شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز واقع در خلیج‌فارس

- **شیما کاظم‌پور**: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- **آریا اشجع‌اردلان***: گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران، صندوق‌پستی: ۱۸۱-۱۹۷۳۵
- **مریم عیدی**: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم زیستی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۵

چکیده

اسفنج‌ها یکی از مهم‌ترین اجتماعات جانوران کفزی در خلیج‌فارس محسوب می‌شوند. این تحقیق در ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز در طی دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹٤ انجام پذیرفت. در مجموع ٦ ایستگاه جهت نمونه‌برداری درنظر گرفته شدند. پس از نمونه‌برداری و هضم مواد آلی در نمونه‌ها، اسپیکول‌ها مورد مطالعه قرار گرفتند. در مجموع در تحقیق حاضر ٦ گونه شناسایی شد. گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه متعلق به رده Demospongiae و راسته‌های Haplosclerida، Chondrillida، Hadromerida، Halichondria و Astrophorida و خانواده‌های Chalinidae، Chondrillidae، Hemiasterellidae، Ancorinidae، Niphatidae و Halichondrillidae بودند. گونه‌های شناسایی شده شامل *Haliclona* sp.، *Chondrilla australiensis*، *Hemiasterella bouilloni*، *Ecionemia solida*، *Niphates* sp. و *Halichondria* sp. بودند. گونه‌های *Haliclona* sp.، *Chondrilla australiensi*، *Hemiasterella bouilloni* و *Niphates* sp. دارای اسپیکول‌های مگااسکلر تک محوره و فاقد میکرواسکلر و گونه *Ecionemia solida* دارای مگااسکلر تیلواستیل و میکرواسکلر ستاره‌ای شکل بودند.

کلمات کلیدی: شناسایی اسفنج، اسپیکول، جزیره هرمز، خلیج‌فارس

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: a_ashjaardalan@yahoo.com

مقدمه

اسفنج‌ها از جمله موجوداتی هستند که از ۸۰۰-۷۰۰ میلیون سال پیش وجود داشته‌اند (Khoshkhoo و همکاران، ۲۰۱۲). این شاخه به‌دلیل داشتن منافذ زیاد و مشخص بر روی سطح بدن از جانوران دیگر متمایز هستند. این شاخه جانوری دارای سه رده Calcarea، Demospongiae و Hexactinellida (مقصودلو و همکاران، ۱۳۹۳)، ۲۵ راسته، ۱۲۷ خانواده و ۷۰۰ جنس می‌باشند و تاکنون ۸۵۰۰ گونه از اسفنج‌ها گزارش شده است (Hong و همکاران، ۲۰۱۴). اکثر گونه‌های اسفنج ساکن آب‌های کم عمق ساحلی بوده و به بستر یا اجسام شناور در آب متصل می‌باشند. معدودی نیز در آب‌های عمیق و آب‌های شیرین به‌سر می‌برند. بعضی گونه‌ها برای انسان و حیوانات، سمی بوده و بعضی دارای خاصیت ضدباکتریایی هستند (کرمی، ۱۳۷۹). اسفنج‌ها نقش مهمی را در گردش چرخه‌های مهم زیستی از جمله نیتروژن و اکسیژن دارند و با توجه به نوع تغذیه به‌صورت صافی‌خواری (Filtering) نقش مهمی را در بهبود کیفیت آب محیط اطراف خود ایفا می‌کنند. پراکنش این شاخه در مناطق معتدله گرمسیری و قطبی است (درخشش و همکاران، ۱۳۹۱). اسفنج‌ها از نظر اکولوژیک، دارویی و اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار هستند که با توجه به ناشناخته ماندن این منابع ارزنده آبی و عدم انجام پژوهش کافی در مورد آن‌ها در ایران هرگونه مطالعه در این زمینه می‌تواند به بالا بودن سطح آگاهی در مورد این منابع با ارزش زیستی کمک کند (درخشش و همکاران، ۱۳۹۲). اسپیکول‌ها یکی از مهم‌ترین ابزار شناسایی گونه در اسفنج‌ها هستند که به اشکال متنوع در گونه‌های مختلف اسفنج دیده می‌شوند (سلامات و درخشش، ۱۳۹۲). خلیج‌فارس یکی از محیط‌های زیست اسفنج‌ها می‌باشد. خلیج فارس از شمال و شمال شرقی به سواحل ایران، از شرق به خلیج عمان و از جنوب و غرب به شبه جزیره عربستان محدود می‌شود. مساحت خلیج‌فارس ۲۵۱۳۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد و سومین خلیج بزرگ جهان می‌باشد (لطفی و همکاران، ۱۳۸۹). جزیره هرمز بخشی از مناطق دریایی حد فاصل خلیج‌فارس و دریای‌عمان است که ۴۱/۹ کیلومتر وسعت دارد (ساکت، ۱۳۸۴).

