



شناسایی مرجان‌های سخت جزیره هنگام در خلیج فارس

(راسته Scleractinia)

الهه علی عسگری^۱، حامد دهقانی^{۲*}، محمود قیّم اشرفی^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شرق، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران

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

مسئول مکاتبات: hamed_dehghani86@yahoo.com

چکیده

آب‌سنگ‌های مرجانی بزرگترین تنوع گونه‌ای را در بین اکوسیستم‌های دریایی دارا می‌باشند. مرجان‌های آب‌سنگ‌ساز دارای پولیپ‌هایی هستند که در حفره‌های فنجانی شکل کوچک بسر می‌برند که اغلب به عنوان یک ابزار تاکسونومیک برای تشخیص گونه‌های مرجان‌ها به کار می‌روند. این بررسی در بهار ۱۳۹۱ به منظور تعیین گونه‌های مرجان‌های سخت اطراف جزیره هنگام صورت گرفت. با روش Manta tow در اطراف جزیره حدود گسترش مشخص شده و سپس جهت نمونه‌برداری از غواصی استفاده گردید. از نمونه‌ها در زیر آب عکسبرداری شده و تکه‌هایی از آنها توسط قلم و چکش به منظور شناسایی، نمونه‌برداری گردیدند. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل شده و در سفید کننده ۱۰٪ به مدت ۱۰ تا ۶۰ دقیقه غوطه‌ور گردیدند تا زمانی که کربالیت آنها قابل رؤیت شود. توسط استرئومیکروسکوپ از کربالیت آنها عکسبرداری شد و با استفاده از کلید شناسایی Veron (۲۰۰۰) شناسایی گونه‌ای انجام گردید. نتایج نشان داد مرجان‌های زنده اکثراً در عمق ۳ الی ۶ متر مشاهده و ۸ خانواده، ۲۱ جنس و ۳۳ گونه از آنها شناسایی گردیدند که در این میان، خانواده Faviidae بیشترین تنوع را به خود اختصاص داده است. وضعیت سلامت مرجان‌ها خوب بوده و تنوع ماهی‌ها در مناطق مرجانی نسبت به جزایر اطراف بالا می‌باشد ولی به علت صید ماهیان زینتی تراکم زیادی ندارند. کلمات کلیدی: آب‌سنگ مرجانی، جزیره هنگام، خلیج فارس، تنوع گونه‌ای

مقدمه

عمده هستند، گروه اول شامل مرجان‌های Hermatypic می‌باشند این گروه، گروهی از مرجان‌ها هستند که تشکیل دهنده آب‌سنگ‌های مرجانی محسوب شده و در میان لایه‌های سلولی خود داینوفلاژله همزیست به نام زوگزاتله دارند. این گونه مرجان‌ها در مناطق گرمسیری یافت می‌شوند [۲۲]. گروه دوم مرجان‌های Ahermatypic بوده که در تولید آب‌سنگ‌های مرجانی نقشی نداشته ولی می‌توانند در میان آنها یافت شوند و پراکنش جهانی دارند [۲۲]. مرجان‌های هرما‌تیپیک در اطراف ساختار بدنی خود که پلیپ نام دارد، اسکلتی از جنس کربنات کلسیم به نام کربالیت دارند. کربالیت ساختمانی لوله‌ای شکل حاوی صفحه‌های عمودی Septo-costae است که از محور مرکزی منشعب می‌شود. کربالیت مرجان‌های هرما‌تیپیک دارای پنج بخش مختلف

آب‌سنگ‌های مرجانی در قسمت‌های وسیعی از آب‌های ساحلی و کم عمق مناطق گرمسیری وجود دارند و جزء پرتولیدترین اکوسیستم‌های دریایی محسوب می‌شوند. آب‌سنگ‌های مرجانی دارای بزرگترین تنوع گونه‌ای در بین اکوسیستم‌های دریایی می‌باشند [۲۲]. اکوسیستم آب‌سنگ‌های مرجانی، محل زندگی ۱ الی ۹ میلیون گونه موجود زنده می‌باشد [۲۱]. مرجان‌ها از اعضای شاخه نیداریا هستند که شامل اشکال متفاوتی مانند عروس‌های دریایی، هیدروئیدها، هیدرآب شیرین و شقایق‌های دریایی می‌باشند. مرجان جانوری است گل‌مانند با حفره‌ای دهانی در وسط که اطراف آن را تتاکول‌هایی حاوی سم نماتوسیست در بر گرفته است [۲۶]. بدن دارای تقارن شعاعی می‌باشد و از دو لایه سلولی (لایه گاسترودرم و لایه اپیدرم) تشکیل شده است. مرجان‌ها دارای دو گروه

