شناسایی و بررسی پراکنش اسفنج های جزیره لارک واقع در خلیج فارس

• **ژاله خوشخو***: گروه شیلات, دانشکده علوم و فنون دریایی, دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

تاریخ دریافت: آذر ١٣٩٥ تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٩٥

چکیده

اسفنج‌ها جانورانی چندسلولی و متعلق به شاخه پوریفرا هستند و یکی از مهم ترین اجتماعات جانوران کفزی در خلیج فارس محسوب می‌شوند. این تحقیق در جزیره لارک در طی دو فصل زمستان ١٣٨٩ و تابستان ١٣٩٠ انجام گردید. در مجموع ٦ ایستگاه برای نمونه‌برداری انتخاب شد. در هر ایستگاه سه بار نمونه‌برداری به‌طور تصادفی صورت پذیرفت. نمونه‌برداری با استفاده از کوادرات در مساحت ١×١ مترمربع انجام گرفت. پس از نمونه‌برداری و هضم مواد آلی در نمونه‌ها، اسپیکول ها جهت شناسایی اسفنج‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و در مجموع ٤ گونه شناسایی شدند. گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه متعلق به رده بررسی پراکنش اسفنج‌ها نیز با استفاده از روش ترانسکت‌ها در اعماق ٠، ٥، ١٠، ١٥ و ٢٠ متری دریا صورت گرفت. اسفنج‌های شناسایی شده متعلق به رده Demospongiae و راسته‌های Haplosclerida، Agelasida، Dictyoceratida و خانواده‌های Irciniidae، Niphatidae، Agelasidae و Chalinidae بودند. گونه‌های شناسایی شده شامل *Haliclona caeralea*، *Agelas dilatata*، *Niphates furcate* و *Ircinia sp.* بودند. که فراوان‌ترین آن‌ها گونه *Agelas dilatata* تعیین گردید. تغییرات فصلی در فراوانی تمام گونه‌های یاد شده موثر بود به‌طوری‌که بیش‌ترین فراوانی در فصل تابستان مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: اسفنج، اسپیکول، جزیره لارک، خلیج فارس

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: zhaleh_khoshkhoo@yahoo.com

مقدمه

اسفنج‌ها جانداران ساده‌ای می‌باشند، آن‌ها را می‌توان چنین تعریف کرد، جاندارانی غیرمتحرک، از متاوزآهایی می‌باشند که به‌روش فیلتر کردن تغذیه می‌کنند، به این ترتیب که یک لایه سلول‌های تاژکدار سبب حرکت یک‌طرفه آب در بدن می‌شوند. اسفنج‌ها قدیمی‌ترین و موفق‌ترین گروه جانداران به‌شمار می‌آیند (بلوچ، ۱۳۸۰). قدمت حیات اسفنج‌ها در آب‌های کره زمین به بیش از ۸۰۰ میلیون سال می‌رسد به‌طوری‌که در دوره پالئوزوییک بیش از نیمی از بیوماس صخره‌های دریایی به این گروه از جانداران تعلّق داشته است. امروزه آن‌ها در دریاها و بسیاری از زیستگاه‌های آب شیرین حضور دارند (Barnes، ۱۹۸۷). گستره حضور اسفنج‌ها از رودخانه‌ها و نهرها، استخرهای صخره‌ای تا اعماق اقیانوس‌ها، آب‌های منجمد قطبی تا آب‌های گرم حاره‌ای می‌باشد. شاید زیباترین اسفنج‌ها ساکن آب‌های حاره‌ای باشند (Campbell و Dawes، ۲۰۰۵).