تحقیقات اندکی در مورد اسفنج‌های آب‌های خلیج‌فارس انجام شده است که از آن‌ها می‌توان به تحقیقات ناظمی و همکاران (۲۰۱۱ و ۲۰۱۲) در آب‌های اطراف جزیره هرمز، صادقی و همکاران (۲۰۰۸) در جزیره هنگام ، درخشش و همکاران (۱۳۹۲) در سواحل بحرکان و مقصودلو و همکاران (۱۳۹۳) در کیش، لارک و نایبند اشاره نمود. با توجه به این‌که اطلاعات کمی در خصوص اسفنج‌های آب‌های خلیج‌فارس وجود دارد، شناسایی گونه‌های اسفنجی اطراف جزیره هرمز اطلاعات مناسبی در خصوص فون منطقه ارائه خواهد نمود. مطالعه حاضر با هدف جمع‌آوری و شناسایی اسفنج‌های ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز در سال ۱۳۹۴ به‌منظور تکمیل فون اسفنج‌های مناطق بین جزر و مدی آب‌های جنوب ایران انجام گردید.

مواد و روش‌ها

ایستگاه‌های مورد مطالعه: با توجه به این‌که اسفنج‌ها برای استقرار نیاز به بستری سخت و محکم دارند، مناطق بین جزر و مدی سنگی و صخره‌ای برای مطالعه انتخاب گردید. اسفنج‌های به‌دست آمده به‌طور عمده در قسمت زیرین و یا سخت مناطق سنگی که به‌صورت تخته سنگ‌های نسبتاً بزرگ و مسطح بودند، در سواحل جزیره یافت شدند. این سواحل از شیب بسیار ملایمی برخوردار بودند. ابتدا ۶ ایستگاه در نقاط مختلف جزیره هرمز در نظر گرفته شده و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها با GPS ثبت شد (شکل ۱). اسامی ایستگاه‌های نمونه‌برداری و مختصات ایستگاه‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

شکل ۱: جزیره هرمز و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

جدول ۱: مختصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز

ایستگاه	مختصات
جنگل حرا	۵۶´۸″N ۲۷/۰۵ °۵ و "E ´۸ ۳۹ °۵۶/۲۸
سنگ‌شکن	″N ۷ ´۵ °۲۷ و E "۱۵ ´۲۹ °۵۶
ساحل صخره‌ای معدن خاک سرخ	N ″۷ ´۵ °۲۷ و E" ۶ ´۸ °۵۶
ساحل معدن خاک سرخ	″N ۱ ´۲ °۲۷ و E" ´۵۴ ۲۷ °۵۶
سنگ مرغان	″N ۳۸ ´۳ °۲۷ و E"۱۹ ´۲۵ °۵۶
لایروبی	N ″۵۱´۴ °۲۷ و E" ۸ ´۲۶°۵۶