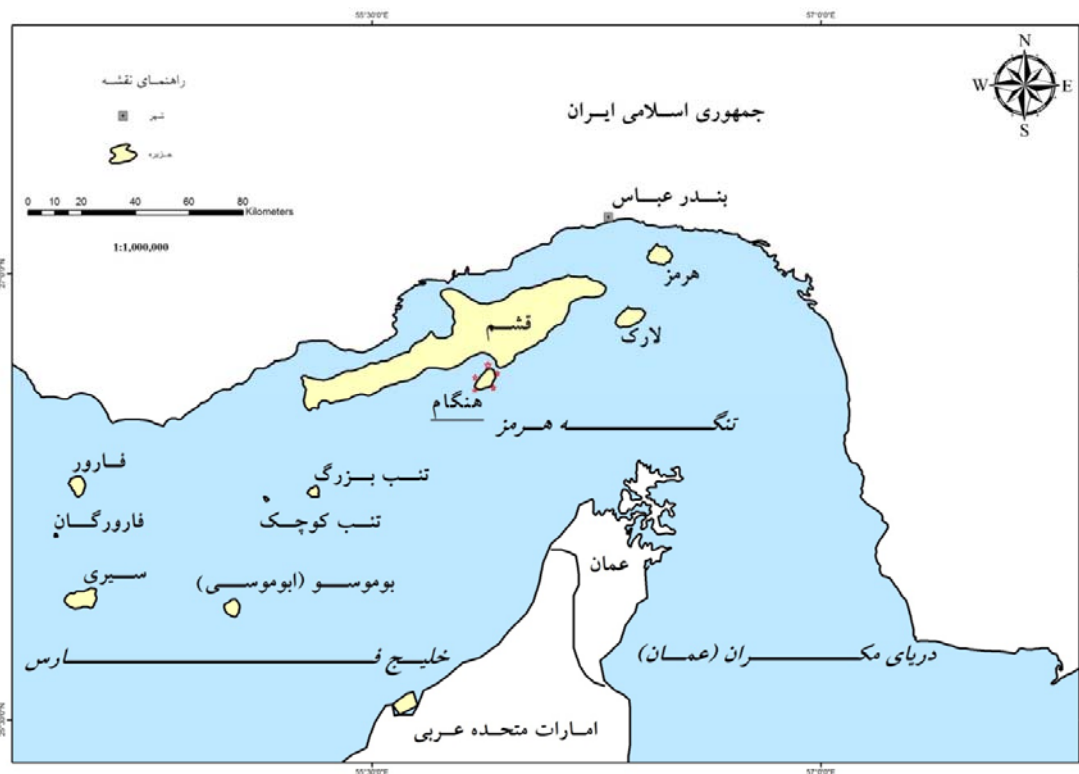


مرجان‌های جزیره هنگام توسط رضایی مارنانی و همکاران، ۱۳۸۶ انجام پذیرفته [۳] و همچنین حامد دهقانی در پایان نامه کارشناسی ارشد خود هشت گونه متعلق به سه خانواده از مرجان‌های سخت منطقه جزر و مدی جزیره هنگام را معرفی کرده است [۸]. پیش از این تحقیق مطالعه جامعی جهت شناسایی مرجان‌های سخت جزیره هنگام انجام پذیرفته بود. این مطالعه در جزیره هنگام واقع در خلیج فارس انجام پذیرفته است. خلیج فارس دریای نیمه بسته ای است که در منطقه نیمه گرمسیری واقع شده است. مساحت آن ۲۴۰ هزار کیلومتر مربع است و عمق متوسط آن ۳۵ متر میباشد [۴]. نوسانات حرارتی در خلیج فارس از ۱۴ الی ۳۴°C و شوری متوسط آن ۴۰ppt می‌باشد. خلیج فارس به علت قرار گرفتن در عرض‌های جغرافیایی نیمه گرمسیری، محدودیت‌هایی را برای جوامع مرجانی به وجود آورده است. به طوری که دامنه‌ی وسیع تغییرات دمای آب، شوری بالا و کدورت در خلیج فارس موجب کاهش تنوع آبسنگ‌های مرجانی در این منطقه گردیده است و آبسنگ‌های مرجانی خلیج فارس به علت شرایط خاص محیطی همواره تحت استرس می‌باشند [۹]. جزیره هنگام یکی از جزایر خلیج فارس واقع در بخش تنگه هرمز بوده و بین طول شرقی ۴۰° ۵۴' ۵۵" تا ۵۵° ۵۴' ۵۵" و عرض شمالی ۳۶° ۴۳' ۲۶" تا ۲۶° ۱۵' ۴۱" واقع گردیده است. این جزیره از بخش شمالی خود به جزیره قشم محدود می‌گردد (شکل ۱). طول جزیره هنگام حدوداً ۹ کیلومتر و عرض آن ۳ کیلومتر است و دارای ۵۰ کیلومتر مربع مساحت است. طبق آمار هواشناسی منطقه‌ای که جزیره هنگام در آن واقع است دارای دو فصل است و میانگین دمای سالیانه آن معادل ۲۷/۱۲ درجه سلسیوس می‌باشد [۴]. مرجان‌های جزیره ی هنگام به علت نزدیکی به تنگه‌ی هرمز تا اندازه ای تحت تأثیر آبهای سرد ناشی از فراجوشی دریای عمان هستند. در پدیده‌ی سفیدشدگی، مرجان‌ها جلبک همزیست خود را از دست میدهند که این پدیده می‌تواند در اثر تغییر شرایط محیطی مانند گرم شدن بیش از حد

اسکلتی است که شکل آنها در گونه‌ها و جنس‌های مختلف مرجان‌های سخت متفاوت می‌باشد و برای شناسایی آنها استفاده می‌شود [۲۶]. پنج قسمت مختلف اسکلت کراتیت عبارتند از: *Septo-Costae*، *Coenosteom* (ساختار اسفنجی)، *Synapticula* (میله عمودی بین سپتا و کوستا)، *Strome* (لایه بدون خلل و فرج درون دیواره)، *Epithec* (لایه بدون خلل و فرج در خارج دیواره) [۲۶]. تاکنون تلاش بسیاری جهت شناسایی مرجان‌های سخت (هرماتیپیک) در جهان صورت گرفته است و اطلس‌های شناسایی همچون اطلس ورون در دسترس است [۲۶]. همچنین مطالعاتی نیز در حوزه خلیج فارس انجام پذیرفته است که از این میان می‌توان به مطالعات *Rosen* سال ۱۹۷۱ که منجر به معرفی ۱۵ جنس از مرجان‌های سخت سواحل ایرانی و امارات متحده عربی خلیج فارس گردید اشاره کرد [۲۳]. *Harger* در سال ۱۹۸۴ نوزده گونه از مرجان‌های سخت جزیره هرمز را معرفی کرد [۱۹]، *Harrington* در سال ۱۹۷۶ به مشاهده پاره ای از مرجان‌های جزیره شتور اشاره کرده است [۲۰]، *Basson* و همکاران در سال ۱۹۷۷ [10] و *Burchard* سال ۱۹۷۹ [۱۲] مرجان‌های جزایر کشور عربستان را شناسایی کردند، و همچنین *Sheppard and Sheppard* در سال ۱۹۹۱ گزارش مفصلی از مرجان‌های بخش جنوبی خلیج فارس را ارائه داده‌اند [۲۴]. محققین کشورمان نیز مطالعاتی جهت شناسایی مرجان‌ها ارائه داده‌اند که از آن جمله رضایی مارنانی ۱۳۷۵ مشاهدات خود در خصوص پاره‌ای از مرجان‌های سخت جزایر دور دست ایران را معرفی کرده است [۲]، صادقی ۱۳۷۶ [۵] و فاطمی و شکری در سال ۲۰۰۱ [18] مرجان‌های سخت جزیره کیش را معرفی کرده‌اند و مقصدولو ۱۳۸۷ مرجان‌های سخت مشاهده شده در خلیج فارس را در اطلس خود معرفی نمود [۷]. قیم اشرفی و همکاران در سال ۱۳۹۱ دو گونه جدید از مرجان‌های آبسنگ‌ساز جزیره لارک را معرفی نموده‌اند [۶]. برای اولین بار مطالعات اولیه توصیفی از پراکنش

Scleractinia) موجود در آب‌های اطراف جزیره هنگام می‌باشد.

آب دریا صورت گیرد [۹]. هدف این مطالعه شناسایی مرجان‌های هرمتیپیک (سخت) Order:)



شکل ۱- جزیره هنگام در خلیج فارس قرار داشته و از شمال خود به جزیره قشم محدود میشود. ایستگاه‌های نمونه‌برداری با علامت ستاره بر روی نقشه مشخص شده است.

مواد و روش کار

از مرجان‌ها انجام شد و پس از انتقال آنها به قایق شماره- گذاری و اطلاعات آن ثبت گردید. از نمونه‌ها در زیر آب قبل از نمونه برداری عکس تهیه شد.

فعالیت آزمایشگاهی: نمونه‌ها در ساحل توسط ماده سفید کننده ۱۰٪ به مدت ۲۰ دقیقه سفید شده و شماره‌گذاری گردید. سپس نمونه‌ها داخل زیپ کیپ به آزمایشگاه منتقل گردیدند. از کلونی‌های سفید شده در آزمایشگاه عکس تهیه شد و سپس برای بررسی کراتیت آنها، از دستگاه فتواستریومیکروسکوپ استفاده گردید.

شناسایی: با کمک عکس‌هایی که از استریومیکروسکوپ تهیه گردید و بررسی و مقایسه آنها با گونه‌های اطلس

این تحقیق در بهار سال ۱۳۹۱ در آب‌های اطراف جزیره هنگام طی مراحل زیر انجام پذیرفت:

ایستگاه‌یابی: با انجام عملیات مانتاتو (Manta tow) در اطراف جزیره هنگام، مناطق مرجانی شناسایی گردید و تنوع هر منطقه بطور کلی تخمین زده شد و ۵ ایستگاه با تنوع بالا و دارای گونه‌های متفاوت با فاصله مناسب در اطراف جزیره جهت نمونه‌برداری انتخاب گردید و مختصات هر ایستگاه توسط دستگاه GPS ثبت شد.

نمونه‌برداری: از هر ایستگاه، نمونه‌برداری توسط نگارندگان با روش غواصی انجام گردید. در هر ایستگاه با کمک چکش و قلم نمونه برداری با ۳ تکرار از قسمتی



Veron, 2000 شناسایی در حد گونه انجام پذیرفت [۲۶].

نتایج

از آبنسنگ‌های پیرامون جزیره هنگام در مجموع ۳۳ گونه از ۲۱ جنس و ۸ خانواده شناسایی گردید.

خانواده Acroporidae

جنس *Acropora*

گونه *Acropora downingi* Wallace, 1999 به

این گونه مرجان، مرجان میزی نیز می‌گویند زیرا کلونی به شکل پهن، افقی و مسطح رشد می‌کند. از خصوصیات بارز این مرجان این است که نوک شاخه‌ها با زاویه ۹۰ درجه نسبت به کلونی به سمت بالا برآمده می‌گردد. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید است که نوک آن تیز گردیده است. رنگ کلونی این گونه اغلب قهوه‌ای با نوک‌های سفید می‌باشد. این گونه یکی از فراوانترین مرجان‌های ایرانی است که در جزیره هنگام در عمق‌های ۳-۶ متر تولید آبنسنگ‌های بزرگی کرده است (شکل ۱-۲).

