

## THÀNH PHẦN LOÀI ĐỘNG VẬT DA GAI TRONG THẨM CỎ BIỂN Ở VÙNG VEN BỜ KHÁNH HÒA

Nguyễn Thị Mỹ Ngân và Đào Tấn Hồ

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

**Tóm tắt:** Đa dạng về thành phần loài động vật Da gai được khảo sát tại hệ sinh thái cỏ biển với các loại chất đáy khác nhau ở đầm Thủy Triều, Đầm Già và Đầm Tre, Mỹ Giang thuộc tỉnh Khánh Hòa. Có 32 loài thuộc 25 giống, 17 họ, 4 lớp động vật Da gai đã được ghi nhận. Trong đó, đuôi rấn chiếm ưu thế với 12 loài, 9 loài hải sâm, 6 loài cầu gai và 5 loài sao biển. Đầm Thủy Triều là nơi có thành phần loài đa dạng nhất. Hệ số tương đồng thấp cho thấy sự khác biệt về thành phần loài Da gai giữa các khu vực nghiên cứu.

**Từ khóa:** *Da gai, Thành phần loài, Thẩm cỏ biển, Khánh Hòa.*

## SPECIES COMPOSITION OF ECHINODERMS IN SEAGRASS BEDS IN KHANH HOA PROVINCE

Nguyen Thi My Ngan\* and Dao Tan Ho

Institute of Oceanography (VAST)

01 Cau Da, Vinh Nguyen, Nha Trang, Khanh Hoa, Viet Nam

\*. E-mail: [myngan.ion@gmail.com](mailto:myngan.ion@gmail.com)

**Abstract:** The diversity of echinoderms in different areas where seagrass beds occur, including Thuy Trieu lagoon, Dam Gia and Dam Tre embayments in Nha Trang Bay and My Giang island in Van Phong bay, were investigated. 32 species of 25 genera from 17 families in 4 classes were observed. Ophiuroids were dominant with 12 species, followed by 9 species of holothurians, 6 species of echinoids and 5 species of asteroids. The highest species diversity was recorded in the seagrass meadow of Thuy Trieu lagoon.

**Key words:** *Echinoderm, Species composition, Seagrass beds, Khanh Hoa*

### I. GIỚI THIỆU

Thẩm cỏ biển là môi trường sống ổn định cho những nhóm sinh vật đáy như giun nhiều tơ, thân mềm, giáp xác, da gai và cá (Alongi, 1990; Palmer, 1986). Da gai, đôi khi, là những động vật không xương sống thường gặp nhất trong hệ sinh thái này (Porfirio, 2002). Ở khu vực Đông Nam Á, nhiều loài da gai như hải sâm, cầu gai có giá trị kinh tế cao, được dùng làm thực phẩm hoặc dược liệu (Geronimo & Domantay, 1974).

Đối với hệ sinh thái cỏ biển, một số loài hải sâm (*Holothuria sp.* và *Synapta maculata*) có ý nghĩa quan trọng. Hoạt động vùi mình của chúng rất có lợi cho cỏ biển vì nhờ đó trầm tích tơi ra, các sinh vật khác có thể định cư được. Kết quả nghiên cứu vai trò của hải sâm cát *Holothuria scabra* trong thẩm cỏ biển của

Wolkenhauer và cs. (2010) cho thấy việc đánh bắt quá mức loài hải sâm này gây nên những tác động tiêu cực đến hệ sinh thái cỏ biển. Cầu gai cũng là những loài rất thường gặp trong các thảm cỏ biển và ảnh hưởng đến sự phong phú của cỏ (Hogarth, 2007). Thức ăn của chúng là những sinh vật phụ sinh trên lá, lá tươi, mùn bã... Ở Florida, cầu gai *Lytechinus variegates* ăn lá cỏ làm tăng năng suất và mật độ thân đứng của *Thalassia testudinum* đồng thời kiểm soát sự thay đổi theo mùa của cỏ (Valentine và cs., 1997, 2000). Tác động qua lại giữa cỏ biển và cầu gai dẫn đến sự biến động của cả 2 quần thể (Heck & Valentine, 1995). Việc tiêu thụ lá cỏ của cầu gai có thể làm thay đổi năng suất cỏ biển ở Phi-líp-pin từ 5 đến 100 % (Klumpp và cs., 1993).

