

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN THỨC ĂN, CẤU TRÚC QUẦN XÃ VÀ KHẢ NĂNG SỬ DỤNG HỌ CÁ BƯỚM (CHAETODONTIDAE) LÀM CHỈ THỊ SINH HỌC CHO HIỆN TRẠNG CỦA RẠN SAN HỒ

NGUYỄN VĂN QUÂN

Viện Tài nguyên và Môi trường Biển

Họ Cá bướm (Chaetodontidae) phân bố rộng trong các rạn san hô vùng biển nhiệt đới với 114 loài thuộc 10 giống đã được phát hiện và là hợp phần quan trọng của hệ sinh thái rạn san hô trên toàn thế giới. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu được tiến hành về các mặt sinh thái học và tập tính của họ cá này so với các họ cá rạn san hô khác nhưng các số liệu thu thập được còn chưa được đầy đủ do sự khác biệt về phân bố địa lý cũng như sự đa dạng về kiểu loại rạn cần được tiếp tục nghiên cứu.

Các nghiên cứu về sinh thái học cho thấy cũng giống như các nhóm cá rạn san hô khác, các quần xã cá bướm chịu sự tác động mạnh từ các tác nhân con người: tác động trực tiếp thông qua việc đánh bắt làm cảnh [1], tác động gián tiếp bao gồm phá hủy nơi sinh sống và ô nhiễm môi trường nước. Giả thuyết để sử dụng cá bướm như chỉ thị sinh học xuất phát từ quan điểm cho rằng khi các hợp phần nền đáy rạn san hô bị phá hủy (do các hoạt động khai thác cá hủy diệt hoặc đô thị hóa) sẽ có tác động mạnh tới quần xã cá bướm sống kèm. Mật độ cá thể tại các vùng rạn bị phá hủy sẽ bị suy giảm do sự di cư của quần đàn sang các khu vực rạn khác có điều kiện môi trường phù hợp hơn, bên cạnh đó việc thiếu nơi ẩn nấp do phá hủy nơi ẩn nấp cũng làm gia tăng tỷ lệ chết tự nhiên bởi sự tấn công của vật dữ.

Bài báo này nhằm bước đầu nghiên cứu dựa trên sự kết hợp phân tích đặc điểm phân bố, tập tính ăn thông qua phân lập thức ăn trong dạ dày của cá làm cơ sở cho việc lựa chọn các loài tiềm năng phục vụ cho việc quan trắc rạn san hô sau này tại khu bảo tồn biển (KBTB) vịnh Nha Trang.

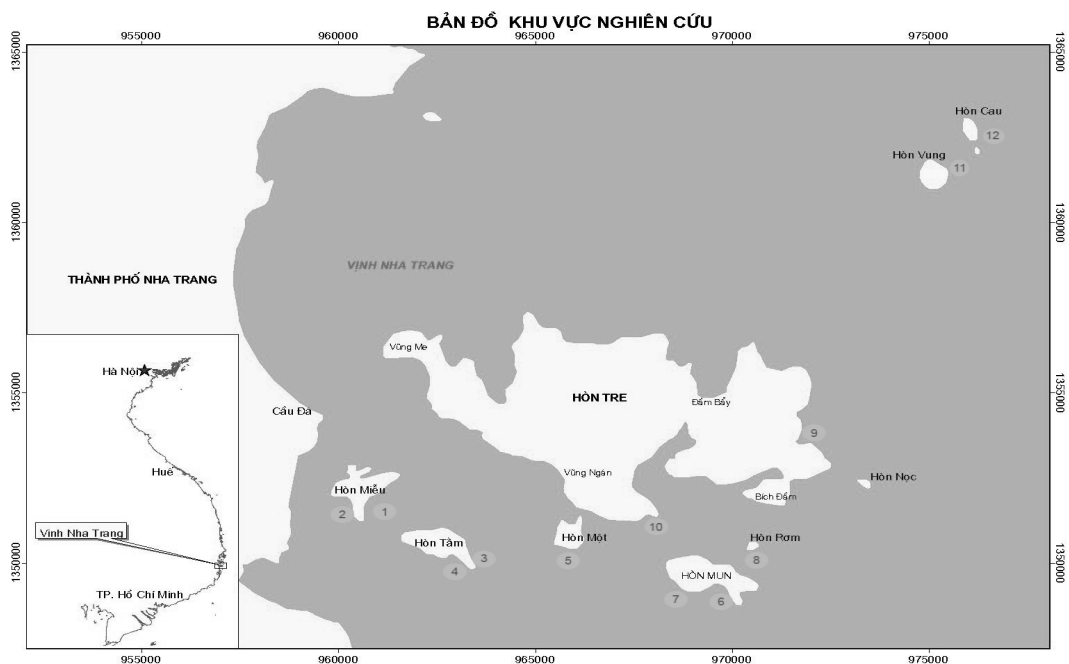
I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Phương pháp thu mẫu ngoài hiện trường

