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

- **شیما کاظم‌پور**: گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم‌زیستی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی
- **آریا اشجع اردلان*:** گروه بیولوژی‌دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی
- **مریم عیدی:** گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم‌زیستی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی

تاریخ دریافت: خرداد 1395 تاریخ پذیرش: شهریور 1395

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 1394 انجام پذیرفت. در مجموع 6 ایستگاه جهت نمونه‌برداری در نظر گرفته شدند. پس از نمونه‌برداری و هضم مواد آلی در نمونه‌ها، اسپیکول‌ها مورد مطالعه قرار گرفتند. درمجموع در تحقیق حاضر 6 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

مقدمه

اسفنج‌ها از جمله موجوداتی هستند که از 800-700 میلیون سال پیش وجود داشته‌اند (Khoshkhoo و همکاران، 2012). این شاخه به دلیل داشتن منافذ زیاد و مشخص بر روي سطح بدن از جانوران دیگر متمایز هستند. این شاخه جانوری داراي سه رده Calcarea، Demospongiae و Hexactinellida (مقصودلو و همکاران، 1393)، 25 راسته، 127 خانواده و 700 جنس می‌باشند و تاکنون 8500 گونه از اسفنج‌ها گزارش شده است (Hong و همکاران، 2014). اکثر گونه‌های اسفنج ساکن آب‌هاي کم عمق ساحلي بوده و به بستر یا اجسام شناور در آب متصل مي‌باشند. معدودي نیز در آب‌هاي عمیق و آب‌هاي شیرین به سر مي‌برند. بعضي گونه‌ها براي انسان و حیوانات، سمي بوده و بعضي داراي خاصیت ضدباکتریایي هستند (کرمي، 1379). اسفنج‌ها نقش مهمي را در گردش چرخه‌هاي مهم زیستي از جمله نیتروژن و اکسیژن دارند و با توجه به نوع تغذیه به صورت صافی‌خواری (Filtering) نقش مهمي را در بهبود کیفیت آب محیط اطراف خود ایفا مي‌کنند. پراکنش این شاخه در مناطق معتدله گرمسیري و قطبي است (درخشش و همکاران، 1391). اسفنج‌ها از نظر اکولوژیك، دارویي و اقتصادي از اهمیت بالایي برخوردار هستند که با توجه به ناشناخته ماندن این منابع ارزنده آبي و عدم انجام پژوهش کافي در مورد آنها در ایران هرگونه مطالعه در این زمینه مي‌تواند به بالا بودن سطح آگاهي در مورد این منابع با ارزش زیستي کمك کند (درخشش و همکاران، 1392). اسپیکول‌ها یکي از مهم‌ترین ابزار شناسایي گونه در اسفنج‌ها هستند که به اشکال متنوع در گونه‌های مختلف اسفنج دیده مي‌شوند (سلامات و درخشش، 1392). خلیج‌فارس یکی از محیط‌های

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: a_ashjaardalan@yahoo.com

زیست اسفنج‌ها می‌باشد. خلیج‌فارس از شمال و شمال‌شرقی به سواحل ایران، از شرق به خلیج‌عمان و از جنوب و غرب به شبه جزیره عربستان محدود می‌شود. مساحت خلیج‌فارس 251300 کیلومتر مربع می‌باشد و سومین خلیج بزرگ جهان می‌باشد (لطفی و همکاران، 1389). جزیره هرمز بخشی از مناطق دریایی حد فاصل خلیج‌فارس و دریای‌عمان است که 41/9 کیلومتر وسعت دارد (ساکت، 1384). تحقیقات اندکی در مورد اسفنج‌های آب‌های خلیج‌فارس انجام شده است که از آن‌ها می‌توان به تحقیقات ناظمی و همکاران در آب‌های اطراف جزیره هرمز در سال‌های 2011 و 2012، صادقی و همکاران در جزیره هنگام (2008)، درخشش و همکاران در سواحل بحرکان (1392) و مقصودلو و همکاران در کیش، لارک و نایبند (1393) اشاره نمود. با توجه به اینکه اطلاعات کمی درخصوص اسفنج‌های آب‌های‌خلیج‌فارس 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 1394 به منظور 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 بدست آمده بطور عمده در قسمت زیرین و یا سخت مناطق سنگی که بصورت تخته سنگ‌های نسبتا بزرگ و مسطح بودند، در سواحل جزیره یافت شدند. این سواحل از شیب بسیار ملایمی برخوردار بودند. ابتدا 6 ایستگاه در نقاط مختلف جزیره هرمز در نظر گرفته شده و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها با GPS ثبت شد (شکل 1). اسامی ایستگاه‌های نمونه‌برداری و مختصات ایستگاه‌ها در جدول 1 ارائه شده است.