Ở khu vực Đông Nam Á, sự đa dạng động vật da gai trong cỏ biển đã được nghiên cứu ở In-đô-nê-xi-a, Phi-líp-pin, Thái Lan và Ma-lai-xi-a. Theo Estacion & Alcalá (1986), 22 loài được tìm thấy ở Central Visayas (Phi-líp-pin), 45 loài được ghi nhận ở vùng ven bờ Lombok, phía Tây Nusa Tenggara, In-đô-nê-xi-a (Aziz & Sugiarto, 1994), và 11 loài được phát hiện ở Ranong, biên Amanda, Thái Lan (Putchakarn và cs., 1998). Đa dạng sinh học của động vật da gai trong thảm cỏ biển đã được nghiên cứu ở Sungai Pulai, Ma-lai-xi-a (Zaleha và cs., 2009).

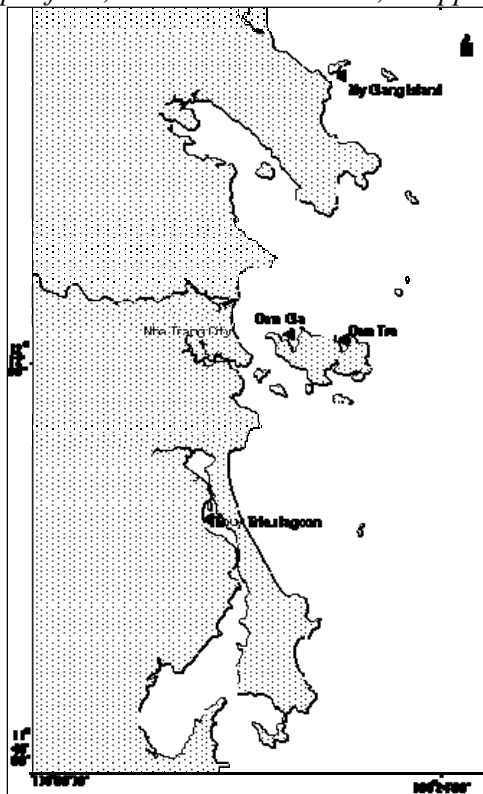
Ở Việt Nam, cỏ biển phân bố hàng trăm hecta ở Quảng Nam, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, Vũng Tàu, Phú Quốc (Nguyễn Hữu Đại, 2010). Các thảm cỏ biển có vai trò quan trọng trong các hệ sinh thái ven biển vì đây là nơi cư trú của nhiều loài sinh vật, là bãi đẻ, nơi nuôi dưỡng ấu thể và cung cấp con giống cho các vùng biển lân cận (Nguyễn Hữu Đại và cs., 1999, 2000). Động vật Da gai là nhóm sinh vật đáy cỡ lớn, có chức năng quan trọng về sinh thái trong thảm cỏ biển, còn là nguồn lợi kinh tế đáng kể. Tuy nhiên, nghiên cứu về da gai trong cỏ biển ít và rời rạc, chủ yếu trong những báo cáo chung về sinh vật đáy (Nguyễn Hữu Đại và cs., 1999, Phan Thị Kim Hồng và cs., 2010). Báo cáo gần đây của Nguyễn Xuân Hòa (2010) đưa ra danh mục gồm 12 loài Da gai trong thảm cỏ biển ở Khánh Hòa, tuy nhiên, có thể do giới hạn thời gian thu mẫu nên số liệu này ít hơn so với thực tế. Báo cáo này thu thập kết quả từ nhiều nghiên cứu về thành phần loài da gai trong cỏ biển, đưa ra một số nhận định về sự đa dạng thành phần loài giữa những khu vực nghiên cứu nhằm bổ sung thêm những hiểu biết về động vật Da gai trong thảm cỏ biển ở Khánh Hòa.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Địa điểm nghiên cứu

Mẫu vật được thu ở 3 địa điểm có thảm cỏ biển là đầm Thủy Triều (vịnh kín); Đầm Già & Đầm Tre (vịnh mở); và Mỹ Giang (vùng mở ven bờ) (hình 1). Mỗi điểm có đặc trưng chất đáy khác nhau, tương ứng là bùn, cát-bùn và san hô chết ở tỉnh Khánh Hòa.

