

شناسایی اسفنج رده *Demospongiae* (دموسپانژیا) در منطقه عسلویه خلیج فارس

چکیده

محیط دریا منبعی غنی از تنوع زیستی و ترکیبات شیمیایی است و بر اساس دانش تنوع زیستی زمین اعتقاد بر این است که بیشترین تنوع زیستی مربوط به موجودات زنده آب‌های مناطق استوایی و نیمه استوایی می‌باشد. هدف از این تحقیق بررسی تنوع گونه‌ای اسفنج‌های رده *Demospongiae* در منطقه عسلویه در اردیبهشت سال ۱۳۹۷ بود. نمونه‌برداری با استفاده از کوادرات در سه ایستگاه و هر کدام با سه تکرار در فصل تابستان انجام شد. نمونه‌های اسفنج پس از نمونه‌برداری هضم و شناسایی آن‌ها از طریق اسپیکول انجام شد. بر اساس نتایج این تحقیق ۷ گونه از ۵ جنس از اسفنج‌های رده *Demospongiae* در منطقه مورد مطالعه از طریق اسپیکول شناسایی شد. گونه‌های شناسایی شده *Chondrilla australiensis*, *Clionaopsis*, *Haliclona toxia*, *Haliclona caerulea*, *Chondrilla nucula*، *Ircinia sp. platei* و *Iotrochota sp.* بودند.

واژگان کلیدی: اسفنج، عسلویه، اسپیکول، *Demospongiae*

مهسا ایلخانی^۱

پریسا نجات خواه معنوی^۲

مهناز سادات صادقی^{۳*}

محمد ربانی^۴

۱، ۲، ۳ و ۴. دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

*مسئول مکاتبات:

mahnaz_sadat_sadeghi@yahoo.com.au

کد مقاله: ۱۳۹۹۰۴۰۸۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۶

این مقاله پژوهشی و برگرفته‌شده از رساله دکتری است.

مقدمه

اسفنج‌ها قدیمی‌ترین و موفق‌ترین گروه جانداران می‌باشند (بلوچ، ۱۳۸۰). در دوره پالئوزویک بیش از نیمی از بیوماس صخره‌های دریایی به این گروه از جانداران متعلق بوده است. قدمت حیات اسفنج‌ها در آب‌های کره زمین به بیش از ۸۰۰ میلیون سال می‌رسد و امروزه آن‌ها در دریاها و برخی از زیستگاه‌های آب شیرین حضور دارند (Erpenbeck et al., ۲۰۲۰). پراکنش اسفنج‌ها از رودخانه‌ها و نهرها، استخرهای صخره‌ای تا اعماق اقیانوس‌ها، آب‌های منجمد قطبی تا آب گرم حاره‌ای می‌باشد. از آنجاکه اسفنج‌ها جاندارانی ساده می‌باشند و دچار تغییرات کمی شده‌اند، بنابراین اغلب گونه‌ها آن‌ها بدون تغییر در طی این سال‌ها باقی‌مانده‌اند (Jamebozorgi et al., ۲۰۱۹). اسفنج‌ها موجوداتی بی‌تحرک و ثابت هستند که زندگی آن‌ها به جریان‌های آبی بستگی دارد، این جریان‌ها مواد غذایی و اکسیژن را به داخل سیستم کانال‌های منحصربه‌فرد این جانداران وارد و مواد دفعی را از بدن آن‌ها خارج می‌کند. اسفنج‌ها از منفذهای کوچک و کانال بی‌شمار تشکیل شده‌اند. یک سیستم فیلتر فیدری پیشرفته برای زندگی غیرفعال آن‌ها وجود دارد. این آبزیان دارای دامنه وسیعی از اشکال رشدی هستند. اسفنج‌ها فاقد اندام حرکتی (دست‌وپا)، اندام‌های حسی و عضله هستند و حرکت فیزیکی ندارند. اسفنج‌ها برای دور کردن دشمن و انگل‌ها، از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند. آن‌ها قادر هستند به‌صورت فعالانه در هر ساعت ۱۰ برابر وزن بدن خود، آب را پمپ کنند. اسفنج‌ها را به‌عنوان جاروبرقی‌های دریایی معرفی می‌کنند. اسفنج‌ها مواد فعال زیستی تولید می‌کنند که برای انسان سودمند است و بسیاری از این مواد خواص ضد باکتریایی دارند (Fan et al., ۲۰۲۰). (Nazemi et al., ۲۰۲۰). اغلب اسفنج‌ها از نظر اکولوژیک برحسب تعداد گونه و بیومس از مهم‌ترین جانوران در اکوسیستم‌های دریایی محسوب