نمونه‌برداری: نمونه‌برداری در ایستگاه‌های مورد نظر به‌صورت فصلی و در دو فصل بهار و تابستان ۱۳۹۴، در اواسط بهار و اواسط تابستان، در هر فصل یک‌بار انجام شد (Nazemi و همکاران، ۲۰۱۵). قبل از جمع‌آوری نمونه‌ها با مشاهده اسفنج‌ها در محیط طبیعی عکس‌برداری انجام شد. برای جمع‌آوری نمونه‌ها در هر ایستگاه نمونه‌های اسفنج را به کمک کاردک و چاقوی تشریح جمع‌آوری نموده و نمونه‌ها بلافاصله در دمای ۱۸- درجه منجمد شد تا رنگ و ساختار بافتی آن‌ها تغییر نکند. نمونه‌های منجمد به آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده علوم و فنون دریایی واحد تهران شمال منتقل شده و پس از یخ‌زدایی اقدام به ثبت رنگ و عکس‌برداری از آن‌ها شد.

جداسازی اسپیکول‌ها: در ابتدا جنس اسپیکول‌ها از نظر آهکی یا سیلیسی‌بودن با استفاده اسیدنیتریک و هیپوکلریت سدیم مشخص شد (Nazemi و همکاران، ۲۰۱۵). هیچ‌کدام از نمونه‌های اسفنج جمع‌آوری شده دارای اسپیکول آهکی نبودند. به‌منظور جداسازی اسپیکول‌ها، مکاتباتی با دکتر Ashu Khosla از بخش زمین‌شناسی دانشگاه پنجاب هند و دکتر Jagna Karcz از آزمایشگاه میکروسکوپ الکترونی دانشکده زیست‌شناسی و محیط‌زیست دانشگاه Silesian لهستان، انجام شد. لازم به‌ذکر است برای جداسازی اسپیکول‌ها روش یکسانی وجود ندارد و باید غلظت‌های مختلف مواد، دماهای مختلف و زمان‌های مختلف را برای هر نمونه مورد آزمایش قرار داد تا بتوان اسپیکول‌ها را جداسازی کرد.

ابتدا کل نمونه براساس ضخامت به سه قسمت مساوی تقسیم شد. سپس برش‌های کوچکی با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر از بافت اسفنج (سطحی، میانی، عمقی) را در لوله آزمایش قرار داده و ماده آلی نمونه‌ها با استفاده از اسیدنیتریک هضم شده و در دو بخش قرار گرفت: ۱- مایع شفاف روی لوله ۲- رسوبات ته لوله که محتوی اسپیکول‌ها بودند. اسپیکول‌ها توسط میکروسکوپ نوری (Nicon) با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ و ۴۰۰ برابر مشاهده و با دوربین (Sony) عکس‌برداری شدند. شناسایی اسفنج‌ها در این مطالعه به‌وسیله کلید شناسایی معتبر انجام شد (Eisapor و Safaeian، ۲۰۱۳؛ Soest و Beglinger، ۲۰۰۸؛ Hooper و Soest، ۲۰۰۲).

نتایج

در مطالعه حاضر، اسکلت معدنی گونه‌ها شامل اسپیکول‌های سیلیسی و فیبرهای اسپونژین بود. بنابراین مطابق با نتایج به‌دست آمده مشخص گردید جنس اسپیکول در گونه‌های جمع‌آوری شده متعلق به رده Demospongiae بودند. در مطالعه حاضر ۶ گونه متعلق به رده Demospongiae و ۶ خانواده شناسایی شدند. بیش‌ترین حضور گونه‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه لایروبی در ناحیه پایین دست بودند. در ۳ ایستگاه جنگل حرا، ساحل معدن خاک سرخ و ساحل صخره‌ای معدن خاک سرخ نمونه‌ای وجود نداشت. گونه‌های شناسایی شده در جدول ۲ و اشکال ۲ تا ۸ آورده شده است.