Cá đánh bắt bằng lưới ba màn được thu ngay tại hiện trường, mổ lấy phân dạ dày và cố định trong dung dịch cồn 70° để phục vụ cho phân tích thành phần thức ăn. Công việc phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày cá được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Viện Tài nguyên và Môi trường Biển và Bảo tàng Khoa học tự nhiên Tôkyô, Nhật Bản. Đánh giá về phân bố, biến động mật độ các cá thể trong quần xã cá bướm được thực hiện bằng phương pháp lặn quan sát trực tiếp [4] tại 12 mặt cắt cố định trong phạm vi khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang (hình 1) với chiều dài dây mặt cắt 100 m và diện tích quan sát dọc theo dây 500 m². Các khảo sát được tiến hành vào mùa mưa (tháng 11 năm 2004), mùa chuyển tiếp (tháng 4, 2005) và mùa khô (tháng 7, 2005). Tài liệu sử dụng cho khảo sát thực địa dựa trên các sách phân loại chuyên ngành của các tác giả trong và ngoài nước.

2. Phương pháp xử lý số liệu

Các phương pháp phân tích thống kê được sử dụng để phân tích số liệu trong bài báo này được mô phỏng theo [8] và được thực hiện tính toán bằng phần mềm MINITAB 15. Các chỉ số quần xã như mật độ cá thể và sự đa dạng về số lượng loài so sánh giữa các địa điểm khảo sát và độ sâu của rạn được phân tích bằng phép tính phương sai ANOVA 2 nhân tố. Mối tương quan giữa cá và nền đáy rạn san hô được phân tích bằng phép phân tích hồi quy Simple and Stepwise Regression nhằm định lượng hóa sự khác biệt về độ phủ của rạn san hô dẫn tới sự thay đổi về số lượng loài và mật độ của các loài cá bướm khác nhau ứng với các mặt cắt khảo sát.



Hình 1. Sơ đồ các địa điểm nghiên cứu vùng biển KBTB vịnh Nha Trang

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Thành phần loài và phân bố của họ cá bướm Chaetodontidae

Bảng 1

Biến động về mật độ, độ phong phú tương đối (RA) và tần suất xuất hiện (FA) trên các mặt cắt của 9 loài cá bướm phổ biến ở mặt bằng rạn (A) và sườn dốc rạn (B)

	STT	Tên khoa học	Số lượng cá thể	RA (%)	FA (%)
A	1	<i>C. trifasciatus</i>	82	22,4	83,33
	2	<i>C. trifascialis</i>	57	15,6	58,33
	3	<i>C. ornatissimus</i>	26	7,1	42,35
	4	<i>C. lunula</i>	18	4,92	41,67
	5	<i>C. octofasciatus</i>	15	4,1	33,33
	6	<i>C. speculum</i>	14	3,83	33,33
	7	<i>C. auripes</i>	10	2,73	25
	8	<i>H. diphreutes</i>	9	2,46	16,67
	9	<i>F. longirostris</i>	7	1,91	16,67
B	1	<i>C. trifascialis</i>	62	25,6	66,67
	2	<i>C. trifasciatus</i>	35	14,5	50
	3	<i>C. auripes</i>	18	7,44	41,67
	4	<i>C. speculum</i>	12	4,96	33,36
	5	<i>C. octofasciatus</i>	10	4,13	33,33
	6	<i>C. ornatissimus</i>	9	3,72	25
	7	<i>C. lunula</i>	8	3,31	25
	8	<i>H. diphreutes</i>	6	2,48	33,45
	9	<i>F. longirostris</i>	5	2,07	16,67

30 loài cá bướm đã được xác định có trong rạn san hô KBTB vịnh Nha Trang trong đó có 23 loài thuộc giống *Chaetodon*, 4 loài thuộc giống *Heniochus*, 2 loài thuộc giống *Forcipiger*, 1 loài thuộc giống *Chaetodon* và 1 loài thuộc giống *Coradion*.