می‌شوند، به‌ویژه راسته *Demospongiae* را می‌توان در محدوده وسیعی از دریاها از اعماق تا آب‌های کم‌عمق دریایی مشاهده کرد. اسفنج‌ها نقش مهمی را در بسیاری از محیط‌های دریایی ایفا می‌کنند اما تاکنون در مورد تنوع آن‌ها اطلاعات کمی وجود دارد. تحقیق درباره اسفنج‌ها در مدیترانه، کارائیب، جزایر انگلستان دارای سابقه طولانی است و حدود ۵۰۰ تا ۸۰۰ گونه اسفنج در هرکدام از این مناطق شناسایی شده است. در بعضی مناطق از جمله ماداگاسکار، نیوزلند، سریلانکا، میکرونزی و ژاپن، در هرکدام از این مناطق حدوداً ۴۰۰ تا ۶۰۰ گونه اسفنج شناسایی شده است که ۱۰۰ گونه آن‌ها مشترک می‌باشد. در استرالیا حدود ۱۴۰۰ گونه اسفنج در مقالات علمی مختلف توضیح داده شده است. ولی تخمین زده می‌شود حدود ۵۰۰۰ گونه در آب‌های کم‌عمق و قاره‌ای استرالیا زندگی کنند.

با توجه به اهمیت اسفنج‌ها به‌عنوان منبع مهمی از متابولیت‌های ثانویه سودمند و موجوداتی که توانسته‌اند نسل خود را از دوران کامبرین تاکنون حفظ نمایند (Li et al., ۲۰۲۰; Erpenbeck et al., ۲۰۲۰). در بسیاری از کشورها جستجوهای گسترده‌ای در زمینه شناسایی و بررسی متابولیت‌های اسفنج‌ها صورت می‌گیرد؛ بنابراین شناسایی و گزارش گونه‌های اسفنج موجود در سواحل خلیج فارس و دریای عمان به‌عنوان موجودات ارزشمند و قدیمی مهم به نظر می‌آید. عیسی پور و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی شناسایی اسفنج‌های منطقه بین جزر و مدی در شمال غربی جزیره هنگام، خلیج فارس پرداخته‌اند. این پژوهش از نخستین مطالعات جهت شناسایی اسفنج‌های جزایر ایرانی بر اساس برش گیری میکروتومی ساختمان اسکلتی در ایران می‌باشد. سلامات و درخشش (۱۳۹۲) در مقاله‌ی خود به بررسی مطالعه هیستولوژیک دو گونه اسفنج دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول در رده *Demospongiae* پرداخته است. در این راستا، مطالعه حاضر جهت مقایسه ساختار بافت‌شناسی دو گونه اسفنج دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول صورت گرفت. مقصودلو و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهش خود به بررسی تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج‌های زیر کشندی خلیج فارس (عسلویه، لارک و نایبند) و تخمینی از تنوع گونه‌ای آلفا و بتا پرداخته‌اند. در تحقیق اشاره‌شده نمونه‌های مورد مطالعه، با انجام عملیات غواصی، در سال ۱۳۸۲ از منطقه زیر جزر و مدی جزایر عسلویه، لارک و خلیج نایبند و نیز در سال ۱۳۸۸ از جزیره عسلویه جمع‌آوری گردیدند. ۱۱ گونه متعلق به دو رده، سه راسته و نه خانواده شناسایی گردیدند. هدف از این تحقیق شناسایی تنوع زیستی اسفنج‌های رده *Demospongiae* خلیج فارس در منطقه عسلویه بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در اردیبهشت ۱۳۹۷ از منطقه عسلویه استان بوشهر در عمق ۶ متری انجام شد. نمونه‌برداری در سه ایستگاه با کوارات ۱ متر در ۱ متر در سه تکرار انجام شد. پس از شمارش موجودات زنده در هر کوارات نمونه‌های اسفنج خارج گردیدند. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه جهت شناسایی مورفولوژیک بررسی شدند. به این منظور، شناسایی مورفولوژیک نمونه‌ها بر اساس صفات اسکلتی یعنی اسپیکول‌ها انجام شده است. تهیه اسپیکول بر اساس روش (Hooper, ۲۰۰۸) انجام شد که برای این منظور قطعات کوچک اسفنج را در لوله‌های سانتریفیوژ قرار داده شد و مقداری مایع سفیدکننده تجاری (هیپوکلریت سدیم) به آن‌ها اضافه گردید. بستگی به نوع بافت اسفنج زمان هضم بافت نمونه‌های اسفنج، متفاوت بود به‌طوری‌که در برخی از نمونه‌ها، هضم بافت اسفنج، چندین ساعت به طول انجامید. پس از گذشت مدت‌زمان مورد نیاز، ترکیبات بافتی نمونه‌ها حل گردید و فقط اسکلت معدنی باقی ماند. پس از هضم کامل بافت، لوله‌های حاوی نمونه‌ها در دستگاه سانتریفیوژ با دو ۳۰۰۰ rpm به مدت ۵ دقیقه قرار داده شدند. بعد از گذشت ۵ دقیقه اسپیکول‌ها رسوب کرده، سپس مایع سفیدکننده با دقت با پیپت برداشته شد و در نهایت بافت‌ها چندین بار ابتدا با آب دو بار تقطیر (این مرحله دو بار تکرار شده) شسته شدند و سپس اتانول ۹۶ درصد جایگزین گردید. در پایان از سوسپانسیون اسپیکول تمیز با پیپت برداشت شد و بر روی لام قرار داده شد و نصب لامل انجام گردید. شناسایی مورفولوژیک با استفاده از کلید شناسایی موجود تا سطح گونه انجام گردید (Hooper and Van Soest, ۲۰۰۲).