**Đầm Thủy Triều:** vịnh kín; vào mùa mưa (cuối tháng 10, đầu tháng 11), độ mặn xuống thấp 0-10 ‰. Tám loài cỏ biển gồm: *Enhalus acoroides*, *Halophila beccarii*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Ruppia maritime*, chiếm ưu thế là *Enhalus acoroides*. Chất đáy chủ yếu là bùn, cát hoặc cát bùn.



**Đầm Tre và Đầm Già:** 2 vịnh mở nhỏ. Thảm cỏ biển gồm các loài *Halophila ovalis*, *Halophila minor* và *Halodule uninervis*, *Enhalus acoroides* và *Thalassia hemprichii* trong đó *Halophila ovalis* là loài ưu thế. Chất đáy cát bùn.

**Mỹ Giang:** vùng biển mở, nước trong quanh năm, độ mặn khá ổn định (32-34 ‰), cỏ biển phong phú và đa dạng với 7 loài gồm *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides* và *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halophila minor* và *Halodule uninervis*, trong đó 4 loài chiếm ưu thế là *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides* và *Thalassia hemprichii*. Chất đáy là đá vụn, san hô chết, cát và cát bùn.

**Hình 1.** Bản đồ vùng ven biển Khánh Hòa và địa điểm nghiên cứu (◄).

Các vật mẫu phân tích trong bài báo này có từ nhiều nguồn dự án /đề tài khác nhau như: Đề tài “Nghiên cứu hệ sinh thái cỏ biển ở Khánh Hòa” (1999); Dự án NUFU (The Norwegian Programme for Development Research and Education) 2003, 2006; các chuyến khảo sát thu thập và bổ sung mẫu vật da gai ở Khánh Hòa từ 1998 đến 2008.

Việc xác định loài dựa vào tài liệu Koehler (1922), Sérene (1937), Trần Ngọc Lợi & Ngô Văn Sách (1965), Clark & Rowe (1971), Nguyễn Văn Chung và cs. (1978), Levin & Dao Tan Ho (1989), Liao & Clark (1995), Schultz (2006).

Tính chỉ số tương đồng của Sorensen (1948) để xem xét sự tương đồng về thành phần loài giữa các khu vực:

$$K_s = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

Ks: dao động từ 0-100 %;

c: số loài giống nhau của hai khu vực nghiên cứu;

a: số loài của khu vực A

b: số loài của khu vực B

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Tổng số có 32 loài (thuộc 25 giống, 17 họ, 4 lớp) đã được tìm thấy trong thảm cỏ biển ở Khánh Hòa. Chiếm ưu thế là đuôi rắn 12 loài, 9 loài hải sâm, 6 loài cầu gai, 5 loài sao biển, không tìm thấy huệ biển (Bảng 1).