Trong số 30 loài cá bướm được ghi nhận từ 12 địa điểm khảo sát, 9 loài phổ biến nhất được thống kê ở bảng 1. Loài chủ đạo gặp ở mặt bằng rạn (độ sâu < 5 m) là *Chaetodon trifasciatus* (RA = 22,4%) và phân bố rộng trên các mặt cắt khảo sát (FA = 83,33%). Trong khi đó ở phần sườn dốc rạn (độ sâu > 5 m), loài *Chaetodon trifascialis* (RA = 25,6%, FA = 66,67%) lại là loài phổ biến nhất trong quần xã cá bướm (bảng 1).

Kết quả sử dụng phép đa phân tích Multivariate Analysis ($\rho_w = 0,4$; $p < 0,001$)

để xác định kiểu phân bố của các dạng sống ở nền đáy và của họ cá bướm cho thấy có sự phân lập thành nhóm giữa các rạn san hô nằm ở phạm vi vùng lõi với các rạn san hô nằm ở vùng đệm (tương ứng với xu thế phân bố theo mỗi tương quan từ gần bờ đến xa bờ). Tuy nhiên có sự ngoại lệ ở rạn san hô phía Đông Bắc Hòn Tre, Hòn Vung. Mặc dù là các rạn san hô thuộc phạm vi vùng lõi và nằm xa đất liền hơn nhưng vẫn tách biệt khỏi nhóm các rạn san hô nằm trong vùng lõi và nhóm với các rạn san hô nằm ở vùng đệm của KBTB.

2. Thành phần thức ăn trong dạ dày của 9 loài cá bướm phổ biến

Kết quả phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày của 9 loài cá bướm phổ biến ở trên cho kết quả như sau:

Bảng 2

Thành phần thức ăn trong dạ dày

STT	Tên loài	Tỷ lệ % thức ăn trong dạ dày				
		Vụn san hô	Hải miên	Giun nhiều tơ và giáp xác	Rong tảo	Nhóm khác
1	<i>Chaetodon trifascialis</i>	90	2,6	1,5	0	5,9
2	<i>C. trifasciatus</i>	82,5	1,4	4,7	0	11,4
3	<i>C. auripes</i>	2,5	11,9	78,7	0	6,9
4	<i>C. speculum</i>	4,7	9,6	65,5	0	20,2
5	<i>C. octofasciatus</i>	2,6	1,7	23,9	65,6	6,2
6	<i>C. ornatisimus</i>	0	2,1	79,6	3,5	14,8
7	<i>C. lunula</i>	1,6	10,3	55,9	13,7	18,5
8	<i>Heniochus diphreutes</i>	0	0	85,6	2,3	12,1
9	<i>Forcipiger longirostris</i>	2,8	3,7	65,2	0	28,3

Từ bảng 2 cho thấy, trong số 9 loài cá bướm phân bố phổ biến trong khu bảo tồn biển vịnh Nha Trang có tới 6 loài được xếp vào nhóm ăn động vật cỡ nhỏ (giun nhiều tơ và giáp xác chiếm trên 50%), 1 loài được xếp vào nhóm ăn rong tảo (rong tảo chiếm trên 50%) và 2 loài được xếp vào nhóm ăn san hô điển hình là *Chaetodon trifascialis* và *C. trifasciatus* với tỷ lệ vụn san hô trong dạ dày lần lượt là 90% và 82,5%.

