

## شناسایی، گسترش و فراوانی زوآنتاریاهای منطقه جزر و مدی جزیره هنگام

حامد دهقانی<sup>۱\*</sup>، پریسا نجات خواه معنوی<sup>۲</sup> و حمید رضایی مارنانی<sup>۳</sup>

۱- گروه بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات

۲- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۳- مرکز ملی اقیانوس شناسی، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۴/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۶/۱

### چکیده

این بررسی در زمستان ۱۳۸۷ در مناطق جزر و مدی جزیره هنگام انجام و اعضای راسته *Zoantharia* مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته است. جهت انجام این بررسی ۵ ترانسکت در ۵ ایستگاه موسوم به عرب‌ها (۳۶° ۳۶' ۴۳/۳" N و ۲۶° ۵۲' ۲۳/۳" E و ۰۵۵° ۵۴' ۰۸/۳۲" N)، خنزی (۳۸° ۴۳/۵" N و ۲۶° ۴۳/۵" N)، عباس (۲۶° ۳۹' ۱۴/۷۴" N و ۰۵۵° ۵۴' ۴۳/۹۷" E)، غیل (۳۸° ۴۳/۵" N و ۲۶° ۲۴/۴" E و ۰۵۵° ۵۱' ۵۴" N) و اسکله (۲۶° ۴۰' ۵۴" N و ۰۵۵° ۵۳' ۳۹" E) در نظر گرفته شد. یکبار نمونه برداری در آغاز زمان جزر انجام شد. هر ترانسکت به طور کامل توسط کوادرات مشبکی با ابعاد ۱×۱ متر و مربع‌های ۱۰×۱۰ سانتی متر مورد بررسی قرار گرفته اند. نمونه‌ها بر اساس منابع معتبر مورد شناسایی قرار گرفت و تعداد کلنی و پوشش گونه‌ها در ایستگاه‌های مذکور با هم مقایسه شد. بر اساس نتایج بدست آمده ۴ گونه متعلق به ۲ خانواده از راسته *Zoantharia* در مناطق جزر و مدی جزیره هنگام شناسایی شد. راسته *Zoantharia*، از خانواده *Zoanthidae* دارای بیشترین تراکم و پوشش بود. آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) نشان داد که فراوانی و درصد پوشش زوآنتاریا در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی دار بود ( $P \leq 0.05$ ). در بین ایستگاه‌های مورد بررسی، ایستگاه اسکله از نظر پوشش و فراوانی زوآنتاریا‌ها نسبت به سایر ایستگاه‌ها برتری داشت.

### واژگان کلیدی

زوآنتاریا، فراوانی، جزیره هنگام، خلیج فارس

## مقدمه

خلیج فارس دریایی هلالی شکل است که از طرف شرق از طریق تنگه هرمز با دریای عمان و اقیانوس هند ارتباط دارد. خلیج فارس دارای حدود ۱۰۰۰ کیلومتر طول و بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلومتر عرض است. مساحت آن حدود ۲۲۶ هزار کیلومتر مربع و عرض آن در تنگه هرمز حدود ۶۰ کیلومتر است. خلیج فارس در عرض ۲۴ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۰ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه تا ۵۶ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی واقع شده است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۲).

جزیره هنگام در آب‌های خلیج فارس در دهانه تنگه هرمز بین "۵۵ ۵۴'۴۰" تا "۵۵ ۵۴'۵۵" طول شرقی و "۴۳ ۳۶'۲۶" تا "۴۱'۱۵" عرض شمالی واقع شده است. جزیره هنگام از شمال و شمال شرقی به جزیره قشم و جزیره لارک از جنوب به راس المسمندام و از جنوب غرب به جزیره تنب بزرگ محدود می‌گردد. این جزیره دارای ۸/۹ کیلومتر طول و ۳ تا ۶ کیلومتر عرض و ۵۰ کیلومتر مربع مساحت است. سواحل و جزایر خلیج فارس از خط استوا فاصله زیادی دارند از این رو بایستی دارای ۴ فصل باشند ولی آمار هوا شناسی نشان می‌دهد که در این منطقه عملاً بیش از دو فصل وجود ندارد. میانگین دمای سالانه جزیره ۲۷/۱۲ درجه سانتی‌گراد است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۲).

ناحیه جزر و مدی که گاهی اوقات، ناحیه *Litoral* نیز نامیده می‌شود، قسمتی از دریا است که میان بالاترین مد و پایین‌ترین جزر آب قرار دارد. موجوداتی که در این ناحیه زندگی می‌نمایند دارای روش‌های مقابله با تنش‌های فیزیکی محیطی می‌باشند و حتی برخی از آنها خصوصیات خاصی برای زندگی در این محیط بدست آورده‌اند. سواحل صخره‌ای عموماً در سواحل با شیب تند همراه با رسوباتی با قطر بسیار بزرگ قرار می‌گیرند. بیشتر موجودات ساکن سواحل صخره‌ای بر روی بستر زندگی می‌نمایند و می‌توانند روی بستر حرکت نمایند. در حالیکه بسیاری از آنها بر روی قیر ثابت بوده و به آن چسبیده‌اند (Castro & Huber, ۲۰۰۳).

کیسه تنان از جمله موجودات بستری ساکن در مناطق جزر و مدی بوده و زوانتاریاها نیز یکی از راسته‌های این شاخه می‌باشد که می‌توانند بستر این منطقه را به طور کامل فرش کنند. شکل زوانتاریاها بیشتر شبیه شقایق‌های دریایی می‌باشد. این‌ها در برخی مراحل زندگی مانند شقایق‌های دریایی به صورت پلیپ‌های منفرد زندگی می‌نمایند ولی اکثراً مانند مرجان‌ها به صورت کلنی دیده می‌شوند. اصطلاح زوانتید معرف همه موجودات راسته زوانتاریا (همچنین *Zoanthidea* نیز نامیده می‌شوند) است. به همین ترتیب به زوانتیدها اغلب اوقات "کلنی شقایقی" یا "شقایق‌های روکش‌کننده" می‌گویند. زوانتیدها برعکس مرجان‌های سخت، اسکلت سخت خارجی ندارند ولی پوستشان چرمی و قسمتی از آن ترکیبی از کیتین است. کلنی‌ها شامل پلیپ‌های بی‌شماری برخوردارند. از یک پوسته قشری به نام کونانشیم هستند. پلیپ‌ها و کونانشیم معمولاً با ماسه یا سایر ذرات ریز پوشانده شده‌اند. تتناکول‌ها در ۲ ردیف حلقوی آرایش یافته‌اند. پلیپ‌ها در این راسته به ۳ حالت دیده می‌شوند:

الف) *Immersae*: در این حالت پلیپ‌ها از کونانشیم جدا نشده‌اند.

