



THÀNH PHẦN LOÀI VÀ ĐA DẠNG QUẦN XÃ THỰC VẬT PHÙ DU VỊNH ĐÀ NẴNG NĂM 2022

MAI KIÊN ĐỊNH¹, NGUYỄN HẢI ANH¹, NGUYỄN HOÀNG ANH¹,
NGUYỄN XUÂN QUANG², DƯ VĂN TOÁN¹

¹ Viện Nghiên cứu biển và hải đảo

² Cục Khoáng sản Việt Nam

Tóm tắt:

Tại vịnh Đà Nẵng đã xác định được tổng số có 127 loài, thuộc 48 chi, 32 họ, 22 bộ, 3 lớp, 3 ngành thực vật phù du (TVPD), trong đó ngành Tảo Silic (*Bacillariophyta*) có 85 loài chiếm tỷ lệ 66,93% ngành Tảo giáp (*Pyrrophyta*) có 40 loài chiếm tỷ lệ 31,5% và ngành Tảo lam (*Cyanobacteria*) có 02 loài chiếm tỷ lệ 1,57%. Về phân bố cho thấy trung bình mỗi trạm xuất hiện hơn 39 loài trên một trạm mẫu trong đó nhiều nhất là tại trạm mẫu TVPD 67 và TVPD 90 có 56 loài, tiếp đến là các trạm TVPD 107, TVPD 119 và TVPD 240 có 55 loài; thấp nhất là tại trạm mẫu TVPD 30 và TVPD 136 có 22 loài, tiếp theo là các trạm TVPD 23, TVPD 35 và TVPD 124 có 24 loài. Về tần suất xuất hiện (TSXH) cho thấy loài *Dinophysis caudata* có tần suất xuất hiện cao nhất trong các loài TVPD là 189/250, tiếp đến là loài *Dinophysis miles* có tần suất xuất hiện 182/250 và thấp nhất là loài *Diploneis bombus* và loài *Amphiprora gigantea* có tần suất xuất hiện là 1/250, tiếp đến là *Chaetoceros siamense*, *Protoperidinium angustum*, *Trichodesmium erythraeum* và loài *Trichodesmium thiebauti* có tần suất xuất hiện là 2/250. Kết quả tính toán chỉ số đa dạng sinh học cho thấy, khu vực này mức độ đa dạng sinh học trung bình, thành phần loài kém đa dạng, phong phú ($H' = 2,39$). Chỉ số giá trị tính đa dạng Dv của thực vật phù du ở mức thấp cho thấy tính đa dạng trung bình và chất lượng nước biển ở mức bình thường ($Dv = 1,43$).

Từ khóa: Thực vật phù du, đa dạng sinh học, vịnh Đà Nẵng.

Ngày nhận bài: 8/2/2023. Ngày sửa chữa: 15/2/2023. Ngày duyệt đăng: 23/2/2023.

Zooplankton composition and diversity in Da Nang Gulf in 2022

Abstract:

In Da Nang Bay, a total of 127 species have been identified, belonging to 48 genera, 32 families, 22 orders, 3 classes, 3 phylum phytoplankton (TVPD), in which the Silic algae (*Bacillariophyta*) has 85 species accounting for the proportion the rate of 66.93%, the phylum *Pyrrophyta* has 40 species, accounting for 31.5%, and the phylum *Cyanobacteria* has 02 species, accounting for 1.57%. In terms of distribution, on average, each station appeared more than 39 species per sample station, of which the most were at sample station TVPD 67 and TVPD 90 with 56 species, followed by TVPD 107, TVPD 119 and TVPD 240 with 55 species. species; The lowest was at the sample station TVPD 30 and TVPD 136 with 22 species, followed by TVPD 23, TVPD 35 and TVPD 124 with 24 species. In terms of occurrence frequency, it shows that *Dinophysis caudata* species has the highest occurrence frequency among phytoplankton species at 189/250, followed by *Dinophysis miles* with 182/250 occurrence frequency and the lowest is *Diploneis bombus* species. and *Amphiprora gigantea* with a frequency of 1/250, followed by *Chaetoceros siamense*, *Protoperidinium angustum*, *Trichodesmium erythraeum* and *Trichodesmium thiebauti* with a frequency of 2/250. The results of the calculation of the biodiversity index show that this area has an average level of biodiversity, and the species composition is less diverse and rich ($H' = 2.39$). Diversity value index Dv of phytoplankton is low, indicating average diversity and normal sea water quality ($Dv = 1.43$).

