

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 1395 تاریخ پذیرش: اسفند 1395

چکیده

اسفنج ها جانورانی چندسلولی و متعلق به شاخه پوریفرا هستند و یکی از مهم ترین اجتماعات جانوران کفزی در خلیج فارس محسوب می شوند. این تحقیق در جزیره لارک در طی دو فصل زمستان 1389 و تابستان 1390 انجام گردید. در مجموع 6 ایستگاه برای نمونه برداری انتخاب شد. در هر ایستگاه سه بار نمونه برداری به طور تصادفی صورت پذیرفت. نمونه برداری با استفاده از کوادرات در مساحت 1x1 مترمربع انجام گرفت. پس از نمونه برداری و هضم مواد آلی در نمونه ها، اسپیکول ها جهت شناسایی اسفنج ها مورد بررسی قرار گرفتند و در مجموع 4 گونه شناسایی شدند. گونه های شناسایی شده در این مطالعه متعلق به رده بررسی پراکنش اسفنج ها نیز با استفاده از روش ترانسکت ها در اعماق 0، 5، 10، 15 و 20 متری دریا صورت گرفت. اسفنج های شناسایی شده متعلق به رده Demospongiae و راسته های Agelasida، Haplosclerida، Dictyoceratida و خانواده های Agelasidae، Niphatidae، Irciniidae، Chalinidae بودند. گونه های شناسایی شده شامل *Agelas dilatata*، *Haliclona caerulea*، *Niphates furcate* و *Ircinia sp.* بودند. که فراوان ترین آن ها گونه *Agelas dilatata* تعیین گردید. تغییرات فصلی در فراوانی تمام گونه های یاد شده موثر بود به طوری که بیشترین فراوانی در فصل تابستان مشاهده گردید.

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

مقدمه

اسفنج ها جانداران ساده ای می باشند، آن ها را می توان چنین تعریف کرد، جاندارانی غیرمتحرک، از متاوزایی می باشند که به روش فیلتر کردن تغذیه می کنند، به این ترتیب که یک لایه سلول های تاژکدار سبب حرکت یک طرفه آب در بدن می شوند. اسفنج ها قدیمی ترین و موفق ترین گروه جانداران به شمار می آیند (بلوچ، 1380). قدمت حیات اسفنج ها در آب های کره زمین به بیش از 800 میلیون سال می رسد به طوری که در دوره پالئوزوئیک بیش از نیمی از بیوماس صخره های دریایی به این گروه از جانداران تعلق داشته است. امروزه آن ها در دریاها و بسیاری از زیستگاه های آب شیرین حضور دارند (Barnes، 1987). گستره حضور اسفنج ها از رودخانه ها و نهرا، استخرهای صخره ای تا اعماق اقیانوس ها، آب های منجمد قطبی تا

آب های گرم حاره ای می باشد. شاید زیباترین اسفنج ها ساکن آب- های حاره ای باشند (Dawes و Campbell، 2005). شاخه اسفنج ها دارای سه رده Demospongiae، Calcare و Exactinellida (مقصودلو و همکاران، 1993)، 25 راسته، 127 خانواده و 700 جنس می باشند و تاکنون حدود 9000 گونه از اسفنج ها گزارش شده است (Hong و همکاران، 2014). اکثر گونه های اسفنج ساکن آب های کم عمق ساحلی بوده و به بستر یا اجسام شناور در آب متصل می باشند. معدودی نیز در آب های عمیق و آب های شیرین به سر می برند. بسیاری از خانواده ها و حدود 90 درصد جنس های شاخه اسفنج ها در رده Demospongiae قرار دارند، در این رده حدود 4000 گونه زنده شناسایی شده است (Dawes و Campbell، 2005). اسفنج های رده Demospongiae در آب های کم عمق و ساحلی تا آب های عمیق، آب های گرم و حاره- ای تا آب های سرد و در آب های دریایی و آب های شیرین پراکنش