ب) *Intermediae*: در این حالت پلیپ با ارتفاع کمی از کونانشیم فاصله گرفته است.

پ) *Liberae*: در این حالت پلیپ‌ها کاملاً از کونانشیم برخوردارند (Reimer et al., ۲۰۰۶a).

شکل کونانشیم از نازک تا ضخیم و گوشتی متغییر است، گاهی نیز بافت کونانشیم از بین رفته است. برخی گونه‌ها زندگی همزیست روی خرچنگ‌های منزوی دارند. روی صدف بالغ *Cacinoecia* گاهی اوقات با کلنی‌های زوانتیدها پوشیده شده است. ساختار پلیپ زوانتیدها بطور فوق‌العاده‌ای بی‌شکل و قاعده‌است. صفحه دهانی آنها کمی بزرگتر از ستون بدن و مقعر می‌باشد.

روش دقیقی برای شناسایی راسته زوانتاریا وجود ندارد (Reimer *et al.*, ۲۰۰۶). طبقه بندی این راسته در سال ۱۸۰۱ توسط لامارک در سال ۱۸۰۱ به صورت گنگ و نامنظم معرفی شده بود. در نظر گرفتن شکل و مورفولوژی گونه ها، عدم وجود تحقیقات و نبود معیارهایی برای شناسایی گونه ها مهم ترین عوامل این بی نظمی بودند (Fossa & Nilsen, ۱۹۹۸). مطابق منابع، زوانتیدها را بر اساس رنگ و اندازه دهانی آنها (Uchida, ۲۰۰۱)، مشخصات پلیپ و کونانشیم (Fossa & Nilsen, ۱۹۹۸)،

اختلاف در ساختار نماتوسیست (Ryland & Lancaster, ۲۰۰۳) و بهترین آنها آناتومی داخلی بر پایه اندازه مزانتر و سپتا (Herberts, ۱۹۸۷) شناسایی می شوند. در سال های اخیر این موجودات را با استفاده از تکنیک شناسایی مولکولی رده بندی کرده اند که روش دقیقی برای رده بندی زوانتیدها می باشد (Reimer *et al.*, ۲۰۰۶, ۲۰۰۴).

زوانتیدها موجودات کوچکی هستند که اغلب سواحل صخره ای و خرده مرجانی را فرش می نمایند. برخی از آنها تحت شرایط هوازدگی در هنگام جزر قرار می گیرند و با این شرایط سازگاری یافته اند. این جانوران اغلب در بین آبنگ ها یافت می شوند. برخی از کلنی های این گروه قادرند که در مناطقی با ضربات امواج شدید زندگی کنند که دارای اندازه های کوچک اند و محکم به بستر چسبیده اند. برخی از آنها در اعماق آب و مناطق آرام زندگی می کنند، این کلنی ها معمولا بزرگ بوده و تتناکول های کشیده دارند. این موجودات دارای یکی از خطرناک ترین سموم دریایی به نام پالی توکسین می باشند. این سم امروزه برای مصارف پزشکی از این موجودات تهیه می شود.

در باره شناسایی و پراکنش زوانتاریا در خلیج فارس، مطالعات بسیار محدودی صورت گرفته است، Benzoni و همکاران (۲۰۰۶) اعضای در این راسته را در آب های کویت گزارش کردند. اغلب مطالعات انجام شده در دنیا بر روی این راسته در کشور ژاپن انجام شده است (Reimer, ۲۰۰۷).

با توجه به کمبود اطلاعات دقیق از این گروه از موجودات زنده در منطقه، هدف از انجام این تحقیق، شناسایی و بررسی گسترش و فراوانی زوانتاریا های منطقه جزر و مدی در جزیره هنگام می باشد تا گامی کوچک برای کمک به شناخت تنوع زیستی خلیج فارس باشد.

## مواد و روش کار

این بررسی در زمستان ۱۳۸۷ در مناطق جزر و مدی جزیره هنگام انجام شد و اعضای راسته زوانتاریا مورد شناسایی و بررسی قرار گرفت. جهت انجام این بررسی ۵ ترانسکت در ایستگاه های اطراف جزیره در نظر گرفته شد (جدول ۱). نمونه برداری یک بار در آغاز زمان جزر انجام شد. هر ترانسکت به طور کامل توسط کوادرات مشبک با ابعاد ۱×۱ متر و مربع های ۱۰×۱۰ سانتی متر برای تعیین پوشش زوانتاریا ها پوشش داده شد (Rogers *et al.*, ۱۹۹۴).

