

تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج‌های زیر کشندی خلیج فارس (کیش، لارک و نایبند): تخمینی از تنوع گونه‌ای آلفا و بتا

عبدالوهاب مقصودلو^{۱*}، محمدرضا شکری^۲، فرزانه ممتازی^۳

۱- استادیار گروه علوم زیستی دریا، پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی، تهران، پست الکترونیکی: wahab@inio.ac.ir
۲- استادیار دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، پست الکترونیکی: m_shokri@sbu.ac.ir
۳- استادیار گروه علوم زیستی دریا، پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی، تهران، پست الکترونیکی: momtazi.f@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۳/۲۷

* نویسنده مسول

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۱

© نشریه علمی - پژوهشی اقیانوس‌شناسی ۱۳۹۳، تمامی حقوق این اثر متعلق به نشریه اقیانوس‌شناسی است.

چکیده

در مطالعه حاضر نمونه‌های مورد مطالعه، با انجام عملیات غواصی، در سال ۱۳۸۲ از منطقه زیر جزرومدی جزایر کیش، لارک و خلیج نایبند و نیز در سال ۱۳۸۸ از جزیره کیش جمع‌آوری گردیدند. ۱۱ گونه متعلق به دو رده، سه راسته و نه خانواده شناسایی گردیدند که عبارتند از: *Ircinia echinata*; *Hyrtios erectus*; *Spongia arabica*; *Dysidea cinerea*; *Terpios viridis*; *Callyspongia clavata*; *C. vasselli*; *Callyspongia sp.*; *Haliclona tuberosa*; *Callyspongia sp.*; *Gelliodes carnosus*; *Spongia arabica*; *Terpios*. چهار گونه *Gelliodes carnosus*; *Leucetta sp. viridis* برای نخستین بار در منطقه گزارش می‌شود. جزیره لارک دارای بیشترین تنوع گونه‌ای آلفا بوده، همچنین بیشترین ترکیب گونه‌ای مربوط به جزیره کیش و خلیج نایبند است. جغرافیای پراکنش گونه‌ها در این مطالعه نشان می‌دهد که اعضای رده Demospongiae دارای پراکنشی در محدوده هند-آرام غربی بوده، در حالی‌که نماینده رده Calcarea دارای پراکنش وسیع‌تری در اقیانوس هند و آرام است.

کلمات کلیدی: اسفنج‌های دریایی، تاکسونومی، بیوجغرافی، منطقه زیر کشندی، خلیج فارس.

۱. مقدمه

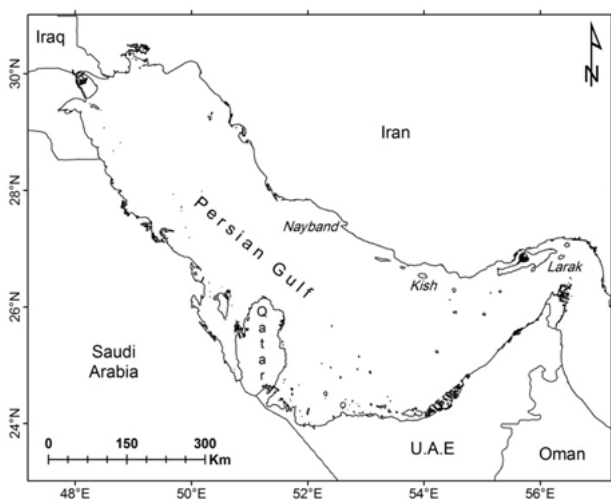
است از وجود چرخه زندگی دو مرحله‌ای، رفتار تغذیه‌ای فیلترکننده به همراه شکل بالغ چسبیده به بستر، وجود کانال‌های آبی درون ده و برون ده، وجود سلول‌های متحرک چند کاره و کوآنوسیت‌ها است (Hickman et al., 2006). هرچند استثنائاتی نیز در این خصوص وجود دارد، همچون: عدم وجود اسکلت معدنی در اسفنج‌های کراتوز *Chondrosia* و *Oscarella*، گوشت‌خوار بودن برخی اسفنج‌های خانواده Cladorhizidae

شاخه اسفنج‌ها به دلیل داشتن منافذ مشخص و ویژه بر روی سطح بدن توسط گرانٹ ایجاد گردید (Porifera Grant, 1836). این گروه تاکسونومیک دارای سه رده، *Calcarea Bowerbank*, 1864; *Demospongiae Sollas*, 1885; *Hexactinellida Schmidt*, 1870 است. سین آپومورفی اعضای این شاخه عبارت

Demospongiae بوده که از این میان ۹۹ درصد گونه‌های شناسایی شده به رده Demospongiae تعلق دارد، و چهار گونه نیز برای نخستین بار در منطقه گزارش می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

نمونه‌های مورد مطالعه با انجام عملیات غواصی، در سال ۱۳۸۲ و نیز ۱۳۸۸ از مناطق زیر جزر و مدی جزایر کیش $29^{\circ}26' N$ و $52^{\circ}12' E$ و نیز $29^{\circ}40' N$ و $52^{\circ}40' E$ لارک $29^{\circ}26' N$ و $53^{\circ}06' E$ و $27^{\circ}22' N$ و $52^{\circ}35' E$ نایبند و $24^{\circ}09' N$ و $52^{\circ}21' E$ جمع‌آوری گردیدند (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت مناطق نمونه‌برداری در آب‌های خلیج فارس (لارک، کیش و نایبند): (اقتباس با اعمال تغییرات از سایت NOAA coastline extractor)

