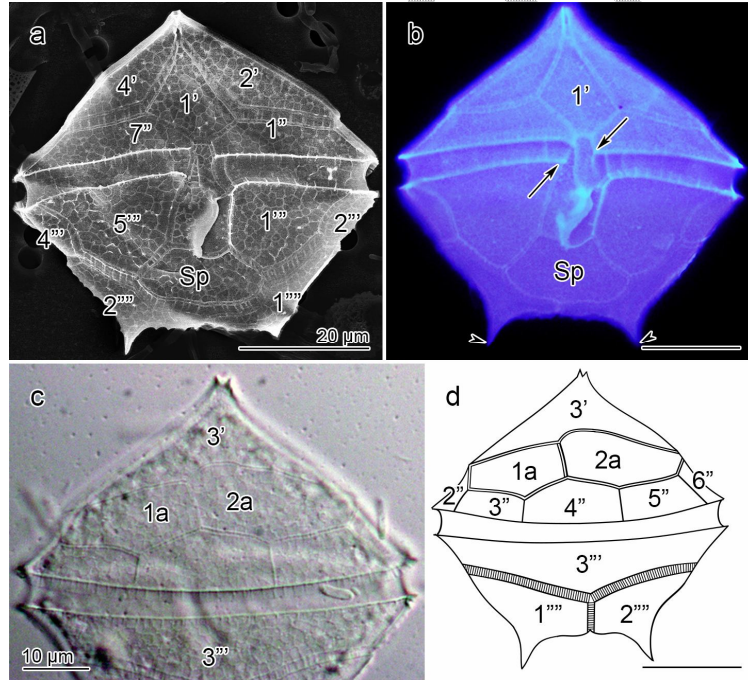
Heterotypic synonym: *Peridinium compressum* (Abé) Nie

Abé, 1927: 420, fig. 36A-E [1]; Abé, 1981: 308 [3]; Matzenauer, 1933: 481, fig. 57a-b [33]; Balech, 1974: 54 [5]; Evagelopoulos & Nikolaidis, 1996: 301-307, figs 1-3 [16]; Okolodkov, 2008: 104, pl. 1, figs 7-8 [37]; Hoppenrath et al., 2009: 148 [23].

Mô tả: Tế bào hình năm cạnh rất đặc trưng, bị nén rất mạnh theo hướng lưng-bụng, sừng đỉnh rất ngắn (hình 2a-b). Tế bào có chiều dài khoảng 50-80 µm, rộng khoảng 60-70 µm, sừng dưới và gai có chiều dài khoảng 5-7 µm. Vỏ trên hình nón, các cạnh bên hơi lồi. Tấm 1' dạng hình thoi hơi không cân đối (hình 2a-b), hai tấm xen đều có năm cạnh ở mặt lưng, tấm

2a hơi nhỏ hơn tấm 2a (hình 2c-d). Đai lõm, lệch theo hướng đi lên khoảng 0,75-1,0 lần chiều rộng của đai (hình 2a-b). Vỏ dưới có các cạnh bên hơi lồi, mang hai sừng dưới hình nón thấp với một gai nhọn hơi phân kỳ (hình 2a-b, d), vòng tấm dưới đai chỉ duy nhất tấm thứ ba (3''') nằm ở mặt lưng (hình 2c-d). Rãnh dọc rộng, ngắn, hơi nghiêng và cho thấy hình dạng của tấm trên rãnh dọc (Sa), tấm bên phải (Sd), tấm bên trái (Ss) và tấm dưới rãnh dọc (Sp); tấm Sp lớn, dễ quan sát và gần như cân đối (hình 2a-b). Bề mặt các tấm vỏ giáp có cấu trúc mạng lưới và các gai nhỏ ở mặt lưới (hình 2a, c) và nơi tiếp giáp giữa các vòng tấm rất phát triển (hình 2a-d).

Sinh thái và phân bố: *P. compressum* là loài ven bờ và hiếm gặp của tảo hai roi biển [51, 16], chúng có khả năng tạo bào tử nghỉ trong trầm tích [22, 9, 35, 32]. Loài này được tìm thấy lần đầu tiên ở vùng biển Nhật Bản [1]. Trong nghiên cứu này, loài *P. compressum* đã được tìm thấy ở ven bờ vịnh Nha Trang, vịnh Vân Phong và Ninh Thuận.



Hình 2. *Protoperidinium compressum* (Abé) Balech, 1974

a&b: Tế bào hình năm cạnh nhìn từ mặt bụng với hai sừng dưới hình nón thấp mang gai nhọn phân kỳ (đầu mũi tên), đai lệch lên (mũi tên), cho thấy hình dạng các tấm vỏ và tấm rãnh dọc như: Sa (+), Sd, Ss và Sp. c&d: Tế bào nhìn từ mặt lưng cho thấy hình thái các tấm vỏ và bề mặt có cấu tạo dạng mạng lưới và các gai rất nhỏ ở các mắt lưới (hình c, tương tự như ở hình a). Các hình a & c được chụp bằng kính hiển vi quang học (KHVQH), hình b chụp bằng kính hiển vi sử dụng đèn huỳnh quang (KVVHQ) và hình d được vẽ bằng phần mềm đồ họa. Tỷ lệ thước ở hình a được áp dụng cho các hình b & d.