جدول ۱- موقعیت ایستگاه‌های بررسی شده در جزیره هنگام در سال ۱۳۸۷

شماره ایستگاه	نام عمومی محدوده ایستگاه	عرض شمالی	طول شرقی
ایستگاه ۱	عرب‌ها	۲۶°۳۶' ۴۳/۳"	۰۵۵° ۵۲' ۲۳/۳"
ایستگاه ۲	خنزی	۲۶°۳۸' ۰۷/۳۲"	۵۵°۵۴' ۰۸/۳۲"
ایستگاه ۳	عباس	۲۶°۳۹' ۱۴/۷۴"	۵۵°۵۴' ۴۳/۹۷"
ایستگاه ۴	غیل	۲۶°۳۸' ۴۳/۵"	۰۵۵°۵۱' ۲۴/۴"
ایستگاه ۵	اسکله	۲۶°۴۰' ۵۴"	۵۵°۵۳' ۳۹"

لازم به ذکر است که ایستگاه‌های اسکله، غیل و عرب‌ها نزدیک به مناطق مسکونی بوده و محل تردد، رفت و آمد و دخالت‌های انسانی بود. در همه ایستگاه‌ها، منطقه بالای جزر و مدی دارای ساختاری با صخره‌های کشیده بعد از آن دارای مقداری ماسه و در امتداد ماسه به سمت دریا بستری از نوع سخت بود. همچنین در همه ایستگاه‌ها استخرهای ساحلی وجود داشت، ولی اندازه این استخرها در ایستگاه اسکله نسبت به سایر ایستگاه‌ها بزرگتر بود. برای نمونه برداری ۲ خط فرضی با فاصله ۱۰ متر عمود بر دریا در هر ایستگاه در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که عرض این ترانسکت ۱۰ متر و طول آن بسته به اندازه منطقه جزر و مدی متغیر بود. برای ارزیابی پوشش زوانتیدها از یک کوادرات به ابعاد ۱×۱ متر استفاده شد. همچنین توسط ۲۰ عدد سیم نایلونی ۱ متری که به صورت طولی و عرضی روی بدنه کوادرات نصب شد، کوادرات با مربع‌های ۱۰×۱۰ سانتی متر مشبک گردید. کل منطقه واقع در ترانسکت توسط کوادرات مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه‌های زوانتید توسط قلم و چکش از جای خود کنده شده و درون کیسه‌های زیپ دار که روی آن شماره گذاری شده بود قرار گرفتند. سپس هر نمونه در اتانول ۹۰ درصد و دمای ۲۰- درجه سانتی گراد (Reimer *et al.*, ۲۰۰۴) برای اندازه‌گیری طول بدن و عرض صفحه دهانی در آزمایشگاه، نگهداری شد. نمونه‌های زوانتاریا پس از بیومتری پلیپ‌ها با استفاده از کلیدهای (Reimer *et al.*, ۲۰۰۶a), (*Zoanthus* – see Reimer *et al.*, ۲۰۰۶c) (*Palythoa* – see Reimer *et al.*, ۲۰۰۶b) و (۲۰۰۱) (*Isaurus* – see Uchida) شناسایی شد و تایید نهایی توسط دکتر Reimer در ژاپن انجام گردید.

در هر ایستگاه ۳ کوادرات به طور تصادفی انتخاب شد. جهت مطالعات آماری از روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده گردید، نتایج با نرم افزار SPSS مورد آنالیز قرار گرفتند. برای رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel استفاده شد. در این مطالعه همچنین شاخص‌های غنا و تنوع تعیین شد.

## نتایج

در مجموع ۴ گونه متعلق به ۲ خانواده زوآنتاریا در طول این مطالعه شناسایی گردید (جدول ۲).  
جدول ۲- رده بندی گونه های شناسایی شده زوآنتاریا در مناطق جزر و مدی جزیره هنگام در سال ۱۳۸۷

Class	Order	Family	Genus	Species
				<i>Palythoa tuberculosa</i>
Anthozoa	Zoantharia	Sphenopidae	<i>Palythoa</i>	<i>Palythoa mutuki</i>
				<i>Zoanthus sansibaricus</i>
		Zoanthidae	<i>Zoanthus</i>	<i>Zoanthus vietnamensis</i>

## خانواده Zoanthidae

**خصوصیات:** خانواده Zoanthidae تنها خانواده راسته Zoantharia می باشد که قشری فاقد ماسه و ذرات شن دارد. همه ۳ جنس این خانواده (*Isaurus*, *Zoanthus* و *Acrozoanthus*) دارای همزیستی با دو تاژکی های زوگزانتله می باشند و در مناطق ساحلی حاره و نیمه حاره یافت می شوند (Reimer, ۲۰۰۷).

جنس *Zoanthus*

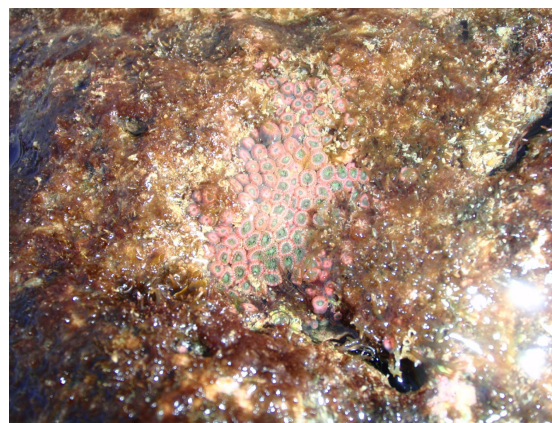
در بافت این جنس نیز مانند سایر جنس های خانواده Zoanthidae، ذرات شن و ماسه بسیار اندک است. نزدیکترین جنس به آنها، *Isaurus* spp می باشد که بافتی مشابه *Zoanthus* داشته اما برخلاف آن، پلیپ های *Isaurus* معمولاً دارای برجستگی جلدی (Tubercles) است (Reimer, ۲۰۰۷). پلیپ های *Zoanthus* دهانی یکسان در سطح بیرونی بدن دارد که آن را از جنس های دیگر متمایز می نماید. گونه های شناسایی شده در این مطالعه اغلب صفحه دهانی به رنگ روشن داشتند. سطح خارجی پلیپ و کونانشیم که اغلب به رنگ روشن تا ارغوانی تیره بود (شکل ۱). هر چند که پلیپ هایی با رنگ سبز کم رنگ نیز در برخی مناطق مشاهده شد (شکل ۲). گونه های *Zoanthus* در تمام خط ساحلی جزیره هنگام به طور یکسان پراکنش یافته و معمولاً منطقه پایین جزر و مدی، جایی که عمل موج زیاد و شدت نور بیشتر بود حضور داشتند. همه گونه های *Zoanthus* در این تحقیق بر روی بستر های سخت به ویژه صخره ها ی بزرگ مشاهده شدند (شکل ۳)، همچنین برخی از کلنی ها نیز بر روی مرجان های مرده و صدف نرم تنان قرار گرفته بودند.