شکل 1: موقعیت جغرافیایی منطقه نمونه برداری

شناسایی نمونه ها: الف) شناسایی براساس جداسازی

اسپیکول ها: 1- روش هضم توسط ماده سفیدکننده: اسپیکول های کلسیمی اسفنج ها با استفاده از ماده سفیدکننده جداسازی شدند. به منظور آماده سازی نمونه ها برش های کوچکی از بافت که شامل تکه هایی از سطح و قسمت های عمقی اسفنج است در یک لوله آزمایش قرار داده شدند سپس مقداری از ماده فعال سفیدکننده هیپوکلریت سدیم به برش ها اضافه گردید، پس از زمان کوتاهی ترکیبات آلی غیر محلول جدا شده و تنها اسکلت های معدنی باقی ماند. سپس محلول سفیدکننده با دقت رقیق شده و چندین بار بافت ها با آن شست و شو گردیدند. چندین بار با آب و سپس با اتانول شست و شو شده و در نهایت اسپیکول های جدا شده توسط پیپت به لام های شیشه ای منتقل گشته و به منظور مشاهده با میکروسکوپ نوری و الکترونی مورد استفاده قرار گرفتند (Hooper، 2000).

2- روش هضم اسیدی: به منظور جداسازی اسپیکول های سیلیسی از روش هضم اسیدی استفاده شد. برش های اسفنج را روی لام شیشه ای قرار داده، چند قطره از اسید را در روی برش ها ریخته، به آرامی روی شعله حرارت داده تا به جوش آمده و این کار را تکرار کرده تا تمام مواد آلی هضم شوند، نمونه اسپیکول های سیلیسی پس از خشک و خنک شدن توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفتند (Hooper، 2000).

ب) شناسایی براساس بافت اسفنج: 1- تهیه بافت اسفنجی:

اسفنج ها را پس از شست و شو با برش های دستی در ابعاد 50-100 میکرومتر برش داده و به مدت یک هفته در محلول فنل و زایلن به میزان هر کدام 50 درصد قرار داده، پس از گذشت زمان مذکور نمونه ها به مدت 24 ساعت در اتانول قرار داده شدند. پس از طی این مرحله نمونه ها توسط میکروسکوپ نوری مورد بررسی قرار گرفته شد (Hooper، 2000).

نتایج

مطابق با نتایج به دست آمده مشخص گردید که جنس اسپیکول در گونه های جمع آوری شده متعلق به رده Demospongiae بودند. در مطالعه حاضر 4 گونه متعلق به رده Demospongiae

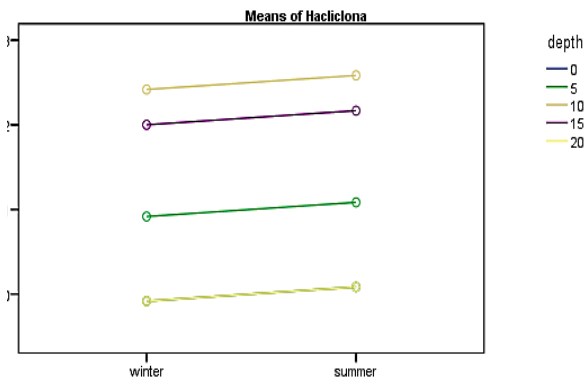
دارند (Reitner و Mehl، 1996). رده Calcareo در بسیاری از منابع به رده فوق اسفنج های کلسیمی نیز اطلاق می گردد، که علت این نامگذاری حضور اسپیکول هایی از جنس کرینات کلسیم می باشد (Erpenbeck و Worheide، 2007). رده Exactinellida این رده به اسفنج های شیشه ای معروف هستند. اسفنج های متعلق به این رده دارای اسپیکول هایی از جنس سیلیس و شش محوری می باشند. اعضای این رده به راحتی از سایر رده ها قابل تشخیص می باشند، زیرا بدن مشبکی در اشکال فنجانی، گلدانی و استوانه ای دارند، که اغلب به رنگ سفید و یا بی رنگ می باشند (Reiswig و Mackie، 1983).