شاخه اسفنج‌ها دارای سه رده Calcarea، Demospongiae و Exactinellida (مقصودلو و همکاران، ۱۹۹۳)، ۲۵ راسته، ۱۲۷ خانواده و ۷۰۰ جنس می‌باشند و تاکنون حدود ۹۰۰۰ 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. بسیاری از خانواده‌ها و حدود ۹۰ درصد جنس‌های شاخه اسفنج‌ها در رده Demospongiae قرار دارند، در این رده حدود ۴۰۰۰ گونه زنده شناسایی شده است (Campbell و Dawes، ۲۰۰۵). اسفنج‌های رده Demospongiae در آب‌های کم عمق و ساحلی تا آب‌های عمیق، آب‌های گرم و حاره‌ای تا آب‌های سرد و در آب‌های دریایی و آب‌های شیرین پراکنش دارند (Reitner و Mehl، ۱۹۹۶). رده Calcarea در بسیاری از منابع به رده فوق اسفنج‌های کلسیمی نیز اتلاق می‌گردد، که علت این نامگذاری حضور اسپیکول‌هایی از جنس کربنات کلسیم می‌باشند (Erpenbeck و Worheide، ۲۰۰۷). رده Exactinellida این رده به اسفنج‌های شیشه‌ای معروف هستند. اسفنج‌های متعلق به این رده دارای اسپیکول‌هایی از جنس سیلیس و شش محوری می‌باشند. اعضای این رده به‌راحتی از سایر رده‌ها قابل تشخیص می‌باشند، زیرا بدن مشبکی در اشکال فنجانی، گلدانی و استوانه‌ای دارند، که اغلب به رنگ سفید و یا بی‌رنگ می‌باشند (Reiswig و Mackie، ۱۹۸۳).

تاکنون تحقیقات کمی در مورد اسفنج‌های خلیج‌فارس انجام شده است که از آن‌ها می‌توان به تحقیقات Nazemi و همکاران (۲۰۱۵) در آب‌های اطراف جزیره هرمز، Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) در جزیره هنگام، درخشش و همکاران (۱۳۹۲) در سواحل بحرکان و مقصودلو و همکاران (۱۳۹۳) در کیش، لارک و نایبند، کاظم‌پور و همکاران (۱۳۹۶) در مناطق جزر و مدی جزیره هرمز، مرامی‌زنوز و همکاران (۱۳۹۶) در جزیره هرمز، روشن و همکاران (۱۳۹۶) در آب‌های ساحلی بوشهر اشاره نمود.

از آن‌جایی‌که اطلاعات کمی در خصوص اسفنج‌های خلیج‌فارس وجود دارد، شناسایی گونه‌های اسفنج اطراف جزیره لارک اطلاعات مناسبی در خصوص فون منطقه ارائه خواهد نمود.

مواد و روش:

نمونه‌برداری: نمونه‌های اسفنج در دی ماه سال ۱۳۸۹ و خرداد ماه ۱۳۹۰ توسط غواصی (SCUBA) از جزیره لارک، یکی از جزیره‌های ایران در خلیج فارس که جزئی از استان هرمزگان، با ۴۸/۷ کیلو متر مربع مساحت، در فاصله ۱۸ مایل دریایی از مرکز استان شهر بندرعباس و ۶ مایل دریایی از شهر قشم قرار گرفته است، در ۶ ایستگاه نمونه‌برداری از ساحل تا عمق ۲۰ متر که در شکل ۱ مشخص شده است انجام گردید. به‌منظور بررسی پراکنش اسفنج‌ها در هر یک از مناطق ۳ ترانسکت عمود بر ساحل برای نمونه‌برداری در نظر گرفته شد و ترانسکت‌ها در عمق‌های ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ متری دریا بودند. نمونه‌برداری با استفاده از کوادرات در مساحت ۱×۱ مترمربع صورت گرفت و در هر ناحیه سه بار نمونه‌برداری تصادفی انجام شد. نمونه‌ها با استفاده از چاقو از بستر جدا شده، سپس به‌صورت منجمد با هواپیما به‌منظور شناسایی به آزمایشگاه منتقل گردیدند.

شکل۱: موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه‌برداری

شناسایی نمونه‌ها: الف) شناسایی براساس جداسازی اسپیکول‌ها: ۱-روش هضم توسط ماده سفیدکننده: اسپیکول‌های کلسیمی اسفنج‌ها با استفاده از ماده سفیدکننده جداسازی شدند.