شکل ۱: نقشه نقاط نمونه‌برداری در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

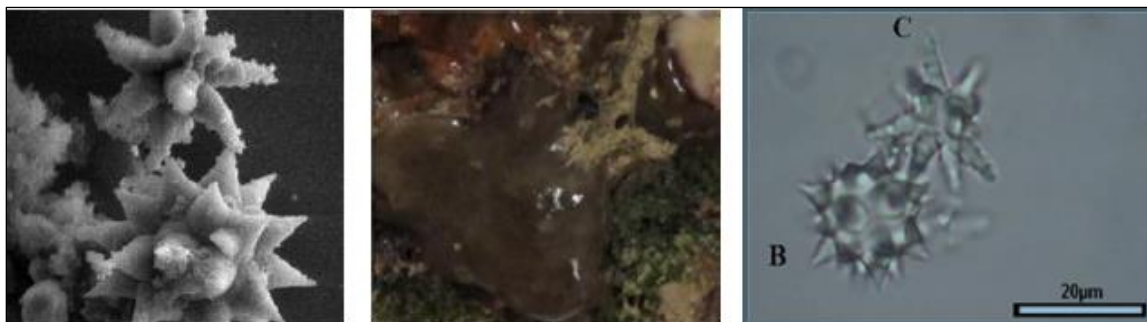
نتایج

بر اساس نتایج این تحقیق ۷ گونه از ۵ جنس از اسفنج‌های رده Demospongiae در منطقه مورد مطالعه از طریق اسپیکول شناسایی شد.

جدول ۱: گونه‌های شناسایی شده از رده Demospongiae در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

ردیف	خانواده	جنس	گونه یا جنس اسفنج
۱	Chondrillidae	Chondrilla	<i>Chondrilla australiensis</i>
۲	Chondrillidae	Chondrilla	<i>Chondrilla nucula</i>
۳	Chalinidae	Haliclona	<i>Haliclona caerulea</i>
۴	Chalinidae	Haliclona	<i>Haliclona toxia</i>
۵	Clionidae	Clionaopsis	<i>Clionaopsis platei</i>
۶	Irciniidae	Ircinia	<i>Ircinia sp.</i>
۷	Iotrochotidae	Iotrochota	<i>Iotrochota sp.</i>

گونه *Chondrilla australiensis* (Carter, ۱۸۷۳)، اسفنج متراکم سنگ‌فرشی و با تعداد زیاد اسکولوم و قهوه‌ای‌رنگ و دارای کانال‌های کوچک خروجی آب بود که این کانال‌ها در اثر به هم پیوستن کانال خروجی بزرگی به نام اسکولوم را ایجاد کرده بودند. مطالعه میکروسکوپ نوری نشان داد اسپیکول‌ها بر اساس شکل ظاهر شبه سوزنی و به صورت مگا اسکلر تک‌محوره با دو انتهای نوک‌تیز یا تک‌محوره دو جهته بودند. در این گونه میکرو اسکلر مشاهده نشد و تراکم زیاد اسپیکول‌های سیلیسی و تارهای اسپونژین در قسمت سطحی و تراکم زیاد فیبرهای اسپونژین در قسمت عمقی و میانی وجود داشت (شکل ۲).



شکل ۲: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Chondrilla australiensis* در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

*میکرو اسپیکول از نوع (c) oxyasters و (B) oxysphaerasters.

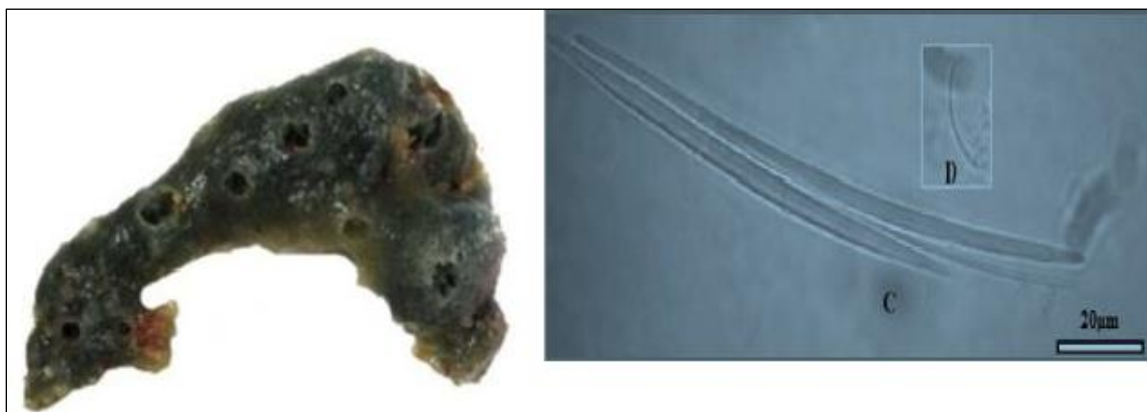
گونه (*Chondrilla nucula* (Schmidt, ۱۸۶۲)، رنگ تیره و مشکی داشت. مطالعه با میکروسکوپ نوری حضور میکرو اسپیکول‌های ستاره‌ای شکل را نشان داد. دارای کانال خروجی آب در سطح بوده و به وسیله پایه به بستر متصل شده بود (شکل ۳).