تاکنون تحقیقات کمی در مورد اسفنج های خلیج فارس انجام شده است که از آن ها می توان به تحقیقات Nazemi و همکاران (2015) در آب های اطراف جزیره هرمز، Sadeghi و همکاران (2008) در جزیره هنگام، درخشش و همکاران (1392) در سواحل بحرکان و مقصودلو و همکاران (1393) در کیش، لارک و نایبند، کاظمپور و همکاران (1396) در مناطق جزر و مدی جزیره هرمز، مرامی زنوز و همکاران (1396) در جزیره هرمز، روشن و همکاران (1396) در آب های ساحلی بوشهر اشاره نمود.

از آنجایی که اطلاعات کمی در خصوص اسفنج های خلیج فارس وجود دارد، شناسایی گونه های اسفنج اطراف جزیره لارک اطلاعات مناسبی در خصوص فون منطقه ارائه خواهد نمود.

مواد و روش:

نمونه برداری: نمونه های اسفنج در دی ماه سال 1389 و خرداد ماه 1390 توسط غواصی (SCUBA) از جزیره لارک، یکی از جزیره های 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 6 ایستگاه نمونه برداری از ساحل تا عمق 20 متر که در شکل 1 مشخص شده است انجام گردید. به منظور بررسی پراکنش اسفنج ها در هر یک از مناطق 3 ترانسکت عمود بر ساحل برای نمونه برداری در نظر گرفته شد و ترانسکت ها در عمق های 0، 5، 10، 15 و 20 متری دریا بودند. نمونه برداری با استفاده از کوادرات در مساحت 1x1 مترمربع صورت گرفت و در هر ناحیه سه بار نمونه برداری تصادفی انجام شد. نمونه ها با استفاده از چاقو از بستر جدا شده، سپس به صورت منجمد با هواپیما به منظور شناسایی به آزمایشگاه منتقل گردیدند.



شکل 4: نمودار فراوانی اسفنج گونه *Haliclona caerulea* در دو فصل تابستان و زمستان

نتایج در مورد اسفنج گونه *Haliclona caerulea* نشان می‌دهد که در سطح معنی‌دار ($p > 0.05$) فصل‌های متفاوت بر میزان فراوانی این نوع اسفنج موثر نیست. ولی دو عامل دیگر بر میزان فراوانی تأثیر دارند و با تغییر سطوح این عوامل میزان فراوانی این نوع اسفنج تغییر می‌کند. با توجه به شکل 3 این تغییر در عمق‌های مختلف به صورت $10 < 15 < 20$ و در موقعیت‌های مختلف به صورت $A > D > E > B > F > C$ است. شکل 4 نشان‌دهنده اثر متقابل بین عوامل فصل، عمق و همچنین 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 بادبزی، 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

سوزنی.....خا

Agelasidae

دارای ماکرواسپیکول‌های سیلیسی و کلسیمی با اشکال متعدد و متنوع که حداقل در یک رأس به شکل گروهی و یا پهن و یا سوزنی در آمده

است.....گونه

Agelas dilatata

و 6 خانواده شناسایی شدند. گونه‌های شناسایی شده به همراه شکل آن‌ها در زیر آورده شده است.

کلید شناسایی گونه *Haliclona caerulea*

اسکلت معدنی اغلب از جنس سیلیس، به‌ندرت کرنبات کلسیم و یا الیاف

اسپونژین.....رده

Demospongiae

دارای ماکرواسپیکول‌های 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

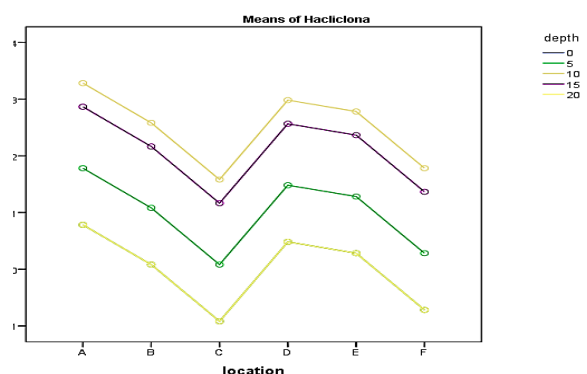
Chalinidae

در رنگ‌های متنوع آبی تا متمایل به سبز، دارای ماکرواسپیکول‌های تک محوری که گاهی تا 17 میلی‌متر طول داشته، دارای میکرواسپیکول‌های سیگما (هلالی).....گونه

