

مطالعه هیستولوژیک دو گونه اسفنج دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول در رده Demospongiae

نگین سلامات^{۱*}، نگین درخشش^۲

۱- استادیار گروه زیست دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۲- دانشجوی دکتری زیست شناسی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

چکیده

با وجود دانسته‌های فراوان در ارتباط با زیست‌شناسی اسفنج، یافته‌های موجود در ارتباط با نقش تولیدمثل در ساختار و حفظ جمعیت اسفنج محدود است. در این راستا، مطالعه حاضر جهت مقایسه ساختار بافت‌شناسی دو گونه اسفنج دارای اسپیکول (*Ircinia strobilina* Lamarck, 1816) و فاقد اسپیکول (*Haliclona simulans* Johnston, 1842) صورت گرفت. نمونه‌برداری با کمک غواص در عمق ۱۲ متری به روش scuba در منطقه استقرار سازه‌های مصنوعی بحرکان (واقع در شمال غربی خلیج فارس)، انجام پذیرفت. نمونه‌ها ابتدا به صورت ماکروسکوپی و سیستماتیک مورد مطالعه قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها در الکل ۷۰٪ تثبیت شده، جهت مطالعه بافت‌شناسی از سری‌های الکل و گزیزل عبور داده شدند و در نهایت با استفاده از پارافین قالب‌گیری شدند. سپس مقاطع بافتی به ضخامت ۵ میکرومتر با استفاده از میکروتوم تهیه و توسط هماتوکسیلین- فوشین رنگ‌آمیزی شدند. مقاطع تهیه شده با استفاده از میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند. در نهایت، تشخیص رده در اسفنج‌ها، با کمک نوع کانال آب در آن‌ها صورت گرفت. قابل ذکر است که خاصیت ارتجاعی بافت اسفنج، وجود و یا عدم وجود اسپیکول در نمونه‌ها و وجود و عدم وجود تارهای اسپونژین منسجم در ساختار بافتی آن‌ها که به صورت توده‌های متراکم در سر تا سر بافت پراکنده شده‌اند، تاکید کننده نوع گونه در آن‌ها بود. همچنین حداکثر اندازه سلول‌های تولیدمثلی و بیش‌ترین تراکم آن‌ها در گونه‌های مورد مطالعه در پاییز و زمستان (فصل تولیدمثلی این گونه‌ها) مشاهده شد. علاوه بر این تعدادی از سلول‌ها نظیر سلول‌های اسکروسیت تنها در گونه‌های دارای اسپیکول مشاهده شدند که با توجه به این که یکی از مهم‌ترین نقش‌های آن‌ها تولید اسپیکول است، وجود و تراکم این سلول‌ها در گونه‌های دارای اسپیکول منطقی به نظر می‌رسید.

واژگان کلیدی: *Haliclona simulance*، *Ircinia strobilina*، بافت‌شناسی، خلیج فارس

تاریخ دریافت: آذر ۹۲

تاریخ پذیرش: بهمن ۹۲

* نویسنده مسئول: salamatnegin@yahoo.com

مقدمه

اسفنج‌ها یکی از مهم‌ترین و متنوع‌ترین بی‌مهرگان کفزی هستند و جزء جانوران غالب اجتماعات بنتیک در اکوسیستم‌های آبی محسوب می‌شوند (McClintock et al., 2005). آن‌ها بخش عظیمی از توده زنده محیط‌های آبی را به خود اختصاص داده‌اند. با این وجود، از منابع عظیم ناشناخته دریایی محسوب می‌شود و مطالعات چندانی در مورد آن‌ها به ویژه در زمینه بافت‌شناسی و آناتومی صورت نگرفته است (Hooper, 2000).

همچنین اسفنج‌ها یکی از باارزش‌ترین منابع در تولیدات طبیعی دریا محسوب می‌شوند. پژوهشگران علاقه‌مند هستند که داروهای جدید ضد سرطان و ضد قارچی را به واسطه اسفنج‌ها تولید کنند (Taylor et al., 2007)، که این هدف با شناخت هر چه بیش‌تر اعضای این شاخه و مطالعه زیست‌شناختی تولیدمثل و شرایط مناسب برای کشت آن‌ها امکان پذیر است. اعضای این شاخه‌ی جانوری جانورانی ساده و ابتدایی هستند (Reiswing, 1971; Kozloff, 1990; Ruppert and Barnes, 1994).

اسفنج‌ها موجودات چسبنده‌ای هستند که به علت ساکن بودن در آب‌ها توانایی فرار از شکارچینی نظیر ماهی‌ها، لاک‌پشت‌ها و سایر موجودات را ندارند. در واقع اسپیکول‌ها یکی از مهم‌ترین ابزارهای شناسایی گونه در اسفنج هستند که به اشکال متنوع در گونه‌ها دیده می‌شوند و بیش‌ترین نقش را در طبقه بندی گونه‌های اسفنج بر عهده دارند.