به‌منظور آماده‌سازی نمونه‌ها برش‌های کوچکی از بافت که شامل تکه‌هایی از سطح و قسمت‌های عمقی اسفنج است در یک لوله آزمایش قرار داده شدند سپس مقداری از ماده فعّال سفیدکننده هیپوکلریت سدیم به برش‌ها اضافه گردید، پس از زمان کوتاهی ترکیبات آلی غیرمحلول جدا شده و تنها اسکلت‌های معدنی باقی ماند. سپس محلول سفیدکننده با دقت رقیق شده و چندین بار بافت‌ها با آن شست و شو گردیدند. چندین بار با آب و سپس با اتانول شست و شو شده و در نهایت اسپیکول‌های جدا شده توسط پیپت به لام‌های شیشه‌ای منتقل گشته و به‌منظور مشاهده با میکروسکوپ نوری و الکترونی مورد استفاده قرار گرفتند (Hooper، ۲۰۰۰).

۲- روش هضم اسیدی: به‌منظور جداسازی اسپیکول‌های سیلیسی از روش هضم اسیدی استفاده شد. برش‌های اسفنج را روی لام شیشه‌ایی قرار داده، چند قطره از اسید را در روی برش‌ها ریخته، به‌آرامی روی شعله حرارت داده تا به جوش آمده و این کار را تکرار کرده تا تمام مواد آلی هضم شوند، نمونه اسپیکول‌های سیلیسی پس از خشک و خنک شدن توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند (Hooper، ۲۰۰۰).

ب) شناسایی براساس بافت اسفنج: ۱- تهیه بافت اسفنجی: اسفنج‌ها را پس از شست و شو با برش‌های دستی در ابعاد ۱۰۰-۵۰ میکرومتر برش داده و به‌مدت یک هفته در محلول فنل و زایلن به میزان هر کدام ۵۰درصد قرار داده، پس از گذشت زمان مذکور نمونه‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت در اتانول قرار داده شدند. پس از طی این مرحله نمونه‌ها توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفته شد (Hooper، ۲۰۰۰).

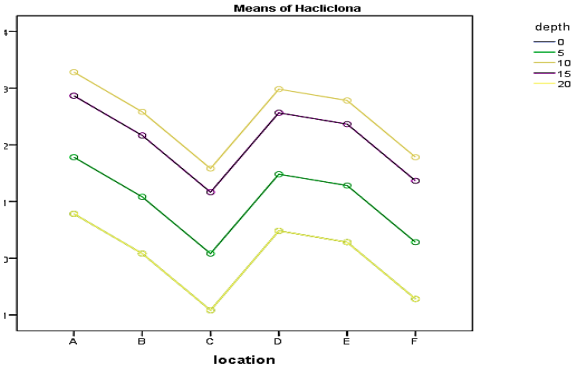
نتایج

مطابق با نتایج به‌دست آمده مشخص گردید که جنس اسپیکول در گونه‌های جمع‌آوری شده متعلق به رده Demospongiae بودند. در مطالعه حاضر ۴ گونه متعلق به رده Demospongiae و ۶ خانواده شناسایی شدند. گونه‌های شناسایی شده به‌همراه شکل آن‌ها در زیر آورده شده است.