گونه *Hodgson & Carpenter, 1995*

Acropora arabensis: رشد این کلونی شبیه بوته خار می‌باشد و اندازه‌های معمولاً کوچکی دارد. قطر شاخه‌ها نسبت به گونه قبل کمتر می‌باشد و طول شاخه‌ها نیز کم می‌باشد. کرالیت‌های این گونه از نوع پلاکوئید است که نوک آن تیز گردیده است. رنگ کلونی این گونه اغلب قهوه‌ای پررنگ می‌باشد. این گونه با فراوانی متوسط در جزیره هنگام در عمق ۳ متر حضور دارد (شکل ۲-۲).

گونه *Acropora valida* Dana, 1846: رشد این

کلونی شبیه بوته خار می‌باشد و اندازه‌های معمولاً متوسط دارد. قطر شاخه‌ها نسبتاً کم می‌باشد ولی طول شاخه‌ها بزرگ است. کرالیت‌های این گونه از نوع پلاکوئید است که نوک آن حالت ستونی گردیده است. رنگ کلونی این گونه اغلب قهوه‌ای کم رنگ و شیری می‌باشد. این گونه دارای فراوانی متوسط در جزیره هنگام است (شکل ۳-۲).

گونه *Acropora clathrata* Brook, 1891: به این گونه مرجان، مرجان میزی نیز می‌گویند زیرا کلونی به شکل پهن، افقی و مسطح رشد می‌کند. از خصوصیات بارز این مرجان این است که کاملاً افقی و بدون برآمدگی رشد می‌نماید. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید است که نوک آن تیز گردیده است. رنگ کلونی این گونه اغلب قهوه‌ای با نوک‌های سفید می‌باشد. این گونه با فراوانی کم در عمق ۳-۶ متر در جزیره هنگام مشاهده شده است (شکل ۴-۲).

خانواده Faviidae

جنس *Favia*

گونه *Favia speciosa* Dana, 1846: اغلب به شکل توده‌ای دیده می‌شوند و کلونی‌های سبز و قهوه‌ای دارند. معمولاً داخل کرالیت سبز رنگ و فضای بین دو کرالیت قهوه‌ای می‌باشد. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید است که با فاصله‌های نسبتاً زیادی در کنار هم آرایش یافته‌اند. سپتها بسیار زیاد هستند و کوستاها در ادامه آنها به سمت بیرون آرایش یافته‌اند. کرالیت‌ها درشتند و تا ۲ سانتی‌متر قطر نیز ممکن است داشته باشند. این گونه با فراوانی کم در منطقه وجود دارد (شکل ۵-۲).

گونه *Favia matthaii* Vayghan, 1918: به شکل‌های توده‌ای و نیمه توده‌ای دیده می‌شوند. کرالیت از نوع پلاکوئید است و سپتها به صورت کاملاً برجسته از سطح کلونی قابل مشاهده هستند یکی از مشخصه‌های این گونه وجود تاج پالی فرم در قسمت مرکزی کرالیت است. قطر کرالیت معمولاً ۱ سانتی‌متر می‌باشد و کرالیت‌ها از هم فاصله کمی دارند. فراوانی این گونه در منطقه متوسط می‌باشد (شکل ۶-۲).

گونه *Favia pallid* Dana, 1846: یکی از فراوانترین گونه‌های جزیره هنگام می‌باشد که از ناحیه جزر و مدی تا عمق ۱۲ متر پراکنش یافته است. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید می‌باشد که از یکدیگر با فاصله کمی آرایش یافته‌اند. سپتها و کوستاها به تعداد ۳۰ عدد در راستای یکدیگر آرایش یافته‌اند. رنگ داخل کرالیت

گونه Haime, & Milne Edwards, 1849

Platygyra sinensis: کلونی‌ها به صورت پهن و نیمه توده‌ای دیده می‌شوند. عمق کرالیت‌ها در این نمونه نسبت به نمونه قبلی کمتر است و آرایش منظمی ندارد. سپتاهای دارای دندان‌های اره مانند در حاشیه داخلی کرالیت است. کرالیت‌ها از نوع مندروئید می‌باشند. نسبت به گونه قبل فراوانی بسیار کمتری دارند و اغلب در عمق ۳ تا ۵ متر ساکن می‌گردند. رنگ کلونی این گونه قهوه‌ای می‌باشد (شکل ۱۱-۲).

جنس Goniastrea**گونه Milne Edwards & Haime, 1857**

Goniastrea australiensis: کلونی‌ها به شکل نیمه توده‌ای و قشری دیده می‌شوند. کرالیت‌ها دارای آرایش منظم و از نوع مندروئید هستند که دیواره کرالیت‌ها نسبت به جنس *Platygyra* ضخیم‌تر گردیده است. کلوملا در این نمونه کاملاً مشهود می‌باشد. این گونه در آبسنگ‌های جزیره هنگام بسیار نادر است و در برخی اوقات با مرجان‌های مغزی که فراوانی بیشتری دارند اشتباه گرفته می‌شود. رنگ کلونی‌ها بسیار متنوع است و شامل قهوه‌ای، کرم، سبز و غیره دیده می‌شود (شکل ۱۲-۲).

جنس Leptastrea**گونه Leptastrea transversa Klunzinger, 1879**

این گونه دارای کلونی‌های پهن، ضخیم و یا قشری است که معمولاً سطح کلونی، دارای سوراخ‌های ۱ تا ۲ میلی متر است، که توسط بارناکل‌ها ایجاد شده است. اندازه کلونی نیز در این گونه از ۲ تا ۳۰ سانتی‌متر متغیر است. کرالیت‌ها از نوع Crioid و چندضلعی می‌باشند. در این گونه ۳ دسته سپتا وجود دارد که عموماً برجسته بوده و تعداد آنها از ۳ تا ۴۴ عدد متغیر است. سپتاهای با شیب ملایمی به کلوملا متصل می‌شوند. کلوملا نیز از تعداد کمی تیغه تشکیل شده که بصورت ردیف قرار گرفته و به یکدیگر وصل شده‌اند. این گونه تنوع رنگی فراوانی دارد و معمولاً به رنگ خاکستری، سبز یا زرد با کناره‌های تیره

معمولاً سبز و بین دو کرالیت معمولاً قهوه‌ای رنگ می‌باشد. لب پالی فرم در این گونه زیاد مشهود نمی‌باشد (شکل ۷-۲).

جنس Favites**گونه Favites pentagona Esper, 1794**

کلونی‌ها به شکل نیمه توده‌ای یا قشری دیده می‌شوند. برخی اوقات به شکل ستونی باقاعده در می‌آیند. کلونی‌ها معمولاً بیش از یک متر رشد نمی‌کنند. کرالیت‌ها از نوع Cerioid با دیواره‌ای نازک هستند. تعداد سپتاهای کم می‌باشد. لوب‌های پالی‌فورم توسعه خوبی یافته و به شکل یک تاج مشخص در آمده است. کلونی‌ها اغلب روشن‌اند و معمولاً قرمز و قهوه‌ای با صفحه دهانی سبز می‌باشند (شکل ۸-۲).

گونه Favites chinensis Werrill, 1866

کلونی‌ها معمولاً به صورت نیمه توده‌ای است. کرالیت‌ها از نوع کریوئید است و سپتاهای برعکس کوستاها بخوبی قابل مشاهده‌اند. کرالیت‌ها زیاد عمیق نیستند و ۸ تا ۱۰ میلی‌متر قطر دارند. این گونه اغلب به رنگ سبز روشن یا تیره دیده می‌شود. در جزیره هنگام به ندرت دیده می‌شود. عمق مطلوب این نمونه ۳ تا ۵ متر است (شکل ۹-۲).