جدول ۲: گونه‌های شناسایی شده در منطقه بین جزر و مدی جزیره هرمز

ردیف	خانواده	جنس	گونه
۱	Chalinidae	*Haliclona*	*Haliclona* sp.
۲	Chondrillidae	*Chondrilla*	*Chondrilla australiensis*
۳	Ancorinidae	*Ecionemia*	*Ecionemia solida*
۴	Niphatidae	*Niphates*	*Niphates* sp.
۵	Halichondrillidae	*Halichondria*	*Halichondria* sp.
۶	Hemiasterellidae	*Hemiasterella*	*Hemiasterella bouilloni*

گونه *Haliclona* sp. (Gray, 1867)

این گونه اسفنج به شکل کلنی‌های بسیار منشعب، شاخه شاخه، لوله‌ای شکل و به رنگ بنفش دیده شد. هر شاخه دارای یک اسکولوم بود. مطالعه میکروسکوپ نوری اسپیکول‌های آن نشان داد اسپیکول‌ها بر اساس شکل ظاهری، شبه سوزنی و دارای مگا اسکلر تک محوره (Monaxon) با دو انتهای نوک تیز بودند که به آن اسپیکول تک محوره دو جهته (Diactinal) می‌گویند. این گونه فاقد میکرواسکلر بوده و تراکم زیاد اسپیکول‌ها در قسمت میانی و عمقی بیش‌تر از قسمت سطحی بود (شکل ۲).

شکل ۲: گونه *Haliclona* sp. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان‌دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت سطحی با بزرگ‌نمایی X ۱۰۰.

گونه *Chondrilla australiensis* (Carter, 1873)

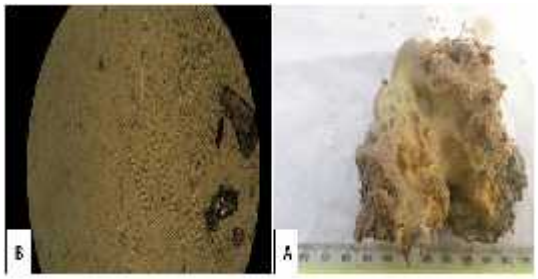
این گونه اسفنج متراکم، سنگ‌فرشی، با تعداد زیادی اسکولوم و قهوه‌ای رنگ و دارای کانال‌های خروجی کوچک آب بود که این کانال‌ها در اثر به‌هم پیوستن، کانال‌های خروجی بزرگ به‌نام اسکولوم را ایجاد کرده بودند. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها براساس شکل ظاهر شبه سوزنی و به‌صورت مگااسکلر تک‌محوره با دو انتهای نوک تیز یا تک محوره دو جهته بودند. در

این گونه میکرواسکلر مشاهده نشده و تراکم زیاد اسپیکول‌های سیلیسی و تارهای اسپونژین در قسمت سطحی و تراکم زیاد فیبرهای اسپونژین در قسمت عمقی و میانی وجد داشت (شکل ۳).

شکل ۳: گونه *Chondrilla australiensis*. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان‌دهنده یک میلی‌متر)، B)تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت سطحی نمونه با بزرگ‌نمایی X ۱۰۰.

گونه *Hemiasterella bouilloni* (Thomas, 1973)

این گونه فاقد تقارن، قطور، با تعداد اسکولوم زیاد و کوچک (با چشم غیرمسلح قابل رویت نیست)، متراکم و نرم، دارای پایه زرد با سطوح‌های نامنظم به رنگ سبز کم‌رنگ و پررنگ بود. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها شبه سوزنی بوده و دارای مگااسکلر تک محوره با دو انتهای نوک تیز بود.. این گونه فاقد میکرواسکلر بود. تراکم اسپیکول‌های سیلیسی در سه قسمت سطحی، میانی و عمقی برابر بوده و تارهای اسپونژین در قسمت سطحی وجود داشتند (شکل ۴).



شکل ۴: گونه *Hemiasterella bouilloni* A) تصویر در محیط (هر درجه نشان‌دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت عمقی با بزرگ‌نمایی X۴۰۰.

گونه *Ecionemia solida* (Levi, 1965)

این گونه دارای سطح صاف، اسکلت خارجی سفت و سخت، سبز رنگ با رنگ دانه‌های سرمه‌ای بود. مطالعه توسط میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها شبه سوزنی بوده و دارای مگااسکلر تک محوره با یک انتهای بی‌نوک و یک انتهای گرد یا تیلواستیل (Tylostyle) یا نیش‌تر ته گرد بودند. هم‌چنین این گونه در قسمت سطحی دارای میکرواسکلر ستاره‌ای شکل نیز بود. اسپیکول‌های قسمت میانی سوزنی شکل ته گرد به‌همراه فیبرهای اسپونژین و در قسمت عمقی تراکم اسپیکول‌ها بودند (شکل ۵).