علاوه بر ثبت مشخصات زیستگاه، موقعیت جغرافیایی منطقه، خصوصیات متریک و مریستیک هر نمونه همچون: اندازه، رنگ، استحکام بافت و شکل رشدی نمونه ثبت گردید. همچنین از نمونه‌های جمع‌آوری شده عکس‌های میدانی تهیه گردید. بلافاصله بعد از جمع‌آوری، نمونه‌ها به داخل یخ خشک منتقل و فریز گردیدند، تا رنگ و مواد زنده آنها سالم باقی بماند. برای جلوگیری از آلودگی اسپیکولی نمونه‌ها در ظروف مجزا قرار داده شدند و به منظور جلوگیری از اشتباهات احتمالی، ظروف نمونه‌برداری از قبل شماره‌گذاری و اطلاعات محیطی روی آنها ثبت گردید. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه و ثبت خصوصیات مریستیک نمونه‌ها وارد اتانول ۷۰ درصد گردیدند.

نیز عدم وجود کوآنوسیت و کانال‌های آبی در برخی اسفنج‌های فسیل (Hooper et al., 2002; Erpenbeck and Wörheide, 2007). در سامانه رده‌بندی سنتی اسفنج‌ها بر اساس صفات اسکلتی به ویژه عناصر معدنی اسکلت یعنی اسپیکول‌ها رده‌بندی می‌شدند، اما از آنجایی که تنوع ساختار و محتوای اطلاعاتی اسپیکول محدود است تنها استفاده از این صفات نمی‌تواند رده‌بندی مناسبی را ارائه دهد (Erpenbeck and Wörheide, 2007). از سوی دیگر شکل و رنگ اسفنج‌ها نیز به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. این تنوع ریخت شکلی (مورفوتایپ) در اکثر موارد مشکلاتی در شناسایی گونه‌ها به همراه دارد. از این رو عناصر دیگر اسکلتی نظیر اسپیکول‌های معدنی و فیبرهای آلی که مزوهِیل اسفنج را نگه می‌دارند، در تشخیص گونه‌ای استفاده می‌شوند (Ackers and Moss, 2007). تعداد گونه‌های شناسایی شده اسفنج در مقالات مختلف متفاوت است، اما به نظر می‌رسد تاکنون ۱۱۰۰۰ گونه به ثبت رسیده باشند که تقریباً ۸۵۰۰ گونه آنها معتبر هستند (Soest et al., 2012).

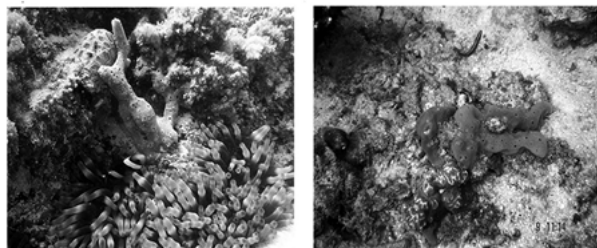
مطالعات زیادی بر روی فون اسفنجی اقیانوس هند در گذشته صورت گرفته است که شامل مطالعاتی در آفریقای جنوبی، خلیج بنگال، سریلانکا و مناطق دیگر است که جزئیات این مطالعات در مقاله Thomas (1968) آمده است. در آب‌های خاورمیانه به دو مطالعه اشاره شده است که یکی در آب‌های خلیج فارس و دیگری در دریای سرخ است، اما متأسفانه جزئیات بیشتری در مورد این مطالعات در دست نیست (Calcinaï et al., 2000; Annandale, 1915). خوشبختانه در سال‌های اخیر مطالعاتی بر روی اسفنج‌های خلیج فارس، به ویژه در منطقه زیر جزرومدی صورت گرفته است: Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) که هفت گونه *Callyspongia clavata*, *C. vasselli*, *Hyrtios erectus*, *Haliclona* sp., *Leucetta* sp., *Ircinia echinata*, *Dysidea cinerea* را در جزیره هنگام گزارش نمودند. Khoshkhou و همکاران (۲۰۱۲) نیز چهار گونه *Haliclona* sp., *Agelas* sp., *Ircinia* sp., *Niphates* sp. را در جزیره لارک گزارش نمودند. همچنین درخشش و همکاران (۱۳۹۲) میزان توده زنده و تولید را در اسفنج‌های خانواده Haliclonidae در شمال غرب خلیج فارس بررسی نموده‌اند.

در مطالعه حاضر، ۱۱ گونه اسفنج از منطقه زیر جزرومدی خلیج فارس در جزایر کیش، لارک و نایبند شناسایی گردید. این گونه‌ها متعلق به نه خانواده و دو رده *Calcarea* و

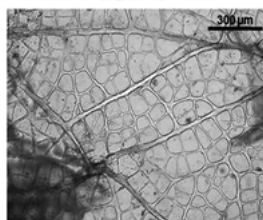
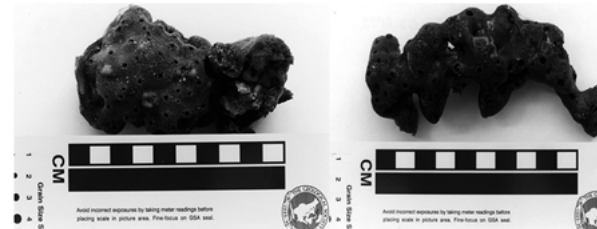
جدول ۲: نتایج حاصل از بررسی تنوع آلفا و بتا در مناطق مورد مطالعه