جنس Platygyra**گونه Platygyra daedalea Ellis & Solander, 1786**

کلونی‌ها به شکل توده‌ای یا قشری دیده می‌شوند. کرالیت‌ها از نوع Meandroid و Sub meandroid با دیواره‌های ضخیم می‌باشند. سپتا خارجی است و ظاهر زبر و خشنی دارد. کلوملا توسعه کمی یافته و مرکز آن مشخص نیست. شیارهای کرالیت در این گونه پهن‌تر از دیواره بوده و متخلخل است. پولیپ‌ها در شب توسعه می‌یابند. این گونه یک گونه مهاجم است و می‌تواند سایر مرجان‌های اطراف خود را هضم نماید. کلونی‌ها معمولاً روشن هستند. دیواره‌ها قهوه‌ای و شیارها سبز می‌باشند (شکل ۱۰-۲).



زاویه دار و ۲ تا ۴ میلی‌متر قطر دارند. سپتاهای بطور منظمی آرایش یافته‌اند و به تعداد ۳۰ تا ۳۵ عدد در دیواره به شکل بادبزی به هم پیوسته هستند. ۱۰ تا ۱۵ عدد از این سپتاهای نیز با کولملا ادغام شده‌اند. دیواره‌ها نیز دارای برآمدگی خوبی هستند. کلونی‌ها به رنگ قهوه‌ای مایل به سبز کمرنگ با مرکزیت سیاه و دیواره کرالیت سیاه هستند این کلونی اغلب به شکل قشری بر روی آبسنگ دیده می‌شود و در برخی اوقات نیز به زیر شن و رسوبات می‌رود. عمق مطلوب این نمونه از ناحیه جزر و مدی تا حدود ۳ متر می‌باشد (شکل ۱۷-۲).

جنس *Coscinaraea*

گونه *Coscinaraea columna* Dana, 1846

کلونی‌ها قشری یا توده‌ای هستند، برخی اوقات نیز به صورت تپه‌ای گزارش شده‌اند. کرالیت‌ها از نوع Meandroid با شیارهای کم عمق می‌باشند. سپتاهای کوستاها زیاد دنداندار نیستند. کولملا توسط بالچه‌هایی به هم پیوسته و در میان سپتاهای کوستاها آرایش یافته است. معمولاً سبز مایل به زرد کمرنگ و همچنین خاکستری مایل به قهوه‌ای است. عمق مطلوب این گونه ۳ تا ۶ متر در جزیره هنگام می‌باشد (شکل ۱۸-۲).

جنس *Anomastrea*

گونه *Anomastrea irregularis*

Marenzeller, 1901: به شکل نیمه توده‌ای و قشری دیده می‌شود. دیواره‌های آن نازک است ولی سپتاهای پهنی دارد که دارای حاشیه‌های نامنظم است. کرالیت از نوع کریوئید بدون فاصله بین کرالیت‌ها است. قطر کرالیت‌ها ۵ میلی‌متر می‌باشد. تانتاکول‌های این گونه در طول روز باز و در شب بسته است. رنگ کلونی این گونه در جزیره هنگام خاکستری، خاکستری و طوسی می‌باشد که نوک تانتاکول‌ها به سفید متمایل شده است. این گونه در آب‌های کم عمق ساحلی قابل مشاهده می‌باشد (شکل ۱۹-۲).

جنس *Psammocora*

دیده می‌شود. در جزیره هنگام دارای فراوانی متوسط هستند و معمولاً از ناحیه جزر و مدی تا عمق ۳ متر دیده می‌شوند (شکل ۱۳-۲).

جنس *Cyphastrea*

گونه *Cyphastrea microphthalmalma* Lamark, 1816

کلونی‌ها معمولاً توده‌ای هستند اما در جایی که نور کم است به شکل قشری در می‌آیند. کرالیت‌ها بزرگ و مخروطی می‌باشند. در زیر آب معمولاً ۱۰ عدد سپتای اولیه قابل تشخیص است که در گونه‌های مختلف از نظر تعداد این سپتاهای مختلف وجود دارد. اغلب دارای رنگ‌های قهوه‌ای تیره و کمرنگ و یا کرم می‌باشد (شکل ۱۴-۲).

گونه *Cyphastrea serailia* Lamark, 1816

کلونی‌ها معمولاً توده‌ای هستند اما در جایی که نور کم است به شکل قشری در می‌آیند. کرالیت‌ها بزرگ و مخروطی می‌باشند. در زیر آب معمولاً ۱۲ عدد سپتای اولیه قابل تشخیص است که در گونه‌های مختلف از نظر تعداد این سپتاهای مختلف وجود دارد. رنگ این کلونی قهوه‌ای کم رنگ است و در جزیره هنگام نسبت به گونه قبلی فراوانی کمتری دارد (شکل ۱۵-۲).

جنس *Plesiastrea*

گونه *Plesiastrea versipora* Lamarck, 1816

کلونی به شکل نیمه توده‌ای مشاهده گردید که پولیپ‌های آن در طول روز باز می‌باشد. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید با قطری کمتر از ۶ میلی‌متر است. سپتاهای به تعداد ۲۵ عدد به سمت مرکز کرالیت قرار گرفته‌اند و در ادامه آن لب‌های پالی‌فرم به صورت دنداندار دیده می‌شود. تاج پالی‌فرم کاملاً مشهود است. رنگ کلونی سبز کمرنگ می‌باشد (شکل ۱۶-۲).

خانواده: *Siderastreaeidae*

جنس *Siderastrea*

گونه *Siderastrea savignyana* Milne

Edwards and Haime, 1850: کلونی‌ها به شکل قشری‌اند و کلاً کمتر از ۱ متر رشد می‌کنند. کرالیت‌ها

هنگام معمول می‌باشد و معمولاً بین عمق ۳ تا ۶ متر به وفور دیده می‌شود (شکل ۲۲-۲).

خانواده *Dendrophyllidae*

جنس *Turbinaria*

گونه *Turbinaria peltata* Esper, 1794: تمام کلونی‌های این گونه به شکل صفحه‌ای و بشقابی می‌باشند و اکثراً در عمق‌های بیش از ۷ متر جزیره هنگام یافت می‌شوند. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید با قطر ۸ میلی‌متر می‌باشد که با فاصله‌های نسبتاً زیاد در کنار هم آرایش یافته‌اند. کلونی‌ها در هنگام روز باز هستند و پولیپ‌های بسیار بزرگی دارند که معمولاً به رنگ‌های سبز و زرد دیده می‌شوند. این گونه در آب‌های عمیق، جامعه‌ای تک گونه را تشکیل می‌دهد (شکل ۲۳-۲).

گونه *Turbinaria sp1*: کلونی‌ها به شکل قشری و برگ‌ی شکل با ضخامت کمی هستند. این گونه برعکس گونه قبل در آب‌های زیر ۳ متر رشد می‌کند و از نظر فراوانی در جزیره هنگام بسیار نادر می‌باشد. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید می‌باشند و حدود ۱۲ میلی‌متر قطر دارند. کرالیت‌ها بسیار به هم فشرده شده‌اند و فضای بین آنها بسیار کم شده است با این وجود دیواره آنها مشترک نمی‌باشد. سپتها به تعداد ۱۸-۲۰ عدد قابل مشاهده هستند ولی اندازه آنها کوچک شده و تا مرکز کلونی ادامه نمی‌یابند. رنگ کلونی زرد و نارنجی می‌باشد (شکل ۲۴-۲).

گونه *Turbinaria sp2*: کلونی‌ها به شکل قشری با ضخامت کمی هستند. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید با ۸ میلی‌متر قطر هستند. فشردگی بین کرالیت‌ها در این گونه نسبت به گونه قبلی کمتر است. دیواره کرالیت‌ها به سمت بالا برآمده شده است. سپتها کوتاه و به تعداد ۱۶-۱۷ عدد دیده می‌شوند. فضای بین کرالیت‌ها بشدت متخلخل می‌باشد. تعداد اندکی کلونی در جزیره هنگام مشاهده شده که در عمق‌های زیر ۳ متر ساکن شده‌اند (شکل ۲۵-۲).