Keywords: Phytoplankton, biodiversity, Da Nang Bay.

JEL Classifications: N55, Q56, Q57.

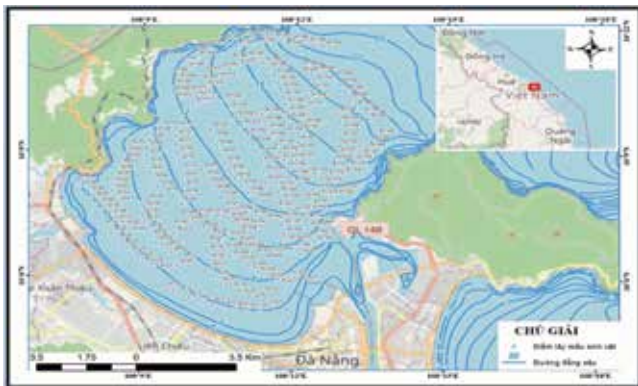
1. MỞ ĐẦU

Thực vật phù du (TVPD) là nhóm thực vật có kích thước hiển vi sống ở nước, chúng là nguồn thức ăn chủ yếu cho các động vật phù du, ấu trùng giáp xác, động vật thân mềm, và các loài ăn lọc khác. Chính vì vậy, thực vật

phù du là một trong những yếu tố tác động mạnh đến biến động nguồn lợi thủy hải sản cho thủy vực [1]. Việc nghiên cứu thực vật phù du ở các vùng biển Việt Nam tuy bắt đầu từ khá sớm nhưng chỉ trong phạm vi hẹp. Những công trình đầu tiên nghiên cứu về thực vật phù

du được thực hiện tại Nha Trang bởi Rose (1926) [2] và Dawydoff (1936) [3]. Tiếp theo là các chương trình khảo sát của NAGA, chương trình hợp tác Việt - Trung và thêm nhiều nghiên cứu sau này như của Trương Ngọc An, Nguyễn Tiến Cảnh,...

Vùng biển của thành phố Đà Nẵng ghi nhận được 191 loài san hô và nhiều loài động vật biển như cá rạn san hô, động vật thân mềm, giáp xác, cầu gai, động thực vật phù du... [4]. Đã có nhiều nghiên cứu về sinh vật biển tại vịnh Đà Nẵng từ trước đến nay như của Nguyễn Thị Tường Vi và cs (2010); Nguyễn Đình Tứ và cs (2012); Trương Sĩ Hải Trình và cs (2018)... Đối với đối tượng thực vật phù du tại Đà Nẵng có ít nghiên cứu, tháng 11/1964, Shiota và cs đã thu mẫu TVPD ở vùng cửa sông (nước lợ) và vùng ngoài khơi (cách bờ 15 - 20 km) ở vịnh Đà Nẵng nhưng không đề cập cụ thể loài được ghi nhận ở vùng biển Đà Nẵng [5]. Trần Thị Lê Vân và cs tiến hành nghiên cứu về thực vật phù du vào tháng 9/2002, tháng 12/2004, tháng 6/2005, tháng 11/2015 và tháng 7/2016 ở vùng biển ven bờ Đà Nẵng trong đó có bao gồm vịnh Đà Nẵng. [6]. Báo cáo này sẽ góp phần đánh giá đa dạng loài, phân bố, tần suất xuất hiện và chỉ số sinh học của quần xã TVPD trong vịnh Đà Nẵng từ số liệu của chuyến khảo sát được thực hiện trong khoảng thời gian tháng 8/2022.