گونه	کیش	لارک	نایبند
<i>Ircinia echinata</i>		+	+
<i>Hyrtios erectus</i>	+		+
<i>Spongia arabica</i>	+	+	+
<i>Dysidea cinerea</i>		+	+
<i>Terpios viridis</i>	+	+	
<i>Callyspongia clavata</i>	+	+	+
<i>Callyspongia vasselli</i>	+	+	+
<i>Callyspongia</i> sp.	+	+	
<i>Haliclona tuberosa</i>	+	+	+
<i>Gelliodes camosa</i>	+	+	+
<i>Leucetia</i> sp.		+	+
α diversity	۸	۱۰	۹
B diversity	کیش-لارک=۴	کیش-نایبند=۵	لارک-نایبند=۳

الف



ب



شکل ۲: اسفنج‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر (الف) *Callyspongia vasselli* (ب) *Callyspongia clavata*

در نمودار شکل ۷ شباهت ایستگاه‌های نمونه‌برداری از لحاظ ترکیب گونه‌ای بر اساس شاخص Bray-Curtis آمده است. بر این اساس به نظر می‌رسد که جزیره لارک و خلیج نایبند تا زمان مطالعه حاضر دارای ترکیب گونه‌ای مشابهی هستند.

تهیه اسپیکول و برش‌های بافتی بر اساس روش Hooper (2000) انجام شد. شناسایی اولیه نمونه در آزمایشگاه پژوهشگاه ملی اقیانوس‌شناسی و علوم جوی انجام شد. به منظور تایید نهایی گونه‌های شناسایی شده، تصاویری از اسپیکول‌های هر نمونه تهیه و سپس به همراه تصاویر تهیه شده از نمونه زنده، و نیز بخش کوچکی از بافت به دانشگاه هامبورگ آلمان ارسال و توسط دکتر Helmut Lehnert تایید گردید. تنوع گونه‌ای مناطق مورد مطالعه در دو سطح تنوع آلفا، که عبارت است از تعداد گونه‌های شناسایی شده هر منطقه و نیز تنوع گونه‌ای بتا که عبارت است از تغییر ترکیب گونه‌ای در بین مناطق، محاسبه گردید.

۳. نتایج

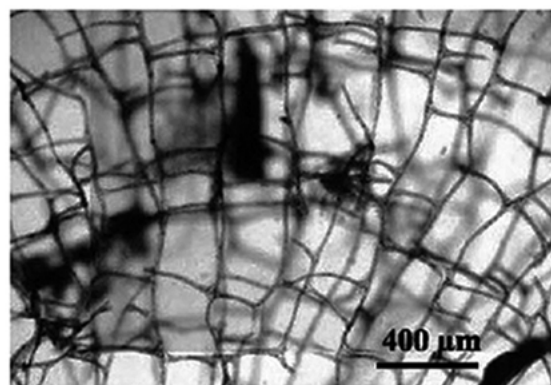
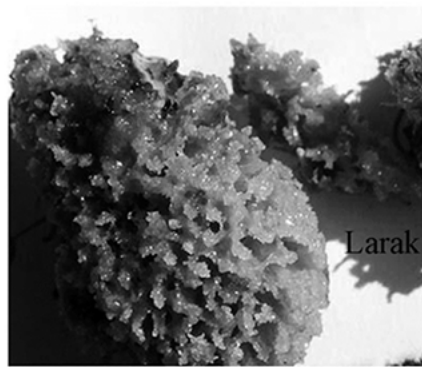
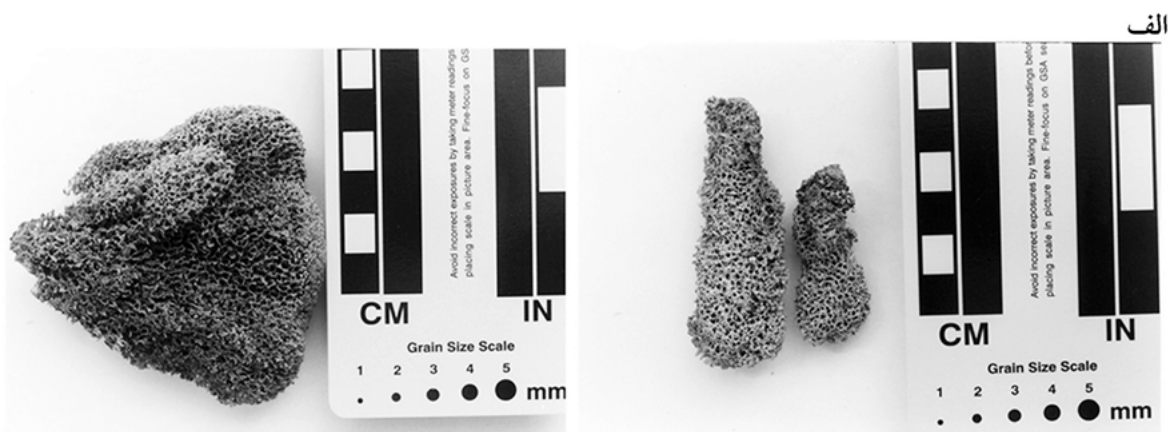
در مطالعه حاضر ۱۱ گونه متعلق به دو رده، سه راسته و نه خانواده شناسایی گردیدند. از این میان رده *Demospongia* بیشترین تنوع خانواده و تنوع گونه‌ای را داشت. گونه‌های شناسایی شده در جدول ۱ و نیز شکل‌های ۲ تا ۶ آمده است.