3. Biến động về mật độ cá thể, số lượng loài trong quần xã cá bướm

Theo kết quả phân tích phương sai ANOVA

cho thấy có sự khác biệt một cách rõ rệt về mật độ cá thể giữa cùng một địa điểm khảo sát và giữa các rạn ở vùng lõi với các rạn ở vùng đệm ($p < 0,05$) (hình 2, bảng 3). Rạn san hô phân bố ở khu vực lõi của khu bảo tồn có mật độ lớn hơn ở vùng đệm. Ví dụ, ở vùng mặt bằng rạn có mật độ dao động trong khoảng từ 9-55 con/500 m² (trung bình 31 con/500 m²), trong đó rạn có mật độ cá thể thấp nhất là Nam Hòn Miêu (9 con/500 m²) và mật độ cao nhất là Tây Bắc Hòn Mun (55 con/500 m²). Trong cùng một rạn san hô, phần sườn dốc rạn có mật độ cá thể thấp hơn phần mặt bằng rạn. Tuy nhiên xu hướng biến động mật độ là tương tự như ở vùng mặt bằng rạn, với mật độ cá thể dao động từ 6-42

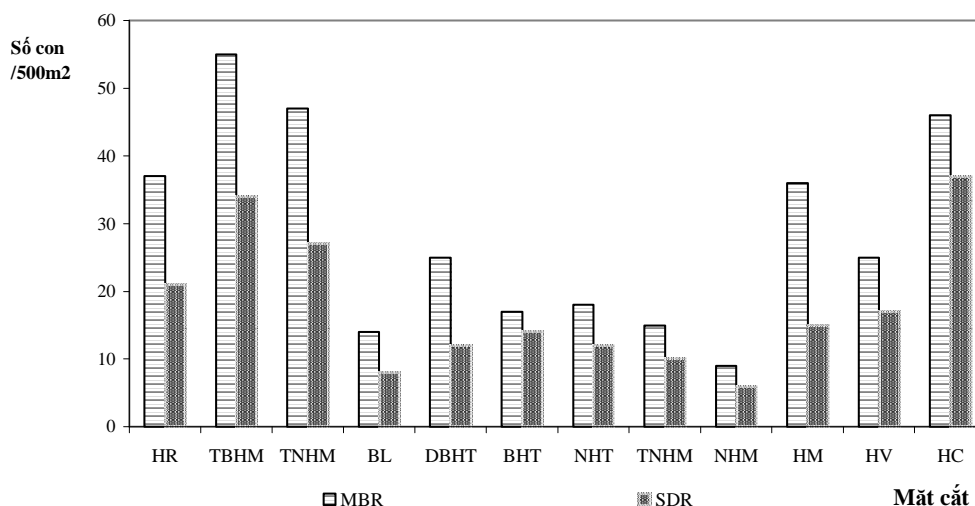
con/500m² (trung bình 20 con/500 m²). Rạn có mật độ cao nhất là Hòn Cau (37 con/500 m²) và rạn có mật độ thấp nhất cũng là rạn nằm phía Nam Hòn Miếu (6 cá thể/500 m²).

Bảng 3

Phân tích phương sai về biến động mật độ trong quần xã cá bướm

Yếu tố so sánh	df	Tỷ lệ F	Giá trị p
Độ sâu (mặt bằng rạn và sườn dốc rạn)	7	9,12	0,038
Vị trí các điểm khảo sát (vùng lõi và vùng đệm)	4	8,47	0,042

Ghi chú: Giá trị p phù hợp với điều kiện $p < 0,05$.



Hình 2. Biến động mật độ cá thể họ Cá bướm (Chaetodontidae) tại các địa điểm khảo sát

Đối với biến động số lượng loài trong quần xã cá bướm ở khu vực nghiên cứu, kết quả phân tích phương sai ANOVA cho thấy không có sự khác biệt giữa vùng mặt bằng rạn với vùng sườn dốc rạn tại một địa điểm rạn. Cũng như không thấy sự khác biệt rõ rệt về số lượng loài giữa các rạn san hô ở vùng lõi của khu bảo tồn với các rạn san hô nằm ở vùng đệm của khu bảo tồn ($p > 0,05$) (bảng 4, hình 3).

Số liệu thống kê cho thấy, số lượng loài ở vùng mặt bằng rạn dao động trong khoảng 2-10 loài/500 m² và 1-6 loài/500 m² ở phần sườn dốc rạn.