caerulea



شکل 2: اسفنج *Haliclona caerulea*



شکل 3: نمودار فراوانی اسفنج گونه *Haliclona caerulea* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل 7: نمودار فراوانی اسفنج *Agelas dilatata* در فصل های 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 اسپیکول های کوچک مشاهده شده، دارای بافت محکم که به راحتی پاره نشده این خصوصیت به علت وجود الیاف اسپونژین می باشد. راسته

Dictyoceratida

اشکال توده ای، مرکب از چند قطعه، کروی، پنجه ای و فنجان ای شکل، دارای الیاف اسپونژین و کلاژن که سبب استحکام اسفنج شده و باعث شده به سادگی بافت آن پاره نشود، اسپیکول در برخی از گونه ها یافت شده.

خانواده Irciniidae.....

دارای الیاف اسپونژین که سبب استحکام اسفنج شده، دارای ماکرو اسپیکول های سوزن کلسیمی و گاهی دارای میکرو اسپیکول های سیلیسی، به شکل کروی و به رنگ زرد تا قهوه ای که بلافاصله تغییر رنگ داده و تیره می شود.

جنس *Ircinia sp.*.....

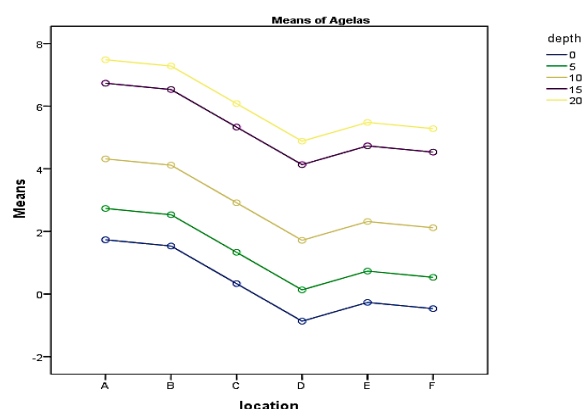


شکل 8: اسفنج *Ircinia sp.*

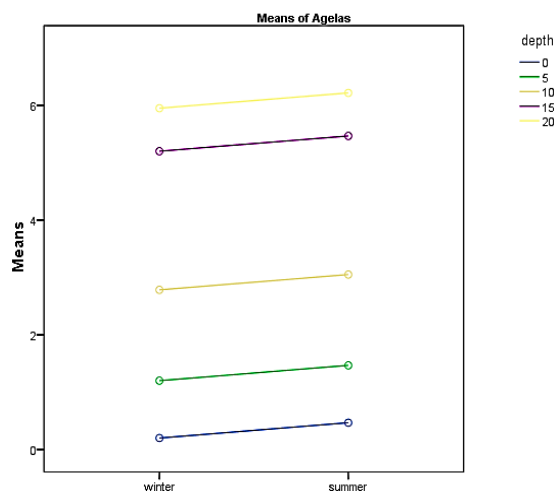


شکل 5: اسفنج *Agelas dilatata*

نتایج در مورد اسفنج *Agelas dilatata* نشان می دهد که هر سه عامل بر میزان فراوانی این اسفنج موثر هستند و با تغییر سطوح این عوامل، میزان فراوانی آن تغییر می کند. با توجه به شکل های 6 و 7 این تغییر در عمق های مختلف به صورت $20 > 15 > 10 > 5 > 0$ و در موقعیت های مختلف به صورت $A > B > C > E > F > D$ و در فصل های مختلف فراوانی آن در تابستان بیش تر از زمستان است.