▲ Hình 1. Sơ đồ tuyến thu mẫu thực vật phù du

2. SỐ LIỆU SỬ DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Số liệu sử dụng

Số liệu sử dụng là kết quả phân tích mẫu nhóm thực vật phù du thu được tại vùng biển vịnh Đà Nẵng, thành phố Đà Nẵng vào tháng 8/2022. Sơ đồ tuyến điều tra thu 250 mẫu như Hình 1.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Mẫu định tính. Mẫu định tính dùng trong phân tích thành phần loài TVPD được thu bằng lưới chóp có đường kính miệng lưới 30 cm và kích thước mắt lưới 25 μ m, kéo nhiều lần theo hướng từ gần đáy lên mặt. Các mẫu thu được cho vào lọ nhựa màu tối và cố định ngay bằng dung dịch formaldehyde (nồng độ cuối là 5%), bảo quản mẫu ở điều kiện tối/mát cho đến khi được phân tích trong phòng thí nghiệm.

Các mẫu định tính TVPD được phân tích bằng phương pháp so sánh hình thái. Quan sát và ghi nhận thành phần loài trong khoảng từ 3 - 5 lame kính cho mỗi vật mẫu dưới kính hiển vi quang học ở các độ phóng đại khác nhau. Riêng đối với nhóm tảo hai roi có vỏ giáp, các vật mẫu sẽ được nhuộm bằng dung dịch Calcofluor-white và quan sát dưới kính hiển vi quang học kết hợp với thiết bị huỳnh quang, cùng với máy chụp ảnh kỹ thuật số để ghi lại hình ảnh của loài.

Các loài thực vật phù du được định danh theo các tài liệu của Graham & Bronikovsky (1944) [7], Shiota (1966) [5], Trương Ngọc An (1993) [8], Tomas (1996) [9]. Danh pháp và các bậc phân loại được cập nhật theo Guiry & Guiry (2018) [10].

Xử lý số liệu. Số liệu định tính TVPD được xử lý bằng phần mềm Excel Microsoft Office. Chỉ số đa dạng sinh học hay chỉ số Shannon (H') [11]:

Trong đó:

$$H' = - \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{\sum n} \log_2 \left(\frac{n_i}{\sum n} \right) \quad (1)$$

Giá trị tính đa dạng Dv [12]:

$$Dv = \frac{H'^2}{\log_2 S} \quad (2)$$

H' : Chỉ số đa dạng sinh học.

n_i : Số lượng cá thể loài i trong ô nghiên cứu.

n : Số loài trong mẫu nghiên cứu

S : Tổng số loài trong quần xã

Sơ đồ cấu trúc phương pháp nghiên cứu như Hình 2.



▲ Hình 2. Sơ đồ cấu trúc nghiên cứu

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần loài, cấu trúc khu hệ thực vật phù du

Trong đợt khảo sát thu mẫu vào tháng 8/2022 tại vịnh Đà Nẵng, nhóm nghiên cứu đã xác định được tổng số có 127 loài, thuộc 48 chi, 32 họ, 22 bộ, 3 lớp, 3 ngành thực vật phù du, cụ thể như trong Bảng 1 sau:



Bảng 1: Thành phần loài thực vật phù du khu vực vịnh Đà Nẵng

TT	TÊN LOÀI	ĐT	TSXH
BACILLARIOPHYTA			
Asteroламpraceae			
1	<i>Asteromphalus cleveanus</i> Grunow	*	70
Bacillariaceae			
2	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) Hendey	*	47
3	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	*	50
4	<i>Nitzschia</i> sp.	*	42
Bacteriastrium			
5	<i>Bacteriastrium furcatum</i> Shadbolt	*	94
6	<i>Bacteriastrium hyalinum</i> Lauder	*	78
7	<i>Bacteriastrium hyalinum</i> var. <i>princeps</i> (Castracane) Ikari	*	46
Chaetoceros			
8	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	*	20
9	<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>circinalis</i> Hustedt	*	32
10	<i>Chaetoceros borealis</i> Bailey	*	46
11	<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	*	90
12	<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	*	88
13	<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	*	103
14	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	*	67
15	<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	*	3
16	<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	*	7
17	<i>Chaetoceros lorentzianus</i> Grunow	*	6
18	<i>Chaetoceros paradoxus</i> Cleve	*	4
19	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Margin	*	17
20	<i>Chaetoceros siamense</i> Ostenfeld	*	2
21	<i>Chaetoceros</i> sp.	*	6
22	<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	*	3
23	<i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran	*	19
Corethraceae			
24	<i>Corethron pelagicum</i> Grunow	*	75
Coscinodiscaceae			
25	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	*	71
26	<i>Coscinodiscus curvatus</i> Grunow	*	60
27	<i>Coscinodiscus gigas</i> var. <i>praetexta</i> (Janisch) Hustedt	*	61
28	<i>Coscinodiscus jonesianus</i> Ostenfeld	*	17
29	<i>Coscinodiscus nobilis</i> Grunow	*	12
30	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> Ehrenberg	*	15
31	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	*	22
32	<i>Coscinodiscus subtilis</i> Ehrenberg	*	24
33	<i>Coscinodiscus walesii</i> Gran et Angst	*	48
34	<i>Palmeria hardmaniana</i> Greville	*	106
Fragilariaceae			
35	<i>Synedra gailonii</i> (Bory de Saint-Vincent) Ehrenberg	*	95
Bellerophyceae			
36	<i>Bellerophcea indica</i> Karsten	*	49
Hemiaulaceae			
37	<i>Cerataulina bicornis</i> (Ehrenberg) Hasle	*	55
38	<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	*	65
39	<i>Climacodium biconcavum</i> Cleve	*	23
40	<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow	*	60
41	<i>Climacosphenia monilifera</i> Ehrenberg	*	76
42	<i>Eucampia zoodiacus</i> Ehrenberg	*	91
43	<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	*	3
44	<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallich	*	77
Lithodesmiaceae			
45	<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole) Ricard	*	58
46	<i>Ditylum sol</i> Grunow	*	161
Stephanopyxidaceae			
47	<i>Stephanopyxis palmeriana</i> (Greville) Grunow	*	80
Amphipleuraceae			
48	<i>Amphiprora alata</i> Kützing	*	159
49	<i>Amphiprora gigantea</i> Grunow	*	1
Diploneidaceae			
50	<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg	*	1
51	<i>Diploneis crabro</i> Ehrenberg	*	130
Naviculaceae			
52	<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenberg) Cleve	*	155
53	<i>Haslea trompii</i> (Cleve) Simonsen	*	121
Pleurosigmataceae			
54	<i>Gyrosigma strigile</i> W. Smith	*	144
55	<i>Pleurosigma affine</i> Grunow	*	158
56	<i>Pleurosigma angulatum</i> W. Smith	*	64
57	<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson	*	54
58	<i>Pleurosigma pelagicum</i> Peragalo	*	65
Paraliaceae			
59	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	*	77
Rhizosoleniaceae			
60	<i>Dactyliosolen antarcticus</i> Castracane	*	102
61	<i>Proboscia alata</i> forma <i>genuina</i> Gran	*	4
62	<i>Proboscia alata</i> f. <i>indica</i> (H. Peragallo) Licea & Moreno	*	65
63	<i>Rhizosolenia bergonii</i> Peragallo	*	76
64	<i>Rhizosolenia clevei</i> Ostenfeld	*	43
65	<i>Rhizosolenia formosa</i> H. Peragallo	*	77
66	<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	*	68
67	<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman	*	68
68	<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	*	80
69	<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) Peragallo	*	90
70	<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle	*	85
71	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	*	95
72	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (M. Schultze) Sundstrom	*	92
73	<i>Pseudosolenia cochlea</i> Grunow	*	80
Surirellaceae			
74	<i>Campylodiscus biangulatus</i> Greville	*	74
Thalassionemataceae			