شکل ۳: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Chondrilla nucula* در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

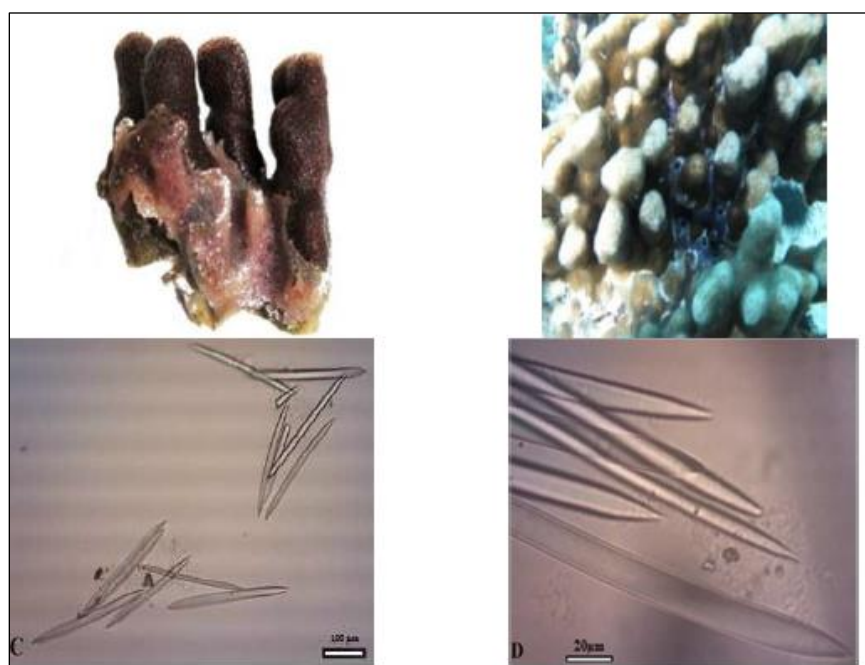
*میکرو اسپیکول از نوع (B) oxysphaerasters.

گونه (*Haliclona caerulea* (Grant, ۱۸۳۶) متعلق به خانواده *Chalinidae* بود. رنگ سطح گونه قهوه‌ای مایل به سیاه و قسمت درونی آن رنگ روشن‌تری داشت. شکل ظاهری آن گرد و محکم بود. این گونه با گسترش سطح در قسمت پایینی به بستر چسبیده بود. انواع مختلفی از اسپیکول از جمله ماکرو اسکالر میله‌ای و سیگموئیدی از آن جدا گردید. اسکلت در این گونه به صورت فیبرهای همگن بدون لایه‌های مجزا بود (شکل ۴).



شکل ۴: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Haliclona caerulea* در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).
*ماکرو اسپیکول میله‌ای (C) و سیگموتیدی (D).

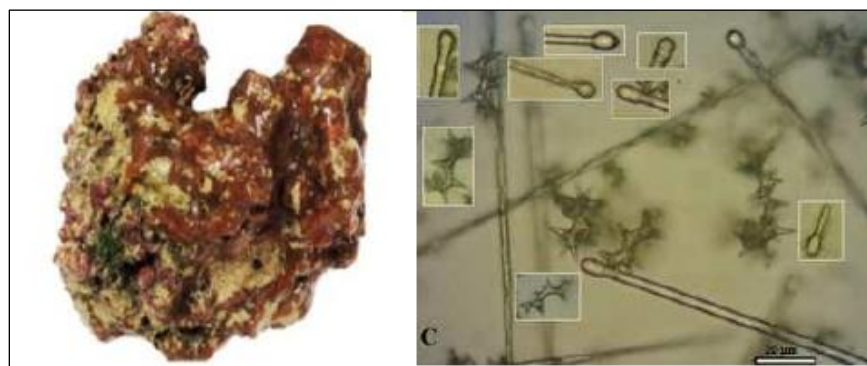
گونه *Haliclona toxia* (Gellius) (Topsent, ۱۸۹۷) متعلق به راسته Haplosclerida و خانواده Chalinidae بود. این گونه رنگ آبی متمایل به خاکستری داشت. از لحاظ استحکام دارای پایداری سست و نرم بود. این گونه رشد لوله‌ای داشت که انتهای هر لوله گسترده و منشعب شده و شکلی شبیه پنجه دست را به وجود آورده بود. دارای ماکرو اسپیکول از نوع میله‌ای می‌باشد (شکل ۵).