خانواده *Pocilloporidae*

گونه *Psammocora contigua* Dana, 1846

کلونی‌ها به شکل توده‌ای و کوچک می‌باشند که از سطح آن ستون‌های کوچکی برآمده است. کرالیت‌ها نازک و ستاره‌ای می‌باشند که وجود سپتا و کوستاهای دنداندار باعث ایجاد ظاهری زبر و خشن برای این گونه می‌شود. پولیپ‌ها اکثراً در زمان تاریکی باز می‌گردند ولی در زمان روشنایی نیز به صورت باز شده رویت گردیده‌اند. پراکنش این گونه در اطراف جزیره هنگام نسبتاً خوب می‌باشد و در تمام آبسنگ‌های حاشیه جزیره در عمق ۰ تا ۳ متر قابل مشاهده است. رنگ کلونی‌ها قهوه‌ای پررنگ است ولی در برخی نقاط به رنگ سبز نیز دیده شده است (شکل ۲۰-۲).

گونه *Psammocora superficialis* Gardiner, 1898

کلونی‌ها به شکل توده‌ای با ساختاری کلم مانند می‌باشد که ستون‌های برگ مانندی از سطح آن به سمت بالا برافراشته شده است. مانند گونه قبل، این گونه نیز دارای کرالیت‌های ستاره‌ای با عمق کم است ولی دندان‌های کمتری دارد. فضای بین کرالیت‌ها متخلخل می‌باشد که این امر باعث سبک شدن کلونی می‌گردد. این گونه در آبسنگ‌های جزیره هنگام نسبت به گونه قبلی نادرتر است و از عمق‌های ۰ تا ۶ متر دیده می‌شود. پولیپ‌ها در طول شب گسترش یافته‌اند و به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند (شکل ۲۱-۲).

خانواده *Agariciidae*

جنس *Pavona*

گونه *Pavona frondifera* Lamarck, 1816

کلونی این گونه اغلب توده‌ای با صفحات برگ‌ی ضخیم بر سطح کلونی است و به دلیل شباهتش به کاکتوس به آن مرجان کاکتوسی نیز می‌گویند. کرالیت‌ها ۵-۶ میلی‌متر طول دارند و هر کدام دارای ۹ سپتا می‌باشند که به صورت قطور و دنداندار در زیر لوپ قابل مشاهده است. سپتها به صورت یک در میان بزرگ و کوچک در کنار هم آرایش یافته‌اند. این گونه در آب‌های اطراف



جنس *Pocillopora*

گونه *Pocillopora sp* کلونی‌ها به شکل قشری با ستون‌های برآمده مشاهده می‌شوند. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید با دیواره‌های مجزا از یکدیگر می‌باشند. فضای بین کرالیت بشدت متخلخل و دنداندار است که ظاهر خشنی به کلونی می‌دهد. سپتاها به تعداد ۶ عدد در کنار یکدیگر آرایش یافته اند و کوستاها زیاد قابل تشخیص نمی‌باشند. سپتاها در عمق کرالیت به یکدیگر متصل می‌شوند و تشکیل تاج پالی فرم را می‌دهد. کولملا در این گونه مشاهده نمی‌شود. رنگ کلونی‌ها قهوه‌ای، نارنجی و در برخی نقاط بنفش مشاهده شده است. عمق مطلوب این گونه در جزیره هنگام ۲ تا ۶ متر می‌باشد (شکل ۲۶-۲).

جنس *Stylophora*

گونه *Stylophora Pistillata Esper, 1797* کلونی‌ها به شکل ستونی و شاخه‌ای دیده می‌شوند و معمولاً قطری کمتر از ۲۰ سانتی‌متر دارند. فرم رشد این گونه بسیار منحصر بفرود است بطوری که هر شاخه یا ستون بعد از رشد کامل به دو ستون دیگر تقسیم می‌شود و سپس هر کدام از این ستون‌ها در آینده به دو ستون دیگر تبدیل می‌شوند و در نهایت کلونی متشکل از شبکه‌های زیاد را به وجود می‌آورد. کرالیت‌ها از نوع پلاکوئید با سپتاهای کوچک می‌باشند. سپتاها به تعداد ۶ عدد در کنار یکدیگر آرایش یافته‌اند. قطر کرالیت کمتر از ۳ میلی‌متر است. کوستاها قابل تشخیص نمی‌باشند. فضای بین کرالیت‌ها بشدت متخلخل و نوک‌تیز شده است که باعث می‌شود وزن کلونی نسبت به حجمش بسیار کمتر شود. در عمق کرالیت انتهای سپتاها به یکدیگر متصل شده‌اند و پالی فرم را به وجود آورده‌اند. رنگ کلونی اغلب طوسی، کرم و سفید می‌باشد و در طول روز و شب پولیپ‌ها گسترده شده‌اند. در جزیره هنگام با فراوانی متوسط در عمق‌های ۳-۶ متر پراکنش یافته‌اند (شکل ۲۷-۲).

خانواده *Mussidae*

جنس *Acanthastrea*

گونه *Acanthastrea sp* کلونی‌ها به شکل توده‌ای و نیمه توده‌ای دیده می‌شوند. کرالیت‌ها بیش از ۱۰ میلی‌متر قطر دارند و از نوع پلاکوئید می‌باشند. سپتاها ضخیم و به تعداد ۱۶ عدد آرایش یافته‌اند. دیواره‌ها کاملاً تمایز یافته و ضخیم می‌باشند. پولیپ‌ها بسیار گوشتی و ضخیم هستند. گونه بسیار نادری در آب‌های اطراف جزیره هنگام می‌باشد و در طول تحقیق تنها ۲ کلونی از آن مشاهده شد که در عمق ۴ متر واقع شده بودند. رنگ کلونی‌ها سبز و زرد می‌باشند (شکل ۲۸-۲).

گونه *Acanthastrea maxima Sheppard & Salm, 1998*

دلیل نام‌گذاری این گونه کرالیت‌های بسیار بزرگ آن می‌باشد. کلونی‌ها به شکل نیمه توده‌ای هستند. کرالیت‌ها از نوع کریوئید با دیواره مشترک می‌باشند که در برخی نقاط دیواره بین دو کرالیت از بین رفته است. سپتا و کوستاها به وضوح قابل مشاهده هستند و ضخامت آنها افزایش یافته است. پولیپ‌ها اکثراً در شب باز می‌شوند و رنگ آنها زرد و سبز می‌باشد. این گونه از ناحیه جزر و مدی تا عمق ۶ متر در جزیره هنگام با فراوانی کم پراکنش یافته است (شکل ۲۹-۲).

خانواده *Poritidae*

جنس *Porites*

گونه *Porites compressa Dana, 1846* کلونی‌ها ممکن است پراکنده‌گی‌های وسیع ریف‌ها را تشکیل دهند. اکثراً به شکل شاخه‌های استوانه‌ای که در قاعده به هم وصل می‌شود، دیده می‌شوند. فرم‌های رشد و خصوصیات کرالیت‌ها بسیار مختلف است. کرالیت از نوع Crioid با قطر ۱/۳ میلی‌متر می‌باشد. معمولاً ۸ پالی وجود داشته و سپتای تریپلت آزاد است. در برخی نقاط جزیره هنگام کلونی‌های این گونه باعث تشکیل ریف‌های عظیمی می‌شوند و یکی از فراوانترین گونه‌های جزیره محسوب می‌گردد و عمق مطلوب آن از ناحیه جزر و مدی تا حدود



شده‌اند. این جنس بزرگترین پولیپ‌ها را در بین سایر مرجان‌ها دارد که گاهی ارتفاع پولیپ‌ها از سطح کلونی به بیش از ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد. رنگ پولیپ‌ها اکثراً قرمز با حفره دهانی بنفش می‌باشد. این گونه در جزیره هنگام با فراوانی متوسط در عمق ۳ متر مشاهده می‌شود. این گونه در جزیره هنگام در مکان‌هایی که کدورت بالا داشته به وفور یافت می‌شود (شکل ۳۲-۲).