گونه (*Zoanthus sansibaricus* (Carlgren, ۱۹۰۰))

پلیپ ها بر خواسته و جدا از کونانشیم می باشند. کلنی ها از نوع آزاد (Liberate) هستند. پلیپ های بالغ ۳ تا ۱۲ میلی متر قطر و در حدود ۲۰ میلی متر طول دارند. رنگ صفحه دهانی بسیار متنوع می باشد و شامل رنگ های سبز، زرد، نارنجی، قهوه ای، ارغوانی، سفید، آبی و قرمز است. کونانشیم معمولاً در همه کلنی ها یک رنگ می باشد. تعداد تتاکول ها معمولاً ۴۰ تا ۵۸ عدد می باشد. صفحه دهانی در این گونه خاصیت فلورسانت دارد (شکل ۲).

گونه *Zoanthus vietnamensis* (Pax and Muller, ۱۹۵۷)

کلنی‌های این گونه به نسبت کوچک و حالت آزاد (Liberiae) می‌باشند. پلیپ‌های بالغ ۲۰ میلی‌متر قطر و حدود ۳۰ میلی‌متر طول دارند. دهان معمولاً سفید و صفحه دهانی صورتی کمرنگ تا صورتی تیره می‌باشد (شکل ۳). تعداد تتناکول‌ها از ۵۵ تا ۶۴ عدد متغییر است.

شکل ۲- کلنی‌های سبز *Zoanthus sansibaricus*شکل ۱- کلنی‌های صورتی *Zoanthus vietnamensis*

## خانواده Sphenopidae

بافت انواع این خانواده بر عکس خانواده Zoanthidae، دارای ذرات شن و ماسه است. Sphenopidae شامل کلنی‌های زوگزانتله دار هستند و جنس *Palythoa* باگونه‌های بسیار زیاد در سرتاسر سواحل مناطق حاره و نیمه حاره پراکنش یافته است (Reimer, ۲۰۰۷).

گونه *Palythoa tuberculosa* (Delage & Herouard, ۱۹۰۱)

پلیپ‌ها در این گونه به حالت مستقر (Immersae) است و از سطح کلنی برخواسته نیستند (شکل ۴). کونانشیم توسعه خوبی یافته است. صفحه دهانی بیش از ۲۰ میلی‌متر قطر دارد و تنها به رنگ کرم است (شکل ۵). پلیپ‌ها بیشتر ساعات روز به حالت بسته می‌باشند. کلنی‌های این گونه سایزهای مختلفی از کوچک تا بزرگ دارند. گونه *P. tuberculosa* در اغلب مناطق جزر و مدی جزیره هنگام مشاهده شد. در هنگام جزر گونه‌هایی که از آب خارج می‌شوند (در استخرهای ساحلی قرار ندارند) به صورت برآمدگی‌هایی نرم و کرم رنگ به نظر می‌رسند (شکل ۶). کلنی‌های این جنس در شرایط عادی تا ۳۰ سانتی‌متر رشد می‌کنند (Reimer, ۲۰۰۷).

گونه *Palythoa mutuki* (Carlgren, ۱۹۳۷)

پلیپ‌ها بصورت آزاد (Liberiae) و معمولاً از قشر کلنی برخواسته هستند (شکل ۷). پلیپ‌ها در بیشتر ساعات روز باز (شکل ۸) و بیش از ۴۰ میلی‌متر طول دارند. صفحه دهانی بیش از ۳۰ میلی‌متر قطر دارد، همچنین تنوع رنگی زیادی ندارد و اغلب سبز و بندرت قهوه‌ای می‌باشد. رادی (Radii) اغلب اشکار و سفید تا قهوه‌ای رنگ است. کلنی‌های این گونه معمولاً کوچک‌اند و کمتر از ۱۰۰ پلیپ دارند. این گونه توسط پلیپ‌های درشت و برخواسته‌اش از *P. tuberculosa* متمایز می‌شود.

گونه *P.mutuki*

در اکثر مناطق جزر و مدی جزیره هنگام پیدا می شود. این گونه برعکس گونه های قبلی بیشتر محیط های نمناک (استخرها و شیار های ساحلی) و کم نور را ترجیح می دهد. در برخی مناطق این گونه با گونه های *Zoanthus* رابطه هم بومی دارد (شکل ۹). جدول (۳) زوآنتاریاهای شناسایی شده در جزیره هنگام را نشان می دهد. پوشش هر گونه بر اساس متر مربع در جدول مشخص شده است.



شکل ۴- پلیپ های مستقر بر کونانشیم



شکل ۳- کلنی های زوآنتید بر روی بسترهای سنگی جزیره هنگام

شکل ۶- کلنی های *P.tuberculosa*شکل ۵- دهان و صفحه دهانی در *P.tuberculosa* خارج شده از آب

شکل ۸- پلیپ ها در اکثر ساعات روز توسعه یافته اند



شکل ۷- پلیپ ها از کونانشیم برخاسته اند



شکل ۹- رابطه هم بومی در *P.mutuki* در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام، زمستان ۱۳۸۷

جدول ۳- انواع زوانتاریا و میزان پوشش (متر مربع) آن در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام، زمستان ۱۳۸۷

گونه	ایستگاه				
	اسکله	غیل	عباس	خنزی	عربها
<i>Zoanthus vietnamensis</i>	۷/۴	۶۲/۰	۷/۱	۲۲/۰	۶۲/۰
<i>Zoanthus sansibaricus</i>	۳۳/۱	۴/۰	۷/۰	۱/۰	۳۰/۰
<i>Palythoa tuberculosa</i>	۱۶/۰	۰۰۵/۰	۳۵/۰	۶۴/۰	۰
<i>Palythoa mutuki</i>	۱۷/۰	۰۳/۰	۱/۰	۱/۰	۰۲/۰

همچنین بر اساس جدول (۳) در این بررسی، پوشش *Zoanthus vietnamensis* از بقیه گونه‌ها بیشتر و ایستگاه اسکله دارای پوشش زوانتید بیشتری در مقایسه با ایستگاه‌های دیگر بوده است. گونه *P.tuberculosa* در همه ایستگاه‌ها به غیر از ایستگاه عرب‌ها حضور داشت.