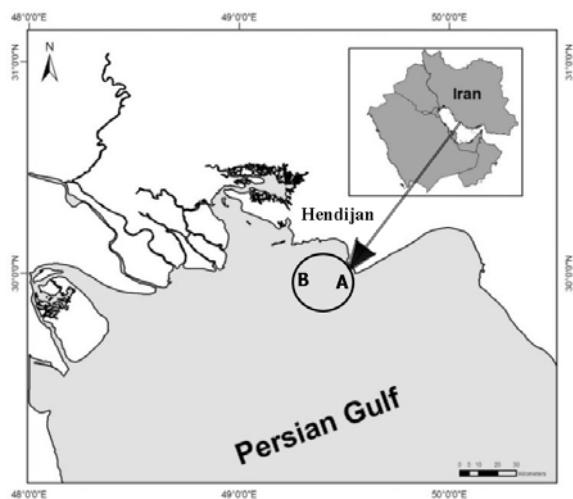
بافت‌شناسی ابزاری مهم برای شناسایی موجودات و ارزیابی ساختار زیست‌شناختی در آن‌ها به شمار می‌رود. در این مطالعه به منظور شناسایی تغییرات زیست‌شناختی از مطالعات بافت‌شناسی استفاده شد. از آن جایی که شناسایی موجودات از پایه‌های مهم در سایر پژوهش‌های دریایی و به ویژه علوم بوم‌شناسی، ارزیابی ذخایر و غیره است و با علم بر این که، تاکنون شناسایی اسفنج‌ها در کشور ما چندان مورد توجه قرار نگرفته است، در این مطالعه سعی می‌شود ضمن بررسی ماکروسکوپی این موجودات، مطالعه انواع سلول‌های موجود در ساختار بافتی اسفنج‌ها و بررسی تفاوت‌های موجود در آن‌ها در دو گونه دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول مورد مطالعه قرار گیرد. همچنین با توجه به این که نمونه‌ها به صورت فصلی مطالعه شده‌اند امکان بررسی سلول‌های مختلف و حضور و عدم حضور آن‌ها در بافت‌های مختلف اسفنج مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج

مطالعه حاضر به شناخت بیش تر اعضای این گونه‌های جانوری که دارای نقش مهمی در کنترل و مدیریت زیستگاه‌ها هستند، کمک می‌کند.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر در منطقه استقرار سازه‌های مصنوعی در شمال غربی خلیج فارس واقع در سواحل بحرکان در استان خوزستان انجام شد. سازه‌ها طی سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ در این منطقه بر روی بسترهایی از جنس گل و شن مستقر شدند که در نهایت جنس همگی آن‌ها از بتون و به ابعاد 1mm^3 در نظر گرفته شد. به منظور جمع‌آوری نمونه‌ها، در مجموع، از دو نوع سازه‌ی هرمی شکل Fish haven (ایستگاه A) و سازه‌ی گنبدی شکل نوع Reef ball (ایستگاه B) استفاده شد. موقعیت ایستگاه‌ها و مختصات آن‌ها در منطقه‌ی مورد مطالعه در (شکل ۱) و (جدول ۱) نشان داده شده است.

نمونه‌برداری با روش بررسی در محل استقرار، توسط دو غواص در ایستگاه‌های تعیین شده، انجام شد. برای انجام عملیات میدانی پس از تعیین موقعیت و شناسایی ایستگاه توسط دستگاه GPS، نمونه‌ها با کمک خراشیدن سطوح توسط کاردک و چکش، جداسازی و پس از انتقال بسته‌های نایلونی به بخش ساحلی در ظروف مخصوص برچسب‌دار، قرار داده شدند. نمونه‌ها ابتدا در متانول ۹۶٪ و پس از آن در اتانول ۷۰٪ تثبیت شدند.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌ها در زیستگاه‌های مصنوعی ایجاد شده در سواحل خوزستان (بحرکان)

جدول ۱: ویژگی انواع سازه‌های موجود در ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه	نوع سازه	مختصات
A	Fish haven	۲۹° ۵۲' / ۶۸۲' N ۴۹° ۲۰' / ۱۶۵' E
B	Reef ball	۲۹° ۵۲' / ۳۳۰' N ۴۹° ۱۵' / ۵۵' E

به منظور مطالعه دقیق‌تر بر روی گونه‌ها، نمونه‌برداری به صورت فصلی انجام شد. در ابتدا به منظور شناسایی نمونه‌ها از طریق مشخصات ظاهری (شکل، نوع رنگ-قبل و بعد از قرارگیری در الکل، اندازه نمونه و اندازه منافذ ورودی^۱ و خروجی^۲) از کتب، کلیدهای شناسایی (Sterrer, 1985; Hooper, 2000) و مقالات علمی نظیر Compos و همکاران (۲۰۰۷)، Graham Moss و Ackers (۲۰۰۷) و van Soest (۲۰۰۹) استفاده شد. سپس شناسایی گونه‌های اسفنج از طریق ساختار اسکلتی (اسپیکول) انجام شد. بدین منظور از هر نمونه برش نازکی تهیه و پس از آن برش آماده شده را درون پتری دیش قرار داده، چند قطره اسید نیتریک به آن اضافه شد. این