شکل 1: جزیره هرمز و ایستگاه‌های نمونه‌برداری

جدول 1: مختصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری در ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز

ایستگاه	مختصات
جنگل حرا	27/05 ° 56′8″N 56/28° 39 ′8"E
سنگ‌شکن	27 ° 5′ 7 ″N 56° 29′ 15" E
ساحل صخره‌ای معدن خاک سرخ	27 ° 5′ 7″ N 56° 8′ 6 "E
ساحل معدن خاک سرخ	27 ° 2′ 1 ″N 56° 27 ′54 "E
سنگ مرغان	27 ° 3′ 38″N 56 ° 25′ 19"E
لایروبی	27 ° 4′51″ N 56°26 ′ 8 "E

نمونه‌برداری: نمونه‌برداری در ایستگاه‌های موردنظر به‌صورت فصلی و در دو فصل بهار و تابستان 1394، در اواسط بهار و اواسط تابستان، در هر فصل یک بار انجام شد (Nazemi و همکاران، 2015). 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 18- 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، 2015). هیچ‌کدام از نمونه‌های اسفنج جمع‌آوری شده دارای اسپیکول آهکی نبودند. به منظور 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 بذکر 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 1 تا 2 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: 1-مایع شفاف روی لوله 2- رسوبات ته لوله که محتوی اسپیکول‌ها بودند. اسپیکول‌ها توسط میکروسکوپ نوری (Nicon) با بزرگنمایی 100 و 400 برابر مشاهده و با دوربین (Sony) عکس‌برداری شدند. شناسایی اسفنج‌ها در این مطالعه به وسیله کلید شناسایی معتبر انجام شد (Hooper و Soest، 2002؛ Soest و Beglinger، 2008؛ Eisapor و Safaeian، 2013).

نتایج

در مطالعه حاضر، اسکلت معدنی گونه‌ها شامل اسپیکول‌های سیلیسی و فیبرهای اسپونژین بود. بنابراین مطابق با نتایج به دست آمده مشخص گردید جنس اسپیکول در گونه‌های جمع‌آوری شده متعلق به‌رده Demospongiae بودند. در مطالعه حاضر 6 گونه متعلق به رده Demospongiae و 6 خانواده شناسایی شدند. بیشترین حضور گونه‌های جمع‌آوری شده در ایستگاه لایروبی در ناحیه پایین دست بودند. در 3

ایستگاه جنگل حرا، ساحل معدن خاک سرخ و ساحل صخره‌ای معدن خاک سرخ نمونه‌ای وجود نداشت. گونه‌های شناسایی شده در جدول 2 و اشکال 8 تا 2 آورده شده است.

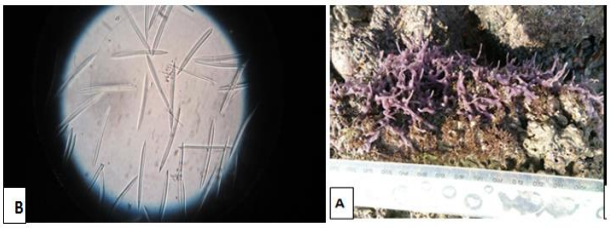
جدول 2: گونه‌های شناسایی‌شده در منطقه بین جزر و مدی جزیره هرمز

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

گونه *Haliclona* sp. (Gray, 1867)

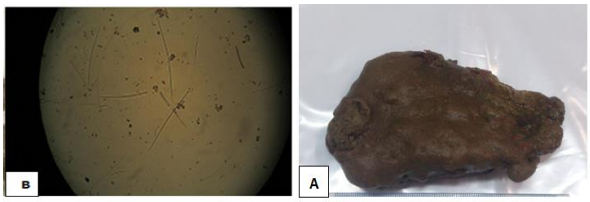
این گونه اسفنج به شکل کلنی‌های بسیار منشعب، شاخه شاخه، لوله‌ای شکل و به رنگ بنفش دیده شد. هر شاخه دارای یک اسکولوم بود. مطالعه میکروسکوپ نوری اسپیکول‌های آن نشان داد اسپیکول‌ها بر اساس شکل ظاهری، شبه سوزنی و دارای مگا اسکلر تک محوره (Monaxon) با دو انتهای نوک تیز بودند که به آن اسپیکول تک محوره دو جهته (Diactinal) می‌گویند. این گونه فاقد میکرواسکلر بوده و تراکم زیاد اسپیکول‌ها در قسمت میانی و عمقی بیشتر از قسمت سطحی بود (شکل 2).