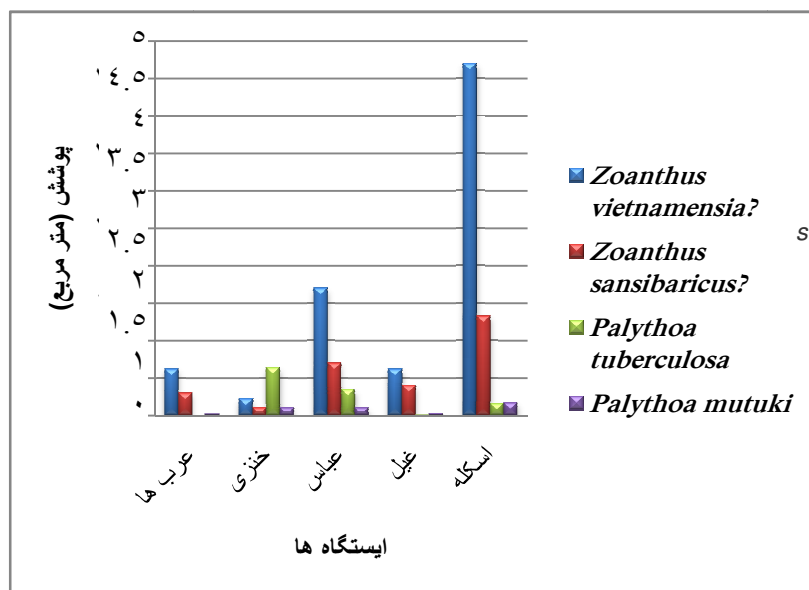


جدول (۴) زوانتاریاهای شناسایی شده در جزیره هنگام را ارائه می‌دهد و تعداد کلنی هر نمونه در هر ایستگاه مشخص شده است.

جدول ۴- گونه ای زوانتاریاهای شناسایی شده و تعداد کلنی های هر گونه در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام، زمستان ۱۳۸۷

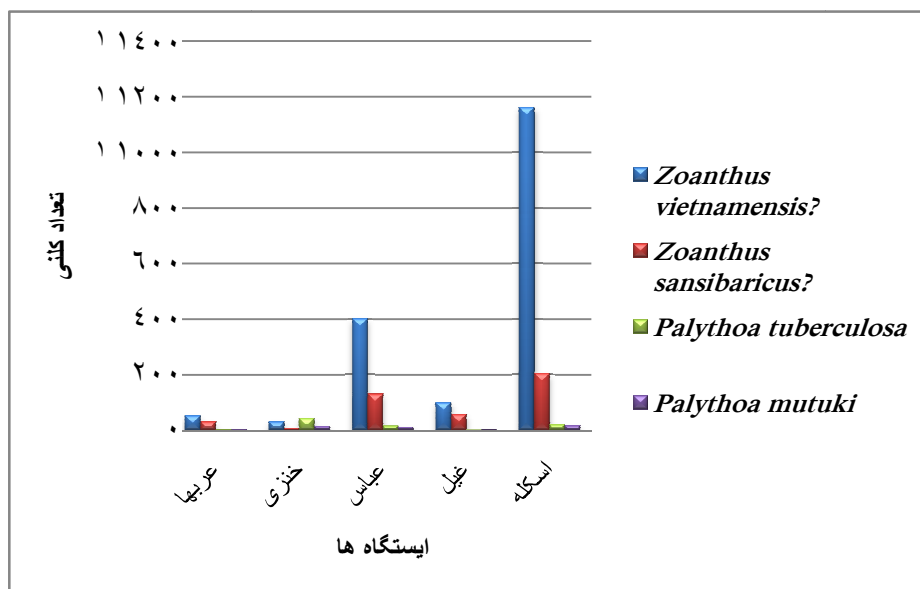
گونه	ایستگاه				
	عربها	خنزی	عباس	غیل	اسکله
<i>Zoanthus vietnamensis</i>	۵۲	۳۰	۴۰۱	۱۰۰	۱۱۶۰
<i>Zoanthus sansibaricus</i>	۳۰	۸	۱۳۱	۵۷	۲۰۴
<i>Palythoa tuberculosa</i>	۲	۴۳	۱۶	۱	۲۰
<i>Palythoa mutuki</i>	۲	۱۴	۱۱	۳	۱۷

همچنین بر اساس جدول (۴) در این بررسی، گونه *Zoanthus vietnamensis* با ۱۱۶۰ کلنی، فراوان ترین زوانتید شناسایی شده در ایستگاه اسکله بود. گونه های جنس *Zoanthus* در همه ایستگاه ها به غیر از ایستگاه خنزی فراوان ترین گونه بود. گونه *P. tuberculosa* در همه ایستگاه ها به غیر از ایستگاه عرب ها حضور داشت. در کل بین همه ایستگاه ها اختلاف معنی دار وجود دارد ( $P \leq 0.05$ ).



شکل ۱۰- پوشش گونه های زوانتاریا بر حسب متر مربع در بین ایستگاه ها در جزیره هنگام سال ۱۳۸۷

شکل (۱۰) نشان می‌دهد که گونه‌های *Zoanthus spp.* و *P. mutuki* در همه ایستگاه‌ها حضور داشت و گونه *P. tuberculosa* تنها در ایستگاه عرب‌ها مشاهده نشد. بیشترین پوشش *Zoanthus vietnamensis* در ایستگاه اسکله بیش از ۶ متر مربع بوده است. در شکل (۱۱) فراوانی گونه‌های زوانتاریا در بین ایستگاه‌ها با هم مقایسه شده است.



شکل (۱۱) مقایسه فراوانی گونه‌های مختلف شناسایی رشد زوانتاریا در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام بر اساس ایستگاه‌ها، ۱۳۸۷.