1- Ostia

2- Osculum

مرحله تا زمان هضم کامل مواد آلی ادامه داشت (Chanas and Pawlik, 1995). پس از آشکار شدن اسپیکول‌ها، از طریق هضم با اسید نیتریک، برای مشاهده آن‌ها از استریومیکروسکوپ استفاده شد. عکس برداری از اسپیکول‌ها نیز توسط دوربین دیجیتال و لوله رابط انجام و پس از آن اندازه اسپیکول‌ها (طول) با استفاده از میکرومتر تخمین زده شد. سپس به منظور شناسایی دقیق‌تر (گونه‌ای) از روش هیستوپاتولوژی استفاده شد، که این روش تایید کننده شناسایی از طریق کلیدهای موجود است. از هر گونه، قطعاتی به ضخامت 1 mm^3 به صورت تصادفی از قسمت بالایی، وسطی و پایینی نمونه تهیه شد (Abdo et al., 2008). نمونه‌ها ابتدا در غلظت‌های صعودی اتانول آب‌گیری و در مرحله بعد در زایلن شفاف‌سازی شدند (اتانول ۷۰ درجه ۲ ساعت، اتانول ۸۰ درجه ۲ ساعت، اتانول ۹۰ درجه ۲ ساعت، اتانول ۱۰۰ درجه ۲ ساعت و اتانول ۱۰۰ درجه ۲ ساعت). سپس با پارافین درجه ذوب ۵۶-۵۸ درجه سانتی‌گراد آغشته شدند. قالب‌گیری نمونه‌ها در بلوک‌های پارافین و مقطع‌گیری نمونه‌ها توسط دستگاه میکروتوم (Leica) به ضخامت ۵ میکرومتر با روش‌های ارائه شده توسط Whalan و همکاران (۲۰۰۵) و Mercurio و Corrieo (۲۰۰۷) انجام گرفت. به منظور رنگ‌آمیزی نمونه‌ها نیز از رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-فوشین استفاده شد. در مجموع به صورت تصادفی ۱۰ نمونه از سطوح مختلف سازه‌ها جداسازی و همان گونه که در قسمت بالا اشاره شد از هر نمونه سه برش بافتی به صورت تصادفی انتخاب شد و در نهایت از هر کدام ۳ اسلاید تهیه شد. بررسی و مطالعه بافتی توسط میکروسکوپ نوری (Olympus CH-40) مجهز به لنز چشمی Dino Lit مجهز به نرم افزار Dino Capture با بزرگ‌نمایی‌های مختلف و در دو مکان تصادفی از هر اسلاید انجام گرفت.

نتایج

بررسی مشخصات ظاهری در گونه‌ها

Haliclona simulans گونه

در این مطالعه در کلیه ایستگاه‌های نمونه‌برداری، سطح پوششی این گونه از اسفنج‌ها، صاف و در لمس با دست نرم بوده، بدن به شاخه‌های نامنظم متعددی تقسیم شده بود. تعداد اسکولوم در آن‌ها نسبتاً زیاد و در رأس هر قسمت یک اسکولوم کروی شکل قرار داشت. رنگ آن‌ها قهوه‌ای

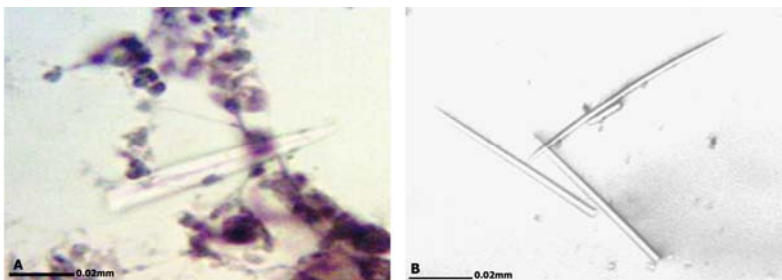
روشن متمایل به خاکستری، اندازه افراد این گونه متفاوت و در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری شده با میانگین تقریبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد (شکل ۲). اعضای این شاخه جانوری دارای اسپیکول بوده، اسپیکول در آن‌ها کوتاه، سیگاری شکل و در هر دو انتها نوک تیز بود و میانگین طول آن‌ها در ایستگاه‌های مورد مطالعه ۱۰۰ میکرون تخمین زده شد (شکل‌های ۳A و ۳B).

گونه *Ircinia strobilina*

به طور کلی در مطالعه حاضر، اعضای مشاهده شده از این گونه در تمامی ایستگاه‌های مورد بررسی، به شکل توده‌ای حجیم و کروی شکل دیده شده‌اند. سطح آن‌ها توسط برجستگی‌های خارمانند ریزی احاطه شده و منافذ اسکولوم به صورت نامنظم در سطح گونه پراکنده شده است. رنگ آن‌ها در تمامی ایستگاه‌های مورد مطالعه به صورت تیره (قهوه‌ای- خاکستری) مشاهده شد. اعضای این گونه فاقد اسپیکول بوده، حداکثر اندازه در آن‌ها ۲۵ سانتی‌متر بود (شکل ۲).