75	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff	*	108
76	<i>Thalassionema nitzschoides</i> (Grunow) Mereschkowsky	*	89
Skeletonemataceae			
77	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	*	82
Thalassiosiraceae			
78	<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve	*	66
79	<i>Thalassiosira mala</i> Takano	*	56
80	<i>Thalassiosira oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle	*	71
81	<i>Thalassiosira pacifica</i> Gran et Angst	*	83
82	<i>Thalassiosira subtilis</i> (Ostenfeld) Gran	*	140
Lauderiaceae			
83	<i>Lauderia annulata</i> Cleve	*	139
Triceratiaceae			
84	<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	*	165
85	<i>Odontella regia</i> (Schultze) Ostenfeld	*	179
PYRROPHYTA			
Amphisoleniaceae			
86	<i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder	*	83
Dinophysaceae			
87	<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	*	189
88	<i>Dinophysis miles</i> Cleve	*	182
89	<i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	*	163
90	<i>Ornithocercus thumii</i> (A. Schmidt) Kofoid et Skogsberg	*	108
91	<i>Phalacroma acutum</i> (F.Schütt) Pavillard	*	113
92	<i>Phalacroma doryphorum</i> Stein	*	139
Ceratiaceae			
93	<i>Ceratium breve</i> (Ostenfeld & Schmidt) Schröder	*	110
94	<i>Ceratium deflexum</i> (Kofoid) Jörgensen	*	145
95	<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparède & Lachman	*	111
96	<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin	*	106
97	<i>Ceratium kofoidii</i> Jörgensen	*	96
98	<i>Ceratium macroceros</i> (Ehrenberg) Cleve	*	36
99	<i>Ceratium massiliense</i> (Gourret) Jörgensen	*	18
100	<i>Ceratium pennatum</i> Kofoid	*	15
101	<i>Ceratium pulchellum</i> B. Schröder	*	9
102	<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Kofoid	*	125
103	<i>Ceratium tripos</i> (O. F. Müller) Nitzsch	*	161
Gonyaulacaceae			
104	<i>Gonyaulax hyalina</i> Ostenfeld et J. Schmidt	*	129
105	<i>Gonyaulax kofoidii</i> Pavillard	*	141
106	<i>Gonyaulax polygramma</i> Stein	*	136
107	<i>Gonyaulax turbynei</i> Murray & Whitting	*	45
Cladopyxidaceae			
108	<i>Cladopyxis brachiolata</i> Stein	*	157
Protoperidiniaceae			
109	<i>Diplopsalis asymmetrica</i> Mangin	*	123
110	<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh	*	162
111	<i>Protoperidinium angustum</i> (P.-A.Dangeard) Balech	*	2
112	<i>Protoperidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech	*	11
113	<i>Protoperidinium depressum</i> (Bailey) Balech	*	38
114	<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech	*	88
115	<i>Protoperidinium globulus</i> (F.Stein) Balech	*	63
116	<i>Protoperidinium majus</i> (P.-A.Dangeard) Balech	*	67
117	<i>Protoperidinium punctatum</i> (Paulsen) Balech	*	74
Podolampadaceae			
118	<i>Blepharocysta okamurai</i> Abé	*	66
119	<i>Podolampas bipes</i> Stein	*	43
Prorocentraceae			
120	<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) AbD ex Dodge	*	48
121	<i>Prorocentrum mexicanum</i> Osorio-Tafall	*	53
122	<i>Prorocentrum signoides</i> Bohm	*	66
123	<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller	*	65
124	<i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray et Schütt	*	136
125	<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	*	110
CYANOBACTERIA			
Phormidiaceae			
126	<i>Trichodesmium erythraeum</i> Ehrenberg	*	169
127	<i>Trichodesmium thiebauti</i> Gomont	*	177

Ghi chú: ĐT - Định tính; TSXH - Tần suất xuất hiện

Qua bảng trên ta thấy, ngành Tảo Silic (Bacillariophyta) có 85 loài chiếm tỷ lệ 66,93% ngành Tảo giáp (Pyrrophyta) có 40 loài chiếm tỷ lệ 31,5% và ngành Tảo lam (Cyanobacteria) có 02 loài chiếm tỷ lệ 1,57% như trong hình 3 sau.