شکل (۱۱) اشاره دارد به اینکه جنس *Zoanthus* و گونه *P. mutuki* در همه ایستگاه‌ها مشاهده شده و گونه *P. tuberculosa* تنها در ایستگاه عرب‌ها مشاهده نشده است. بیشترین کلنی *Zoanthus* در ایستگاه اسکله بوده است. به طور کلی ایستگاه‌ها با هم اختلاف معنی‌داری داشتند ( $P \leq 0.05$ ).

جدول ۵- میانگین پوشش زوانتاریا در منطقه جزیره هنگام بر اساس ایستگاه‌ها در سال ۱۳۸۷

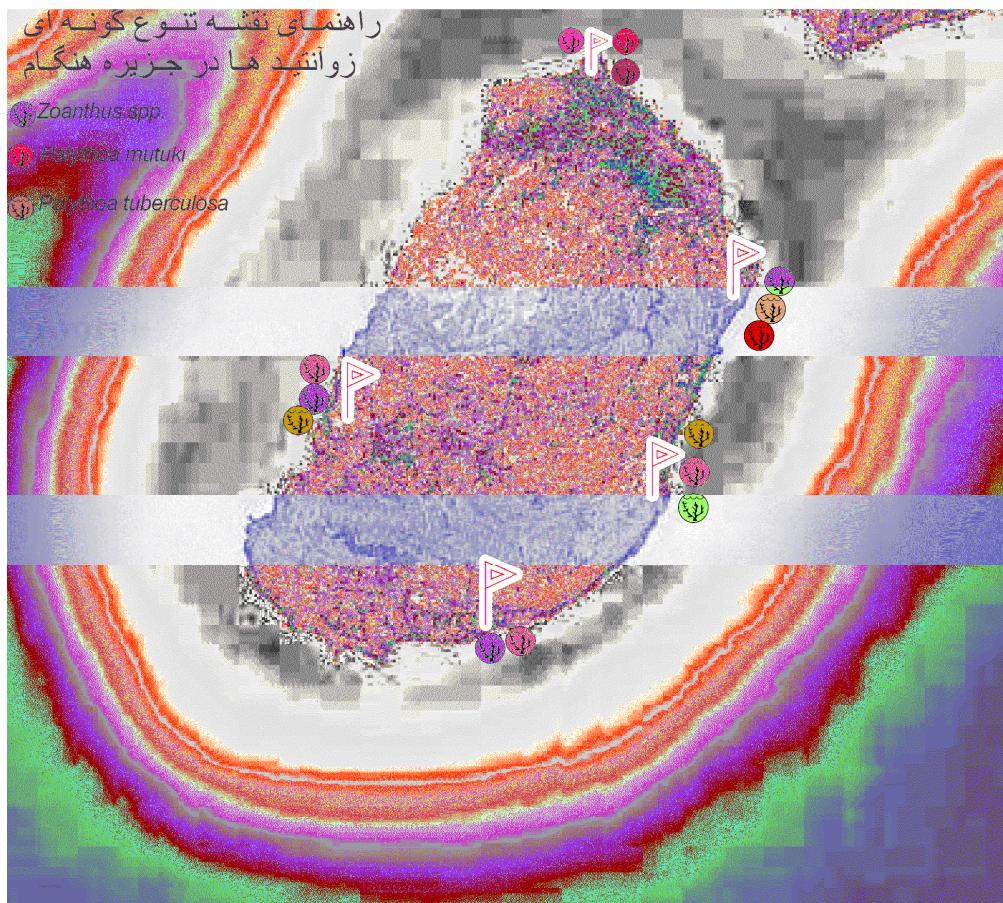
گونه	ایستگاه				
	عربها	خنزی	عباس	غیل	اسکله
<i>Zoanthus vietnamensis</i>	۰.۶/۰ ± ۱۲/۰	۰.۲/۰ ± ۰.۸/۰	۰.۲۱/۰ ± ۰.۲۵/۰	۱/۰ ± ۰.۵/۰	۱/۰ ± ۰.۴/۰
<i>Zoanthus sansibaricus</i>	۰.۳/۰ ± ۰.۹/۰	۰.۱/۰ ± ۰.۲/۰	۱۱/۰ ± ۱۵/۰	۰.۲/۰ ± ۰.۱/۰	۰.۲/۰ ± ۰.۱/۰
<i>Palythoa tuberculosa</i>	.	۰.۱/۰ ± ۰.۳/۰	۰.۲۰/۰ ± ۰.۲۳/۰	۰.۲/۰ ± ۰.۳/۰	۰.۱/۰ ± ۰.۱/۰
<i>Palythoa mutuki</i>	۰.۰۵/۰ ± ۰.۰۳/۰	۰.۱۵/۰ ± ۰.۱۳/۰	۰.۱/۰ ± ۰.۱۳/۰	۰.۱/۰ ± ۰.۳/۰	۰.۱/۰ ± ۰.۰۶/۰

نتایج مربوط به انحراف از معیار نشان می‌دهد که گستره پوشش گونه‌ها در ایستگاه‌ها بسیار اختلاف دارد. عدم یا حضور یک یا چند گونه در یک ایستگاه و همچنین تفاوت بسیار زیاد در میزان پوشش گونه‌ها، ارقام میانگین پوشش زوانتیدها را در هر ایستگاه به صفر نزدیک تر می‌کند.

جدول ۶- شاخص‌های تنوع و غنای زوانتیدها در مناطق جزر و مدی جزیره هنگام در ۵ ایستگاه بررسی شده در سال ۱۳۸۷

ایستگاه اسکله	ایستگاه غیل	ایستگاه عباس	ایستگاه خنزی	ایستگاه عرب‌ها	
۱/۷	۱/۱	۱	۱/۲۵	۱/۱	شاخص غنا
۲	۱/۲	۱/۱	۱/۲	۱	شاخص تنوع

شاخص غنا و تنوع در ایستگاه اسکله نسبت به سایر ایستگاه‌ها بیشتر بود زیرا بیشترین پوشش زوانتیدها در این ایستگاه گزارش شد. نتایج نشان می‌دهد که ایستگاه اسکله از لحاظ اکولوژیکی، محیط مناسبی برای رشد زوانتیدها می‌باشد.