شکل ۲: شکل ظاهری گونه *Ircinia strobilina* (سمت راست) و گونه *Haliclona simulans* (سمت چپ) جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های نمونه‌برداری

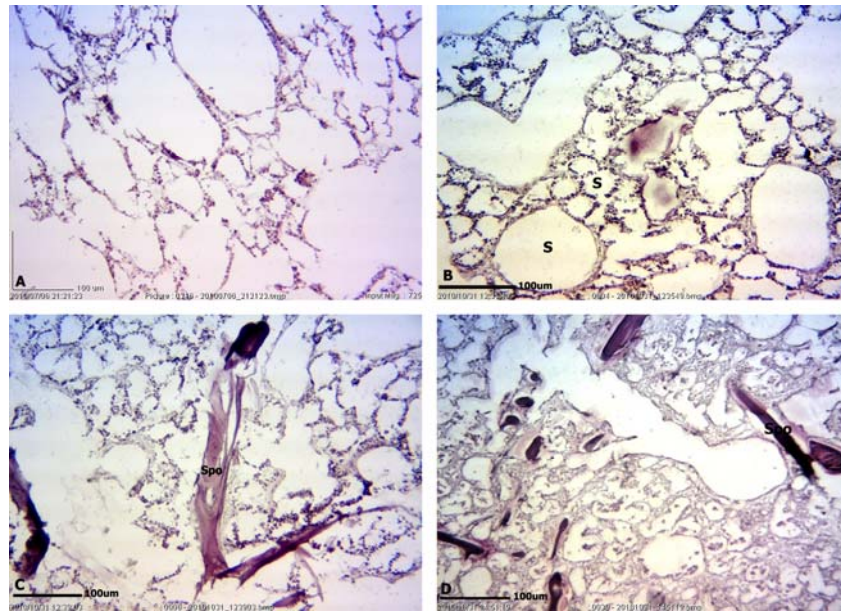


شکل ۳: اسپیکول‌های مشاهده شده در گونه *Haliclona simulans* A: مشاهده راس و قسمتی از اسپیکول در مقاطع بافتی. B: مشاهده اسپیکول از طریق هضم با اسید نیتریک. H&F و $\times 7250$.

مطالعه بافت‌شناسی گونه‌های اسفنجی

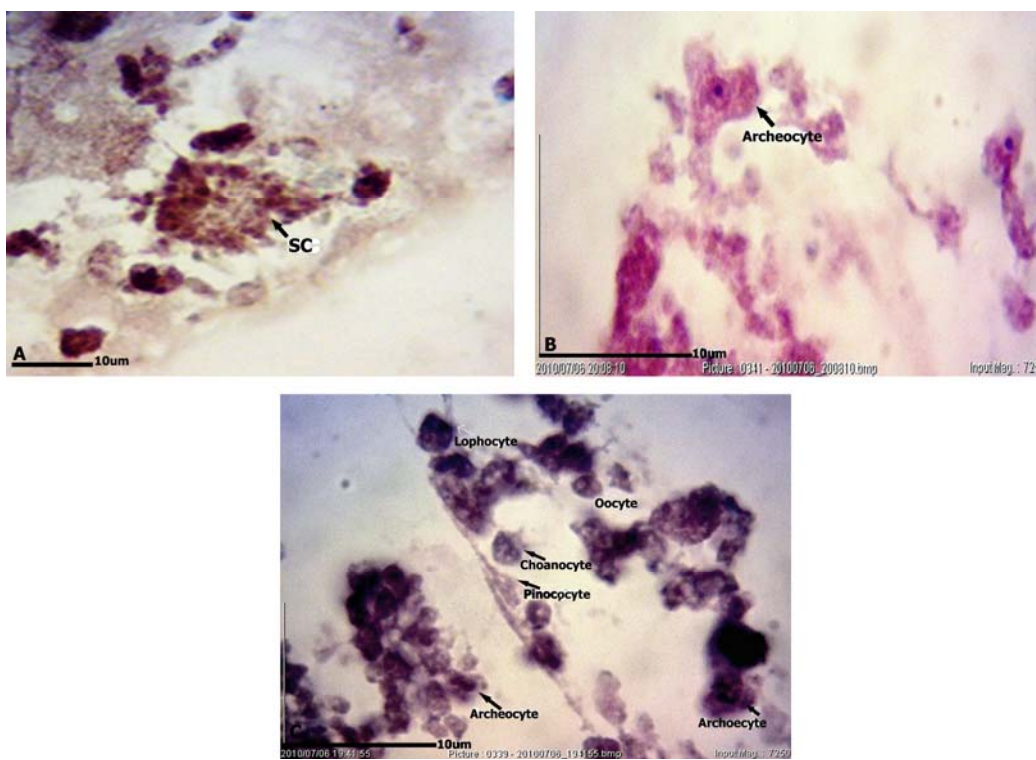
در بررسی اولیه و مقایسه ساختمان بافتی در دو گونه مورد مطالعه، سیستم کانال آبی بسیار منسجم و سازمان یافته‌تری در گونه *Ircinia strobilina* نسبت به گونه *Haliclona simulans* مشاهده شد. همچنین در گونه *Ircinia strobilina* منافذ اسپانگوسل به خوبی از یکدیگر قابل تشخیص هستند. در حالی که در گونه *Haliclona simulans* سیستم کانالی سازمان یافته‌ای مشاهده نشد (شکل ۴A).