**Bảng 1.** Danh mục da gai tại các điểm nghiên cứu.

| Taxa  | Thủy Triều | Đầm Già & Đầm Tre | Mỹ Giang |
|---|------------|-------------------|----------|
| <b>I. LỚP ASTEROIDEA</b>                                |            |                   |          |
| <b>Họ ARCHASTERIDAE</b>                                 |            |                   |          |
| 1. <i>Archaster typicus</i> Muller & Troschel, 1840     | +          |                   |          |
| <b>Họ ASTEROPIDAE</b>                                   |            |                   |          |
| 2. <i>Asteropsis carinifera</i> (Lamarck, 1816)         | +          |                   |          |
| <b>Họ OREASTERIDAE</b>                                  |            |                   |          |
| 3. <i>Culcita novaeguineae</i> Muller & Troschel, 1842  | +          |                   |          |
| 4. <i>Protoreaster nodosus</i> (Linnaeus, 1758)         | +          |                   |          |
| <b>Họ OPHIDIASTERIDAE</b>                               |            |                   |          |
| 5. <i>Nardoa tuberculata</i> Gray, 1840                 |            |                   | +        |
| <b>II. LỚP OPHIUROIDEA</b>                              |            |                   |          |
| <b>Họ AMPHIURIDAE</b>                                   |            |                   |          |
| 6. <i>Amphioplus depressus</i> (Ljungman, 1867)         |            | +                 |          |
| 7. <i>A. laevis</i> (Lyman, 1874)                       |            | +                 |          |
| 8. <i>A. lucidus</i> Koehler, 1922                      |            | +                 |          |
| 9. <i>Amphipholis squamata</i> (D. Chiaje, 1828)        | +          | +                 | +        |
| 10. <i>Amphiura ambigua</i> Koehler, 1905               |            | +                 |          |
| <b>Họ OPHIACRIDAE</b>                                   |            |                   |          |
| 11. <i>Ophiactis savignyi</i> (Muller & Troschel, 1842) | +          |                   | +        |
| <b>Họ OPHIOCOMIDAE</b>                                  |            |                   |          |
| 12. <i>Ophiocoma erinaceus</i> Muller & Troschel, 1842  |            |                   | +        |
| 13. <i>Ophiocoma scolopendrina</i> (Lamarck, 1816)      |            |                   | +        |
| 14. <i>Ophiocomella sexradiata</i> (Duncan, 1887)       |            |                   | +        |
| 15. <i>Ophiomastix caryophyllata</i> Lutken, 1869       |            | +                 |          |
| <b>Họ OPHIONEREIDAE</b>                                 |            |                   |          |
| 16. <i>Ophionereis dubia</i> (Muller & Troschel, 1842)  |            |                   | +        |
| <b>Họ OPHIURIDAE</b>                                    |            |                   |          |
| 17. <i>Ophiura kinbergi</i> (Ljungman, 1866)            | +          | +                 |          |
| <b>III. CLASS ECHINOIDEA</b>                            |            |                   |          |
| <b>Họ DIADEMATIDAE</b>                                  |            |                   |          |
| 18. <i>Diadema setosum</i> (Leske, 1778)                | +          |                   |          |

| Taxa  | Thủy Triều | Đầm Già & Đầm Tre | Mỹ Giang |
|---|------------|-------------------|----------|
| 19. <i>Mespilia globulus</i> (Linnaeus, 1758)               |            | +                 |          |
| 20. <i>Salmacis</i> sp.                                     |            |                   | +        |
| <b>Họ TOXOPNEUTIDAE</b>                                     |            |                   |          |
| 21. <i>Toxopneustes pileolus</i> (Lamarck, 1816)            | +          |                   |          |
| 22. <i>Tripneustes gratilla</i> (Linnaeus, 1758)            |            |                   | +        |
| <b>Họ FIBULARIIDAE</b>                                      |            |                   |          |
| 23. <i>Fibularia</i> sp.***                                 |            | +***              |          |
| <b>IV. LỚP HOLOTHUROIDEA</b>                                |            |                   |          |
| <b>Họ HOLOTHURIIDAE</b>                                     |            |                   |          |
| 24. <i>Holothuria (Halodeima) atra</i> Jaeger, 1833         | +          |                   | +        |
| 25. <i>H. (Mertensiothuria) leucospilota</i> (Brandt, 1835) | +          | +                 |          |
| 26. <i>H. (Metriatyla) scabra</i> Jaeger, 1833              | +          |                   |          |
| 27. <i>H. (Thymiosycia) hilla</i> Lesson, 1830              |            | +                 | +        |
| 28. <i>H. (Thymiosycia) impatiens</i> (Forsk. 1775)         | +          | +                 | +        |
| 29. <i>Pearsonothuria graeffei</i> (Semper, 1868)           | +          |                   |          |
| <b>Họ STICHIPODIDAE</b>                                     |            |                   |          |
| 30. <i>Stichopus chloronotus</i> Brandt, 1835               | +          |                   | +        |
| <b>Họ CUCUMARIIDAE</b>                                      |            |                   |          |
| 31. <i>Leptopentacta imbricata</i> (Semper, 1868)           |            | +                 |          |
| <b>Họ SYNAPTIDAE</b>  |            |                   |          |
| 32. <i>Synapta maculata</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)   | +          |                   |          |

\*\*\*. Những loài bổ sung ở Đầm Già & Đầm Tre (Phan Thị Kim Hồng và cs., 2010)

Đầm Thủy Triều là nơi có thành phần loài đa dạng nhất với 16 loài, 13 loài tìm thấy ở Mỹ Giang, 14 loài ghi nhận tại Đầm Già & Đầm Tre (12 loài được ghi nhận trong nghiên cứu này).