جدول ۱: گونه‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر

رده	راسته	خانواده	گونه	
Demospongiae Sollas, 1885	Thorectida	Irciniidae Gray, 1867	<i>Ircinia echinata</i> Keller, 1889	
		Hyrtiosidae	<i>Hyrtios erectus</i> (Keller, 1889)	
		Spongiidae Gray, 1867	<i>Spongia arabica</i> Keller, 1889	
		Dysideidae Gray, 1867	<i>Dysidea cinerea</i> Keller, 1889	
	Hadromerida	Suberitidae	<i>Terpios viridis</i> Keller, 1889	
		Schmidt, 1870	<i>Callyspongia clavata</i> Keller, 1889	
	Haplosclerida	Callyspongiidae De Laubenfels, 1936	Topsent, 1928	<i>Callyspongia vasselli</i> Keller, 1889
				<i>Callyspongia</i> sp.
	Calcarea Bowerbank, 1864	Clathrinida	Chalinidae Gray, 1867	<i>Haliclona tuberosa</i> Dendy, 1922
			Niphatidae Van Soest, 1980	<i>Gelliodes camosa</i> Dendy, 1889
Leucetidae			<i>Leucetia</i> sp.	
Laubenfels, 1936				

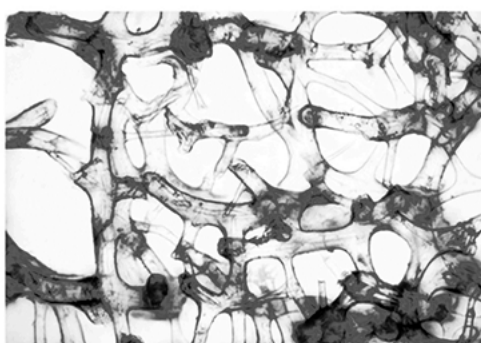
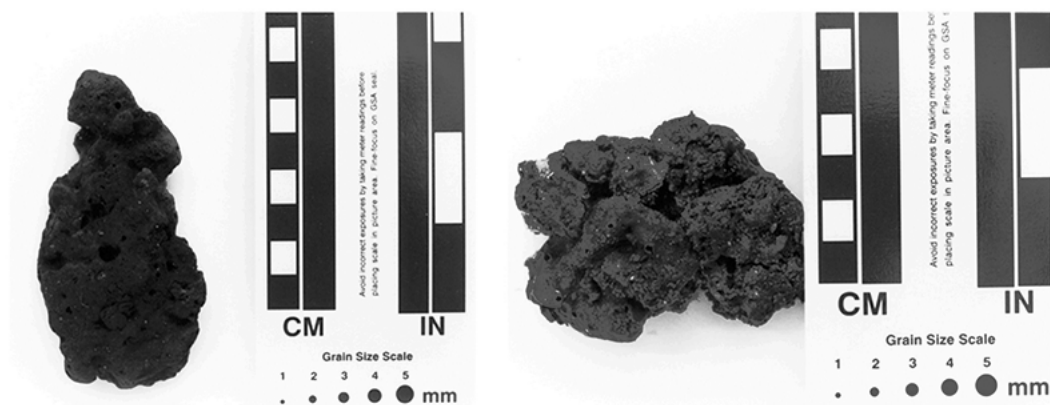
۳-۱. غنای گونه‌ای

بر اساس نتایج به دست آمده، بیشترین میزان تنوع آلفا (α diversity) متعلق به جزیره لارک و سپس خلیج نایبند است. همچنین جزیره کیش و خلیج نایبند دارای بیشترین ترکیب گونه‌ای (β diversity) است. جدول ۲ مقادیر به دست آمده تنوع آلفا و بتا را در مناطق نمونه‌برداری نشان می‌دهد.

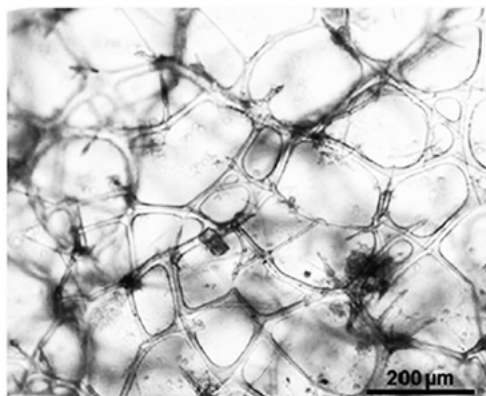


شکل ۳: اسفنج‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر الف) *Dysidea cinerea* (ب) *Callyspongia* sp.

الف

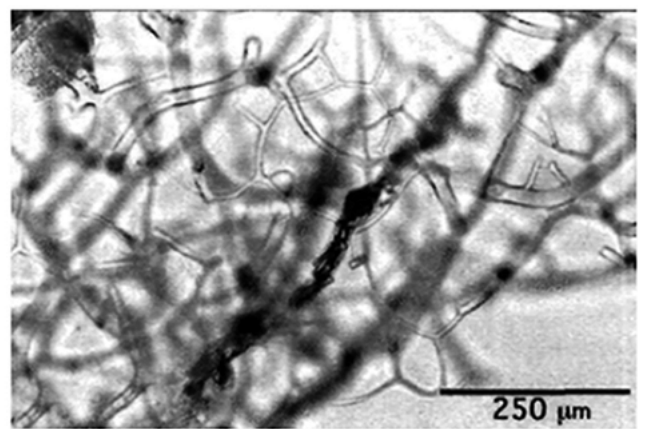
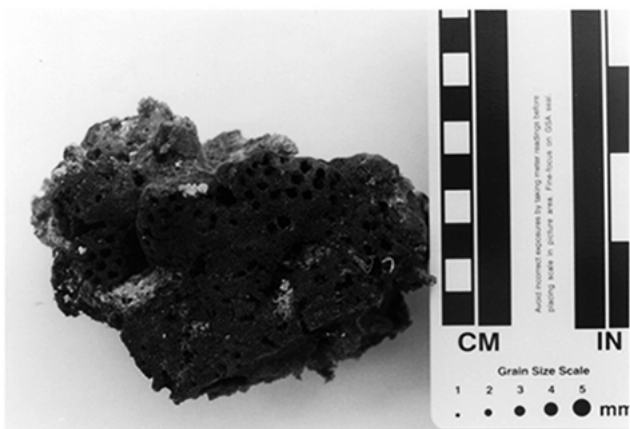