شکل 2 : گونه *Haliclona* sp. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان-دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت سطحی با بزرگ نمایی 100 X.



گونه *Chondrilla australiensis* (Carter, 1873)

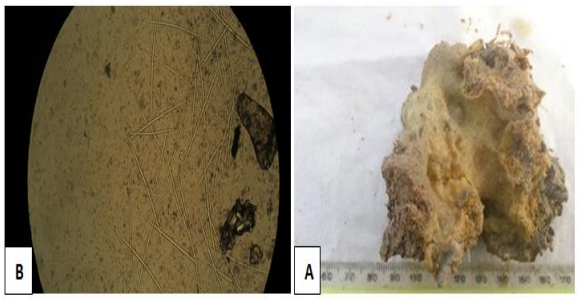
این گونه اسفنج متراکم، سنگ فرشی، با تعداد زیادی اسکولوم و قهوه‌ای رنگ و دارای کانال‌های خروجی کوچک آب بود که این کانال‌ها در اثر به هم پیوستن، کانال‌های خروجی بزرگ به نام اسکولوم را ایجاد کرده بودند. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها بر اساس شکل ظاهر شبه سوزنی و بصورت مگا اسکلر تک‌محوره با دو 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 3).



شکل 3: گونه *Chondrilla australiensis*. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان‌دهنده یک‌میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت سطحی نمونه با بزرگ‌نمایی 100 X. ح0-7

گونه *Hemiasterella bouilloni* (Thomas, 1973)

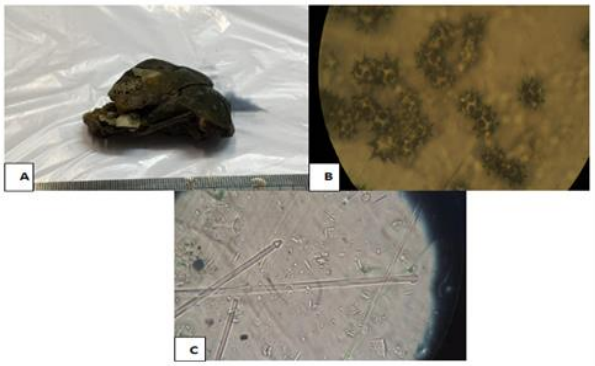
این گونه فاقد تقارن، قطور، با تعداد اسکولوم زیاد و کوچک (با چشم غیرمسلح قابل رویت نیست)، متراکم و نرم، دارای پایه زرد با سطوح‌های نامنظم به رنگ سبز کم‌رنگ و پررنگ بود. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها شبه سوزنی بوده و دارای مگااسکلر تک محوره با دو انتهای نوک تیز بود.. این گونه فاقد میکرواسکلر بود. تراکم اسپیکول‌های سیلیسی در سه قسمت سطحی، میانی و عمقی برابر بوده و تارهای اسپونژین در قسمت سطحی وجود داشتند (شکل 4).



شکل 4 : گونه *Hemiasterella bouilloni*. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان‌دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی در قسمت عمقی با بزرگ‌نمایی 400X.

گونه *Ecionemia solida* (Levi, 1965)

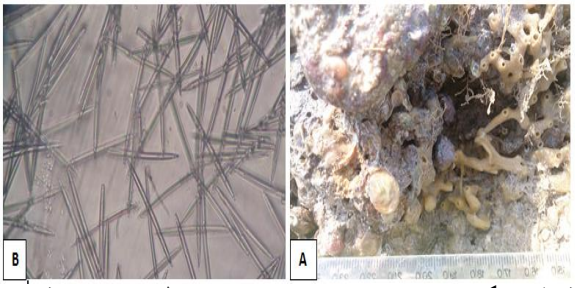
این گونه دارای سطح صاف، اسکلت خارجی سفت و سخت، سبز رنگ با رنگ دانه‌های سرمه ای بود. مطالعه توسط میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها شبه سوزنی بوده و دارای مگااسکلر تک محوره با یک انتهای بی‌نوک و یک انتهای گرد یا تیلواستیل (Tylostyle) یا نیشتر ته گرد بودند. همچنین این گونه در قسمت سطحی دارای میکرواسکلر ستاره‌ای شکل نیز بود. اسپیکول‌های قسمت میانی سوزنی شکل ته گرد به همراه فیبرهای اسپونژین و در قسمت عمقی تراکم اسپیکول‌ها بودند (شکل 5).