Tại Đầm Già và Đầm Tre, không thu được mẫu sao biển. Sao biển cũng rất hiếm ở Mỹ Giang, chỉ có 1 loài duy nhất là *Nardoia tuberculata*. Hầu hết các loài sao biển trong danh mục có phân bố ở đầm Thủy Triều ( 4 loài). Trong nhóm đuôi rắn, có tới 5 loài thuộc họ Amphiuroidae thu được ở Đầm Già và Đầm Tre. Hải sâm là nhóm phổ biến ở tất cả các điểm thu mẫu.

Holothuriidae, Amphiuroidae và Ophiocomidae là những họ chiếm ưu thế trong thảm cỏ biển ở Khánh Hòa với các loài thường gặp là: *Amphipholis squamata*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiura kinbergi*, *Holothuria (Halodeima) atra*, *H. (Mertensiothuria) leucospilota*, *H. (Thymiosycia) hilla*, *H. (Thymiosycia) impatiens*, *Stichopus chloronotus*. Những loài này thu được tại ít nhất 2 địa điểm nghiên cứu.

Hệ số tương đồng về thành phần loài Da gai cao nhất là 34,5% giữa đầm Thủy Triều và Mỹ Giang, tiếp đến là giữa đầm Thủy Triều và Đầm Già và Đầm Tre, đạt 26,7%, thấp nhất là 22,2% giữa Đầm Già và Đầm Tre và Mỹ Giang.

#### IV. THẢO LUẬN

Đầm Thủy Triều là nơi động vật da gai đa dạng nhất với 16 loài. Vào tháng 11, 12 hàng năm, độ mặn xuống thấp còn 0-10 ‰ làm cỏ chết và phân hủy nhưng sau đó, cỏ phục hồi mạnh, xanh và rậm rạp suốt những tháng còn lại trong năm (Nguyễn Hữu Đại và cs., 2009). Ngược lại, thảm cỏ biển ở Mỹ Giang là thảm hỗn hợp (multispecific) và ổn định quanh năm (Nguyễn Xuân Vy, 2009), nhưng đa dạng động vật da gai lại thấp hơn với 13 loài, có 14 loài được ghi nhận tại Đầm Già và Đầm Tre. Tại Mỹ Giang, trong số 13 loài được phát hiện, không tìm thấy hải sâm cát *H. scabra* mặc dù đây là loài rất thường gặp trong cỏ biển. Thực tế, khu vực nghiên cứu ở Mỹ Giang là vùng triều, nơi người dân thường đi nhặt những loài có giá trị kinh tế như hải sâm cát *H. scabra*, hải sâm đen *H. atra* và hải sâm *S. chloronotus*. Đây được xem là lý do không bắt được hải sâm cát trong thời gian thu mẫu. Ở đầm Thủy Triều và Mỹ Giang, một số hải sâm thu được ở giai đoạn con non, đây có thể là dấu hiệu về vai trò “vườn ươm” của thảm cỏ biển, đã được đề cập trong những nghiên cứu của Nguyễn Hữu Đại và cs. (1999), Ogawa và cs. (2011).

Chất đáy có liên quan đến sự phân bố của những họ đuôi rắn thường gặp như Amphiuridae và Ophiocomidae. Đuôi rắn thuộc họ Amphiuridae sống ở nơi có chất đáy mềm như cát bùn ở Đầm Già và Đầm Tre. Do đó, chúng thường gặp ở khu vực này. Trong khi đó, đuôi rắn thuộc họ Ophiocomidae hay lẫn trốn dưới đá, san hô chết nên bắt gặp nhiều ở Mỹ Giang hơn là đầm Thủy Triều và Đầm Già và Đầm Tre.