انسجام کانال‌های آبی و وجود و تراکم زیاد تارهای اسپونژین علاوه بر گونه ذکر شده در این مقاله، در سایر گونه‌های فاقد اسپیکول نظیر *Dysidea fragilis* نیز مشاهده شد. انسجام سیستم کانال آبی و تراکم زیاد تارهای اسپونژین در این گونه در شکل‌های ۴C و ۴D مشاهده می‌شود. همان گونه که در قسمت بالا اشاره شد، از میان دو گونه فوق، تنها گونه *Haliclona simulans* دارای اسپیکول بود که به منظور مشاهده آن از طریق هضم با اسید نیتریک و مطالعه بافت‌شناسی (هیستولوژیک) نیز اختلافاتی مشاهده شد. همان گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود با وجود بزرگ‌نمایی یکسان در هر دو تصویر، تصویر اسپیکول مشاهده شده در مقطع بافتی (شکل ۳A) بسیار مشخص و انتهای نوک تیز در آن‌ها بسیار واضح‌تر از هضم بافت با اسید نیتریک (شکل ۳B) است.



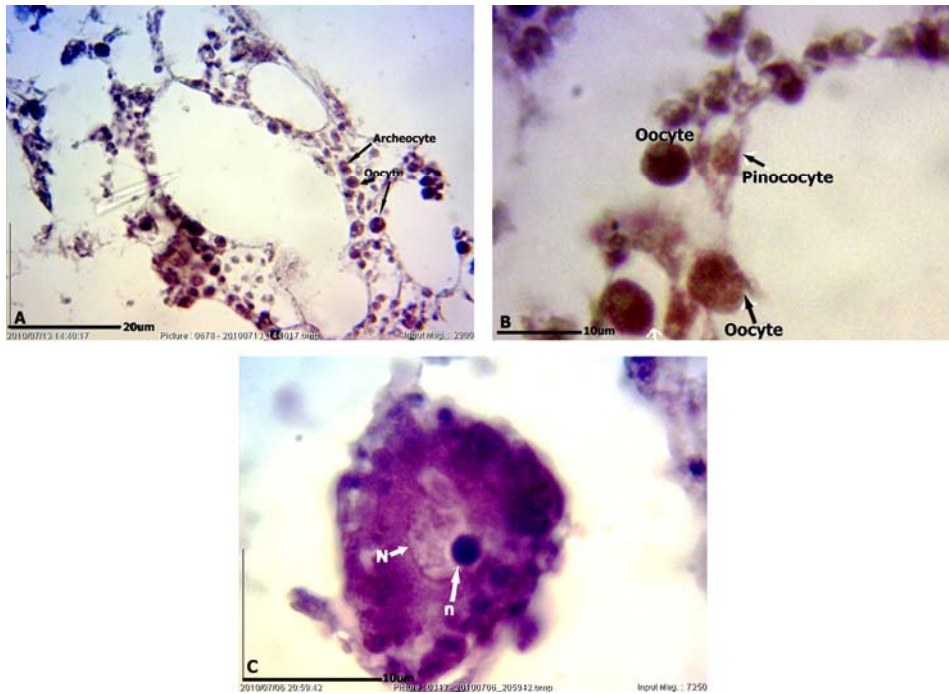
شکل ۴: میکروگراف نشان دهنده ساختار بافتی گونه *Haliclona simulans* (A)، گونه *Dysidea fragilis* (B و C)، گونه *Ircinia strobilina* (D). تراکم زیاد تارهای اسپونژین در گونه‌های فاقد اسپیکول قابل توجه است. S: حفره‌های اسپانگوسل، Spo: تارهای اسپونژین. A، B و C: H&F و D: $\times 725$.

از دیگر سلول‌های مشاهده شده در ساختار بافتی اسفنج‌های مورد مطالعه، سلول‌های متراکم اسکروسیت بود (شکل ۵A). تراکم سلول‌ها در گونه *Haliclona simulans* در فصل بهار نسبت به سایر فصل‌ها بیشتر بود. همچنین، پراکنش این سلول‌ها به میزان قابل توجهی در گونه *Haliclona simulans* نسبت به گونه *Ircinia strobilina* بیشتر بود. سلول‌های آرکتوسیت، در فصول تولیدمثلی و با مشاهده گامت‌های نر و ماده در گونه‌های مورد مطالعه مشاهده شدند (شکل ۵B). ظاهر قلبی شکل و هسته یوکروماتین این سلول‌ها، باعث تمایز آن‌ها از سایر سلول‌ها بود. بیش‌ترین تعداد سلول‌های آرکتوسیت در هر دو گونه مورد مطالعه در فصول پاییز و زمستان بود.