شکل 6: نمودار فراوانی اسفنج *Agelas dilatata* در ایستگاه های مورد بررسی

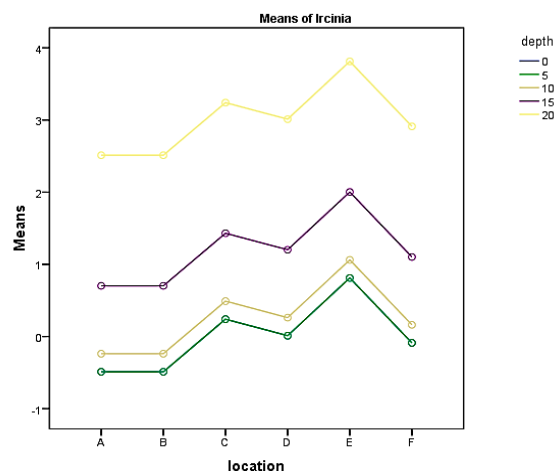
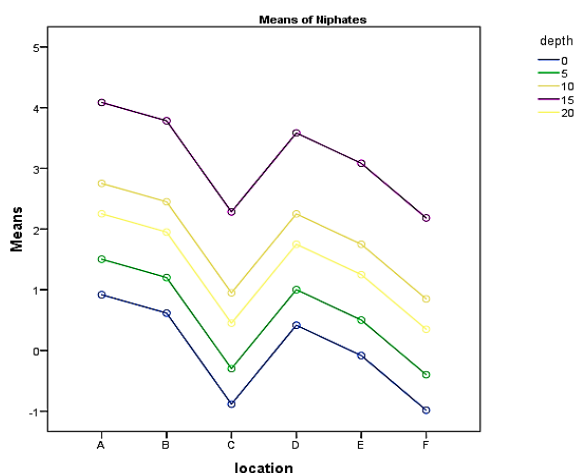


و یا دو محوری که در رأس حالت شانهای پیدا کرده، ماکرواسپیکولها اغلب تک محوری میباشند، میکرواسپیکول در اغلب گونهها یا حضور ندارد یا به شکل سیگما (هلالی) است.....خانواده Niphatidae ماکرواسپیکولهای تک محوری که شکل خشن و زیر به اسفنج داده.....گونه *Niphates furcata*

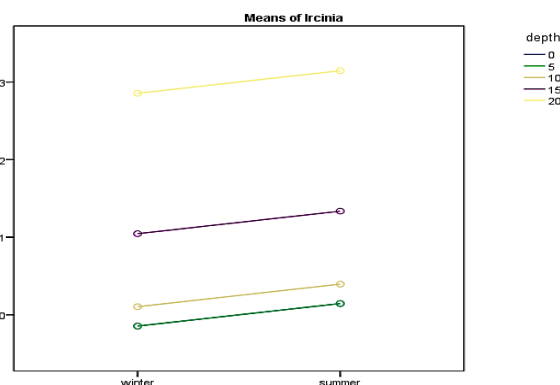


شکل 11: اسفنج *Niphates furcata*

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 تأثیر دارند و با تغییر سطوح این عوامل، میزان فراوانی این نوع اسفنج تغییر می‌کند. با توجه به شکل‌های 12 و 13 این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت $0 < 5 < 20 < 10 < 15$ 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 9: نمودار فراوانی اسفنج *Ircinia sp.* در ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل 10: 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 9 و 10 این تغییر در عمق‌های مختلف به‌صورت $20 > 15 > 10 > 5$ 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 ماکرواسپیکولهای 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) می-باشد.....راسته

Haplosclerida

اشکال توده‌ای، قشری، بادبزی و شاخه‌ای، در اغلب گونه‌ها اوسکولوم به شکل لوله در آمده، دارای اسپیکولهای تک محوری