شکل ۵: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Haliclona toxia* (Gellius) در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

*ماکرو اسپیکول میله‌ای C و D.

گونه (*Clionaopsis platei* (Thiele, ۱۹۰۵) متعلق به راسته Hadromerida و خانواده Clionidae می‌باشد. این گونه از بسترهای سنگی - آهکی در قسمت‌های بالای جزر جمع‌آوری شد. گونه‌ای بسیار کوچک بوده و به‌صورت کلنی‌هایی به تعداد سه الی پنج‌تایی در کنار هم تجمع داشت. دارای یک منفذ اسکولوم در رأس هر نمونه و تعداد زیادی منفذ در کل سطح بیرونی بود، رنگ نمونه جمع‌آوری شده نارنجی بود. این گونه سنگ‌های آهکی موجود در منطقه را حفر کرده، توسط پایه‌ای محکم به بستر متصل شده بود و به‌سختی از بستر جدا می‌شد. بعضی از نمونه‌ها از روی آنتوزا جمع‌آوری شد. نمونه از نوع توده‌ای بود، حالت سفت و انعطاف‌پذیر داشت. دارای تنوعی از انواع اسپیکول‌های تک‌محوری، شامل Tyostyles بوده و فاقد میکرو اسکالر بود. در برش میکروتومی دارای ساختار منظم اسپیکولی بوده و اسپیکول‌ها در پایه به هم متصل و نوک آن‌ها به سمت بیرون قرار گرفته بود. اسکلت داخلی دارای اسکلتی نامنظم از مگا اسکلرها بود که به‌صورت نامنظم در تمام اسکلت داخلی پخش شده بودند و سبب استحکام و سفتی این گونه شده بودند (شکل ۶).



شکل ۶: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Clionaopsis platei* در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

*ماکرو اسپیکول تیو استیل و میکرو اسپیکول spirasters

گونه *Ircinia* sp. استوانه‌ای شکل و شاخه‌شاخه با دهانه دودکش مانند بود. رنگ آن آبی مایل به خاکستری بوده دارای ماکرو اسپیکول تیو استیل و میله‌ای می‌باشد. این گونه فاقد میکرو اسکالر بوده و اسپیکول‌های قسمت میانی سوزنی شکل ته گرد به همراه فیبرهای اسپونژین و در قسمت عمقی تراکم اسپیکول‌ها دیده می‌شد (شکل ۷).



شکل ۷: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Ircinia* sp. در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

*ماکرو اسپیکول تیو استیل (C) و میله‌ای (D).

گونه *Iotrochota sp.* متعلق به خانواده *Iotrochota* می‌باشد. سطح آن متخلخل و دارای منافذ بی‌شماری بود. رنگ آن سیاه بوده و با گسترش در قسمت پایی به بستر چسبیده بود. یک کانال خروجی بزرگ در رأس آن قرار داشت. میکرو اسکالر ستاره‌ای و ساختار اسکلتی چند اسپیکولی بود (شکل ۸).



شکل ۷: شمای کلی از اشکال اسفنج شناسایی شده *Ircinia Iotrochota sp.* در منطقه عسلویه (اردیبهشت ۱۳۹۷).

*ماکرواسپیکول (C) oxysphaerasters و (D) oxyasters.