شکل ۵: گونه *Ecionemia solida* A) تصویر در آزمایشگاه (هر درجه نشان‌دهنده ۱ میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری ازاسپیکول‌های ستاره‌ای شکل و میکرواسکلر در قسمت سطحی اسفنج با بزرگ نمایی X۴۰۰. C) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی ته‌گرد در قسمت عمقی نمونه با بزرگ‌نمایی X ۴۰۰.

گونه *Niphates* sp. (Duchassaing & Michelotti, 1864)

این گونه استوانه‌ای شکل و شاخه شاخه، باریک، دراز، با دهانه دودکش مانند بود. حفره مرکزی از طریق اسکولوم به بیرون باز شده و رنگ این گونه خاکی رنگ بود. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد که اسپیکول‌ها شبه سوزنی و دارای مگا اسکلر تک‌محوره با دو انتهای نوک تیز بودند. این گونه فاقد میکرواسکلر بوده و فیبرهای اسپونژین در این گونه غالب بودند. اندازه و نوع اسپیکول در این گونه بسیار متنوع بوده و اسپیکول‌های قسمت سطحی سوزنی شکل با انتهای نوک‌تیز، اسپیکول‌های قسمت میانی و عمقی سوزنی شکل با انتهای نوک‌تیز به همراه فیبرهای پیچ خورده اسپونژین وجود داشتند (شکل ۶). تراکم زیاد اسپیکول‌ها در قسمت سطحی و میانی بیش‌تر از قسمت عمقی اسفنج بود.

شکل ۶: گونه *Niphates* sp A) تصویر در محیط (هر درجه نشان-دهنده ۱ میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول‌های سوزنی در قسمت عمقی با بزرگ‌نمایی X۴۰۰.

گونه *Halichondria* sp. (Fleming, 1828)

این گونه دارای رنگ خاکی و به‌صورت سنگ‌فرشی بود. این اسفنج در آب‌های کم عمق به‌صورت پوشش قشری روی صخره‌ها

وجود داشت (شکل ۷). امکان جداسازی این گونه به‌علت نازک و شکننده بودن از بستر آن وجود نداشت.

شکل ۷ :گونه .*Halichondria* sp

بحث

خلیج فارس یک منبع غنی از موجودات دریایی است. اکوسیستم این منطقه دارای کیفیت خوب برای زندگی اسفنج است (Khoshkhoo و همکاران، ۲۰۱۲). شناسایی اسفنج‌ها آسان نبوده، زیرا اسفنج‌ها به‌صورت چندشکلی (polymorphism) وجود دارند. بنابراین، یکی از بهترین راه‌ها برای شناسایی اسفنج‌ها استفاده از تفاوت بین ساختار اسکلتی آن‌ها مخصوصاً اسپیکول‌های آن‌هاست (Khoshkhoo و همکاران، ۲۰۱۲). مطالعه حاضر در زمینه شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز می‌باشد. از دیدگاه تاکسونومیک و جغرافیای زیستی، مطالعات متعددی بر روی اسفنج‌ها در منطقه خلیج‌فارس و دریای عمان انجام شده است.