***Protoperidinium latum* Paulsen, 1908 (Hình 3a-e)**

Paulsen, 1908: 41, fig. 48 [39]; Schiller,

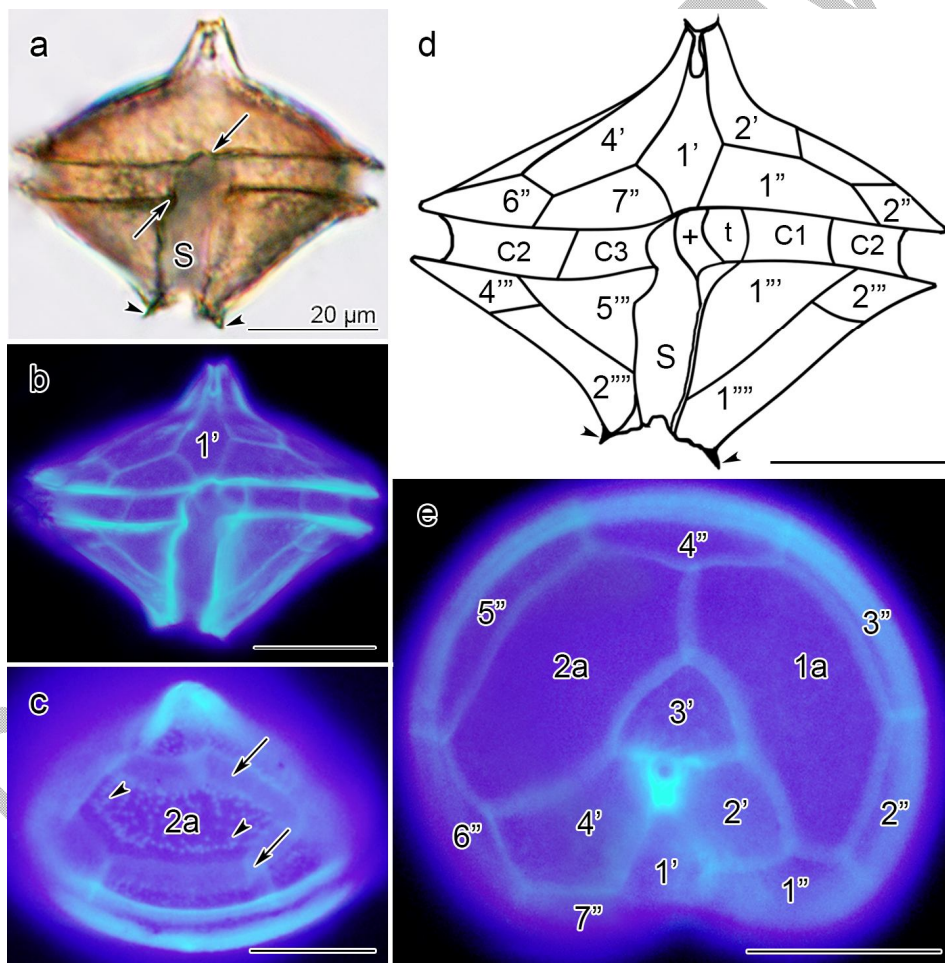
1935: 168, figs 170a-f [44]; Wood, 1954: 233, fig. 103 [57].

Mô tả: Tế bào hình trái xoan và hơi không

cân đối khi nhìn từ mặt bụng (hình 3a-b, d). Chiều dài tế bào từ 47-50 μm , chiều rộng từ 60-65 μm và chiều sâu 50-53 μm . Vỏ trên hình bán nguyệt rất thấp với sừng đỉnh ngắn, dạng hình thang và gần như tách biệt với thân tế bào (hình 3a-b, d). Tấm 1' có dạng hình thoi không cân đối (hình 3b, d). Hai tấm xen rất rộng và tương đương nhau về kích thước, tấm 1a hình bảy cạnh trong khi tấm 2a hình sáu cạnh (hình 3e). Đai sâu và rộng, gần như không lệch hoặc hơi lệch xuống (hình 3a-b, d). Phần vỏ dưới hơi không cân đối do sừng bên trái hơi to và dài hơn

bên phải, mỗi sừng kết thúc bằng một gai nhỏ (hình 3a, d). Rãnh dọc rộng, sâu và thẳng (hình 3a-b, d). Bề mặt các tấm vỏ được chạm trổ với rất nhiều gai nhỏ và đường nối giữa các tấm phát triển rộng (hình 3c).

Sinh thái và phân bố: *P. latum* xuất hiện ở vùng nước lợ (Paulsen, 1908; Wood, 1954; Schilleri, 1935) [39, 44, 57]. Trong nghiên cứu này, chúng được phát hiện nhiều ở vùng cửa sông Cửu Long thuộc hai tỉnh Trà Vinh và Bến Tre.



Hình 3. *Protoperidinium latum* Paulsen, 1908

a, b & d. Tế bào hình trái xoan nhìn từ mặt bụng với đai rộng, hơi lệch xuống (mũi tên), sừng đỉnh ngắn, hai sừng dưới rất thấp, sừng trái lớn hơn sừng phải một chút, mỗi sừng mang một gai nhỏ (đầu mũi tên); c. Phần vỏ trên nhìn từ mặt bên phải cho thấy các đường nối giữa các tấm phát triển (mũi tên) và rất nhiều gai nhỏ trên bề mặt các tấm vỏ (đầu mũi tên); d. Tế bào nhìn từ mặt bụng cho thấy hình thái rãnh dọc, các tấm vỏ (tấm Sa ký hiệu: +); e. Phần vỏ trên nhìn từ đỉnh với lỗ đỉnh lệch về phía mặt bụng, cho thấy hình thái và kích thước các tấm vỏ trên. Hình a được chụp bằng KHVQH, các hình b-c, e chụp bằng KHVHQ và hình d được vẽ bằng phần mềm đồ họa. Tỷ lệ các thước = 20 μm .