▲ Hình 3: Tỷ lệ các ngành thực vật phù du khu vực vịnh Đà Nẵng



Trichodesmium erythraeum và loài Trichodesmium thiebauti có tần suất xuất hiện là 2/250. Trong từng nhóm ngành, ngành Tảo silic (Bacillariophyta) có tần suất xuất hiện trung bình 67,6/250, cao nhất là loài Odontella regia có tần suất xuất hiện 179/250, thấp nhất là loài Diploneis bombus và loài Amphiprora gigantea có tần suất xuất hiện là 1/250; ngành Tảo giáp (Pyrrophyta) có tần suất xuất hiện trung bình 88,9/250, cao nhất là loài Dinophysis caudata có tần suất xuất hiện cao nhất trong các loài TVPD là 189/250, thấp nhất là loài Protoperidinium angustum, có tần suất xuất hiện là 2/250; ngành Tảo lam (Cyanophyta) có 02 loài là Trichodesmium erythraeum và Trichodesmium thiebauti có tần suất xuất hiện tương ứng là 169/250 và 177/250.

3.3. Chỉ số và giá trị đa dạng sinh học thực vật phù du khu vực nghiên cứu

Chỉ số đa dạng sinh học Shannon (H'): Kết quả tính toán chỉ số đa dạng sinh học cho thấy, khu vực này có mức độ đa dạng sinh học trung bình, thành phần loài kém đa dạng, phong phú (H' = 2,39).

Giá trị tính đa dạng Dv: Kết quả tính toán chỉ số giá trị tính đa dạng Dv của thực vật phù du ở mức thấp cho thấy tính đa dạng trung bình và chất lượng nước biển ở mức bình thường (Dv = 1,43).

4. KẾT LUẬN

Tại vịnh Đà Nẵng đã xác định được tổng số có 127 loài, thuộc 48 chi, 32 họ, 22 bộ, 3 lớp, 3 ngành thực vật phù du, trong đó ngành Tảo Silic (Bacillariophyta) có 85 loài chiếm tỷ lệ 66,93% ngành Tảo giáp (Pyrrophyta) có 40 loài chiếm tỷ lệ 31,5% và ngành Tảo lam (Cyanobacteria) có 02 loài chiếm tỷ lệ 1,57%. Về phân bố cho thấy trung

bình mỗi trạm xuất hiện hơn 39 loài trên một trạm mẫu trong đó nhiều nhất là tại trạm mẫu TVPD 67 và TVPD 90 có 56 loài, tiếp đến là các trạm TVPD 107, TVPD 119 và TVPD 240 có 55 loài; thấp nhất là tại trạm mẫu TVPD 30 và TVPD 136 có 22 loài, tiếp theo là các trạm TVPD 23, TVPD 35 và TVPD 124 có 24 loài.

Về tần suất xuất hiện cho thấy loài Dinophysis caudata có tần suất xuất hiện cao nhất trong các loài TVPD là 189/250, tiếp đến là loài Dinophysis miles có tần suất xuất hiện 182/250 và thấp nhất là loài Diploneis bombus và loài Amphiprora gigantea có tần suất xuất hiện là 1/250, tiếp đến là Chaetoceros siamense, Protoperidinium angustum, Trichodesmium erythraeum và loài Trichodesmium thiebauti có tần suất xuất hiện là 2/250. Trong từng nhóm ngành, ngành Tảo silic (Bacillariophyta) có tần suất xuất hiện trung bình 67,6/250, cao nhất là loài Odontella regia có tần suất xuất hiện 179/250, thấp nhất là loài Diploneis bombus và loài Amphiprora gigantea có tần suất xuất hiện là 1/250; ngành Tảo giáp (Pyrrophyta) có tần suất xuất hiện trung bình 88,9/250, cao nhất là loài Dinophysis caudata có tần suất xuất hiện cao nhất trong các loài TVPD là 189/250, thấp nhất là loài Protoperidinium angustum, có tần suất xuất hiện là 2/250; ngành Tảo lam (Cyanophyta) có 2 loài là Trichodesmium erythraeum và Trichodesmium thiebauti có tần suất xuất hiện tương ứng là 169/250 và 177/250.