Hệ số tương đồng thấp cho thấy sự khác biệt về thành phần loài Da gai giữa đầm Thủy Triều, Đầm Già và Đầm Tre và Mỹ Giang. Điều này có thể là do sự khác biệt về cấu trúc, thành phần loài cỏ biển giữa các khu vực nghiên cứu, tuy nhiên, cần có những nghiên cứu sâu hơn để xác định được sự tương quan giữa thành phần loài Da gai và cấu trúc của thảm cỏ biển.

So sánh danh mục da gai ở Khánh Hòa (Đào Tấn Hổ, 2002) với danh mục da gai thu được trong cỏ biển ở vùng ven bờ Lombok, In-đô-nê-xi-a (Aziz & Sugiarto, 1994) và ở Visayas, Phi-líp-pin (Estacion & Alcala, 1986), còn có một số loài khác có thể thu được trong các thảm cỏ biển ở Khánh Hòa. Những nghiên cứu về khu hệ sinh vật đáy trong tương lai có thể bổ sung thêm cho danh mục thành phần loài da gai trong cỏ biển ở Khánh Hòa.

**Lời cảm ơn:** Tác giả xin chân thành cảm ơn dự án NUFU, Đề tài “Nghiên cứu hệ sinh thái cỏ biển ở Khánh Hòa”, xin cảm ơn ThS. Nguyễn Xuân Vy, Ths. Phan Thị Kim Hồng đã cung cấp những thông tin và góp ý hữu ích về cỏ biển và phương pháp phân tích.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Alongi D.M., 1990. The ecology of tropical soft-bottom benthic ecosystems. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 28: 381-496.
2. Aziz A. & H. Sugiarto, 1994. Fauna ekinodermata padang lamun di pantai Lombok selatan. Ed. Khusus. Proyek Pengembangan Kelautan/MREP 1993-1994. 52-63. In Tomascik, T., Mah, A.J., Nontji, A. and Moosa, M.K. 1997. The Ecology of Indonesian Seas, Part II. The Ecology of Indonesia Series, Volume VIII. Periplus Editions, Singapore. 746 pp.
3. Clark A.M. & F.W.E. Rowe, 1971. Monograph of the shallow water Indo-west Pacific Echinoderms. London. *British Museum (Nat. Hist.)* Publ. No. 290, 238pp. 100 figs., 31 pls.
4. Đào Tấn Hổ, 2002. Động vật Da Gai (Echinodermata) ở vùng biển tỉnh Khánh Hoà. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển* 2(1): 1-11.
5. Estacion J.S & A.C. Alcalá, 1986. Associated fisheries and aquatic resources of seagrasses. Proceedings of the 1st National Conference on Seagrass Management, Research and development. National Environmental Protection Council, Hyatt Regency, Manila: 79-93.
6. Geronimo A. & J. Domantay, 1974. Biological importance of ophiuroids and holothurians. *Philippine Biota*, 8, 134-138.
7. Heck K.L.Jr. & J.F. Valentine, 1995. Sea urchin herbivory and seagrasses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 189: 205-217.
8. Hogarth P.J., 2007. The Biology of Mangroves and Seagrasses. Oxford University Press, Oxford, UK, 273 pp.
9. Klumpp D.W, J.T. Salita-Espinosa & M.D. Fortes, 1993. Feeding ecology and trophic role of sea urchins in a tropical seagrass community. *Aquatic Botany* 45: 205-229.
10. Koehler R., 1922. Ophiurans of the Philippine Seas. *Bulletin of the United States National Museum* 100 (5): 1-481.
11. Levin V.S. & Dao Tan Ho, 1989. Holothurians of the coastal zones of Phu Khanh province (Centre Vietnam). Biology of the coastal waters of Vietnam (Collection of papers). Academy of Sciences of the USSR: 54-60.
12. Liao Y. & A.M. Clark, 1995. The echinoderms of Southern China. Science Press, Beijing, China, 614 pp., 338 figs., 23 pls.
13. Nguyen Huu Dai, Pham Huu Tri, Nguyen Thi Linh, Nguyen Xuan Hoa & Nguyen Xuan Vy, 1999. Final Report “Study on seagrass ecosystem in the Southern Vietnam”, 53 pp.
14. Nguyễn Hữu Đại, 2010. Mô hình quản lý và phục hồi thảm cỏ biển ở huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển* 10(2): 63-75
15. Nguyễn Văn Chung, Đào Tấn Hổ, Lê Trọng Minh, Tôn Thất Thống, Trần Đình Nam, Nguyễn Văn Lượm, 1978. Điểm lại các công trình điều tra nghiên cứu cơ bản động vật đáy biển Việt Nam. *Tuyển tập Nghiên cứu Biển* I(1): 57-72 .
16. Nguyễn Xuân Hòa, 2009. Điều tra, thống kê diện tích, thành phần loài, đánh giá hiện trạng phân bố hệ sinh thái rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và vai trò của chúng đối với kinh tế - xã hội, môi trường ở vùng ven bờ tỉnh Khánh Hòa – Đề