بحث و نتیجه‌گیری

شاخه اسفنج‌ها به دلیل داشتن منافذ مشخص و ویژه بر روی سطح بدن توسط گرانت ایجاد گردید (Grant, ۱۸۳۶). این گروه تاکسونومیک دارای سه رده *Demospongiae* Sollas, *Hexactinellida*, *Calcarea* Bowerbank است. از آنجاکه اسفنج‌ها جاندارانی ساده می‌باشند و دچار تغییرات کمی شده‌اند، بنابراین اغلب گونه‌ها آن‌ها بدون تغییر در طی این سال‌ها باقی‌مانده‌اند. اسفنج‌های دریایی پناهگاه اجتماعات میکروبی متنوعی از قبیل: باکتری‌ها، آرکتا و یوکاریوت‌ها می‌باشند و علی‌رغم صافی خوار بودن، بعضی باکتری‌ها می‌توانند در بافت اسفنج به‌ویژه مزوئیل که یک محیط منحصربه‌فرد برای پناه دادن به اجتماعات میکروبی است، زندگی کنند (Jamebozorgi et al., ۲۰۱۹). اسفنج‌ها موجوداتی بی‌تحرك و ثابت هستند. از وجود چرخه زندگی دومرحله‌ای، رفتار تغذیه‌ای فیلتر کننده به همراه شکل بالغ چسبیده به بستر، وجود کانال‌های آبی درون‌ده و برون‌ده، وجود سلول‌های متحرك چندکاره و کوانوسیت‌ها است (Hickman et al., ۲۰۰۶). هرچند استثنائاتی نیز در این خصوص وجود دارد، همچون: عدم وجود اسکلت معدنی در اسفنج‌های کراتوز *Chondrosia*, *Oscarella* گوشت‌خوار بودن برخی اسفنج‌های خانواده *Cladorhizidae* و نیز عدم وجود کوانوسیت و کانال‌های آبی در برخی اسفنج‌های فسیل (Hooper et al., ۲۰۰۲; Erpenbeck et al., ۲۰۲۰) در سامانه رده‌بندی سنتی اسفنج‌ها بر اساس صفات اسکلتی به‌ویژه عناصر معدنی اسکلت یعنی اسپیکول‌ها رده‌بندی می‌شدند، اما از آنجایی‌که تنوع ساختار و محتوای اطلاعاتی اسپیکول محدود است تنها استفاده از این صفات نمی‌تواند رده‌بندی مناسبی را ارائه دهد (Erpenbeck et al., ۲۰۲۰). از سوی دیگر شکل و رنگ اسفنج‌ها نیز به‌شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. این تنوع ریخت‌شکلی (مورفوتایپ) در اکثر موارد مشکلاتی در شناسایی گونه‌ها به همراه دارد. اسفنج‌ها مواد فعال زیستی تولید می‌کنند که برای انسان سودمند است و بسیاری از این مواد خواص ضد باکتریایی دارند (Fan et al., ۲۰۲۰; Nazemi et al., ۲۰۲۰).

تعداد گونه‌های شناسایی‌شده اسفنج در مقالات مختلف متفاوت است، اما به نظر می‌رسد تاکنون ۱۱۰۰۰ گونه به ثبت رسیده باشند که تقریباً ۸۵۰۰ گونه آن‌ها معتبر هستند (Van Soest, ۲۰۰۸). خلیج فارس و منطقه مورد مطالعه در این تحقیق (عسلویه) یکی از بسترهای مناسب برای اسفنج‌های رده *Demospongiae* بوده که همواره مورد توجه زیست‌شناسان دریایی قرار دارد خوشبختانه در سال‌های اخیر مطالعاتی بر روی

اسفنج‌های خلیج فارس، به‌ویژه در منطقه زیر جزرومدی صورت گرفته است Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) هفت گونه *Callyspongia* گزارش نمودند. Khoshkhoo و همکاران (۲۰۱۲) نیز چهار گونه را در جزیره لارک گزارش نمودند. همچنین درخشش و همکاران (۱۳۹۲) میزان توده زنده و تولید را در اسفنج‌های خانواده Halicionidae در شمال غرب خلیج فارس بررسی نموده‌اند.

Nazemi و همکاران (۲۰۲۰) در نمونه‌گیری در تیرماه ۱۳۹۰ و بهمن‌ماه ۱۳۹۰ از عمق ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ متری به کمک غواص با استفاده از بررسی اسپیکول‌ها، گونه‌های *Cliona vastifica*، *Cliona celata* و *Niphates furcated* را برای اولین بار گزارش کردند. کاظم پور و همکاران (۱۳۹۶)، ۶ گونه اسفنج متعلق به رده *Demospongiae* را در ناحیه بین جزرومدی جزیره هرمز شناسایی کردند. در گونه‌های شناسایی‌شده گونه‌های *Hemiaspisterella*، *Chondrilla australiensis*، *Niphates sp.*، *bauilloni* و *Haliclona sp.* دارای مگا اسکرهای تک‌محوره و فاقد میرو اسکر بوده و گونه *Ecionia solida* دارای مگا اسکر تیو استیل و میکرو اسکر ستاره‌ای شکل بودند. عیسی‌پور و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله‌ی خود به بررسی شناسایی اسفنج‌های منطقه بین جزر و مدی در شمال غربی جزیره هنگام، خلیج فارس پرداخته‌اند. این پژوهش از نخستین مطالعات جهت شناسایی اسفنج‌های جزایر ایرانی بر اساس برش گیری میکروتومی ساختمان اسکلتی در ایران می‌باشد.