Kết quả tính toán chỉ số đa dạng sinh học cho thấy, khu vực này mức độ đa dạng sinh học trung bình, thành phần loài kém đa dạng, phong phú (H' = 2,39). Chỉ số giá trị tính đa dạng Dv của thực vật phù du ở mức thấp cho thấy tính đa dạng trung bình và chất lượng nước biển ở mức bình thường (Dv = 1,43)■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. William, K. T., and Munger, S. P., 2009. *Marine Phytoplankton*. New York: Nova Science Publishers, 382 p.
2. Rose M., 1926. *Sur quelques remarques sur le plancton des coates d' Annam et du gôle de Siam*. Note de l'Inst. Océanog., 3, Nha Trang, pp. 3 - 7.
3. Dawydoff C., 1936. *Observation sur la faune pélagique des eaux indochinoise*. Bull. Soc. Zoo. France, 461 - 484.
4. Vi N. T. T., V. M., Khánh N. V., (2010). *Tổng quan về đa dạng sinh học ở thành phố Đà Nẵng và một số định hướng bảo tồn*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Đà Nẵng - số 5(40).2010.
5. Shirota A., 1966. *The Plankton of South Vietnam. Freshwater and marine plankton*. - Colombo Plan Expert on Planktology: Faculty of Science Saigon University and the Oceanographic Institute of Nha Trang, Viet Nam. Overseas Technical Cooperation Agency, 462 pp.
6. Văn T. T. L., Hải Đ. N., Luợm P. T., Anh N. T. M., Huệ T. T. M., Duyên H. T. N. *Thực vật phù du vùng biển ven bờ Đà Nẵng*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển. Tập 18, Số 4A; 2018: 43 - 58 DOI: 10.15625/1859-3097/18/4A/13636
7. Graham, H. W., and Bronikovsky, N., 1944. *The Genus Ceratium in the Pacific and North Atlantic Oceans (Vol. 565)*. (Scientific Results of Cruise VII of the Carnegie, During 1928-1929 Under Command of Captain JP Ault. Biologyv.). Carnegie Institution of Washington. 209 p.
8. Truong N. A., 1993. *Taxonomy of Bacillariophyta plankton in marine waters of Vietnam*. - Science and Technique Publishing House, Hanoi, 1- 315 pp.
9. Tomas, C. R. (Ed.), 1997. *Identifying marine phytoplankton*. Elsevier.
10. Guiry, M. D., and Guiry, G. M., 2018. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 7 May 2018.
11. Shannon, C.E.; Weiner, W. *The Mathe matical Theory of Communication* University of Illinois Press. Urbana, USA, 1949.
12. Chen Qing Chao and coordinators, 1994. *Studies on the zooplankton biodiversity of the Nansha islands and neighbouring waters*, Oceanography Publishing Agency, Pekin, pp 112, 53 - 61.
13. Tùng N. L., Thời N. C., Luợm. P. T., Anh N. T. M., Văn T. T. L. *Cấu trúc quần xã thực vật phù du vùng biển ven bờ Bến Tre*. Tạp chí khoa học Đại học Sài Gòn số 11 (36) - tháng 1 năm 2016.
14. Duyên H. T. N., Luợm P. T., Văn T. T. L., Anh N. T. M., Huệ T. T. M., Thời N. C., Lâm N. N., Hải Đ. N. *Biến động quần xã thực vật phù du vùng biển Ninh Thuận - Bình Thuận giữa năm sau EL NIÑO và năm trung tính*. Tạp chí Sinh học 2018, 40(1): 13-24. DOI: 10.15625/0866-7160/v40n1.10859.
15. Thời N. C., Anh N. T. M., Văn T. T. L., Thệ H. V., Luợm P. T., Hải Đ. N., Lâm N. N. *Biến động số lượng loài và sinh vật lượng thực vật phù du ở vịnh Vân phong, tỉnh Khánh Hòa*. Tuyển tập Nghiên cứu Biển, 2014, tập 20: 104 - 120.