ب

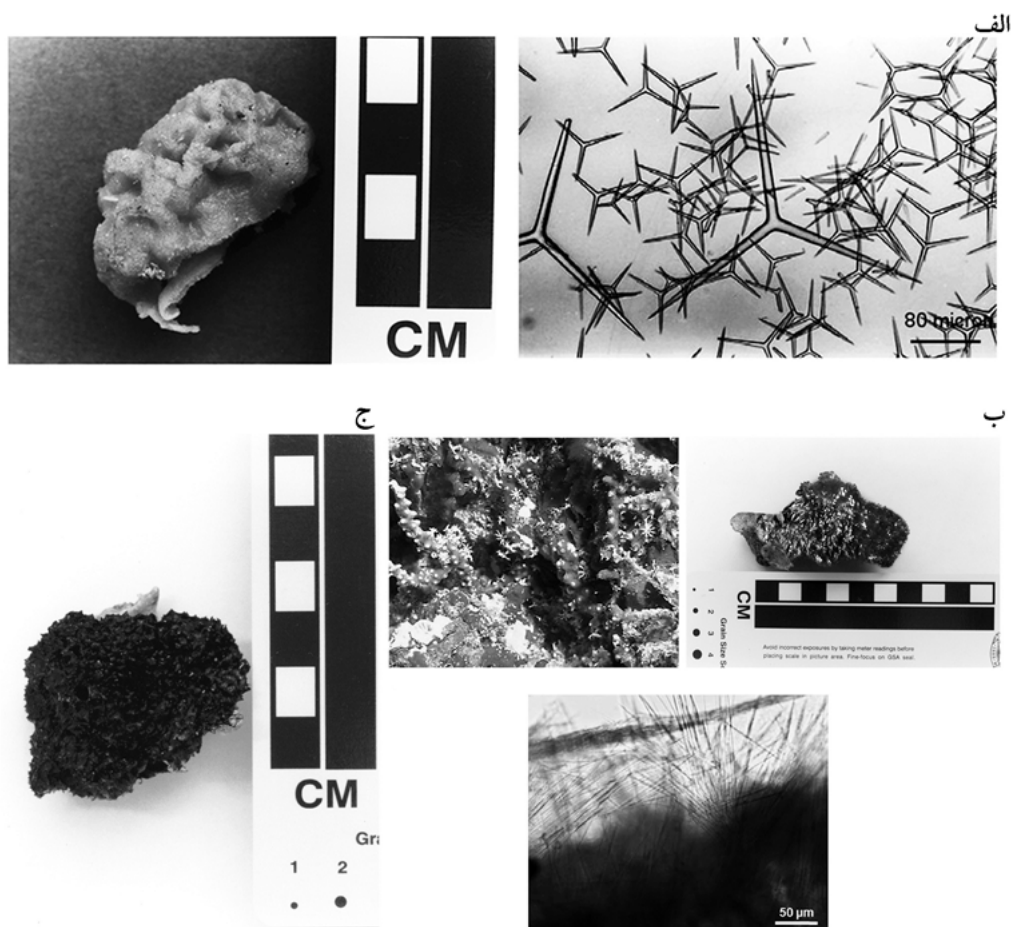


شکل ۴: اسفنج‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر الف) *Haliclona tuberosa* ب) *Gelliodes carmosa*

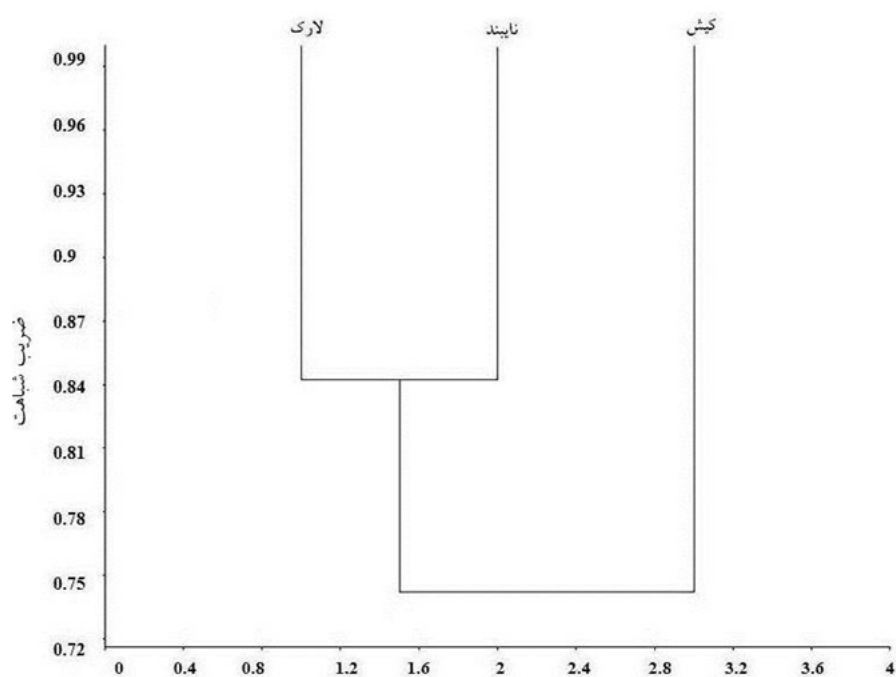
الف



شکل ۵: اسفنج‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر (الف) *Hyrtios erectu* و (ب) *Spongia arabica*