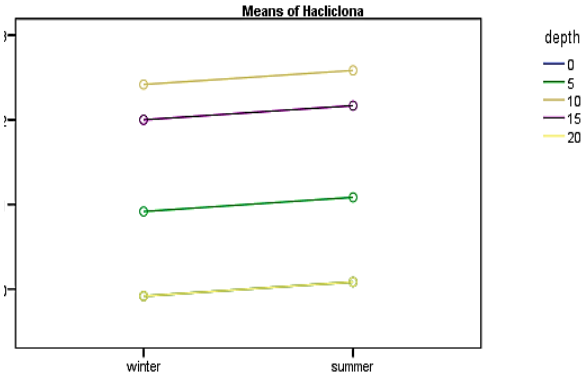
کلید شناسایی گونه *Haliclona caeralea*

اسکلت معدنی اغلب از جنس سیلیس، به‌ندرت کربنات کلسیم و یا الیاف اسپونژین.....رده Demospongiae دارای ماکرواسپیکوهای متنوع که توسط الیاف اسپونژین به دام افتاده، ماکرواسپیکول‌ها به شکل تک محوری تا سه محوری مشاهده شده، در اغلب گونه‌ها میکرواسپیکول یا حضور نداشته یا به شکل سیگما (هلالی) می‌باشد .....راسته Haplosclerida به شکل پوسته بر روی بستر گسترده شده، دارای اشکال متنوع ماکرواسپیکول و دارای اسپونژین، در صورت حضور میکرواسپیکول تنها به شکل سیگما (هلالی) مشاهده می‌گردد.....خانواده Chalinidae در رنگ‌های متنوع آبی تا متمایل به سبز، دارای ماکرواسپیکول‌های تک محوری که گاهی تا ۱۷ میلی‌متر طول داشته، دارای میکرواسپیکول‌های سیگما (هلالی).....گونه *Haliclona caeralea*

شکل ۲: اسفنج *Haliclona caeralea*



شکل ۳: نمودار فراوانی اسفنج گونه *Haliclona caeralea* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل ۴: نمودار فراوانی اسفنج گونه *Haliclona caeralea* در دو فصل تابستان و زمستان

نتایج در مورد اسفنج گونه *Haliclona caeralea* نشان می‌دهد که در سطح معنی‌دار (P>۰/۰۵) فصل‌های متفاوت بر میزان فراوانی این نوع اسفنج موثر نیست. ولی دو عامل دیگر بر میزان فراوانی تاثیر دارند و با تغییر سطوح این عوامل میزان فراوانی این نوع اسفنج تغییر می‌کند. با توجه به شکل ۳ این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت ۲۰<۵<۱۵<۱۰ و در موقعیت‌های مختلف به‌صورت A>D>E>B>F>C است. شکل ۴ نشان داد که اثر متقابل بین عوامل فصل،عمق‌وهم‌چنین مکان و عمق وجود ندارد(No interaction).

کلید شناسایی گونه *Agelas dilatata*

اسکلت معدنی اغلب از جنس سیلیس، به‌ندرت کرنبات کلسیم و یا الیاف اسپونژین.....رده Demospongiae

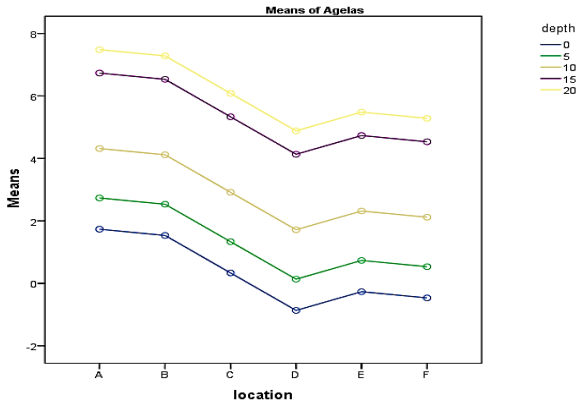
اشکال متنوع لوله‌ای، شاخه‌ای، توده‌ای و بادبزنی، دارای الیاف اسپونژین بسیار زیاد، فاقد میکرواسپیکول، دارای ماکرواسپیکول‌های کوتاه و پهن تا نازک و سوزنی.....راسته Agelasida

اشکال متنوع صفحه‌ای، شاخه‌ای، لوله‌ای و توده‌ای، رنگ‌های متنوع از قهوه‌ای تا نارنجی متمایل به قرمز، بافت بسیار سخت و محکم که سبب شده اسفنج به سختی پاره شود، دارای ماکرو اسپیکول‌های طویل و سوزنی.....خانواده Agelasidae

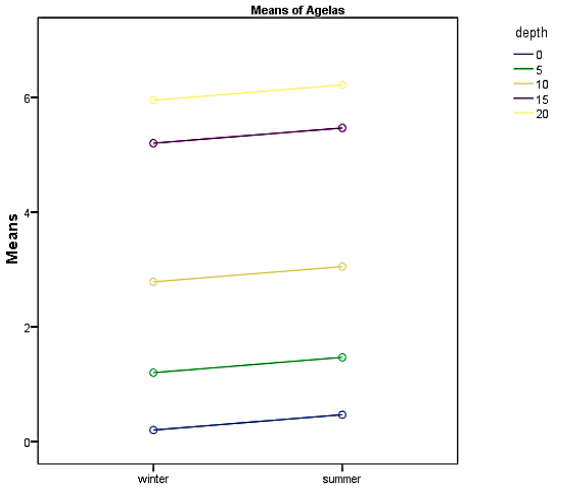
دارای ماکرواسپیکول‌های سیلیسی و کلسیمی با اشکال متعدد و متنوع که حداقل در یک رأس به شکل گروی و یا پهن و یا سوزنی در آمده است.....گونه *Agelas dilatata*