***Proto-peridinium nux* (Schiller, 1937) Balech, 1974 (Hình 4a-e)**

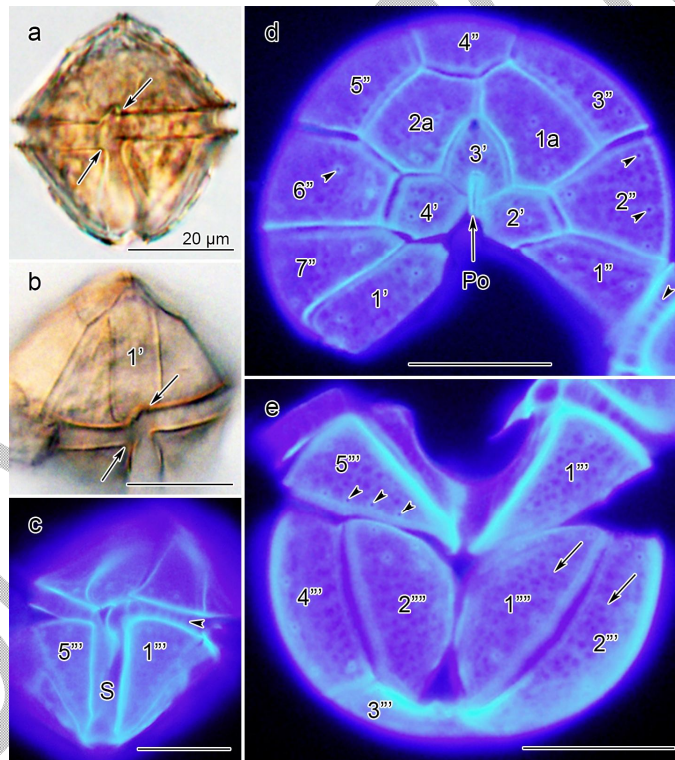
Basionym: *Peridinium nux* Schiller, 1937: 140, fig. 138

Abé, 1927: 413, figs 32A-H [1]; Schiller, 1937: 140, fig. 138 [45]; Subrahmanyam, 1971: 27, figs 13-15 [50]; Balech, 1974: 55 [5]; Abé, 1981: 302 [3].

Mô tả: Tế bào có kích thước nhỏ, dạng hình thoi rộng với các cạnh bên lồi (hình 4a). Chiều dài tế bào khoảng 45-48 μm , chiều rộng khoảng 35-40 μm . Lỗ đỉnh (Po) có dạng khe hẹp kéo dài từ tấm 1' đến 1/3 tấm 3' (hình 4d). Tấm 1' với hai cạnh trên rất ngắn, hai cạnh dưới thẳng và đầu tận cùng bên phải kéo dài hơn bên trái

(hình 4b, d). Hai tấm xen đều có sáu cạnh và gân bằng nhau (hình 4d). Đai lệch xuống khoảng 0,5 lần (hình 4a-b), các tấm đai được chạm trở với các gân xương dọc (hình 4c-e). Phần vỏ dưới hơi không cân đối, bên phải dài hơn bên trái một chút (hình 4a). Rãnh dọc sâu, mở rộng dần xuống phía dưới (hình 4a-c). Bề mặt các tấm vỏ được chạm trở với cấu tạo dạng mạng lưới không rõ (hình 4e) và các lỗ rất dễ quan sát (hình 4d-e).

Sinh thái và phân bố: *P. nux* đã được tìm thấy ở vùng biển Đại Tây Dương và Ấn Độ Dương [45, 50]; vùng biển Nhật Bản [1, 3]. Loài này đã được tìm thấy trong vịnh Nha Trang, vịnh Vân Phong và Bến Tre.



Hình 4. *Proto-peridinium nux* (Schiller, 1937) Balech, 1974

a. Tế bào hình thoi rộng với các cạnh bên lồi được nhìn từ mặt bụng, đai lệch xuống khoảng 0,25-0,5 lần (mũi tên, tương tự ở hình b) và nửa phần bên phải hơi dài hơn bên trái; b. Phần vỏ trên nhìn từ mặt bụng với đai lệch xuống (mũi tên) và hình thái tấm 1'; c. Phần vỏ dưới nhìn từ mặt bụng với hình thái rãnh dọc (S) và các gân xương dọc ở các tấm đai (đầu mũi tên); d. Phần vỏ trên được nhìn từ đỉnh cho thấy hình thái và kích thước các tấm, lỗ đỉnh (Po) và các lỗ rất rõ, phân bố rải rác (đầu mũi tên, tương tự ở hình e); e. Phần vỏ dưới cho thấy hình thái và kích thước các tấm và bề mặt vỏ được chạm trở với cấu tạo dạng mạng lưới (mũi tên) và các lỗ (đầu mũi tên). Các hình a-b được chụp bằng KHVQH, các hình c-e chụp bằng KHVHQ. Tỷ lệ thước ở hình a được áp dụng cho tất cả các hình.