شکل ۶: اسفنج‌های شناسایی شده در مطالعه حاضر (الف) *Leuceta* sp. و (ب) *Terpios viridis* (ج) *Ircinia echinata*



شکل ۷: شباهت ایستگاه‌های نمونه‌برداری از لحاظ ترکیب گونه‌ای بر اساس شاخص Bray-Curtis

۴. بحث و نتیجه‌گیری

می‌شوند. هفت گونه دیگر در مطالعه Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) از بخش‌های دیگر خلیج فارس گزارش شده‌اند.

در مطالعه حاضر *Leucetta sp.* در زیستگاه‌های مرجانی نایبند و لارک جمع‌آوری شد. این گونه (شکل ۸ ه) در مطالعات قبلی نیز در منطقه هند-آرام، و هند آرام غربی شامل دریای سرخ و اقیانوس هند نیز گزارش شده بود (Soest et al., 2012). بر اساس مطالعه حاضر و مطالعه Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) پراکنش این گونه تا آب‌های خلیج فارس گسترده می‌شود. در جنس *Callyspongia* گونه‌ها بر اساس کاهش ضخامت *oxeas* شناخته می‌شوند. دو گونه مرسوم و فراوان به ویژه در مناطق ساحلی *C. clavata* و *C. vasselli* است که از زیستگاه‌های مرجانی کیش، لارک و نایبند جمع‌آوری شدند. این گونه‌ها (شکل ۸ ب) در هند - آرام غربی در جنوب دریای سرخ - ارتیره و نیز در خلیج فارس قبلاً گزارش شده است (Sadeghi et al., 2008). بر همین اساس دامنه پراکنش این دو گونه به بخش‌های غربی خلیج فارس امتداد می‌یابد. *Dysidea cinerea* در زیستگاه‌های مرجانی نایبند و لارک یافت گردید، این گونه (شکل ۸ الف) قبلاً نیز در محدوده هند آرام در شمال و مرکز دریای سرخ، جنوب دریای سرخ، غرب هند، جنوب آفریقا نیز ثبت شده بود (Soest et al., 2012)، از این رو دامنه پراکنش این گونه در هند آرام غربی در آب‌های ایرانی خلیج فارس که قبلاً نیز گزارش شده بود (Sadeghi et al., 2008) تایید می‌گردد. در آب‌های هند آرام غربی، پراکنش *Gelliodes carnosus* (شکل ۸ د) در هند و سریلانکا، پراکنش *Haliclona tuberosa* (شکل ۸ د) در دریای عرب و پراکنش *Spongia arabica* (شکل ۸ و) در دریای سرخ، سواحل دریای عرب (عربستان سعودی) گزارش شده است (Soest et al., 2012). اما این سه گونه برای نخستین بار در آب‌های ایرانی خلیج فارس در زیستگاه‌های مرجانی هر سه منطقه مورد مطالعه مشاهده شدند. بنابراین دامنه جغرافیایی پراکنش آن تا آب‌های ایرانی خلیج فارس گزارش می‌گردد. شایان ذکر است *Haliclona sp.* قبلاً در خلیج فارس (جزیره هنگام) گزارش شده بود (Sadeghi et al., 2008).

Hyrtios erectus (شکل ۸ ج) در محدوده هند آرام غربی در غرب آفریقا، دریای سرخ، و فیلیپین و *Ircinia echinata* (شکل ۸ و) در جنوب دریای سرخ، جنوب شرق آفریقا گزارش شده‌اند (Soest et al., 2012). این دو گونه قبلاً در خلیج فارس ثبت شده‌اند (Sadeghi et al., 2008).