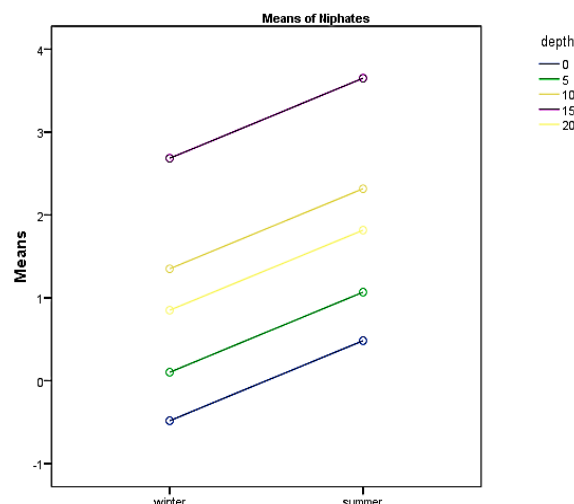


بحرکان، شناسایی کردند. در مطالعه حاضر *Haliclona caerulea* در جزیره لارک مورد شناسایی قرار گرفت. سلامت و درخشش (1392) جنس *Ircinia* را در مناطق احداث سازه های مصنوعی در سواحل بحرکان، شناسایی و معرفی کردند که در مطالعه حاضر نیز در جزیره لارک شناسایی گردید. Nazemi و همکاران (2015) در نمونه گیری از اعماق 0، 5، 10، 15 و 20 متری گونه *Niphates furcata* را برای اولین بار گزارش کردند که در این مطالعه نیز مورد شناسایی قرار گرفت. کاظم پور و همکاران (1396) و مرامی زنوز و همکاران (1396) 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 اسفنج های جزیره لارک در خلیج فارس می باشد. 4 گونه از 3 راسته، 4 خانواده و 4 جنس شناسایی شدند که متعلق به رده Demospongiae بودند. فراوان ترین گونه، *Agelas dilatata* تعیین گردید. تغییرات فصلی در فراوانی تمام گونه های یاد شده موثر بود به طوری که بیشترین فراوانی در فصل تابستان مشاهده گردید.

منابع

1. بلوچ، م.، 1382. جانورشناسی 1. انتشارات دانشگاه پیام نور تهران. 202 صفحه.
2. درخشش، ن.؛ سواری، ا.؛ دوست شناس، ب.؛ دهقان مدیسه، س. و دورقی، ع. م.، 1392. بررسی میزان توده زنده تولید در اسفنج های دریایی از خانواده Haliclonidae در مناطق احداث سازه های مصنوعی واقع در شمال غربی خلیج فارس. اقیانوس شناسی. سال 8، شماره 14، صفحات 77 تا 84.
3. روشن، ا.؛ نبوی، س. م. ب.؛ سالاری علی آبادی، م. ع.؛ سواری، ا. و ذوالقرنین، ح.، 1396. معرفی گونه *Chondrilla* sp PG A 2015 از آب های ساحلی بوشهر (اولی جنوبی) با استفاده از ساختار مورفولوژی و روش ژنتیکی. محیط زیست جانوری. دوره 9، شماره 1، صفحات 179 تا 188.
4. سلامت، ن. و درخشش، ن.، 1392. مطالعه هیستولوژیک دو گونه اسفنج دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول در رده Demospongiae. نشریه فیزیولوژی و بیوتکنولوژی آبزیان. سال 1، شماره 2، صفحات 56 تا 73.
5. مقصودلو، ع. و؛ شکری، م. ر. و ممتازی، ف. ب.، 1393. تاکسونومی و جغرافیای زیستی اسفنج های زیرکشنی خلیج