شکل ۱۲- نقاط پراکنش زوانتاربا در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام در ایستگاه‌های مورد مطالعه، سال ۱۳۶۷

### بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق در منطقه جزر و مدی جزیره هنگام ۲ خانواده و ۴ گونه از راسته زوانتاربا شناسایی شدند.

سه گونه شامل *Zoanthus sansibaricus*, *Zoanthus vietnamensis* (Zoanthidae) و *Palythoa mutuki* (Sphenopidae) در هر پنج ایستگاه پراکنش داشتند، ولی گونه *P. tuberculosa* تنها در ایستگاه‌ها به غیر از ایستگاه عرب‌ها مشاهده شد.

انواع زوانتاریا در همه ایستگاه‌ها با میزان پوشش ۸ متر مربع (مخصوصاً گونه‌های جنس *Zoanthus*) حضور داشتند که دلیل آن نیز احتمالاً وجود بستر سخت، شدت نور بالا در مناطق جزر و مدی، وجود جریان شدید در هنگام مد و طوفان‌ها، داشتن مکانیسم‌هایی مانند کوچک کردن سطح بدن برای مقابله با خشک‌شدگی در زمان جزر، تولید مثل بالا و توانایی دفاعی آنها در مقابل شکارچیان دانست. این توانایی دفاعی، سم بسیار قدرتمند زوانتیدها به نام پالی توکسین است که شکارچیان این موجود را محدود کرده است.

Benzoni و همکاران در سال ۲۰۰۶ به بررسی پوشش زوانتیدها در آب‌های ساحلی کویت پرداختند. آنها میزان پوشش این جانوران را در برخی ایستگاه‌ها صفر و در سایر ایستگاه‌ها بسیار کمتر از میزان پوشش مرجان‌های سخت گزارش نمودند. در مطالعه اخیر مشخص شد که پوشش زوانتیدها در منطقه بین جزرومدی پیرامون جزیره هنگام در تنگه هرمز بسیار بیشتر از مرجان‌های سخت موجود در این محدوده است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که این جانوران نسبت به برخی مرجان‌های سخت به نور بیشتری احتیاج دارند، یا سازگاری دارند و به عبارتی در مناطق کم نور تر نمی‌توانند رشد نمایند (Reimer, ۲۰۰۷). این می‌تواند دلیل خوبی برای پوشش چشمگیر این جانور در مناطق بین جزر و مدی جزیره هنگام نسبت به آب‌های عمیق‌تر سواحل کویت باشد.

Reimer در سال ۲۰۰۷ تحقیقی بر روی تنوع زوانتیدها در سواحل ژاپن انجام داد که طی آن ۸ گونه از ۳ جنس و ۲ خانواده از راسته زوانتاریا شناسایی شد (Reimer, ۲۰۰۷) گونه‌های *Zoanthus vietnamensis*، *Zoanthus sansibaricus*، *P. mutuki* و *P. tuberculosa* در تحقیق وی با مطالعه اخیر مشابه می‌باشد. در تحقیق دیگری Reimer و همکارانش به مطالعه تنوع زوانتیدها در گالاپاگوس پرداختند و موفق به شناسایی ۷ گونه متعلق به ۳ خانواده از راسته زوانتاریا شدند (Reimer et al., ۲۰۰۸) که گونه‌های شناسایی شده در مطالعه اخیر را نیز در بر می‌گیرد.

در طی مطالعاتی که Reimer و همکارانش (۲۰۰۶a) بین اختلاف‌های مورفولوژیک و مولکولی زوانتیدها انجام دادند مشخص شد که گونه‌های *Zoanthus* به علت تنوع رنگ و تغییر پذیری اندام‌ها، برخی اوقات در شناسایی مورفولوژیکی با هم اشتباه گرفته می‌شوند در حالیکه گونه‌های *P. mutuki* و *P. tuberculosa* به علت کاهش تنوع رنگ و تنوع گونه‌ای کمتر نسبت به گونه‌های جنس *Zoanthus*، در اکثر اوقات توسط خصوصیات مورفولوژیک، قابل شناسایی هستند. (Reimer et al., ۲۰۰۶a) (Reimer et al., ۲۰۰۶b). ۲ گونه *Zoanthus* در جزیره هنگام دارای کونانشیم به رنگ روشن تا ارغوانی تیره بودند، هر چند که در برخی نقاط این موجودات به رنگ سبز نیز مشاهده شدند. این گونه‌ها در تمام خط ساحلی جزیره هنگام به طور یکسان پراکنش یافته و معمولاً منطقه پایین جزر و مدی، جایی که عمل موج زیاد و شدت نور بیشتر بود، حضور داشتند. همه گونه‌های *Zoanthus* در این تحقیق بر روی بسترهای سخت به ویژه صخره‌های بزرگ پیدا شدند، البته برخی از کلنی‌ها نیز بر روی مرجان‌های مرده و صدف نرم‌تنان قرار گرفته بودند. این شکل زندگی در گونه‌های *Zoanthus* جزیره هنگام با گونه‌های *Zoanthus* ژاپن بسیار به هم شباهت دارند (Reimer, ۲۰۰۷). *P. tuberculosa* در تمام ایستگاه‌ها به غیر از ایستگاه عرب‌ها واقع در جزیره هنگام مشاهده شد. محل زیست این گونه از پایین‌ترین

منطقه جزر و مدی تا عمق ۵ متر است (Reimer, ۲۰۰۷). در جزیره هنگام کلنی‌های این گونه در پایین ترین منطقه جزر و مدی قرار گرفته بودند.