گونه *Goniopora columna* Dana, 1846

کلونی‌ها به شکل توده‌ای و نیمه توده‌ای می‌باشند. کراتیت‌ها در حدود ۳ میلی‌متر قطر دارند و بخوبی باقاعده و از کولملا جدا شده‌اند. سپتاهای بخوبی قابل تشخیص و بلند می‌باشند. پولیپ‌ها به رنگ شیری با حفره دهانی سفید دیده می‌شوند. ارتفاع پولیپ‌ها در طول روز به ۸ سانتی‌متر نیز می‌رسد. این گونه در جزیره هنگام در مکان‌هایی که کدورت بالا داشته به وفور یافت می‌شود (شکل ۳۳-۲).

۱۰ متر است. اغلب خاکستری کم رنگ، قهوه‌ای و بنفش هستند (شکل ۳۰-۲).

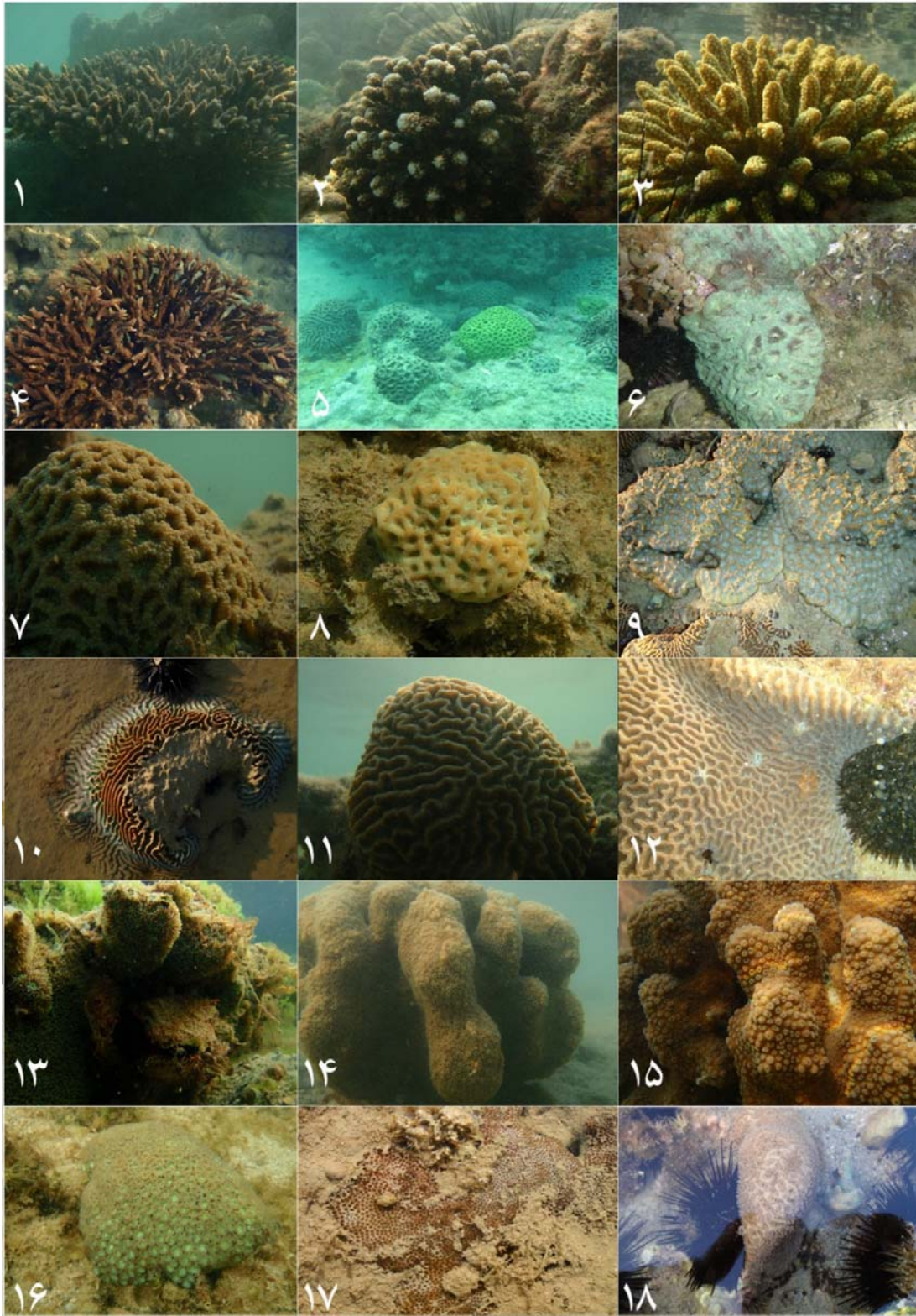
گونه *Porites lutea* Edwards & Haime, 1860

کلونی‌ها به شکل توده‌ای و فاقد ستون بر روی سطح هستند در برخی نقاط به شکل گنبدی دیده می‌شوند و اکثراً روی آنها را کرم‌های پرتار فرش کرده است. کراتیت‌ها از نوع Crioid با قطر ۱.۳ میلی‌متر می‌باشند. دارای ۸ پالی هستند و سپتای تریپلت آنها به هم وصل شده است. کلونی‌های این گونه در جزیره هنگام بسیار کم می‌باشند و عمق مطلوب آن ۲-۶ متر می‌باشد. رنگ کلونی سبز و قهوه‌ای می‌باشد (شکل ۳۱-۲).