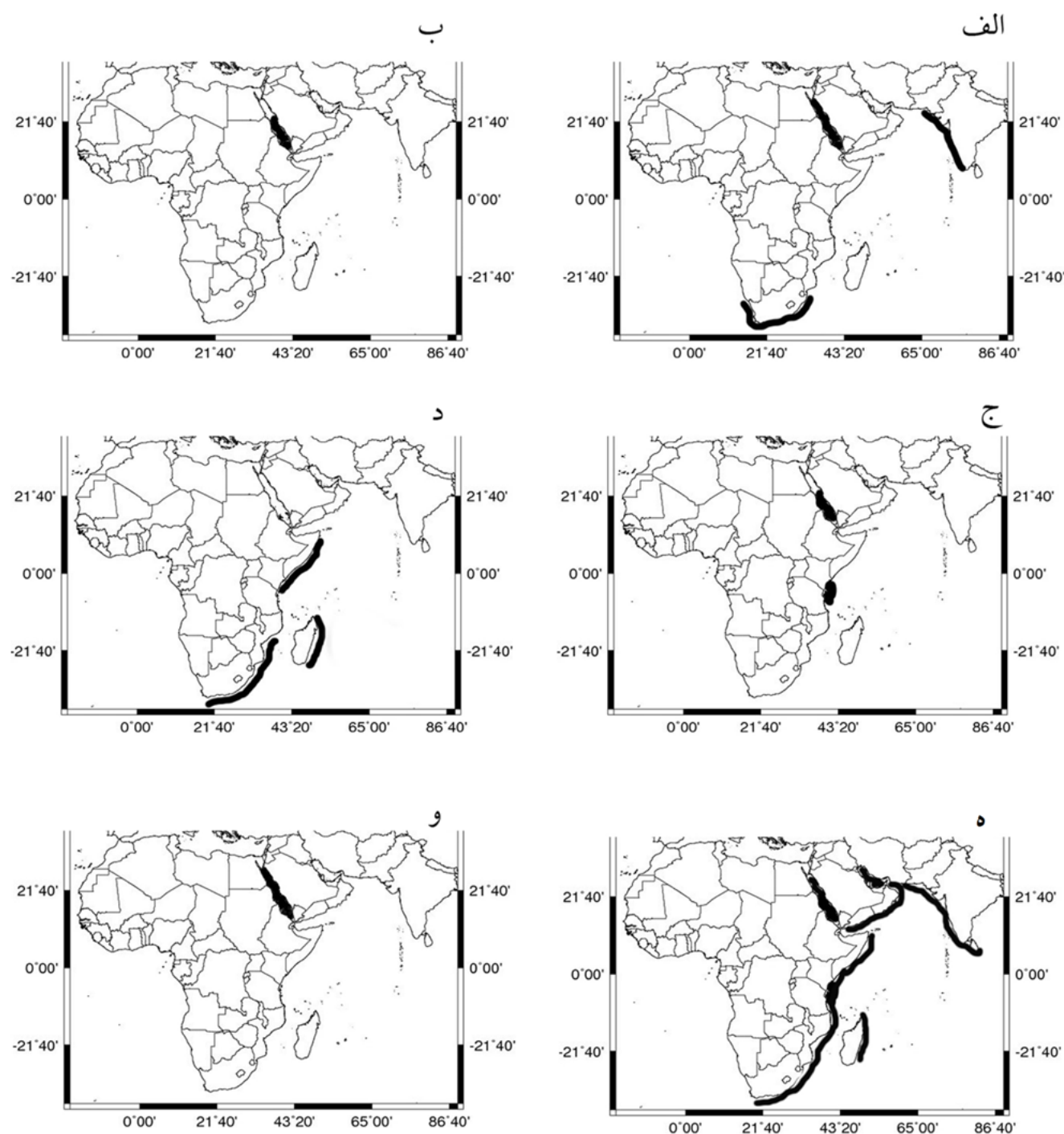
اسفنج‌ها از اجتماعات مهم بوم سازگان‌های دریایی بوده که جمعیت‌های بسیار متنوعی از جوامع کفزی دریایی را به خود اختصاص می‌دهند. این موجودات در عمیق‌ترین نواحی اقیانوسی تا خط ساحلی گسترش دارند (Hooper, 2000). اگرچه اهمیت زیستگاهی و ارزش‌های اقتصادی آنها به میزان زیادی مشخص شده است، اما مباحث پایه زیست‌شناسی در آنها هنوز ناشناخته است. متغیرهای محیطی نظیر نور و کدورت آب به شدت بر توزیع محلی اسفنج‌ها تأثیر می‌گذارند. در اکثر زیستگاه‌ها به جای یک عامل خاص، تلفیقی از عوامل زیستی و فیزیکی سبب تغییر در فراوانی، تنوع و الگوی پراکنش گونه‌ها می‌گردد (Bell and Smith 2004).

همچنین تغییر مسیر جریان‌ات آبی، حضور یا عدم حضور میزان کربنات کلسیم و نیز جغرافیای زیستی تاریخی ممکن است تعیین کننده توزیع امروزی اسفنج‌ها باشد (Wörheide et al., 2005). حدود ۱۱۰۰۰ گونه اسفنج در سراسر جهان توصیف شده است، اما با این وجود تعداد بی‌شماری نیز هنوز شناسایی نشده‌اند (Soest et al., 2012). از سوی دیگر مطالعات مولکولی که وجود گونه‌های همزاد^۱ را در یک گونه مشخص می‌کند، نشان می‌دهد که تنوع گونه‌ای اسفنج‌ها ممکن است تقریباً دو برابر تنوع گزارش شده کنونی باشد (Hooper and Levi, 1994) این نکات نشان دهنده‌ی حجم بالای مطالعات تاکسونومیک است که باید بر روی این تاکسون انجام شود.

متغیر بودن صفات تاکسونومی در اسفنج‌ها موجب مشکلاتی در شناسایی اسفنج‌ها شده است. بنابراین تلاش‌هایی برای یافتن صفات تاکسونومیک دیگر در این شاخه صورت گرفته است تا ارزش تاکسونومیک صفات سلول‌شناسی (سیتولوژیک) در سیستماتیک اسفنج‌ها مورد بررسی قرار گیرند (Boury-Esnault et al., 1994). اما این صفات به تنهایی برای حل سوالات فیلوژنتیک گسترده‌تر، کافی نیستند. صفات ریخت‌شناسی اسفنج‌ها تحت اثر ناهم‌ساختی (هموپلازی) قرار گرفته بنابراین برای مطالعه‌های کلادیستیک مناسب نیستند (Manuel et al., 2003).