با توجه به تراکم گونه ای زوانتاریا (جدول ۳ و ۴)، گونه های جنس *Zoanthus* در ایستگاه اسکله فراوانی بسیار بیشتری در مقایسه با سایر ایستگاه ها داشت. همچنین بیشترین تراکم مرجان های سخت نیز در این ایستگاه گزارش شده است (دهقانی، ۱۳۷۸)، در نتیجه می توان نتیجه گیری کرد که تراکم زوانتیدها در منطقه تحت تاثیر پوشش مرجانی منطقه می باشد. به بیان دیگر هر چه پوشش مرجانی در آب های کم عمق و پهنه های جزر و مدی که زیستگاه اصلی زوانتیدها است، بیشتر باشد تراکم زوانتیدها نیز در آن محل بیشتر می شود (Reimer, ۲۰۰۷). گونه *P. mutuki* در هر ۵ ایستگاه جزیره مشاهده شد. محل زیست این گونه برعکس گونه *P. tuberculosa* در مکان هایی با شدت نور کمتر و نمناکی بیشتر بود.

جنس بستر در تمام نواحی جزیره هنگام سنگی و صخره‌ای است البته قسمت هایی در شمال جزیره ماسه ای می باشند که در مقایسه با نواحی صخره ای بسیار کمتر به نظر می رسند. بستر تمام ایستگاه های مطالعه شده نیز صخره ای بود و مناطق صخره ای مکان مناسب برای رویش زوانتاریا ها است. در سواحل صخره ای به علت نبود و یا کمی ماسه و گل در محدوده ساحلی آب از شفافیت بالایی برخوردار است در نتیجه نور به راحتی در آب وارد شده و رویش زوانتیدها مناسب است.

به طور کلی در مقایسه تراکم زوانتاریا بین ۵ ایستگاه مورد مطالعه، اختلاف معنی داری بین ایستگاه های مورد مطالعه مشاهده شد ( $P \leq 0/05$ )، ولی در مقایسه درون گونه ای *Zoanthus* در مجموعه ایستگاه های عرب ها، خنزی و غیل، *P. tuberculosa* در مجموعه ایستگاه های اسکله، خنزی، عباس و غیل و در نهایت *P. mutuki* در کلیه ایستگاه های مورد مطالعه از اختلاف معنی داری برخوردار نمی باشند. ولی سایر گونه ها دارای اختلاف معنی داری می باشند ( $P \leq 0/05$ ).

## منابع

- دهقانی، ح. ۱۳۸۷. شناسایی و پراکنش مرجان در ساحل سخت جزیره هنگام. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال.
- سازمان جغرافیای نیروهای مسلح. ۱۳۸۲. جغرافیای جزایر ایرانی خلیج فارس (قشم، لارک و هنگام). سازمان جغرافیای نیروهای مسلح. تهران، ایران.
- Benzoni, F., Pichon, M., Al Hazeem, S. & Galli, P. ۲۰۰۶. The coral reefs of the Northern Arabian Gulf: Stability over time in extreme environmental conditions. Proceedings of ۱۰<sup>th</sup> International Coral Reef Symposium. Okinawa, Japan.
- Castro, P. & Huber, M. E. ۲۰۰۳. Marine biology. Fourth Edition. McGraw-Hill. New York, USA.
- Fautin, D.G. ۲۰۰۴. Coral Reef. Available in: www. Hexacorals of the World.com.
- Fossa, S. A. & Nilsen, A. J. ۱۹۹۸. The Modern coral reef aquarium Vol. ۲. Birgit Schmettkamp Verlag, Bornheim.
- Herberts, C. ۱۹۸۷. Order des Zoanthes. In :Traite de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie Vol. ۳. Ed. by P.P. Grasse, D. Doumenc. Masson. Paris.
- Lamarck, J. B. P. ۱۸۰۱. Systeme des Animaux Sans Vertebrae, Vol. ۱(۴۳۱), Paris.

- Reimer, J. D.; Ono, S.; Fujiwara, Y.; Takishita, K. & Tsukahara, J. ۲۰۰۴. Reconsidering *Zoanthus* spp. Diversity: Molecular evidence of conspecificity within four previously presumed species. *Zool. Sci.* ۲۱:۵۱۷-۵۲۵.
- Reimer, J. D., Ono, S., Iwama, A., Takishita, K., Tsukahara, J. & Maruyama, T. ۲۰۰۶a. Morphological and Molecular Revision of *Zoanthus* (Anthozoa: Hexacorallia) from Southwestern Japan, with Descriptions of Two New Species. *Zool. Sci.* ۲۱:۲۶۱-۲۷۵.
- Reimer, J. D.; Ono, S.; Iwama, A.; Tsukahara, J. & Maruyama, T. ۲۰۰۶b. High levels of morphological variation despite close genetic relatedness between *Zoanthus* aff. *vietnamensis* and *Zoanthus kuroshio* (Anthozoa: Hexacorallia). *Zool. Sci.*, ۲۳: ۷۵۵-۷۶۱.
- Reimer, J. D., Ono, S., Takishita, K., Tsukahara, J. & Maruyama, T. ۲۰۰۶c. Molecular evidence suggesting species in the zoanthid genera *Palythoa* and *Protopalythoa* (Anthozoa: Hexacorallia) are congeneric. *Zool. Sci.*, ۲۳: ۸۷-۹۴.
- Reimer, J. D. ۲۰۰۷. Preliminary survey of zooxanthellate Zooanthid diversity (Hexacorallia: Zoantharia) from Southern Shikoku, Japan, Kuroshio. *Biosphere*, ۳۰: ۱-۱۶
- Reimer, J. D., Sinniger, F. & Hickman, C. P. ۲۰۰۸. Zooanthid diversity (Anthozoa: Hexacorallia) in the Galapagos Islands: a molecular examination. *Coral Reefs.* , ۲۷(۳): ۶۴۱-۶۵۴.
- Rogers, C. S., Garrison, G., Grober, R., Hillis, Z. M. & Franke, M. ۱۹۹۴. Coral reef monitoring manual for the Caribbean and western Atlantic. National park service USA.
- Ryland, J. S. & Lancaster, J. E. ۲۰۰۳. Revision of methods of separating species of *Protopalythoa* (Hexacorallia: Zooanthidea) in the tropical West Pacific. *Invert Systematics*, ۱۷:۴۰۷-۴۲۸
- Uchida, H. ۲۰۰۱. Sea Anemones in Japanese waters. TBS Britannica, Tokyo, Japanese.