شکل ۵: اسفنج *Agelas dilatata*

نتایج در مورد اسفنج *Agelas dilatata* نشان می‌دهد که هر سه عامل بر میزان فراوانی این اسفنج موثر هستند و با تغییر سطوح این عوامل، میزان فراوانی آن تغییر می‌کند. با توجه به شکل‌های ۶ و ۷ این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت ۲۰>۱۵>۱۰>۵>۰ و در موقعیت‌های مختلف به‌صورت A>B>C>E>F>D و در فصل‌های مختلف فراوانی آن در تابستان بیش‌تر از زمستان است.



شکل ۶: نمودار فراوانی اسفنج *Agelas dilatata* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل۷: نمودار فراوانی اسفنج *Agelas dilatata* در فصل‌های تابستان و زمستان

کلید شناسایی گونه *Ircinia sp.*

اسکلت معدنی اغلب از جنس سیلیس، به‌ندرت کرنبات کلسیم و یا الیاف اسپونژین.....رده Demospongiae

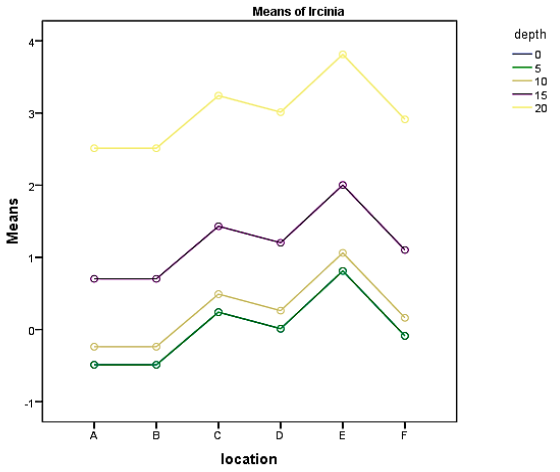
اغلب فاقد اسپیکول معدنی، در برخی از خانواده اسپیکول‌های کوچک مشاهده شده، دارای بافت محکم که به‌راحتی پاره نشده این خصوصیت به‌علت‌وجود الیاف اسپونژین می‌باشد..راسته Dictyoceratida

اشکال توده‌ای، مرکب از چند قطعه، کروی، پنجه‌ای و فنجانی شکل، دارای الیاف اسپونژین و کلاژن که سبب استحکام اسفنج شده و باعث شده به سادگی بافت آن پاره نشود، اسپیکول در برخی از گونه‌ها یافت شده.....خانواده Ircinidae

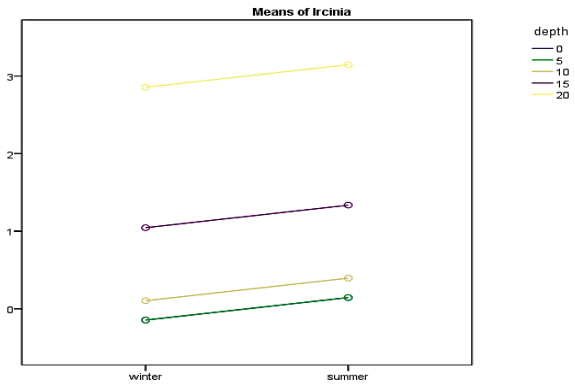
دارای الیاف اسپونژین که سبب استحکام اسفنج شده، دارای ماکرو اسپیکول‌های سوزنن کلسیمی و گاهی دارای میکرواسپیکول‌های

سیلیسی، به شکل کروی و به رنگ زرد تا قهوه‌ای که بلافاصله تغییر رنگ داده و تیره می‌شود.....جنس *Ircinia sp.*