شکل 5: گونه *Ecionemia solida*. A) تصویر در آزمایشگاه (هر درجه نشان‌دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول های ستاره‌ای شکل و میکرواسکلر در قسمت سطحی اسفنج با بزرگ نمایی 400X. C) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول سوزنی ته گرد در قسمت عمقی نمونه با بزرگ‌نمایی 400 X.

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

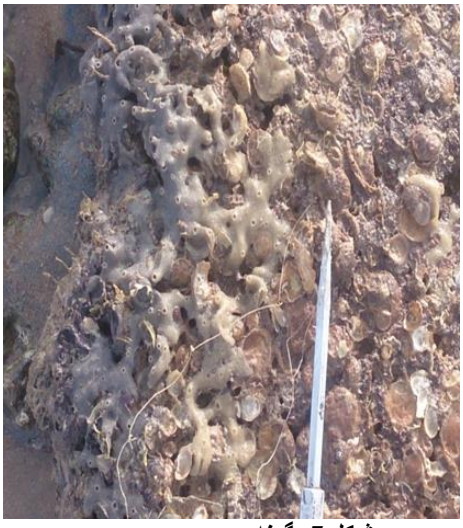
این گونه استوانه‌ای شکل و شاخه شاخه، باریک، دراز، با دهانه دودکش مانند بود. حفره مرکزی از طریق اسکولوم به بیرون باز شده و رنگ این گونه خاکی رنگ بود. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد که اسپیکول‌ها شبه سوزنی و دارای مگا اسکلر تک‌محوره با دو انتهای نوک تیز بودند. این گونه فاقد میکرواسکلر بوده و فیبرهای اسپونژین 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 6). تراکم زیاد اسپیکول‌ها در قسمت سطحی و میانی بیشتر از قسمت عمقی اسفنج بود.



شکل 6: گونه *Niphates* sp. A) تصویر در محیط (هر درجه نشان-دهنده یک میلی‌متر)، B) تصویر میکروسکوپ نوری از اسپیکول-های سوزنی در قسمت عمقی با بزرگ‌نمایی 400X.

گونه *Halichondria* sp. (Fleming, 1828)

این گونه دارای رنگ خاکی و به صورت سنگ‌فرشی بود. این اسفنج در آب‌های کم عمق به صورت پوشش قشری روی صخره‌ها وجود داشت (شکل 7). امکان جداسازی این گونه بعلت نازک و شکننده بودن از بستر آن وجود نداشت.



شکل 7 :گونه *Halichondria* sp.

بحث

خلیج‌فارس یک منبع غنی از موجودات دریایی است. اکوسیستم این منطقه دارای کیفیت خوب برای زندگی اسفنج است (Khoshkhoo و همکاران، 2012). شناسایی اسفنج‌ها آسان نبوده، زیرا اسفنج‌ها بصورت چند شکلی[1] وجود دارند. بنابراین، یکی از بهترین راه‌ها برای شناسایی اسفنج‌ها استفاده از تفاوت بین ساختار اسکلتی آن‌ها مخصوصا اسپیکول‌های آنهاست (Khoshkhoo و همکاران، 2012). 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 (2015) در نمونه‌گیری در ژولای 2011 و فوریه 2012 از عمق صفر، 5، 10، 15 و 20 متری به‌کمک غواص با استفاده از بررسی اسپیکول گونه‌های *Cliona celata*، *Cliona vastifica* و *Niphates furcated* را برای اولین بار گزارش کردند. در مطالعه حاضر، جنس *Haliclona* در ایستگاه لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. حضور این جنس توسط درخشش و همکاران (1391 و 1392) و Soest و همکاران (2012) در شمال‌غربی سواحل بحرکان در خلیج‌فارس نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، مقصودلو و همکاران (1393) حضور این جنس را در مناطق کیش، لارک و نایبند و Eisapor و Safaeian (2013) و Sadeghi و همکاران (2008) و Khoshkho و همکاران (2012) حضور آن را در جزیره هنگام گزارش شده است. درخشش و همکاران (1392) 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 در درجه‌حرارت آب، می تواند تغییر چشمگیری بر جوامع اسفنج‌ها داشته باشد. در خوزستان (سلامات و درخشش، 1392) ساختار بافتی گونه *Haliclona simulans* مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که