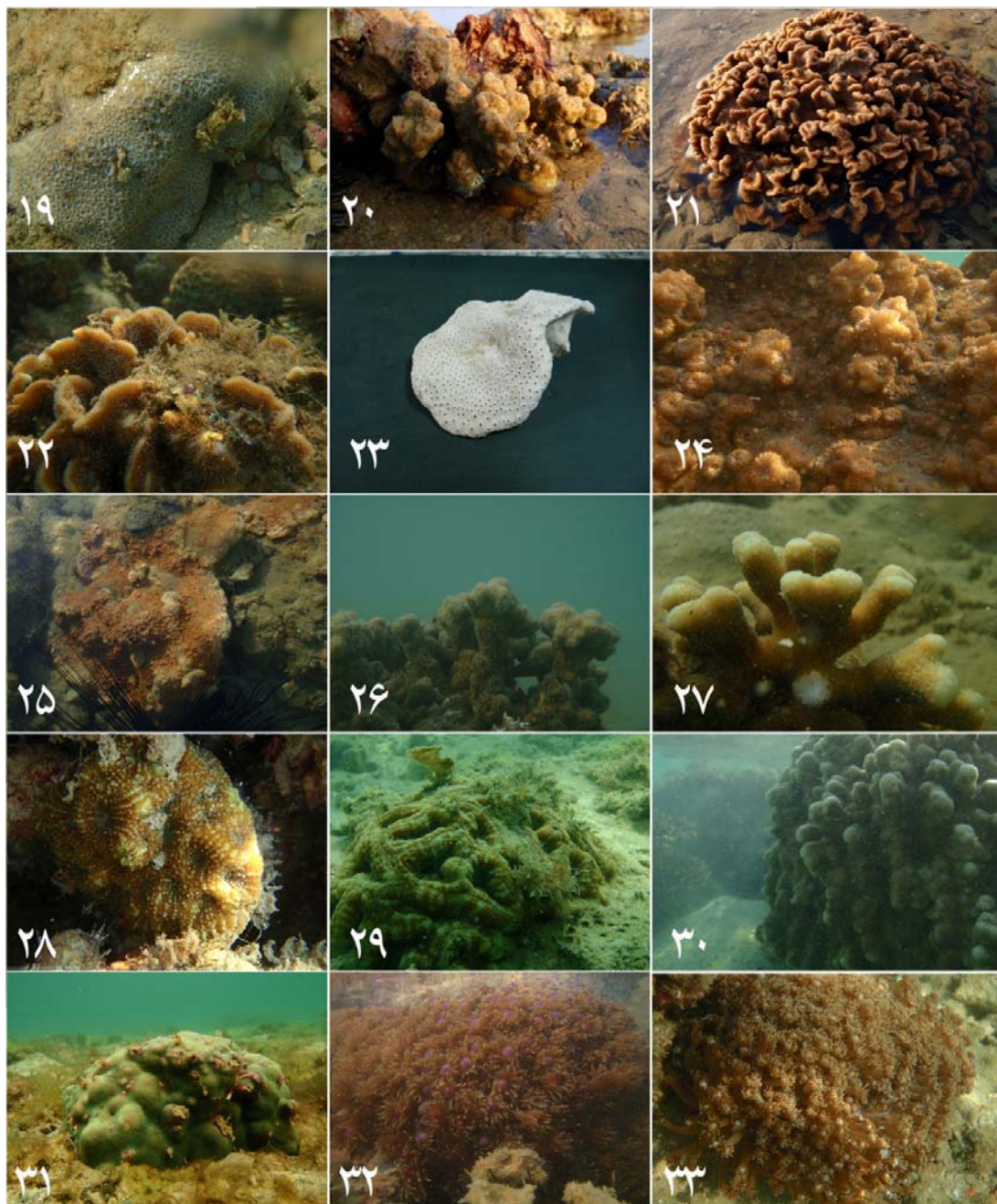
جنس *Goniopora*

گونه *Goniopora dgibotensis* Vaughan, 1907

کلونی‌ها به شکل توده‌ای و نیمه توده‌ای هستند. کراتیت از نوع Crioid با سپتاهای کاملاً مشخص است. کولملا برجسته و معمولاً به ۶ قسمت تقسیم شده و هر قسمت دارای ۴ سپتا می‌باشد. پولیپ‌ها در روز گسترده



شکل ۲- مرجانهای شناسایی شده در آبهای دریایی اطراف جزیره هنگام واقع در تنگه هرمز- خلیج فارس



(ادامه شکل ۲)

بحث

نیز متعلق به همین خانواده می‌باشد. برخی مرجان‌ها بسیار نادر و در حد تعداد انگشت شمار مشاهده شدند ولی برخی دیگر مانند اعضای خانواده‌های *Faviidae* و *Siderastridae* در تمام جزیره پراکنش داشتند. بیشترین حضور مرجان‌های سخت در قسمت شرقی جزیره از

در این تحقیق که در فصل بهار سال ۱۳۹۱ انجام پذیرفت، طی یک بار نمونه‌برداری از آبسنگ‌های پیرامون جزیره هنگام در مجموع ۳۳ گونه از ۲۱ جنس و ۸ خانواده شناسایی شد. بیشترین تنوع مرجان‌ها در خانواده *Faviidae* با ۷ جنس گزارش گردید و بیشترین فراوانی



شمال (هنگام جدید) تا جنوب جزیره (هنگام قدیم) بود که می‌توان علت را، مساعد بودن شرایط در این ناحیه برای رشد مرجان‌ها دانست مانند بستر، شیب و جریان آب مناسب. کمترین میزان فراوانی مرجان‌ها نیز در قسمت شمالی جزیره می‌باشد که علت آن دستکاری‌های بیشتر بشر از قبیل دفع فاضلاب و ساخت اسکله در این ناحیه است.

برای اولین بار، Rosen در سال ۱۹۷۱ تحقیقاتی را بر روی مرجان‌های خلیج فارس انجام داد و طی آن ۱۵ جنس از مرجان‌های سخت بخش شمالی خلیج فارس و امارات متحده عربی را گزارش نمود اما نامی از این مرجان‌ها ذکر نکرد [۲۳]. نظیر همین تحقیق را Harger در سال ۱۹۸۴ در جزیره هرمز انجام داد و جمعاً ۱۹ جنس را بدون نام گزارش کرد [۱۹].

اطلاعات از ریف‌های جزیره هنگام بسیار کم و ناچیز می‌باشد. در سال ۱۳۸۶ توسط رضایی و همکاران گزارشی از میزان مرجان‌های زنده‌ی جزیره هنگام ارائه گردید [۳]. در این تحقیق میانگین پوشش مرجان‌های سخت جزیره هنگام ۴۸/۴۸ درصد و همچنین بیشترین پراکنش آنها در قسمت شمال شرقی و شرق و کمترین پوشش متعلق به قسمت‌های غربی جزیره هنگام ذکر گردیده است [۳]. در تحقیق اخیر نیز حضور مرجان‌های سخت در قسمت شرقی جزیره است که می‌توان علت را بیانگر شرایط مساعد محیطی مثل جریان‌های دریایی مناسب برای رشد مرجان‌ها دانست [۱۷].

شناسایی مرجان‌های سخت ناحیه جزر و مدی جزیره هنگام نیز در سال ۱۳۸۸ توسط دهقانی انجام شد که در این تحقیق جمعاً ۸ گونه مرجان از ۳ خانواده گزارش گردید [۸]. به دلیل کمبود اطلاعات از وضعیت مرجان-

های جزیره هنگام، این مطالعه با اطلاعات مرجان‌های دیگر خلیج فارس و دریای عمان مقایسه می‌گردد. شکری و همکارانش در سال ۲۰۰۰ طی تحقیقاتی بر روی مرجان‌های آب‌های ساحلی (۸ تا ۱۳ متر) جزیره کیش موفق به شناسایی ۳۵ گونه مرجان سخت شدند که در مقایسه با تحقیق اخیر گونه‌های *S. savignyana*، *P. L.*، *C. microphthalmia*، *C. columna*، *compressa*، *transversa* و *P. daedalea* مشابه هستند [۲۵].

همچنین خانواده *Faviidae* در هر دو مطالعه بیشترین جنس و گونه‌ها را داشتند که می‌تواند بیانگر آن باشد که اعضای این خانواده نسبت به شرایط اکولوژیکی خلیج فارس مقاوم تر می‌باشند. Carpenter و همکارانش، ۳۵ گونه مرجان سخت را از آب‌های ساحلی کویت گزارش نمودند که به غیر از گونه *Turbinaria sp1*، *sp2* سایر گونه‌ها با تحقیق اخیر یکسان بودند [۱۴، ۱۳].

Benzoni و همکارانش در سال ۲۰۰۶ به بررسی ریف‌های مرجانی کویت پرداختند. در تحقیقات وی ۷ خانواده و ۱۷ گونه مرجان سخت شناسایی شد [۱۱] و گونه‌های *L. transversa*، *S. savignyana*، *C. columna* و *F. pentagona* با گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه یکسان می‌باشند.

Coles در سال ۱۹۹۶، ۵۰ گونه مرجان سخت را در دریای عمان شناسایی نمود که تمام مرجان‌های شناسایی شده در هر دو مطالعه مشابه می‌باشند. علت وسیع بودن تنوع مرجان‌های دریای عمان، نرمال بودن شرایط محیطی برای رشد مرجان‌ها می‌باشد. به طور کلی تحقیقاتی که دانشمندان در دهه‌های اخیر بر روی ریف‌های مرجانی منطقه انجام داده‌اند در جدول ۱ گردآوری شده است [۱۶].

جدول ۱- تحقیقاتی که دانشمندان در دهه‌های اخیر بر روی ریف‌های مرجانی منطقه انجام داده‌اند.

Area	Species	Source
Kuwait	35	Hodgson & Carpenter (1995)
Saudi Arabia	41	Burchard (1979)
Bahrain	40	Sheppard (1988)
Dubai, UAE	34	Riegl (1999)
Gulf of Oman	68	Sheppard & Salm (1988)Coles (1996)

جدول ۲- مقایسه مرجان‌های اقیانوس هند - آرام، دریای عمان (مکران) و خلیج فارس

Taxa	Indo-Pacific ¹			persian Gulf ^{2,3,4,5,6,7}			Gulf of Oman ^{3,7,8,9,10}		
	Genera	Species	% Total	Genera	Species	% Total	Genera	Species	% Total
All Families	109	656		28	68		33	68	
Acroporidae	4	199	30%	2	11	16%	3	10	15%
Fungiidae	11	44	7%	1	1	1%	1	1	1%
Siderastreidae	6	27	4%	5	8	12%	5	7	10%
Faviidae	24	103	16%	8	21	31%	4	20	29%
Dendrophylliidae	3	15	2%	2	4	6%	3	4	6%

¹ Cairns (1999)

² Burchard (1979)

³ Sheppard and Sheppard (1991)

⁴ Hodgson and Carpenter (1995)

⁵ Carpenter et al (1996)

⁶ Riegl (1999)

⁷ Sheppard (1987)

⁸ Sheppard and Salm (1988)

⁹ Glynn 1993

¹⁰ Coles (1996)

نتیجه نور به راحتی در آب وارد شده و بستری مناسب برای رویش مرجان‌ها را مهیا می‌نماید. عوامل طبیعی و انسانی متعددی می‌تواند سلامت و بقای مرجان‌ها را به خطر بیندازد که از آن جمله می‌توان عواملی را مانند گرمایش جهانی، ساخت و سازهای ساحلی، فاضلاب‌های دفعی، ماهیگیری بیش از حد، برداشت مرجان برای مصارف تزئینی و غیره مثال زد.