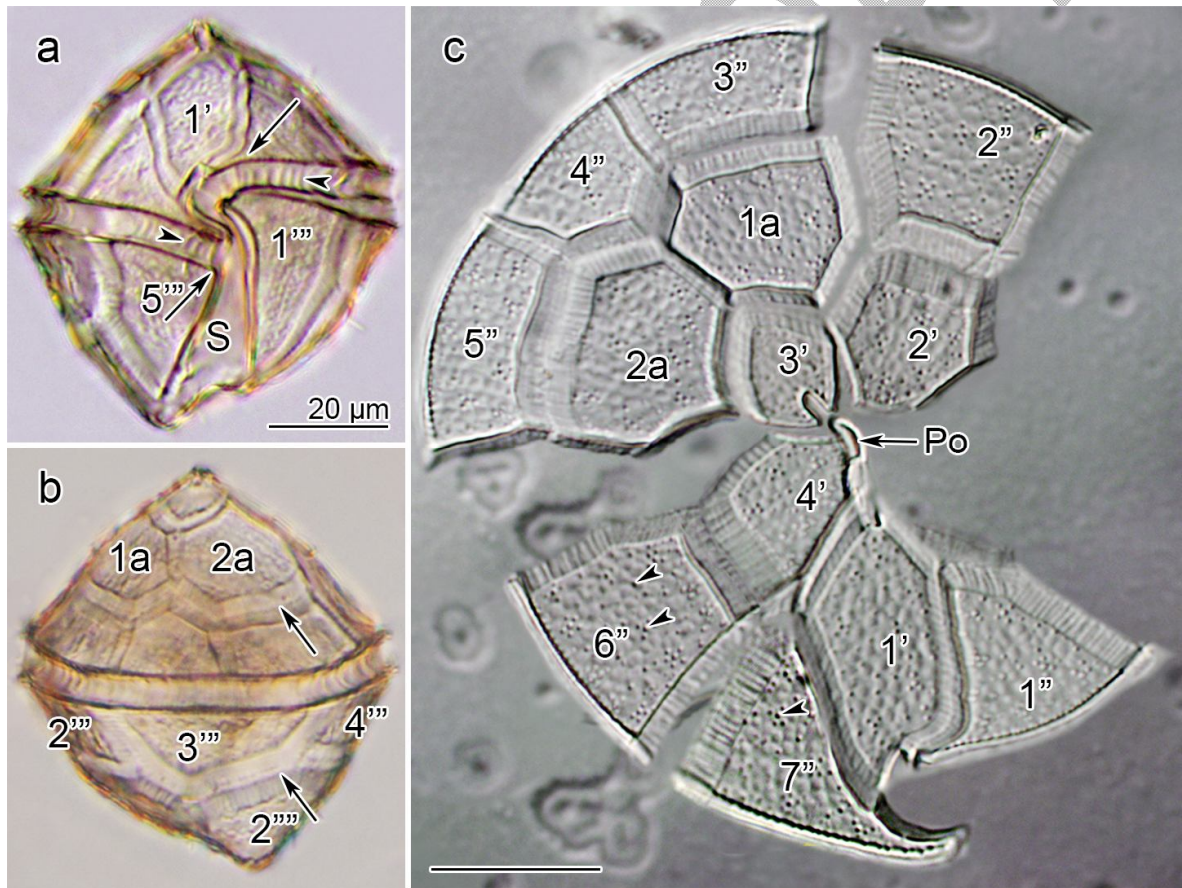
***Protoperidinium cf. planiceps* (Abé, 1981) Balech, 1988 (Hình 5a-c)**

Abé, 1981: 301, fig 40b (273-275) [3]; Balech, 1988: 84, pl. 20, figs 6-8 [6]; Gómez, 2012: 106 [18].

Mô tả: Tế bào hình thoi rộng với các cạnh bên lõm và không cân đối khi nhìn từ mặt bụng hoặc lưng (hình 5a-b). Chiều dài tế bào khoảng 60-65 μm , chiều rộng khoảng 68-70 μm . Vỏ trên có dạng hình nón thấp, phần bên phải rộng hơn bên trái; lỗ đỉnh (Po) dạng khe hẹp kéo dài từ tấm 1' đến khoảng 1/3 tấm 3' (hình 5c). Tấm 1' với hai cạnh trên ngắn và không cân đối, hai cạnh dưới thẳng và tạo hình móc câu ở cuối

tấm. Đai lõm, lệch xuống khoảng 2,75-3 lần và hơi vặn xoắn; các tấm đai được chạm trổ với các xương sườn dọc (hình 5a). Vỏ dưới không cân đối, với phần bên phải kéo dài xuống giống như cái sừng và không mang gai (hình 5a-b). Rãnh dọc sâu và mở rộng dần xuống phía dưới (hình 5a). Bề mặt các tấm vỏ có cấu tạo hình mạng lưới không rõ và nhiều lỗ với kích thước khác nhau (hình 5c); đường nối giữa các tấm vỏ phát triển rất rộng với dạng các đường chỉ khâu (hình 5a-c).

Sinh thái và phân bố: Loài này được phát hiện ở phía ngoài cửa Đông Hải, ven bờ Ninh Thuận.



Hình 5. *Protoperidinium cf. planiceps* (Abé, 1981) Balech, 1988

a. Tế bào hình thoi rộng với các cạnh bên lõm và không cân đối (nhìn từ mặt bụng), đai lệch xuống mạnh khoảng 3 lần (mũi tên) và bề mặt có các gân xương dọc (đầu mũi tên), và rãnh dọc mở rộng dần (S); b. tế bào không cân đối nhìn từ mặt lưng cho thấy hình thái các tấm lưng và các đường nối giữa các tấm vỏ rất phát triển với dạng các đường chỉ khâu (mũi tên); c. Phần vỏ trên nhìn từ đỉnh với hình thái và kích thước các tấm vỏ, bề mặt các tấm được chạm trổ với các vết lõm tròn và các lỗ (đầu mũi tên) và hình dạng lỗ đỉnh (Po). Tất cả các hình được chụp bằng KHVQH. Tỷ lệ các thước = 20 μm .