4. Mối tương quan giữa độ phủ của san hô sống và họ Cá bướm

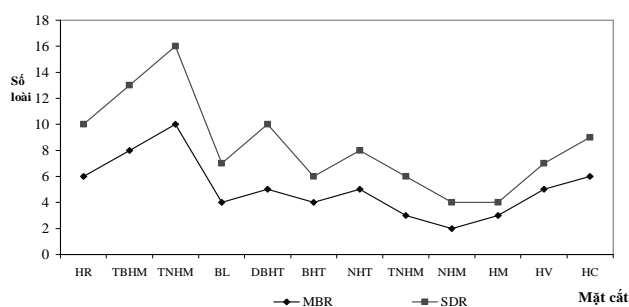
Mặc dù có tới 30 loài cá bướm có trong quần xã cá rạn san hô khu bảo tồn biển Nha Trang, nhưng chỉ có 2 loài là *Chaetodon trifasciatus* và *Chaetodon trifascialis* là có mật độ cá thể đủ để đáp ứng yêu cầu về số liệu phục vụ cho phân tích sâu hơn về mối tương quan giữa cá bướm và độ phủ của san hô sống. Bởi lẽ hai loài này có độ phong phú tương đối RA lần lượt là 22,4% và 25,6% ở mặt bằng rạn và sườn dốc rạn.

Bảng 4

Phân tích phương sai về biến động số lượng loài trong quần xã cá bướm

Yếu tố so sánh	df	Tỷ lệ F	Giá trị p
Độ sâu (mặt bằng rạn và sườn dốc rạn)	7	7,93	0,058 ^{ns}
Vị trí các điểm khảo sát (vùng lõi và vùng đệm)	4	1,11	0,604 ^{ns}

Ghi chú: Giá trị p phù hợp với điều kiện $p < 0,05$; ns. giá trị không phù hợp.



Hình 3. Biến động số lượng loài họ Cá bướm (Chaetodontidae) ở các địa điểm khảo sát

Bảng 5

Phân tích hồi quy tuyến tính với số liệu thô (untransformed data) về mật độ, số lượng loài của họ Cá bướm có trong 500 m² rạn san hô và mật độ của hai loài *Chaetodon trifasciatus* và *Chaetodon trifascialis*

Yếu tố so sánh	Phương trình	R ²
A. Mặt bằng rạn (độ sâu < 5 m)		
Mật độ <i>Chaetodon trifasciatus</i>	$Y = - 8,089 + 0,271X$	0,67
Tổng số loài họ cá bướm	$Y = 0,282 + 0,083X$	0,31
Mật độ của họ cá bướm	$Y = - 23,009 + 0,981X$	0,8
B. Sườn dốc rạn (độ sâu > 5 m)		
Mật độ <i>Chaetodon trifascialis</i>	$Y = - 6,751 + 0,217X$	0,6
Tổng số loài họ cá bướm	$Y = 1,104 + 0,039X$	0,16
Mật độ của họ cá bướm	$Y = - 21,046 + 0,743X$	0,84

Dựa vào kết quả phân tích hồi quy tuyến tính sử dụng số liệu thô (untransformed data) về mật độ cá thể, số lượng loài của họ Cá bướm nói chung và mật độ cá thể của *C. trifasciatus* và *C. trifascialis* nói riêng (bảng 5, hình 4) đều cho một kết quả trùng hợp là: không có mối tương quan giữa số lượng loài trong họ cá bướm với độ phủ san hô sống ($R^2 = 0,31$ ở mặt bằng rạn và $0,16$ ở sườn dốc rạn).

Trái lại, mật độ cá thể của họ Cá bướm với độ phủ của san hô sống mối tương quan chặt chẽ giữa ($R^2 = 0,8$ ở mặt bằng rạn và $0,84$ ở sườn dốc rạn). Các loài *C. trifasciatus* và *C. trifascialis* có thể được xem là những loài có mối quan hệ bền chặt hơn cả với độ phủ của san hô sống khi mà kết quả phân tích cho thấy giá trị R^2 lần lượt là $0,67$ và $0,6$.