شکل ۸: اسفنج *Ircinia sp.*



شکل ۹: نمودار فراوانی اسفنج *Ircinia sp.* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل۱۰: نمودار فراوانی اسفنج *Ircinia sp.* در فصول تابستان و زمستان

نتایج در مورد اسفنج *Ircinia sp.* نشان می‌دهد که هر سه عامل بر میزان فراوانی این اسفنج موثر هستند و با تغییر سطوح این عوامل میزان فراوانی آن تغییر می‌کند. با توجه به شکل‌های ۹ و ۱۰ این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت ۵<۱۰<۱۵>۲۰ و در موقعیت‌های مختلف به‌صورت E>C>D>F>A>B و در فصل‌های مختلف فراوانی آن در تابستان بیش‌تر از زمستان است.

کلید شناسایی گونه *Niphates furcata*

اسکلت معدنی اغلب از جنس سیلیس، به‌ندرت کرنبات کلسیم و یا الیاف اسپونژین.....رده Demospongiae

دارای ماکرواسپیکوهای متنوع که توسط الیاف اسپونژین به دام افتاده، ماکرواسپیکول‌ها به شکل تک محوری تا سه محوری مشاهده شده، در اغلب گونه‌ها میکرواسپیکول یا حضور نداشته یا به شکل سیگما (هلالی) می‌باشد.....راسته Haplosclerida

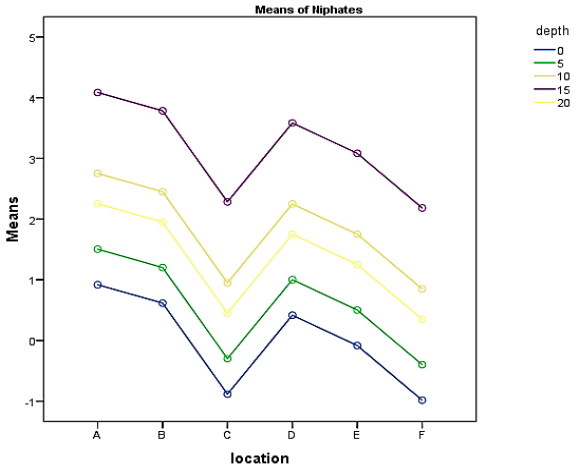
اشکال توده‌ای، قشری، بادبزنی و شاخه‌ای، در اغلب گونه‌ها اوسکولوم به شکل لوله در آمده، دارای اسپیکول‌های تک محوری و یا دو محوری که در رأس حالت شانه‌ای پیدا کرده، ماکرواسپیکول‌ها اغلب تک محوری می‌باشند، میکرواسپیکول در اغلب گونه‌ها یا حضور ندارد یا به شکل سیگما (هلالی) است.....خانواده Niphatidae

ماکرواسپیکول‌های تک محوری که شکل خشن و زبر به اسفنج داده.....گونه *Niphates furcata*

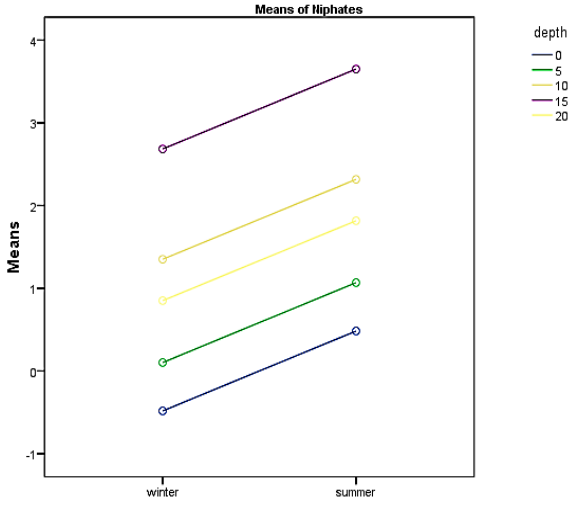
شکل ۱۱: اسفنج *Niphates furcata*

نتایج در مورد اسفنج *Niphates furcata* نشان می‌دهد که فصل‌های متفاوت بر میزان فراوانی این نوع اسفنج موثر نیست. ولی دو عامل دیگر بر میزان فراوانی تاثیر دارند و با تغییر سطوح این عوامل، میزان فراوانی این نوع اسفنج تغییر می‌کند. با توجه به شکل‌های ۱۲ و ۱۳ این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت

۱۵>۱۰>۲۰>۵>۰ و در موقعیت‌های مختلف به‌صورت A>B>D>E>C>F است. بنابراین نتایج مطالعات نشان می‌دهد که عمق و درجه حرارت در پراکنش و فراوانی اسفنج‌ها تأثیرگذار هستند.



شکل ۱۲: نمودار فراوانی اسفنج *Niphates furcata* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل ۱۳: نمودار فراوانی اسفنج *Niphates furcata* در دو فصل تابستان و زمستان

بحث

آب به‌عنوان محیط زیست آبزیان، تمامی نیازهای حیاتی آن‌ها را برطرف می‌نماید. دو پارامتر مهم درجهٔ حرات و شوری آب، از جمله دلایل اصلی پراکنش و مهاجرت آبزیان محسوب می‌گردند (Kinne، ۱۹۷۰). حرارت نظیر شوری یکی از عوامل محدودکننده در محیط زیست آبزیان در دریا محسوب می‌شود و باعث تغییر در تنوع و فراوانی موجودات می‌شود (Derek و همکاران، ۲۰۱۰). شوری و حرارت هر دو از عوامل مهم در تعیین چگالی هستند و از عوامل مهم در گردش آب محسوب می‌شوند. چگونگی توزیع موجودات زنده وابسته به دما است. ظرفیت حرارتی آب دریا بالاست و به‌همین دلیل باعث محدودتر شدن گستره حرارتی دریا نسبت به خشکی می‌گردد (Alessi و همکاران، ۱۹۹۶). حد متوسط دمای آب اقیانوس‌ها ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد است که دمای متوسطی برای کل سیستم‌های آبی است. تغییر دمای آب سطحی در فصول مختلف در رابطه با عرض‌های جغرافیایی میانه است زیرا در مناطق قطبی دما معمولاً ثابت و در حد صفر است و در استوا دما همواره بالا و در حد ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. درجه حرارت هم‌چنین بر موجودات تأثیر مستقیم دارد و به‌طور غیرمستقیم با اصلاح برخی از ویژگی‌های آب نظیر تراکم، چسبندگی، حلالیت گازها، شناوری، حرکت و تنفس موجودات اثر دارد.

حضور *Haliclona* توسط درخشش و همکاران (۱۳۹۲) و Soest و همکاران (۲۰۱۲) در شمال غربی 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 Sadeghi و همکاران (۲۰۰۸) و Khoshkho و همکاران (۲۰۱۲) حضور آن را در جزیره هنگام گزارش داده‌اند. درخشش و همکاران (۱۳۹۲) دو گونه *Haliclona simulans* و *Haliclona oculata* را در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی در سواحل بحرکان، شناسایی کردند. در مطالعه حاضر *Haliclona caeralea* در جزیره لارک مورد شناسایی قرار گرفت. سلامات و درخشش (۱۳۹۲) جنس *Ircinia* را در در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی در سواحل بحرکان، شناسایی و معرفی کردند که در مطالعه حاضر نیز در جزیره لارک شناسایی گردید. Nazemi و همکاران (۲۰۱۵) در نمونه‌گیری از اعماق ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ متری گونه *Niphates furcated* را برای اولین‌بار گزارش کردند که در این مطالعه نیز مورد شناسایی قرار گرفت. کاظم‌پور و همکاران (۱۳۹۶) و مرامی‌زنوز و همکاران (۱۳۹۶) نیز از حضور این گونه در مناطق جزر و مدی جزیره هرمز خبر دادند. در مطالعه حاضر نیز این گونه در جزیره لارک یافت شد.