Nazemi و همکاران (۲۰۱۵) در نمونه‌گیری در ژولای ۲۰۱۱ و فوریه ۲۰۱۲ از عمق صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ متری به‌کمک غواص با استفاده از بررسی اسپیکول گونه‌های *Cliona celata*، *Cliona vastifica* و *Niphates furcated* را برای اولین‌بار گزارش کردند. در مطالعه حاضر، جنس *Haliclona* در ایستگاه لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. حضور این جنس توسط درخشش و همکاران (۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) و Soest و همکاران (۲۰۱۲) در شمال‌غربی سواحل بحرکان در خلیج‌فارس نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، مقصودلو و همکاران (۱۳۹۳) حضور این جنس را در مناطق کیش، لارک و نایبند و Eisapor و Safaeian (۲۰۱۳) و Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) و Khoshkho و همکاران (۲۰۱۲) حضور آن را در جزیره هنگام گزارش شده است. درخشش و همکاران (۱۳۹۲) دو گونه *Haliclona simulans* و *Haliclona oculata* را در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی در سواحل بحرکان، شناسایی کردند و به این نتیجه رسیدند که تغییر فصول به خصوص تغییر درجه‌حرارت آب، می تواند تغییر چشم‌گیری بر جوامع اسفنج‌ها داشته باشد. در خوزستان (سلامات و درخشش، ۱۳۹۲) ساختار بافتی گونه *Haliclona simulans* مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که این گونه دارای تراکم زیاد اسپیکول‌ها است. در مطالعه حاضر، جنس *Chondrilla* در ایستگاه‌های سنگ‌شکن، سنگ مرغان و لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. درخشش و همکاران (۱۳۹۱) حضور این جنس را در خلیج‌فارس و Soest و Boglinger (۲۰۰۸) در عمان نیز گزارش کردند. هم‌چنین حضور این جنس توسط Burton (۱۹۵۹) در عمان و نوع اسپیکول‌های آن را گرزی و سوزنی شکل گزارش کردند، اما در مطالعه حاضر اسپیکول‌های گرزی شکل در این جنس مشاهده نشد. در مطالعه حاضر، جنس *Hemiasterella* در ایستگاه‌های سنگ‌شکن، سنگ مرغان و لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. Soest و Boglinger (۲۰۰۸) حضور این جنس در عمان و Hooper (۲۰۰۰) حضور آن را در استرالیا گزارش کردند.

جنس *Ecionemia* در ایستگاه لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. Soest و Boglinger (۲۰۰۸) حضور این جنس در عمان و Hooper (۲۰۰۰) و Kelly و Smith (۲۰۱۲) حضور آن را در عمان گزارش کردند. Barnes و همکاران (۲۰۰۱) اسپیکول‌های جنس *Ecionemia* را در استرالیا مطالعه کردند که از نوع میکرواسکلر ستاره‌ای شکل بود. در تحقیق حاضر اسپیکول‌های ستاره‌ای فقط در بخش سطحی اسفنج مشاهده شد.

در مطالعه حاضر، جنس *Niphates* در ایستگاه سنگ‌مرغان جمع‌آوری و شناسایی شد. Khoshkhoo و همکاران (۲۰۱۲) حضور این جنس را در جزیره لارک و Gugel و Soest (۲۰۰۴) را در دریای سرخ و Seradj و همکاران (۲۰۱۲)، حضور گونه *Niphates furcata* را در خلیج‌فارس گزارش کردند. جنس *Halichondria* در تحقیق حاضر در ایستگاه‌های سنگ‌شکن، سنگ‌مرغان و لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. این جنس توسط درخشش و همکاران (۱۳۹۱) در خلیج‌فارس و Soest و Beglinger (۲۰۰۸) در عمان نیز گزارش شده است. در جزیره هنگام (Sadeghi و همکاران، ۲۰۰۸) مطالعاتی را بر روی پراکنش اسفنج‌ها انجام دادند. در این مطالعه بر روی الگوی پراکنش جنس *Halichlona* نیز مطالعاتی انجام شده است. نتایج به دست آمده نشان داد که فراوانی و توده زیستی اسفنج‌ها با افزایش عمق، افزایش می‌یابد. فاکتورهای زیستی و فیزیکی مانند: دمای فیزیکی آب، عبور نور و تشعشعات اشعه UV روی پراکنش اسفنج‌ها تاثیر دارد.

این مطالعه اولین بررسی و شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز در خلیج‌فارس می‌باشد. ۷ گونه از ۵ راسته، ۶ خانواده و ۶ جنس شناسایی شدند که متعلق به رده Demospongiae

بودند. بیش‌ترین حضور گونه‌های اسفنج جمع‌آوری شده در جزیره هرمز مربوط به ناحیه پایین‌دست ایستگاه لایروبی بود. تحقیق حاضر اولین گزارش در مورد تنوع اسپیکول‌ها در بخش خارجی، میانی و عمقی بدن اسفنج‌ها است و گزارش مشابهی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته بیوسیستماتیک جانوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین پیشوا می‌باشد.