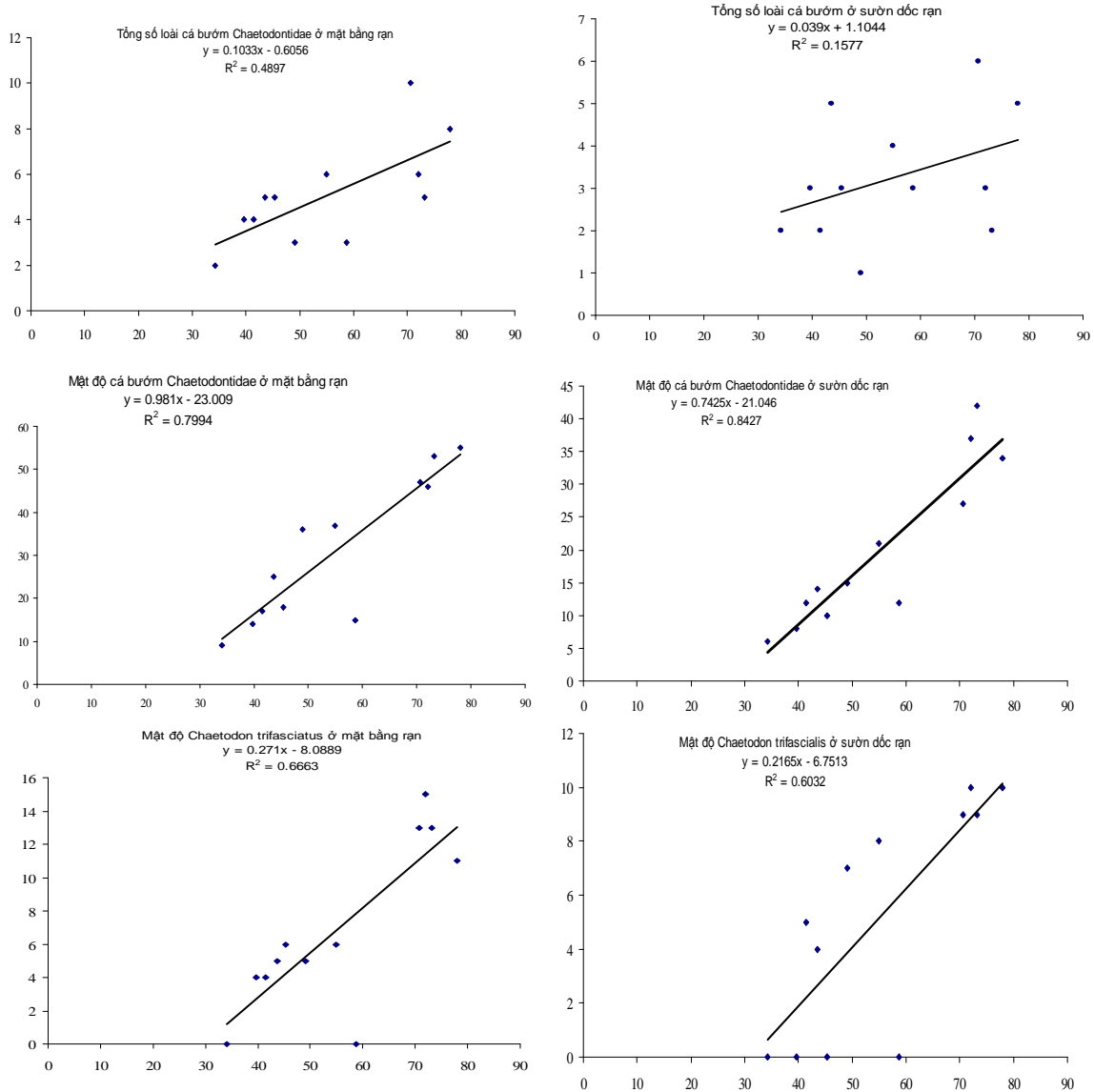
III. THẢO LUẬN

Vùng biển Nha Trang được xem là vùng có sự đa dạng cao về thành phần loài của họ cá bướm với hai loài *Chaetodon trifascialis* và *Chaetodon trifasciatus* chiếm ưu thế. Kết quả