این مطالعه اولین بررسی و شناسایی اسفنج‌های جزیره لارک در خلیج‌فارس می‌باشد. ۴ گونه از ۳ راسته، ۴خانواده و ۴ جنس شناسایی شدند که متعلق به رده Demospongiae بودند. فراوان‌ترین گونه، *Agelas dilatata* تعیین گردید. تغییرات فصلی در فراوانی تمام گونه‌های یاد شده موثر بود به‌طوری که بیش‌ترین فراوانی در فصل تابستان مشاهده گردید.

منابع

۱. **بلوچ، م.، ۱۳۸۲.** جانورشناسی ۱. انتشارات دانشگاه پیام نور تهران. ۲۰۲ صفحه.

۲. **درخشش، ن.؛ سواری، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ دهقان مدیسه، س. و دورقی، ع. م.، ۱۳۹۲.** بررسی میزان توده زنده تولید در اسفنج‌های دریایی از خانواده Haliclonidae در مناطق احداث سازه‌های مصنوعی واقع در شمال غربی خلیج فارس. اقیانوس شناسی. سال ۸، شماره ۱۴، صفحات ۷۷ تا ۸۴.

۳. **روشن، ا.؛ نبوی، س.م.ب.؛ سالاری‌علی‌آبادی، م.ع.؛ سواری، ا. و ذوالقرنین، ح.، ۱۳۹۶.** معرفی گونه Chondrilla sp PG A ۲۰۱۵از آب های ساحلی بوشهر (اولی جنوبی) با استفاده از ساختار مورفولوژی و روش ژنتیکی. محیط زیست جانوری. دوره ۹، شماره ۱، صفحات ۱۷۹ تا ۱۸۸.

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

۶. **کاظم‌پور، ش.؛ اشجع‌اردلان، ا. و عیدی، م.، ۱۳۹۶.** شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز واقع در خلیج‌فارس. محیط زیست جانوری. دوره ۹، شماره ۱، صفحات ۱۸۹ تا ۱۹۴.

۷. **مرامی‌زنوز، ش.؛ اشجع‌اردلان، ا. و عیدی، م.، ۱۳۹۶.** تشخیص افتراقی پنج گونه از اسفنج‌های مناطق بین کشندی جزیره هرمز (خلیج‌فارس) بر اساس بررسی ساختار اسپیکول با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره. زیست شناسی دریا. جلد ۹، شماره ۳، صفحات ۶۹ تا ۷۸.

۸. **Alessi, S.A.; Hunt, H.D. and ower, A.S.B., 1996.** Hydrographic data from the U.S.Naval.ocean graphi office: Persian Gulf.

۹. **Barnes, R.D., 1987.** Invertebrate Zoology, 5th edition. Saunders College Publishing, USA. 743 p.

۱۰. **Campbell, A. and Dawes, J., 2005.** Encylopedia of underwater Life, first edition. Oxford University Press, London. PP: 20-21.

۱۱. **Derek, P.; Tittensor, Camilo, M.; Walter, J.; Heike, K.L.; Daniel, R.; Edward, V.B. and Boris, W., 2010.** Global patterns and predictors of marine biodiversity across taxa. Nature. Vol. 3, PP: 34-76.

۱۲. **Erpenbeck, D. and Worheide, G., 2007.** On the molecular phylogeny of sponges (Porifera). Zootaxa. Vol. 1668, PP: ۱۰۷-۱۲٦.

۱۳. **Hooper, J.N.A., 2000.** Guide to Sponge Collection and Identification, Queensland Meuseum. PP: 1-138.

۱۴. **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.

۱۵. **Kinne, O., 1970.** Temperature: invertebrate. Marine Ecology. Vol. 1, PP: 407- 514.

۱۶. **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.

۱۷. **Reitner, J. and Mehl, D., 1996.** Monophyly of the Porifera. Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. Vol. 36. PP: 5-32.

۱۸. **Reiswig, H.M. and Mackie, G.O., 1983.** Studies on hexactinellid sponges. The taxonomic status of Hexactinellida within the Porifera. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Vol. 301, PP: 419-428.

۱۹. **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.

۲۰. **Soest, V. and Beglinger, E.J., 2008.** Tetractinellida and Merida sponges of the Sultanta of Oman. Journal of Zoology. Vol. 82, pp: 749-779.