***Proto-peridinium stellatum* (Wall, 1968) Balech, 1994 (Hình 6a-e)**

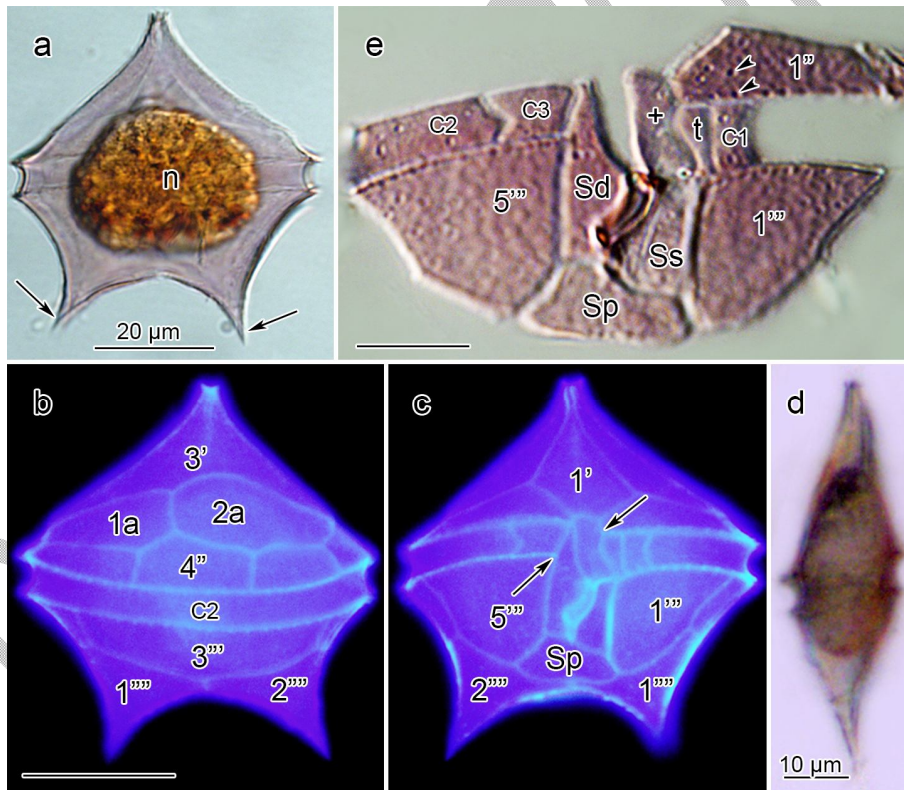
Basionym: *Peridinium stellatum* Wall, 1968: 275, pl. 2, figs 13-15, pl. 3, figs 16-21.

Homotypic Synonym: *Peridinium stellatum* D.Wall 1968, *Stelladinium stellatum* (D.Wall) P.C.Reid 1977.

Wall & Dale, 1968: 275, pl. 2, figs 13-15, pl. 3, figs 16-21 [56]; Reid, 1977: 443, pl. 2, figs 19-20 [43]; Balech, 1994: 75 [7]; Matsuoka et al., 2000: pl. 20, fig. 12a-b [32]; Liu et al., 2015: 12, figs 74-75 [31].

Mô tả: Tế bào hình năm cạnh với sừng đỉnh nhỏ và hai sừng dưới phát triển, nhân to nằm ở trung tâm tế bào và nội chất trong suốt (hình

6a), tế bào bị nén mạnh theo hướng lưng-bụng (hình 6d). Tế bào dài khoảng 45-75 μm , chiều rộng khoảng 35-70 μm , sâu khoảng 14-16 μm . Vỏ trên hình nón với sừng đỉnh ngắn, hai cạnh bên hơi thẳng hoặc lõm (hình 6a-c). Tấm 1' dạng hình thoi rộng, hơi không cân đối (hình 6c); hai tấm xen đều có năm cạnh, tấm 6a lớn hơn nhiều so với 1a (hình 6b). Đai rộng, lõm vào và hơi lệch lên trên (hình 6c). Phần vỏ dưới với hai cạnh bên và khu vực đối đỉnh lõm mạnh, mang hai sừng hình nón cao, nhọn và phân kỳ, sừng bên phải phân kỳ nhiều hơn sừng trái (hình 6a-c) và hơi hướng về phía trước của mặt bụng (hình 6d). Rãnh dọc rộng với tấm Sp nhỏ, không cân đối và hơi lệch sang bên phải (hình 6c, e). Bề mặt các tấm vỏ được chạm trổ với các lỗ (hình 6e).



Hình 6. *Proto-peridinium stellatum* (Wall, 1968) Balech, 1994

a. Tế bào có dạng hình năm cạnh nhìn từ mặt bụng với hai sừng dưới hình nón cao, phân kỳ (mũi tên), nhân to nằm ở trung tâm và nội chất trong suốt (n); b. Tế bào nhìn từ mặt lưng cho thấy hình thái các tấm; c. Tế bào nhìn từ mặt bụng với đai hơi lệch lên (mũi tên) và cho thấy hình thái các tấm vỏ; d. Tế bào nhìn từ mặt bên phải tế bào cho thấy tế bào bị nén mạnh theo hướng lưng-bụng; e. Một phần vỏ tế bào ở mặt bụng cho thấy hình thái các tấm đai (t, C1-3), rãnh dọc như: tấm Sa (+), Sd, Ss, Sp, và chạm trổ của vỏ với các lỗ (đầu mũi tên) và cấu tạo dạng mạng lưới. Các hình a, d & e được chụp bằng KHVQH; b-c được chụp bằng KHVHQ. Tỷ lệ thước ở hình a = 20 μm được áp dụng cho các hình b-c & e.