از ۱۱ گونه اسفنج شناسایی شده در این مطالعه چهار گونه *Callyspongia sp.*, *Gelliodes carnosus*, *Spongia arabica*, *Terpios viridis* برای اولین بار از منطقه مورد مطالعه گزارش

¹ cryptic species



شکل ۸: جغرافیای پراکنش گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه که به صورت نوار مشکی مشخص شده است (اقتباس با اعمال تغییرات از سایت NOAA coastline extractor: الف) *Dysidea cinerea* (ب) *Callyspongia clavata* (ج) *Hyrtios erectus* (د) *Gelliodes carnosa*, *Haliclona* (و) *Spongia arabica*, *Terpios viridis*, *Ircinia echinata* (ه) و *Leucetta* sp. (*tuberosa*)

Terpios viridis (شکل ۸ و) برای نخستین بار در آب‌های ایرانی خلیج فارس در بسترهای سخت بین مدی و زیر مدی جزایر کیش و لارک یافت گردید. این گونه قبلاً در دریای سرخ،

در مطالعه حاضر *H. erectus* در زیستگاه‌های مرجانی نایبند و *I. echinata* در زیستگاه‌های مرجانی لارک و نایبند مشاهده شدند.

- example of the Genus *Polymastia*. *Candian Journal of Zoology*, 72: 795–804.
- Calcinai, B.; Cerrano, C.; Sarà, M.; Bavestrello, G., 2000. Boring sponges (Porifera, Demospongiae) from the Indian Ocean. *Italian Journal of Zoology*, 67 (2): 203-219.
- Erpenbeck, D.; Wörheide, G., 2007. On the molecular phylogeny of sponges (Porifera). *Zootaxa*, 1668: 107-126.
- Hickman, C.; Larry, P.; Roberts, S.; Larson, A., 2006. *Integrated principles of zoology*. New York, NY: McGraw-Hill, 200, 650 p.
- Hooper, J.N.A.; Lévi, C., 1994. Biogeography of Indo-west 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. 191-212 pp.
- Hooper, J.N.A., 2000. *Spongicide: Guide to Sponge Collection and Identification*. Queensland Museum, 285 pp.
- Hooper, J.N.A.; Soest, R.W.; Willenz, P., 2002. *Systema Porifera : a guide to the classification of sponges*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 221 pp.
- Khoshkhou, Z.; Nazemi, M.; Motalebi, A.; Mahdabi, M.; Ardalan, A.A.; Matin, R.H., 2012. First Record of Siliceous and Calcareous Sponges from Larak Island, Persian Gulf-Iran. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11(7): 887-893.
- Manuel, M.; Borchellini, C.; Alvion, E.; Parco, Y.L.E.; Vacelet, J.; Boury-Esnault, J.N., 2003. Phylogeny and evolution of calcareous sponges: monophyly of Calcinea and Calcaronea, high level of morphological homoplasy, and the primitive nature of axial symmetry. *Systematic Biology*, 52: 311-333.
- Sadeghi, P.; Savari, A.; Yavari, V.; Devin, M.L., 2008. First record of sponge distribution in the Persian Gulf, سواحل دریای عرب (عربستان سعودی) مشاهده و گزارش شده است (Soest et al., 2012). بر همین اساس دامنه جغرافیایی پراکنش آن تا آب‌های ایرانی خلیج فارس گسترش می‌یابد. جغرافیای پراکنش گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه نشان می‌دهد که اعضای رده Demospongiae دارای پراکنش در محدوده هند-آرام غربی بوده، در حالی که رده Calcarea دارای پراکنش وسیع‌تری در اقیانوس هند و آرام هستند.
- ۵. سپاسگزاری**
- نگارندگان بر خود لازم می‌دانند تا از پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی که بودجه مورد نیاز در این پژوهش را تامین نمودند تشکر و قدر دانی نمایند. همچنین از همکاری صمیمانه دکتر Helmut Lehnert در تایید نمونه‌های ارسالی سپاسگزاری می‌گردد.
- منابع**
- درخشش، ن؛ سواری، ا؛ دوست شناس، ب؛ دهقان مدیسه، س؛ دورقی، ع، ۱۳۹۲. بررسی میزان توده زنده و تولید در اسفنج‌های دریایی خانواده Haliclonidae در مناطق احداث سازه های مصنوعی واقع در شمال غربی خلیج فارس. نشریه اقیانوس شناسی، سال چهارم، شماره ۱۴.
- Ackers, R.G.; Moss, D., 2007. *Sponges of the British Isles. ("SPONGE V"). A Color Guide and Working Document*. B.E. Picton. Ulster Museum, Botanic Gardens, Belfast BT9 5AB.
- Annandale, N., 1915. Indian boring sponges of the family Clonidae. *Records of Indian Museum*, 11: 1-24.
- Bell, J.J.; Smith, D., 2004. 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*, 84 (03): 581-591.
- Boury-Esnault, N.; Hajdu, E.; Klautau, M.; Custodio, M.; Borojevic, R., 1994. The value of cytological criteria in distinguishing sponges at the species level – the

- Santodomingo, N.; Vanhoorne, B.; Kelly, M.; Hooper, J.N., 2012. Global diversity of sponges (Porifera). PLoS One, 7 (4).
- Wörheide, G.A.; Solé-Cava, M.; Hooper, J.N.A.; Biodiversity, molecular ecology and phylogeography of marine sponges: patterns, implications and outlooks, 2005. Integrative and Comparative Biology, 45: 377-385.
- (Hengam Island, Iran). Pakistanish Journal of Biological Science, 11(21): 2521-4.
- Thomas, P., 1968. Studies on Indian Sponges III. Two species of silicious sponges of the family Ophlitaspongiidae de Laubenfels (Class: Demospongiae Sollas, Order: Poecilosclerida Topsent. Journal of the Marine Biological Association of India, 10(2): 255-259.
- Van Soest, R.W.; Boury-Esnault, N.; Vacelet, J.; Dohrmann, M.; Erpenbeck, D.; De Voogd, N.J.;