مرجان‌های جزیره هنگام نیز از این عوامل مستثنی نمانده‌اند و عموماً همچون برداشت بیش از حد مرجان‌ها توسط قاچاقچیان، ماهیگیری و جایگذاری ادوات ماهیگیری بر روی آبنگ و ساخت موج شکن در مناطق مرجانی آنها را تهدید می‌نماید.

همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، گونه‌هایی که در این تحقیق شناسایی شده‌اند، کمتر از مطالعات پیشین می‌باشد که این امر به دلیل شوری زیاد و سایر پارامترهای خلیج فارس نسبت به آب‌های باز می‌باشد که تنوع گونه‌ای را به شدت در این خلیج کاهش داده است [۱].

جنس بستر در اکثر نواحی جزیره هنگام سنگی و صخره‌ای است البته قسمت‌هایی نیز ماسه‌ای می‌باشد که در مقایسه با نواحی صخره‌ای بسیار کمتر به نظر می‌رسند. بستر تمام مناطق مطالعه شده نیز صخره‌ای بوده که مکان مناسب برای رویش مرجان‌های سنگی است. در سواحل صخره‌ای به علت نبود و یا کمی ماسه و گل در محدوده ساحلی آب از شفافیت بالایی برخوردار می‌باشد که در



10. Basson, P.W., Burchard, J.E., Hardy RA, J.T. and Rrice, R.G. (1977), Biotope of the western gulf. Marine life and environments of Saudi Arabia. Aramco Department of Loss Prevention and Environmenta Alffairs. Dhahran, Saudi Arabia, pp: 284.

11. Benzoni, F., Pichon, M., Al Hazeem, S. and Galli, P. (2006), The coral reefs of the Northern Arabian Gulf: Stability over time in extreme environmental conditions. Proceedings of 10th International Coral Reef Symposium. Okimawa, Japan, 969-975 pp.

12. Burchard, J.E., 1979. Coral fauna of the western Persian gulf. Dahran. Aramco Ltd. 36pp.

13. Carpenter, K.E. (1996), Microcosm experiments have limited relevance for community and ecosystem ecology. Ecology, 77: 677-680

14. Carpenter, K.E., Harrison, P.L.G., Hodgson, A.H., Al Saffar and Al Hazeem, S.H. (1997), The corals and coral reef fishes of kuwait. Fahed Al-Marouk Press Est. Kuwait, 165 pp.

15. Coles, S.L. (1996), Corals of Oman. R. Keech Publ., Thorns, Hawes, UK.

16. Coles, S.L., (2003), Coral species diversity and environmental factors in the Arabian Gulf and the Gulf of Oman: A comparison to the Indo-Pacific region. Atoll Res. Bull. No., 507.

17. Done, T.J., 1983. Coral zonation, its nature and significance. pp. 107-147. In: Barnes DJ and Clouston B (eds) Perspectives on coral reefs. Australian Institute of Marine Science. 277pp.

18. Fatemi, M.R. and Shokri, M. (2001), Iranian coral reefs status with particular reference to Kish Island, Persian Gulf. Iran. Oceanography, (6-7): 15-23.

19. Harger, J.R.E. (1984), Rapid survey techniques to determine distribution and structure of coral communities. Comparing Coral Reef Survey Mthods. (In: Anon.(ed.)) UNEP-UNESCO Workshop, Thailand. pp. 83-91.

منابع

۱. امام، ر. ۱۳۸۵. شناسایی و پراکنش دو کفه‌ای‌های مناطق جزر و مدی سواحل خارک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم و فنون دریایی. واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی. ۷۶ ص.

۲. رضایی مارنانی، ح. ۱۳۷۵. مشاهده پاره ای از مرجان‌ها در آب‌های برخی از جزایر ایرانی دوردست خلیج فارس. ماهنامه آبزیان، ۴(۷): صفحات ۴-۱۰.

۳. رضایی مارنانی، ح.، کبیری، ک.، جلیلی، م.، مصطفوی، پ.، مختاری، م. ۱۳۸۶. بررسی پراکنش و تراکم مرجان‌ها در آب‌های مشرف به جزایر هنگام و فارورگان، خلیج فارس. انتشارات مرکز ملی اقیانوس شناسی. تهران، ایران.

۴. سازمان جغرافیای نیروهای مسلح. ۱۳۸۲. جغرافیای جزایر ایرانی خلیج فارس (قشم، لارک و هنگام). سازمان جغرافیای نیروهای مسلح. تهران، ایران. ۶۲۷ ص.

۵. صادقی، ا. ۱۳۷۶. شناسایی و پراکنش آبسنگ‌های مرجان‌های سخت جزیره کیش، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران شمال. دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۱۳ ص.

۶. قیّم اشرفی، م.، قوام مصطفوی، پ.، فاطمی، س.م.ر.، ۱۳۹۱. مقایسه مولکولی *Symbiodinium* آزاد و همزیست در آبسنگ‌های مرجانی جزیره لارک- خلیج فارس. مجله علمی پژوهشی زیست فناوری میکروبی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، در دست چاپ.

۷. مقصدولو، ع. ۱۳۸۷. مرجان‌های سخت آب‌های ساحلی ایران در خلیج فارس. انتشارات مرکز ملی اقیانوس شناسی. تهران، ایران. ۱۳۰ ص.

۸. نجات خواه معنوی، پ.، رضایی مارنانی، ح. و دهقانی، ح. ۱۳۸۹. شناسایی و تخمین تراکم مرجان‌های سخت منطقه جزر و مدی جزیره هنگام در خلیج فارس. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات ۲۷-۳۷.

9. Baker, A.C., Starger, C.J., McClanahan, T.R. and Glynn, P.W. (2004), Corals adaptive response to climate change. Nature, 430: 741-742.



- Regional Meeting, Tehran, Iran, March 1975. IUCN Publications new series no., 35: 50-75.
23. Rosen, B.R. (1971), The distribution of reef coral genera in the Indian Ocean. Zool. Soc. Lond., 28: 263-299.
24. Sheppard, C.R.C. and Sheppard, A.L.S. (1991), Corals and coral communities of Arabia. Fauna of Saudi Arabia, 12: 3-10.
25. Shokri, M.R., Ardakani, O., Sharifi, A., Abdoullahi, P. and Nazarian, M. (2000), Status of coral reefs around Kish Island in the Iranian Persian Gulf. Proceeding of an international symposium on: The Extent and Impact of Coral Bleaching in the Arabian Region. Riyadh, Saudi Arabia.
26. Veron, J. (2000), Corals of the world. Australian Institute of Marine Science. Townsville, Australia.
20. Harrington, F.A. (1976), Iran: surveys of the southern Iranian coastline with recommendations for additional marine.
21. Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P.J., Hooten, A.J., Steneck, R.S., Greenfield, P., Gomez, E., Harvell, C.D., Sale, P.F., Edwards, A.J., Caldeira, K., Knowlton, N., Eakin, C.M., Iglesias-Prieto, R., Muthiga, N., Bradbury, R.H., Dubi, A., Hatziolos, M.E. (2007), Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. Science, 318: 1737-1742.
22. Nybakken, J.W. (2000), Marine Biology, an Ecological Approach. Harper Collins College Publishers, New York, USA. Reserves. In: Promotion of the establishment of marine parks and reserves in the northern Indian Ocean including the Red Sea and the Persian Gulf. Proc.