Sinh thái và phân bố: Loài *P. stellatum* thường chỉ được phát hiện ở trạng thái bào tử trong trầm tích, bào tử của chúng được tìm thấy rất ít ở ven bờ Ireland, Welsh, Cornwall và Devon [43]. Trước đó, Wall & Dale (1968) [56] đã phát hiện sự nảy mầm từ bào tử từ nghi thu trong trầm tích vùng Woods Hole. Trong nghiên cứu này, chúng tôi tìm thấy *P. stellatum* trong mẫu TVPD ở ven bờ Ninh Thuận và Bình Thuận.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu trên cho thấy hầu hết các loài thuộc phân chi *Archaeoperidinium* chủ yếu phân bố ở vùng cửa sông và có khả năng tạo bào tử nghỉ. Loài *P. cf. planiceps* mang nhiều đặc điểm trung gian của *P. abei*, *P. abei* var. *rotundata*, *P. thorianum* và *P. thorianum* var. *planiceps*. Vì vậy, cần có thêm các nghiên cứu bổ sung với sự hỗ trợ của các công cụ khác (như kính hiển vi điện tử quét và sinh học phân tử) nhằm xác định rõ về phân loại học của loài này.

Lời cảm ơn: Các tác giả xin cảm ơn Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) đã hỗ trợ về kinh phí cho đề tài nghiên cứu cơ bản mã số 106-NN.06-2014.08.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abé T. H., 1927. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 3. Notes on the protozoan fauna of Mutsu Bay. I. Peridinales. Science reports Tokyo Imperial University, Ser. 4, 2(4): 383-438.
2. Abé T. H., 1936. Report of the biological survey of Mutsu Bay. 29. Notes on the Protozoan Fauna of Mutsu Bay II. Genus *Peridinium*; subgenus *Archaeoperidinium*. Science reports Tokyo Imperial University. Ser. 4, 10(4): 639-686.
3. Abé T. H., 1981. Studies on the family Peridinea. An unfinished monograph of the armored Dinoflagellata. Kyoto univ. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory. Special publication series V. 6. pp 409.
4. Akselman R., 1987. Quistes planctonicos de Dinoficeas en areas de plataforma del Atlantico Sudoccidentl. I. Reporte taxonomico de la familia Peridiniaceae Ehrenberg. - Bolm Institute of Oceanography, S. Paulo, 35(1): 17-32.
5. Balech E., 1974. El género *Protoperidinium* Bergh, 1881 (“*Peridinium*”, Ehrenberg, 1831, partim). Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. “B. Rivadavia”, Hidrobiología, IV(4): 1-79.
6. Balech E., 1988. Los dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentacion, Instituto Espanol de Oceanografia. Special Publications No 1, Madrid, pp 310.
7. Balech E., 1994. Contribucion a la taxinomia y nomenclatura del genero *Protoperidinium* (Dinoflagellata). Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia, Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Hidrobiología, 7(4): 61-80.
8. Bergh R. S., 1881. Der Orgnismus der Cilio-flagellaten. Eine phylogenetische studie. Morphol. Jarhrb., 7(2): 178-288, pl. 12-16.
9. Bloch C. J., Halleegraeff G. M., 1990. Dinoflagellate cysts in recent marine sediments from Tasmania, Australia. Botanica Marina, 33(2): 173-192.
10. Boonyapiwat S., 1999. Distribution, Abundance and Species Composition of Phytoplankton in the South China Sea, Area I: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. Proceedings of the First Technical seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area I: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. 24-26 Nov. 1997. Bangkok. SEAFDEC: 111-134.
11. Boonyapiwat S., 1999. Distribution, Abundance and Species Composition of Phytoplankton in the South China Sea, Area II: Sabah, Sarawak and Brunei Darussalam. Proceedings of the Second Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area II: West Coast of Sabah, Sarawak and Brunei Darussalam, 14-15 Dec. 1998, Kuala Lumpur, SEAFDEC: 177-196.