شکل ۵: میکروگراف نشان دهنده انواع سلول‌های تشکیل دهنده ساختار بافتی گونه‌های اسفنج مورد مطالعه. SC: سلول‌های اسکروسیت (A) و سلول‌های آرکئوسیت (B) در گونه *Haliclona simulans* در فصل بهار. (C) انواع سلول‌های قابل مشاهده در گونه *Haliclona simulans*, A, B و C: H&F و $\times 7250$.

علاوه بر سلول‌های ذکر شده، سلول‌های تاژک‌دار کوآنوسیت که در تغذیه و گرفتن مواد غذایی نقش دارند، قسمت‌هایی از سطح داخلی اسپانگوسل را احاطه کرده بودند و در کلیه فصول مورد مطالعه در سراسر بافت هر دو گونه به طور یکنواختی پراکنده شده بودند (شکل ۵C). همچنین سلول‌های پهن و بزرگ پیناکوسیت نیز در خارجی‌ترین لایه اسفنج‌های مورد مطالعه مشاهده شدند (شکل ۵C). این سلول‌ها آنالوگ سلول‌های پوششی در اپیدرم جانوران عالی‌تر محسوب می‌شوند و با قرارگیری در کنار یکدیگر سطح بدن اسفنج را افزایش یا کاهش می‌دهند.



شکل ۶: میکروگراف نشان دهنده آرایش سلول‌های اووسیت در گونه‌های اسفنجی مورد مطالعه. سلول‌های اووسیت در سراسر ساختار بافتی اسفنج گونه *Haliclona simulans* قابل مشاهده است (A و B). سلول اووسیت (C). A: H&F و $\times 725$. B: H&F و $\times 2900$. C: H&F و $\times 7250$.

سلول‌های کروی شکل اووسیت با داشتن هسته یوکروماتین، هستک مشخص و سیتوپلاسم کاملاً اسیدوفیلی (شکل ۶C)، تنها در فصول سرد سال (پاییز و زمستان) به بیش‌ترین تعداد خود رسیدند و در سراسر بافت اسفنج در هر دو گونه *Ircinia strobilina* و *Haliclona simulans* مشاهده شدند (شکل‌های ۶A و ۶B). در سایر فصول نمونه‌برداری، اندازه سلول‌های اووسیت خیلی کوچک و تعداد آن‌ها بسیار کم بوده، تشخیص آن‌ها در بافت گونه‌های مورد مطالعه مشکل بود.

بحث

اسفنج‌ها از نظر اکولوژیکی، دارویی و اقتصادی از اهمیت و ارزش بالایی برخوردار هستند، که با توجه به ناشناخته ماندن این منابع ارزنده آبی و عدم انجام پژوهش در زمینه بافت‌شناسی در مورد آن‌ها، در کشور ما، هر گونه مطالعه در این زمینه می‌تواند به بالا بردن سطح آگاهی در مورد این منابع با ارزش زیستی کمک شایانی نماید.

در مطالعه حاضر، سیستم کانال لوکونویید که پیشرفته‌ترین نوع کانال در اسفنج‌ها است، در مقاطع بافتی گونه‌های اسفنجی مورد مطالعه مشاهده شد. وجود این سیستم کانالی یکی از کلیدهای تشخیصی رده Demospongiae است. همچنین تفاوت‌های قابل توجه مشاهده شده در سیستم کانال آبی و تراکم زیاد تارهای اسپونژین در گونه *Ircinia strobilina* نسبت به گونه *Haliclona simulans* در مقاطع بافتی، در این مطالعه، کلید شناسایی ارزشمند دیگری بود که نقش مهمی را در شناسایی اولیه دو گونه دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول ایفا کرد. به نظر می‌رسد که وجود سیستم کانال آبی منسجم در گونه‌های فاقد اسپیکول نقش مهمی را در ایجاد حالت کشسان و الاستیک مانند و حفاظت جاندار در مقابل شکارچیان ایفا می‌کند.

از طرفی در مقاطع بافتی در مطالعه حاضر، ساختار اسپیکول‌ها با وضوح بیش‌تری نسبت به استفاده از روش هضم نمونه توسط اسید نیتریک مشاهده شد، بنابراین به نظر می‌رسد که مطالعه بافتی روشی مطمئن‌تر و دقیق‌تر در مقایسه با استفاده از مشخصات ظاهری و مورفولوژیکی جهت شناسایی گونه‌ایی است.