منابع

۱. **درخشش، ن.؛ سواری، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ دهقان‌مدیسه، س. و دورقی، ع.م.، ۱۳۹۲.** بررسی میزان توده زنده تولید در اسفنج‌های دریایی از خانواده Haliclonidae در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی واقع در شمال‌غربی خلیج‌فارس. نشریه اقیانوس شناسی. سال ۸، شماره ۱۴، صفحات ۷۷ تا ۸۴.

۲. **درخشش، ن.؛ سواری، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ دهقان‌مدیسه، س. و دورقی، ع.م.، ۱۳۹۱.** بررسی تغییرات فصلی فاکتورهای محیطی در میزان توده زنده اسفنج‌های سازه‌های مصنوعی (رأس بحرکان) واقع در شمال‌غربی خلیج‌فارس. مجله زیست‌شناسی دریا. سال ۴، شماره ۱۳، صفحات ۷۲ تا ۸۰.

۳. **ساکت، ع.، ۱۳۸۴.** گزارش گنبدهای نمکی ایران. پایگاه ملی داده-های علوم زمین کشور. صفحات ۱۸۷ تا ۱۹۲.

۴. **سلامات، ن. و درخشش، ن.، ۱۳۹۲.** مطالعه هیستولوژیک دو گونه اسفنج دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول در رده Demospongiae. نشریه فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان. سال ۱، شماره ۲، صفحات ۵۶ تا ۷۳.

۵. **کرمی، م.، ۱۳۷۹.** جانور شناسی ۱. انتشارات دانشگاه شاهد. جلد اول، صفحات ۵۵ تا ۸۰.

۶. **لطفی، ح.؛ بقایی، ح.؛ موسوی، ر. و خیامباشی، س.، ۱۳۸۹.** محیط‌زیست خلیج‌فارس. فصلنامه جغرافیای انسانی. سال ۳، شماره ۱، صفحات ۱ تا ۹.

۷. **مقصودلو، ع.و.؛ شکری، م.ر. و ممتازی، ف.، ۱۳۹۳.** تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج‌های زیرکشندی خلیج‌فارس (کیش، لارک، نایبند) تخمینی از تنوع گونه‌های آلفا و بتا. نشریه اقیانوس‌شناسی. سال ۱۱، شماره ۱۹، صفحات ۷۹ تا ۸۹.