12. Boonyapiwat S., 2000. Species Composition, Abundance and Distribution of Phytoplankton in the Thermocline Layer in the South China Sea, Area III: Western Philippines. Proceedings of the Third Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area III: Western Philippines, 13-15 July 1999, Metro Manila, SEAFDEC: 197-216.
13. Boonyapiwat S., 2001. Species Composition, Abundance and Distribution of Phytoplankton in the Thermocline Layer in the South China Sea, Area IV: Vietnamese Waters. Proceedings of the Fourth Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area IV: Vietnamese Waters, 18-20 Sep. 2000, Bangkok, SEAFDEC: 292-309.
14. Boonyapiwat S., 2005. Species Composition, Abundance and Distribution of Phytoplankton in the Cambodian Water. Introduction to fisheries resources survey in the Cambodian water, Myanmar, SEAFDEC: 20-31.
15. Chu V. T., Seung Heo, Chung II Choi, 1997. Phytoplankton in the Surrounding Waters of Cat Ba National Park and Halong Bay, Vietnam. Ecosystem and Biodiversity of Cat Ba National and Ha Long bay, Vietnam, Annals of Nature Conservation, KNCCN, 12: 239-255.
16. Evagelopoulos A., Nikolaidis G., 1996. Morphology of *Protoperidinium compressum* (Peridinales, Dinophyceae) in the North Aegean Sea, Greece. Nova Hedwigia, 63(3-4): 301-307.
17. Fritz L., Triemer R. E., 1985. A rapid simple technique utilizing Calcofluor White M2R for the visualization of dinoflagellate thecal plates. J. Phycol., 21: 662-664.
18. Gómez F., 2012. A checklist and classification of living dinoflagellates (Dinoflagellata, Alveolata). CICIMAR Océanides, 27: 65-140.
19. Guiry M. D., Guiry G. M., 2016. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 21 January 2016.
20. Đoàn Như Hải, Nguyễn Ngọc Lâm, 2008. Thực vật phù du biển Bình Thuận năm 1998-2001. Kỷ yếu Hội nghị Quốc gia “Biển Đông-2007”, Sept. 12-14 2007, Viện Hải dương học, Nha Trang. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội: 221-236.
21. Harland R., 1977. Recent and late Quaternary (Flandrian and Devensian) dinoflagellate cysts from marine continental shelf sediments around the British Isles. Paleontographica Abt. B., 164(4-6): 87-126.
22. Harland R., 1982. A review of Recent and Quaternary organic-walled dinoflagellate cysts of the genus *Protoperidinium*. Palaeontology, 25: 369-397.
23. Hoppenrath M., Elbrächter M., Drebes G., 2009. Marine Phytoplankton. Selected microphytoplankton species from the North Sea around Helgoland and Sylt. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, 264 pp.
24. Jörgensen E., 1912. Bericht über die von der schwedischen hydrographisch biologischen Kommission in den schwedischen Gewässern in den Jahren 1909-10 eingesammelten Planktonproben. Svenska Hydrogr. Biol. Komm. Skr., 4: 1-20.
25. Kawami H., van Wezel R., Koeman R. P. T., Matsuoka K., 2009. *Protoperidinium tricingulatum* sp. nov. (Dinophyceae), a new motile form of a round, brown, and spiny dinoflagellate cyst. Phycological Research, 57(4): 259-267.
26. Kofoid C. A., 1909. On *Peridinium steinii* Jorgensen with a note on the nomenclature of the skeleton of the Peridinidae. Arch. Protistenkd, 16: 25-47.
27. Nguyễn Ngọc Lâm, Nguyễn Thị Mai Anh, Đoàn Như Hải, Hồ Văn Thệ, 2006. Thực vật phù du ở đầm Nha Phu, Khánh Hòa, Việt Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, tập XV: 117-135.

28. Nguyễn Ngọc Lâm, Hồ Văn Thệ, 2009. Tảo Hai roi vùng rạn san hô Cù Lao Chàm, Cù Lao Cau và Côn Đảo. Trong: Đoàn Như Hải và Nguyễn Ngọc Lâm (chủ biên) Sinh vật phù du vùng rạn san hô Việt Nam, Cù Lao Chàm, Cù Lao Cau và Côn Đảo. Nxb. Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, trang 141-166.
29. Larsen J., Nguyen N. L. (editors), 2004. Potentially toxic microalgae of Vietnamese waters. *Opera Botanica*, 140: 216 pp.
30. Lebour M. V., 1922. Plymouth Peridiniens. I. *Diplopsalis lenticula* and its relatives. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, 12: 795-812.
31. Liu Y., Mertens K. N., Ribeiro S., Ellegaard M., Matsuoka K., Gu H., 2015. Cyst-theca relationships and phylogenetic positions of Peridinales (Dinophyceae) with two anterior intercalary plates, with description of *Archaeoperidinium bailongense* sp. nov. and *Protoperidinium fuzhouense* sp. nov. *Phycological Research*, 63(2): 134-151.
32. Matsuoka K., Fukuyo Y., 2000. Technical Guide for Modern Dinoflagellate Cyst Study. WESTPAC-HAB/WESTPAC/IOC, Japan Society for the Promotion of Science, 29 pp.
33. Matzenauer L., 1933. Die Dinoflagellaten des Indischen Ozeans. *Bot. Arch.*, 35: 437-510.
34. Mertens K. N., Yamaguchi A., Kawami H., Rineiro S., Leander B. S., Price A. M., Pospelova V., Ellegaard M., Matsuoka K., 2012. *Archaeoperidinium saanichi* sp. nov.: A new species based on morphological variation of cyst and theca within the *Archaeoperidinium minutum* Jörgensen 1912 species complex. *Marine Micropaleontology*, 96-97: 48-62.
35. Nehring S., 1997b. Dinoflagellate resting cysts in recent sediments of the Western Baltic as indicators for the occurrence of "non-indigenous" species in the water column. Proceedings of the 13th Baltic Marine Biologists Symposium. *Jurmala, Latvia*: 79-85.
36. Nguyen T. C., Vu M. H., 2001. Distribution, Abundance and Species Composition of Phytoplankton in the Vietnamese Waters. Proceedings of the Fourth Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area IV: Vietnamese Waters, 18-20 Sep. 2000, Bangkok, SEAFDEC: 265-291.
37. Okolodkov Y. B., 2008. *Protoperidinium* Bergh (Dinophyceae) of the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano, Gulf of Mexico, with a key for identification. *Acta Botanica Mexicana*, 84: 93-149.
38. Olseng C. D., Naustvoll L. J., Paasche E., 2002. Grazing by the heterotrophic dinoflagellate *Protoperidinium steinii* on a *Ceratium* bloom. *Marine Ecology Progress Series*, 225: 161-167.
39. Paulsen O., 1908. XVIII. Peridinales. In: Brandt, K. & C. Apstein (ed) *Nordisches Plankton*. Botanischer Teil.-Kiel und Leipzig, Lipsius & Tischer, pp. 1-124.
40. Paulsen O., 1931. Études sur le microplancton de la mer d'Alboran. *Trabajos del Instituto Español de Oceanografía, Madrid*, 4: 1-108.
41. Tôn Thất Pháp (chủ biên), 2009. Đa dạng sinh học ở phá Tam Giang-Cầu Hai tỉnh Thừa Thiên-Huế. Nxb. Đại học Huế, 214 trang.
42. Potvin É., Rochon A., Lovejoy C., 2013. Cyst-theca relationship of the arctic dinoflagellate cyst *Islandinium minutum* (Dinophyceae) and phylogenetic position based on SSU rDNA and LSU rDNA. *Journal of Phycology*, 49(5): 848-866.
43. Reid P. C., 1977. Peridiniacean and Glenodineacean dinoflagellate cysts from the British Isles. *Nova Hedwigia*, 29: 429-463.
44. Schiller J., 1935. Dinoflagellatae (Peridinea) in monographischer Behandlung. In: Rabenhorst L. (ed), *Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Akademische, Leipzig, pp. 161-320.
45. Schiller, J. 1937. Dinoflagellatae