شکل 12: نمودار فراوانی اسفنج *Niphates furcata* در ایستگاه های مورد بررسی



شکل 13: نمودار فراوانی اسفنج *Niphates furcata* در دو فصل تابستان و زمستان

بحث

آب به عنوان محیط زیست آبزیان، تمامی نیازهای حیاتی آن ها را برطرف می نماید. دو پارامتر مهم درجه حرارت و شوری آب، از جمله دلایل اصلی پراکنش و مهاجرت آبزیان محسوب می گردند (Kinne, 1970). حرارت نظیر شوری یکی از عوامل محدودکننده در محیط زیست آبزیان در دریا محسوب می شود و باعث تغییر در تنوع و فراوانی موجودات می شود (Derek و همکاران، 2010). شوری و حرارت هر دو از عوامل مهم در تعیین چگالی هستند و از عوامل مهم در گردش آب محسوب می شوند. چگونگی توزیع موجودات زنده وابسته به دما است. ظرفیت حرارتی آب دریا بالاست و به همین دلیل باعث محدودتر شدن گستره حرارتی دریا نسبت به خشکی می گردد (Alessi و همکاران، 1996). حد متوسط دمای آب اقیانوس ها 17/5 درجه سانتی گراد است که دمای متوسطی برای کل سیستم های آبی است. تغییر دمای آب سطحی در فصول مختلف در رابطه با عرض های جغرافیایی میانه است زیرا در مناطق قطبی دما معمولاً ثابت و در حد صفر است و در استوا دما همواره بالا و در حد 30 درجه سانتی گراد است. درجه حرارت همچنین بر موجودات تأثیر مستقیم دارد و به طور غیرمستقیم با اصلاح برخی از ویژگی های آب نظیر تراکم، چسبندگی، حلالیت گازها، شناوری، حرکت و تنفس موجودات اثر دارد.

حضور *Haliclona* توسط درخشش و همکاران (1392) و Soest و همکاران (2012) در شمال غربی سواحل بحرکان در خلیج فارس نیز گزارش شده است. از سوی دیگر، مقصودلو و همکاران (1393) حضور این جنس را در مناطق کیش، لارک و نابیند و Sadeghi و همکاران (2008) و Khoshkho و همکاران (2012) حضور آن را در جزیره هنگام گزارش داده اند. درخشش و همکاران (1392) دو گونه *Haliclona* و *Haliclona simulans oculata* را در مناطق احداث سازه های مصنوعی در سواحل



16. **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.
17. **Reitner, J. and Mehl, D., 1996.** Monophyly of the Porifera. *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*. Vol. 36, PP: 5-32.
18. **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.
19. **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.
20. **Soest, V. and Beglinger, E.J., 2008.** Tetractinellida and Merida sponges of the Sultanta of Oman. *Journal of Zoology*. Vol. 82, pp: 749-779.
- فارس (کیش، لارک، نایبند) تخمینی از تنوع گونه‌های آلفا و بتا. *اقیانوس‌شناسی*. سال 11، شماره 19، صفحات 79 تا 89.
6. **کاظم‌پور، ش.؛ اشجع‌اردلان، ا. و عیدی، م.، 1396.** شناسایی اسفنج‌های ناحیه بین جزر و مدی جزیره هرمز واقع در خلیج-فارس. *محیط‌زیست جانوری*. دوره 9، شماره 1، صفحات 189 تا 194.
7. **مرامی‌زنوز، ش.؛ اشجع‌اردلان، ا. و عیدی، م.، 1396.** تشخیص افتراقی پنج گونه از اسفنج‌های مناطق بین کشندی جزیره هرمز (خلیج‌فارس) بر اساس بررسی ساختار اسپیکول با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره. *زیست‌شناسی دریا*. جلد 9، شماره 3، صفحات 69 تا 78.
8. **Alessi, S.A.; Hunt, H.D. and ower, A.S.B., 1996.** Hydrographic data from the U.S.Naval.ocean graphi office: Persian Gulf.
9. **Barnes, R.D., 1987.** Invertebrate Zoology, 5th edition. Saunders College Publishing, USA. 743 p.
10. **Campbell, A. and Dawes, J., 2005.** Encyclopedia of underwater Life, first edition. Oxford University Press, London. PP: 20-21.
11. **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.
12. **Erpenbeck, D. and Worheide, G., 2007.** On the molecular phylogeny of sponges (Porifera). *Zootaxa*. Vol. 1668, PP: 107-126.
13. **Hooper, J.N.A., 2000.** Guide to Sponge Collection and Identification, Queensland Meuseum. PP: 1-138.
14. **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.
15. **Kinne, O., 1970.** Temperature: invertebrate. *Marine Ecology*. Vol. 1, PP: 407- 514.