8. **Barnes, C.E.; Nur Akmarina, B.M.S.; Elizabeth, D.W.; Hooper, J.N.A. and Davis, R., 2001.** Ecionines A and B from the Australian marine sponge. Queensland Museum. Vol. 2, pp: 11-21.
9. **Burton, M., 1959.** Sponges. In: Scientific Reports. John Murray Expedition. British Museum (Natural History): London. Vol. 10, pp: 151-281.
10. **Carvallo, M. and Hadju, E., 2001.** Comments on Brazillian Halichondria Fleming, with the description of four new species front the soa sabastiao channel and environs (Troipical. South western Atlantic). Journal of Zoology. Vol. 18, pp: 161-181.
11. **Carballo, J.; Gomez, P.; Cruz, J. and Sanches, D.M., 2003.** Sponge of the family Chondrillidae from the pacific coast of Mexico. Journal of Biological Society of Washington. Vol. 16, pp: 515-527.
12. **Eisapor, S. and Safaeian, Sh., 2013.** Identification sponges of inter tidal zone in north of Hengam Island, Persian Gulf. Journal of Sci. Vol. 3, pp: 141-148.
13. **Gugel, J. and Soest, V., 2004.** Taxonomy, reproduction and ecology of new and know red sea sponges. Journal of University of Bergan and the Institute of Marine Research. Vol. 89, pp: 388-410.
14. **Hong Liu, Y.; Sun, J. and Yang, B., 2015.** Chemical constituent's pf marinespong Halichondria sp. from South China Sea. Journal Chemistry of Natural Compounds. Vol. 51, pp: 975-977.
15. **Hooper, J.N.A. and Soest, V., 2002.** A guide to the Classification of Sponges. Kluwer Academic- Plenum Publishers, New York. pp: 100-300.
16. **Hooper, J.N., 2000.** Sponge guide: Guide to Sponge Collection and Identification. Queensland Museum. pp: 28, 129.
17. **Jian-Hong, G.; Xu, C.H.; Yu, H.B.; Lin, H.W.; Zhoun, Q.; and Sun, S.Q., 2014**. Rapid discrimination of china sponges by tri-step infrared spectroscopy. Journal of Molecular Structure. pp: 145-147.
18. **Kelly, M. and Smith, C., 2012.** A review of *Ancorina, stryphnus*, and Ecionemia, with description of new species from New Zealand waters. Journal of Zoology. Vol. 3480, pp: 1-47.
19. **Khoshkhoo, Z.; Nazemi, M.; Motalebi, A.; Mahdabi, M.; Ardalan, A.A. and Matin, R.H., 2012**. First record of Siliceous and Calcareous sponge from Larak Island, Persian Gulf- Iran. Middle-East Journal of Scientific Research. Vol. 11, pp: 887-893.
20. **Marcus, C.O., 1941.** The taxonomy and distribution of the Boring sponges (Clionidae) along the Atlantic coast of the North America. Journal Biological Laboratory of Island. Vol. 44, pp: 10-30.
21. **Nazemi, M., Rezvani Gilkolai, F., Lakzaei, F., Pishvarzad, F. and Ahmadzadeh, O., 2015.** First record on the distribution and abundance of three sponge species from Hormoz Island, Persian Gulf-Iran. Biological Forum-An International Journal. Vol. 7, No. 2, pp: 72-78.
22. **Rutzler, K., 1973.** Clionid sponges from the zoology. National Museum of Invertebrate History. Vol. 2, pp: 623-636.
23. **Ruztler, K., 2002.** Impact of erotize Clionid sponges on Caribbean reef corals. Department of invertebrate zoology. National Museum of Invertebrate History. Vol. 37, pp: 61-72.
24. **Sadeghi, P.; Savari, A.; Yavari, V. and Devin, M.L., 2008.** First record of sponge distribution in the Persian Gulf (Hengam Island, Iran). Pakistanis Journal of Biological Science. Vol. 11, pp: 2521-2524.
25. **Seradj, H.; Moien, M.; Eskandari, M. and Maaref, F., 2012.** Antioxidants of six marine sponges collect from the Persian Gulf. Iranian Journal of Pharmaceutical sciences. Vol. 8, pp: 249-255.
26. **Sim, Ch. and Kang, S., 2011.** Two new marine sponges of the Genus Halichondria from Korea. Korean Journal System and Zoology. Vol. 27, pp: 19-23.
27. **Soest, V. and Beglinger, E.J., 2008.** Tetractinellida and merida sponges of the Sultanta of Oman. Journal of Zoology. Vol. 82, pp: 749-779.
28. **Soest,V.; Boury-Esnault, N.; Vacelet, J.; Dogrmann, M.; Erpenbeck, D.; Devoogd, N.J.; Santo Domingo, N.; Vanhoorne, B.; Kelly, M. and Hooper, J.N., 2012.** Global diversity of sponge. Plos one Journal. Vol. 7, pp: 1-23.
29. **Thomas, P.A., 1973.** Marine Demospongiae of Mahé Island in the Seychelles Bank (Indian Ocean). Annales du Musée royal de l'Afrique centrale. Sciences Zoologiques. Vol. 203, pp: 1-96.
30. **Vilanova, E.; Zilberberg, C.; Koche, M.; Custodio, M.R. and Maurao, P., 2007.** A novel biomedical method to distinguish cryptic species of Chondrilla. Porifera Research Biodiversity. Vol. 52, pp: 653-659.