مقصودلو و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ی خود به بررسی تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج‌های زیر کشندی خلیج فارس (عسلویه، لارک و نابیند): تخمینی از تنوع گونه‌ای آلفا و بتا پرداخته‌اند. نمونه‌های مورد مطالعه، با انجام عملیات غواصی، در سال ۱۳۸۲ از منطقه زیر جزرومدی جزایر عسلویه، لارک و خلیج نابیند و نیز در سال ۱۳۸۸ از جزیره عسلویه جمع‌آوری گردیدند. ۱۱ گونه متعلق به دو رده، سه راسته و نه خانواده شناسایی گردیدند. برای نخستین بار در منطقه گزارش می‌شود. جزیره لارک دارای بیشترین تنوع گونه‌ای آلفا بوده، همچنین بیشترین ترکیب گون‌های مربوط به جزیره عسلویه و خلیج نابیند است. جغرافیای پراکنش گونه‌ها در این مطالعه نشان می‌دهد که اعضای رده *Demospongiae* دارای پراکنشی در محدوده هند-آرام غربی بوده، درحالی‌که نماینده رده *Calcarea* دارای پراکنش وسیع‌تری در اقیانوس هند و آرام است. به دلیل تنوع بالای اسفنج‌های رده *Demospongiae* در تحقیقات سال‌های اخیر نیز گونه‌های جدیدی از این رده یافت شده است. دو گونه جدید *Chalindae* و *Suberitidae* از رده *Demospongiae* در منطقه مانگرو قطر شناسایی شده‌اند.

در این تحقیق هفت گونه *Haliclona toxia*، *Haliclona caerulea*، *Chondrilla nucula*، *Chondrilla australiensis*، *Iotrochota sp.* و *Ircinia sp.* از اسفنج‌های رده *Demospongiae* در عمق ۶ متری خلیج فارس در عسلویه واقع در استان بوشهر شناسایی گردید. در مطالعه حاضر گونه *Iotrichota sp.* که دارای میکرو اسکر ستاره‌ای می‌باشد برای اولین بار گزارش شد. اسفنج‌ها از اجتماعات مهم بوم‌سازگان‌های دریایی بوده که جمعیت‌های بسیار متنوعی از جوامع کف زی دریایی را به خود اختصاص می‌دهند. این موجودات در عمیق‌ترین نواحی اقیانوسی تا خط ساحلی گسترش دارند (Hooper, ۲۰۰۸). اگرچه اهمیت زیستگاهی و ارزش‌های اقتصادی آن‌ها به میزان زیادی مشخص شده است، اما مباحث پایه زیست‌شناسی در آن‌ها هنوز ناشناخته است. متغیرهای محیطی نظیر نور و کدورت آب به‌شدت بر توزیع محلی اسفنج‌ها تأثیر می‌گذارند. در اکثر زیستگاه‌ها به‌جای یک عامل خاص، تلفیقی از عوامل زیستی و فیزیکی سبب تغییر در فراوانی، تنوع و الگوی پراکنش گونه‌ها می‌گردد (Bell and Smith, ۲۰۰۴). همچنین تغییر مسیر جریانات آبی، حضور یا عدم حضور میزان کربنات کلسیم و نیز جغرافیای زیستی تاریخی ممکن است تعیین‌کننده توزیع امروزی اسفنج‌ها باشد. مطالعات مولکولی که وجود گونه‌های همزاد را در یک‌گونه مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای اسفنج‌ها ممکن است تقریباً دو برابر تنوع گزارش‌شده کنونی باشد (Hooper and Levi, ۱۹۹۴) این نکات نشان‌دهنده‌ی حجم بالای مطالعات تاکسونومیکی است که باید بر روی این تاکسون انجام شود.

شایان‌ذکر است *Haliclona* sp قبلاً در خلیج فارس (جزیره هنگام) گزارش شده بود (Sadeghi et al., ۲۰۰۸). *Chondrilla australiensis*, *Ircinia*, *Clionaopsis platei*, *Haliclona toxia* (Gellius), *Haliclona caerulea*, *Chondrilla nucula*, *Iotrochota* sp, sp. در مطالعه حاضر در زیستگاه‌های مرجانی خلیج فارس در عسلویه مشاهده گردیدند. این گونه‌ها قبلاً در دریای سرخ سواحل دریای عرب (عربستان سعودی) مشاهده و گزارش شده است (Soest, ۲۰۰۸). بر همین اساس دامنه جغرافیایی پراکنش آن تا آب‌های ایرانی خلیج فارس گسترش می‌یابد.