- (Peridineae) in monographischer Behandlung. In: Rabenhorst L. (ed), Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische, Leipzig, pp. 1-160.
46. Shamsudin L., Hamid A. Y., Abdul S. R., Shukri M. Y., 1999. Microplankton (Including Dinoflagellate and Foraminifera) in the South China Sea, Area I: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. Proceedings of the First Technical seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area I: Gulf of Thailand and East Coast of Peninsular Malaysia. 24-26 Nov. 1997. Bangkok. SEAFDEC: 310-335.
 47. Shamsudin L., Hamid A. Y., Abdul S. R., Shukri M. Y., 1999b. Microplankton on Distribution in the South China Sea, Area II: Sarawak, Sabah and Brunei Darussalam Waters. Proceedings of the Second Technical Seminar on Marine Fishery Resources Survey in the South China Sea. Area II: West Coast of Sabah, Sarawak and Brunei Darussalam. 14-15 Dec. 1998, Kuala Lumpur, SEAFDEC: 197-223.
 48. Shirota A., 1966. The Plankton of South Viet Nam: Fresh water and marine plankton. Overseas Technical Cooperation Agency, 489 pp.
 49. Steidinger K. A., Tangen K., 1996. Dinoflagellates. In: Tomas, C. R. (ed) Identifying Marine Phytoplankton. San Diego: Academic Press., pp. 387-584.
 50. Subrahmanian R., 1971. The dinophyceae of the Indian seas. Part2: Family Peridiniaceae Schütt emend. Lindemann. Marine Biological Association of India, 334 pp.
 51. Taylor F. J. R., 1976. Dinoflagellates form the International Indian Ocean Expedition. A report on material collected by the R. V. "Anton Bruun" 1963-1964, 234 pp.
 52. Hồ Văn Thệ, Nguyễn Ngọc Lâm, 2005. Tảo Hai Roi (Dinophyta) trong vịnh Nha Trang. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển, 4(5): 83-97.
 53. Hồ Văn Thệ, Nguyễn Ngọc Lâm, 2006. Tảo Hai roi vùng ven biển Bình Thuận. Viện Hải dương học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, tập XV: 136-145.
 54. Hồ Văn Thệ, Nguyễn Ngọc Lâm, 2009. Sinh học tảo Hai roi trong rạn san hô các đảo phía nam, Việt Nam. Viện Hải dương học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Tuyển tập nghiên cứu biển. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, tập XVI: 203-214.
 55. Hoàng Quốc Trương, 1963. Phiêu sinh vật trong vịnh Nha Trang. II. Dinoflagellata. Ann. Fac. Sci., 2: 129-176. Saigon.
 56. Wall D., Dale B., 1968. Modern dinoflagellate cysts and evolution of the Peridinales. Micropaleontology, 14: 265-304.
 57. Wood E. J. F., 1954. Dinoflagellates in the Australian region. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, 5(2): 1-351.
 58. Yamaguchi A., Hoppenrath M., Pospelova V., Horiguchi T., Leander B. S., 2011. Molecular phylogeny of the marine sand-dwelling dinoflagellate *Herdmania litoralis* and an emended description of the closely related planktonic genus *Archaeoperidinium* Jorgensen. European Journal of Phycology, 46(2): 98-112.

**TAXONOMY OF DINOFLAGELLATES, THE GENUS *Protoperidinium*
(*Archaeperidinium*) IN COASTAL WATERS OF VIETNAM**

Phan Tan Luom, Nguyen Ngoc Lam, Doan Nhu Hai

Institute of Oceanography, VAST

SUMMARY

Species of the subgenus *Archaeperidinium* belonging to genus *Protoperidinium* were characterized by its morphology, such as “ortho”-type of the first apical plate and two intercalary plates. A total of ten *Archaeperidinium* species have been found in coastal waters of Vietnam, in which, six species, viz. *P. abei* var. *rotundata*, *P. compressum*, *P. stellatum*, *P. cf. planiceps*, *P. latum* and *P. nux* were newly recorded for the Dinoflagellate flora in coastal waters of Vietnam. All the six species have been described and illustrated in shape, size and the ornamentation of the theca under light microscopy.

Keywords: *Archaeperidinium*, *Protoperidinium*, taxonomy, Vietnam.

Ngày nhận bài: 30-12-2015