- xuất giải pháp quản lý và sử dụng bền vững. Báo cáo tổng kết đề án môi trường tỉnh Khánh Hòa, 121p.
17. Nguyen Xuan Vy, 2009. Sea grass in Dam Tre and Dam Gia (Nha Trang bay) and My Giang island (Van Phong bay). *The Proceedings of the 3rd National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources*: 1758-1766
  18. Ogawa H., Sidik B.J. & Z. M. Harah, 2011. Seagrasses: resource status and trends in Indonesia, Japan, Malaysia, Thailand and Vietnam. Methods for ecological observation. Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Atmosphere and Ocean Research Institute (AORI), the University of Tokyo." 168 pp.
  19. Palmer M.A., 1986. Hydrodynamics and structure: interactive effects on meiofauna dispersal. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 104: 53-68.
  20. Phan Thị Kim Hồng, Hứa Thái Tuyên, Nguyễn An Khang, Hoàng Xuân Bền, Nguyễn Văn Long, Võ Sĩ Tuấn, 2010. Đa dạng loài động vật đáy trong thảm cỏ biển ở vịnh Nha Trang – Khánh Hòa. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học và công nghệ biển toàn quốc lần thứ V (Tiểu ban Sinh học & nguồn lợi sinh vật biển)*: 170-177
  21. Porfirio M. A., 2002. Atlas of Philippines coral reefs. Quezon City, Goodwill Bookstore, 264 pp.
  22. Putchakarn, S., Thapnan K., Chunhabandit S. & K. Hongthong, 1999. Preliminary study on the biodiversity of echinoderms around Ranong Coastal Resources Research station, Andaman Sea, Thailand. Research abstracts of universities' lecturer in Thailand during 1997-1999, Office of the Permanent Secretary, Bangkok (Thailand). Bureau of Higher Education Standards.- Bangkok (Thailand), 1999.- p. 37-38
  23. Sérene R., 1937. Inventaire des Invertébrés marine de l'Indochine. Note - Station Maritime de Cauda 30: 1-83.
  24. Schultz H., 2006. Sea Urchins, a Guide to Worldwide Shallow Water Species. Augsburg, Scientific Publications, 484 pp.
  25. Tran Ngoc Loi & Ngo Van Sach, 1965. Les holothuries de la baie de Nha Trang. Contribution de l' Institute Oceanography de Nha Trang, 83, 237-248, 4 pls.
  26. Valentine J.F., Heck K.L.Jr., Busby J. & D. Webb, 1997. Experimental evidence that herbivory increases shoot density and productivity in a subtropical turtlegrass (*Thalassia testudinum*) meadow. *Oecologia* 112: 193-200.
  27. Valentine J.F., Heck K.L.Jr, Kirsch K.D. & D. Webb, 2000. Seagrass herbivory in the turtlegrass habitats of the Florida Keys. *Marine Ecology Progress Series* 200: 213-228.
  28. Wolkenhauer S-M, Uthicke S., Burrridge C.Y., Skewess T. & C.R. Pitcher, 2010. The ecological role of Holothuria scabra (Echinodermata: Holothuroidea) within subtropical seagrass beds. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 90: 215-223.
  29. Zaleha K., Farah Diyana M.F., Amira Suhaili R. & A. Amirudin, 2009. Benthic community of seagrass bed, Sungai Pulai, Malaysia. *Malaysian Journal of Science* 28(2): 143-159.