[1] polymorphism

این گونه دارای تراکم زیاد اسپیکول‌ها است. در مطالعه حاضر، جنس *Chondrilla* در ایستگاه‌های سنگ شکن، سنگ مرغان و لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. درخشش و همکاران (1391) حضور این جنس را در خلیج‌فارس و Soest و Boglinger (2008) در عمان نیز گزارش کردند. همچنین حضور این جنس توسط Burton (1959) 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 (2008) حضور این جنس در عمان و Hooper (2000) حضور آن را در استرالیا گزارش کردند. جنس *Ecionemia* در ایستگاه لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. Soest و Boglinger (2008) حضور این جنس در عمان و Hooper (2000) و Kelly و Smith (2012) حضور آن را در عمان گزارش کردند. Barnes و همکاران (2001) اسپیکول‌های جنس *Ecionemia* را در استرالیا مطالعه کردند که از نوع میکرواسکلر ستاره‌ای شکل بود. در تحقیق‌حاضر اسپیکول‌های ستاره‌ای فقط در بخش سطحی اسفنج مشاهده شد. در مطالعه حاضر، جنس *Niphates* در ایستگاه سنگ مرغان جمع‌آوری و شناسایی شد. Khoshkhoo و همکاران (2012) حضور این جنس را در جزیره لارک و Gugel و Soest (2004) را در دریای سرخ و Seradj و همکاران (2012)، حضور گونه *Niphates furcata* را در خلیج‌فارس گزارش کردند. جنس *Halichondria* در تحقیق حاضر در ایستگاه‌های سنگ شکن، سنگ‌مرغان و لایروبی جمع‌آوری و شناسایی شد. این جنس توسط درخشش و همکاران (1391) در خلیج‌فارس و Soest و Beglinger (2008) در عمان نیز گزارش شده است. در جزیره هنگام (Sadeghi و همکاران، 2008) 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 اسفنج-های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز در خلیج‌فارس می‌باشد. 7 گونه از 5 راسته، 6 خانواده و 6 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

1. **درخشش، ن.؛ سواري، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ دهقان مديسه، س. و دورقي، ع. م.، 1392.** بررسي ميزان توده زنده توليد در اسفنج‌هاي دريايي از خانواده Haliclonidae در مناطق احداث سازه‌هاي مصنوعي واقع در شمال غربي خليج فارس. نشريه اقيانوس‌شناسي. سال 8، شماره 14، صفحات 77 تا 84.
2. **درخشش، ن.؛ سواري، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ دهقان مديسه، س. و دورقي، ع.م.، 1391.** بررسي تغييرات فصلي فاکتورهاي محيطي در ميزان توده زنده اسفنج‌هاي سازه‌هاي مصنوعي (رأس بحرکان) واقع در شمال‌غربي خليج‌فارس. مجله علمي پژوهشي زيست‌شناسي دريا. سال 4، شماره 13، صفحات 72 تا 80.
3. **ساکت، ع.، 1384.** گزارش گنبدهای نمکی ایران. پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور. صفحات 187 تا 192.
4. **سلامات، ن. و درخشش، ن.، 1392.** مطالعه هيستولوژيك دو گونه اسفنج داراي اسپيکول و فاقد اسپيکول در رده Demospongiae. نشريه فيزيولوژي و بيوتکنولوژي آبزيان. سال 1، شماره 2، صفحات 56 تا 73.
5. **کرمی، م.، 1379.** جانور شناسی 1. انتشارات دانشگاه شاهد. جلد اول، صفحات 55 تا 80.
6. **لطفی، ح.؛ بقایی، ح.؛ موسوی، ر. و خیامباشی، س.، 1389.** محیط‌زیست خلیج‌فارس. فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیای انسانی. سال 3، شماره 1، صفحات 1 تا 9.
7. **مقصودلو، ع.و.؛ شکري، م.ر. و ممتازي، ف.، 1393.** تاکسونومي و جغرافياي زيستي اسفنج‌هاي زيرکشندي خليج فارس (کيش، لارك، نايبند) تخميني از تنوع گونه‌هاي آلفا و بتا. نشريه علمي پژوهشي اقيانوس‌شناسي. سال 11، شماره 19، صفحات 79 تا 89.
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 constituents pf marin spong 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.** Antioxidant 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.