nghiên cứu cho thấy không tìm thấy mối tương quan giữa độ phủ san hô sống với sự đa dạng về thành phần loài trong họ Cá bướm. Điều này đã được Bell J. D. và cs. (1985) [2] lý giải rằng mỗi một loài cá san hô trong rạn có phổ thức ăn khác nhau cho nên sẽ lựa chọn các tập đoàn san hô khác nhau làm nơi sinh sống. Như vậy, đối với các loài cá san hô ăn tạp thì ngoài yếu tố độ phủ san hô sống ra sẽ còn rất nhiều các yếu tố tác động khác như các dạng sống trên nền đáy (life form) hoặc sự đa dạng về giống loài san hô tạo rạn. Trong trường hợp cụ thể ở KBTB vịnh Nha Trang hai loài cá bướm trên được xếp vào nhóm cá ăn san hô [1]. Điều này cũng trùng với kết quả phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày của hai loài này. Theo nghiên cứu của TS. Pratchett M. thuộc đại học James Cook, Ôxtrâyliya thì loài *Chaetodon trifascialis* chỉ ăn duy nhất một loài san hô *Acropora hyacinthus*. Tác giả cho rằng loài cá này sẽ biến mất khi loài san hô này cạn kiệt [6]. Mối tương quan thuận giữa độ phủ của san hô sống với sự biến động về mật độ của nhóm cá ăn san hô cũng đã được nhiều tác giả đề cập tới như [3, 5, 7]. Như vậy, dựa trên kết quả nghiên cứu bước đầu này có thể

thấy rằng việc sử dụng một số loài cá bướm ăn san hô làm sinh vật chỉ thị cho hiện trạng của rạn san hô là khả thi mặc dù cần phải triển khai những nghiên cứu ở quy mô rộng hơn nữa đối với mỗi vùng rạn, kiểu rạn ở một vùng địa lý cụ

thể. Việc xác định được danh sách các loài có thể sử dụng trong các chương trình quan trắc môi trường rạn san hô là cần thiết, nhằm phục vụ tốt hơn cho mục tiêu quản lý ở các khu bảo tồn biển của Việt Nam.



Hình 4. Mối quan hệ giữa độ phủ san hô sống đối với thành phần loài, mật độ của họ Cá bướm (Chaetodontidae)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Allen G. R.**, 1985: Butterfly and Angelfishes of the World. Mergus, Melle.
2. **Bell J. D., Harmelin-Vivien M. and Galzin R.**, 1985: Proc. the Fifth Inter. Coral Reef Congress. Tahiti, 5: 421-426.
3. **Bouchon-Navaro Y., Bouchon C. and Harmelin-Vivien M.**, 1985: Proc. 5th Int. Coral Reef Symp. Tahiti, 5: 427-432.
4. **English S., Wilkinson C., Baker V. (eds.)**, 1997: Survey Manual for Tropical Marine

- Resources, ASEAN-Australian marine science project, Australian Institute of Marine Science, Townsville
5. **Ohman M.** and **Rajasuriya**, 1998: The use of butterflyfishes (Chaetodontidae) as bioindicators of habitat structure and human disturbance. In Aspect of Habitat and disturbance effects on tropical reef-fish communities. Dissertation, Published by Department of zoology. Univeristy of Stockholm.
6. **Pratchett M.**, 2007: Raff. Bull. of Zoology., 14: 171-176.
7. **Reese E. S.**, 1981: Bull. Mar. Sci., 31: 594-604.
8. **Zar J. H.**, 1999: Biostatistical Analysis. Published by Prentice-Hall Inc. Printed in USA.

ON THE GUT CONTENT, COMMUNITY STRUCTURE AND POTENTIAL USING OF BUTTERFLY FISHES AS THE BIOINDICATORS FOR CORAL REEFS STATUS

NGUYEN VAN QUAN

SUMMARY

Based on analysis of the gut content for 9 common Chaetodontids and results of study on the community structure of the butterfly fishes (Chaetodontidae) have been carried out at Nha Trang bay Marine Protected Area in 2004-2005. It pointed out the potential using of several Chaetodontids as the obligate coral feeders, contributed as the bioindicators for coral reefs status. Though, there were no correlations found between the live coral cover with the species richness but a strong linkage has been discovered between abundance variation and coral live cover at most of the transect sites ($p < 0.05$). Two coralivorous species *Chaetodon trifasciatus* and *Chaetodon trifascialis* ($R^2 = 0.6$ và 0.67) were presented as the bioindicator species that may be used for monitoring purpose of the coral reefs by the impacts of natural and human induced. However, an integrated research program should be implemented at the broader scales (variation of reef types, diversity of geographic location) for gathering a checklist of potential Chaetodontid species. They may be the feasible keystone species for the multiple purposes such as monitoring of coral reefs and assessment of the management effectiveness after establishment of the marine protected area. Thus, it contributes science sounds for management of coral reef ecosystem in Vietnam.

Ngày nhận bài: 26-8-2008