بنا بر گزارش Bergquist (۲۰۰۱) در برخی از گونه‌های اسفنج ساختار اسپیکول و در تعدادی از گونه‌ها فیبرهای اسپونژین مشاهده می‌شود. در مطالعه حاضر نیز در گونه *Haliclona simulans* تراکم زیاد اسپیکول‌ها و در گونه *Ircinia strobilina* تراکم زیاد تارهای اسپونژین مشاهده شد که با نتایج ارائه شده از مطالعه فوق مطابقت داشت.

نقش سلول‌های اسکروسیت که در مزانشیم اسفنج قرار گرفته‌اند، ترشح عناصر سلولی نظیر اسپیکول‌های آهکی و سیلیسی است. علاوه بر این، وجود بافت‌های متراکم اسکروسیت در گونه *Haliclona simulans* در فصل بهار که اندازه افراد این گونه بسیار کوچک بود و در ابتدای رویش به سر می‌بردند (درخشش و همکاران، ۱۳۹۲)، نشان دهنده به وجود آمدن اسپیکول‌ها در

قسمت‌های مختلف این گونه از اسفنجه‌ها در ابتدای فصل بهار بود (Brusca and Brusca, 2002). در مجموع تراکم این نوع از سلول‌ها در گونه *Haliclona simulans* بیش از گونه *Ircinia strobilina* بود.

سلول‌های قلبی شکل آرکئوسیت از سلول‌های آمیویدی هستند که در مزوهیل اسفنجه جای دارند. شکل ظاهری این سلول‌ها به همراه محل قرارگیری آن‌ها در سلول، از گزارش‌های انجام گرفته توسط Brusca و Brusca (۲۰۰۲) و همچنین Abdo و همکاران (۲۰۰۸) نشان داده شده است که در مطالعه کنونی شکل و محل قرارگیری آن در بافت اسفنجه مطابق با گزارش ارائه شده توسط این دو پژوهشگر بود. همچنین این سلول‌ها نقش اساسی را در هضم و انتقال مواد غذایی و دفعی بازی می‌کنند و در مواقع لزوم و در فصول تولیدمثلی به اسپرم و تخمک تبدیل می‌شوند. با توجه به نقش این سلول‌ها در تولید گامت‌ها منطقی به نظر می‌رسد که این سلول‌ها در فصول تولیدمثلی (پاییز و زمستان) در سطح بافت جاندار، بیش‌ترین تعداد را داشته باشند. از آن جایی که حداکثر میزان توده زنده در اسفنجه‌ها مصادف با زمان آزاد سازی لارو در آن‌ها است، بنابراین می‌توان با مطالعه ساختار بافتی و مشاهده لاروها یا اسپرماتوسیت‌ها و اوسیت‌های بالغ در گونه‌های مختلف اسفنجه به این نتیجه رسید که حداکثر میزان توده زنده در گونه‌های مختلف اسفنجه، در چه فصلی از سال بوده است (درخشش و همکاران، ۱۳۹۲).

بنابراین مطابق با نظریه بالا، به حداکثر رسیدن میزان حجم و توده زنده و همچنین مشاهده اسپرماتوسیت‌ها و اوسیت‌ها در ساختار بافتی افراد گونه *Haliclona simulans* نشان دهنده تولیدمثل جنسی آن‌ها در فصل زمستان است. طی مطالعات انجام گرفته توسط Abdo و همکاران (۲۰۰۸) در شمال غربی استرالیا بر گونه *Haliclona* sp. مشاهده شد که این گونه در فصل زمستان به حداکثر میزان توده زنده و رشد خود رسیده است، آن‌ها در طی گزارش‌های خود بیان کردند که هم‌زمان با حداکثر میزان توده زنده در افراد این گونه، اسپرماتوسیت‌ها و اوسیت‌ها آماده رهاسازی می‌شوند. در مطالعه حاضر نیز علاوه بر گونه *Haliclona simulans*، در نمونه‌های مشاهده شده از گونه‌های *Ircinia strobilina* و *Dysidea fragilis* نیز کم‌ترین میزان توده زنده در فصل بهار مشاهده شد، که در این فصل تعداد گامت‌ها بسیار محدود و در برخی از برش‌های بافتی هیچ نوع از سلول‌های تولیدمثلی مشاهده نشد.

نتیجه گیری نهایی

در مجموع طی بررسی بافت‌شناسی انجام شده در این مطالعه تفاوت ساختاری قابل توجهی بین دو گونه دارای اسپیکول و فاقد اسپیکول به ویژه در شکل و انسجام سیستم کانال‌های آبی، وجود تارهای اسپونژین و وجود یا عدم وجود اسپیکول در گونه‌ها مشاهده شد، که با انجام این بررسی‌ها، می‌توان علاوه بر استفاده از کلیدهای شناسایی به شناسایی دقیق‌تر گونه‌ای از طریق مطالعات بافت‌شناسی در گروه‌های جانوری پرداخت. بدیهی است اطلاعات پایه درباره این جوامع می‌تواند منجر به بهره‌وری بیش‌تر از این منابع ارزنده آبی شود.

تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان مقاله حاضر از مرکز تحقیقات و آبی‌پروری جنوب کشور که کلیه مراحل نمونه‌برداری این پروژه را به عهده داشتند و همچنین از دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر به دلیل پشتیبانی مادی و معنوی کمال تشکر و سپاسگزاری را دارند.

منابع

- درخشش ن.، سواری ا.، دوست شناس 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 اقیانوس شناسی، شماره ۱۴، دوره ۴، ۹۲-۱.
- Abdo A.D., Fromont J. and McDonald J.I. 2008.** Strategies, patterns and environmental cues for reproduction in two temperate haliclonid sponge. *Aquatic Biology*, 1: 291-302.
- Bergquist P.R. 2001.** Porifera (Sponges). *Encyclopedia of life Sciences*. John Wiley and Sons.
- Brusca R.C and Brusca G.J. 2002.** *Invertebrate*. Sinaure Association, Inc.
- Chanas B. and Pawlik J.R. 1995.** Defenses of Caribbean sponges against predatory reef fish. Spicules, tissue toughness, and nutritional quality. *Marine Ecology Progress Series*, 127: 195-211.
- Compos M., Mothes B., Lerner C., Carraro J.L. and Veitenheimer-Medes I.L. 2007.** Sponges (Porifera, Demospongiae) from Bransfield Strait, off Joiville Island, collected by Brazilian Antarctic Program-PROANTAR, pp:219-232.
- Graham Ackers R. and Moss D. 2007.** Sponge of the British Isles (Sponge). Colour guide and working document. Marine Conservation Society.
- Hooper J.N. 2000.** Spoguide: guide to sponge collection and identification.
- Joens D. 1986.** Sea shore of Kuwait. Sinaure Association, Inc.
- Kozloff E.N. 1990.** *Invertebrates*. Saunders College Publishing.
- McClintock J.B., Amsler C.D., Baker B.J. and van Soet R.W.M. 2005.** Ecology of Antarctic marine sponges: an overview. *Integrative and Comparative Biology*, 45: 359-368.
- Mercurio M. and Corrieo G.E. 2007.** A 3-year investigation of sexual reproduction in *Geodia cydonium* (Jameson, 1811) (Porifera, Demospongiae) from a semi-enclosed Mediterranean bay. *Marine Biology*, 151: 1491-1500.
- Reiswing H.M. 1971.** Particle feeding in natural populations of three marine demospongiaes. *The Biological Bulletin*, 141: 568-591.

- Ruppert E.E. and Barnes R.D. 1994.** Invertebrate Zoology. Saunders College Publishing, Philadelphia, P: 1056.
- Sterrer W. 1985.** Marine fauna and flora of Bermuda. Wiley Interscience Publication.
- Taylor M.W., Radax R., Steger D. and Wagner M. 2007.** Sponge-associated microorganisms: evolution, ecology and biotechnological potential. Microbiology Molecular Biology Reviews, 71: 295-374.
- van Soest R. W. M. 2009.** New Sciophilous sponges from the Caribbean (Porifera: Demospongiae). Zootaxa., 2107: 1-40.
- Whalan S., Johnson M.S., Harvery E. and Battershill C. 2005.** Mode of reproduction recruitment and genetic subdivision in the brooding sponge *Haliclona* sp. Marine Biology, 146: 425-433.

Histological study of two sponge species with and without spicules in class Demospongiae

Negin Salamat^{1*}, Negin Derakhshesh²

*1- Assistant Professor in Marine Biology Department, Faculty of Marine Science
Faculty, Khorramshahr Marine Science and Technology University, Khorramshahr,
Iran.*

*2- Ph.D. Student in Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr Marine
Science and Technology University, Khorramshahr, Iran.*

Received: December 2013

Accepted: January 2014

Abstract

Despite broad biological knowledge, the data on the role of reproduction in the structuring and maintenance of sponge population is limited. In this regard, the present investigation carried out to compare the histological structure of two sponge species with spicule (*Ircinia strobilina* Lamarck, 1816) and without spicule (*Haliclona simulans* Johnston, 1842). Sampling was conducted by diving in artificial reefs (12m depth) in Bahrakon (located in the north of Persian Gulf) using Scuba method. The samples were firstly studied macroscopically and systematically. The samples were then fixed in 70% methanol and then were run through an alcohols and xylene sequence and finally were embedded in paraffin. 5 μ m thick tissue sections were prepared using rotary microtome and were stained with Hematoxiline-Fuchsin. Tissue sections were studied using light microscope. Finally, the order of sponge was identified using the kind of water canal system. It should be noted the elasticity property of sponge species, spicules presence or absence in samples, existence or lack of a spongin fibers throughout the tissue structure, were emphasized the sponge species. Moreover, maximum size of reproductive cells and their density in studied species were observed in autumn and winter (reproductive season of these species). In addition, some cell types, such as sclerocytes have only been observed in species with spicules that with regard to the role of these cells in spicule production, their existence and density in speculated species was logical.

Keyword: Haliclona simulance, Ircinia strobilina, Histology, Persian Gulf.

*Corresponding Author: salamatnegin@yahoo.com