منابع

- بلوچ، م، ۱۳۸۰. جانورشناسی ۱. جلد اول، تهران، دانشگاه پیام نور. ۳۹۲ ص.
- درخشش، ن. سواری، ا، دوست‌شناس، ب، دهقان مدیسه، س. و دورقی، ع، ۱۳۹۲. بررسی میزان توده‌ی زنده و تولید در اسفنج‌های دریایی از خانواده‌ی Haliclona گونه‌ی *Haliclona simulans* و *Haliclona oculata* در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی واقع در شمال غربی خلیج فارس. مجله اقیانوس‌شناسی، ۳۲- شماره ۱۴، دوره‌ی چهارم، صفحات ۹۲-۱.
- 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 اول، شماره دوم، صفحات ۷۰-۵۵.
- کاظم پور، ش، اردلان، ا، و عیدی، م، ۱۳۹۶. شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز واقع در خلیج فارس مجله محیط‌زیست جانوری سال نهم شماره ۱، صفحات ۱۹۴-۱۸۹.
- عیسی پور، س. س، صفائیان، ش، اسماعیلی، ا، و کیلی، ه. و باوندی، ر، ۱۳۹۰. شناسایی اسفنج‌های منطقه بین جزر و مدی در شمال غربی جزیره هنگام پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، جلد ۶ شماره ۴، صفحات ۹۱-۸۰.
- مقصودلو، ع، شکری، م. و معتازی، ف، ۱۳۹۳. تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج‌های زیر کشندی خلیج فارس (عسلویه، لارک و نایبند): تخمینی از تنوع گونه‌ای آلفا و بتا، اقیانوس‌شناسی، سال پنجم، شماره ۱۹، صفحات ۸۹-۷۹.
- Bell, J. J. and Smith, D., ۲۰۰۴. Ecology of sponge assemblages (Porifera) in the Wakatobi region, south-east Sulawesi, Indonesia: richness and abundance. Journal of the Marine Biological Association of the UK, ۸۴ (۰۳): ۵۸۱-۵۹۱.
- Jamebozorgi, F. H., Yousefzadi, M., Firuzi, O., Nazemi, M. and Jassbi, A. R., ۲۰۱۹. In vitro anti-proliferative activities of the sterols and fatty acids isolated from the Persian Gulf sponge; *Axinella sinoxea*. J. Pharm. Sci. ۲۷: ۱۲۱-۱۳۵.
- Erpenbeck, D., Gholami, A., Hesni, M. A., Ranjbar, M. S., Galitz, A., Eickhoff, B., Namuth, L., Schumacher, T., Esmaeili, H. R. and Wörheide, G., ۲۰۲۰. Molecular biodiversity of Iranian shallow water sponges. Syst. Biodiver. ۱۸, ۱۹۲-۲۰۲.
- Fan, B., Dewapriya, P., Li, F., Blümel, M., Tasdemir, D. and Pyrenosetins A-C., ۲۰۲۰. new decalinoylspirotetramic acid derivatives isolated by bioactivity-based molecular networking from the seaweed-derived fungus *Pyrenochaetopsis* sp. FVE-۰۰۱. Mar. Drugs, ۱۸, ۴۷.
- Hooper, J. N. A., Van Soest, R. W. M. and Debrenne, F., ۲۰۰۲. System Porifera: A Guide to the Classification of Sponges. New, Kluwer Academic/Plenum, pp. ۹-۱۴.
- Hooper, J. N., ۲۰۰۸. Spogguide: guide to sponge collection and identification.
- Hooper, J. N. A., Van Soest, R. W. M. and Debrenne, F., ۲۰۰۲. System Porifera: A Guide to the Classification of Sponges. New, Kluwer Academic/Plenum, pp. ۹-۱۴.
- Hooper, J. N. A. and Lévi, C., ۱۹۹۴. Biogeography of Indowest Pacific sponges: Microcionidae, Raspailiidae, Axinellidae. In: Van Soest, R.W.M.; Van Kempen, T.M.G.; Braekman, J.C., editors. Sponges in time and space. Rotterdam: Balkema. ۱۹۱-۲۱۲ pp.

- Grant, R. E.**, ۱۸۳۶. Animal Kingdom. Pp. ۱۰۷-۱۱۸. In: Todd, R.B. (Ed.), The Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. Volume ۱. (Sherwood, Gilbert, and Piper: London): ۱-۸۱۳
- Khoshkhoo, Z., Nazemi, M., Motalebi, A., Mahdabi, M., Ardalan, A. A. and Matin, R. H.**, ۲۰۱۲. First record of Siliceous and Calcareous sponge from Larak Island, Persian Gulf- Iran. Middle-East Journal of Scientific Research. ۱۱: ۸۸۷-۸۹۳.
- Li, F., Janussen, D. and Tasdemir, D.**, ۲۰۲۰. New discorhabdin B dimers with anticancer activity from the Antarctic deep-Sea sponge *Latrunculia biformis*. Mar. Drugs ۱۸, ۱۰۷.
- Nazemi, M., Ghaffari, H., Moradi, Y., Amiran, M. R. and Dargeri, S. A.**, ۲۰۲۰. Cytotoxic activity of extracts of demosponges *Haliclona caerulea*, *Axinella sinoxea* and *Ircinia mutans* from Persian Gulf. J. Exp. Biol. ۵۸: ۲۴۹-۲۵۳.
- Sadeghi, P., Savari, A., Yavari, V. and Devin, M. L.**, ۲۰۰۸. First record of sponge distribution in the Persian Gulf, (Hengam Island, Iran). Pakistanish Journal of Biological Science, ۱۱(۲۱): ۲۵۲۱-۴.
- Van Soest, R. W. M.**, ۲۰۰۸. Data base of porifera. Available in: WWW. ip۳۰.eti. uva.nl.