Journal of Marine Medicine
Winter 2023, Volume 4, Issue 4
Pages: 215-222
10.30491/4.4.215

Investigating the Antimicrobial Activity of Bacteria associated with the Marine sponge *Haliclona sp.* collected from the Persian Gulf

Nehleh Nasiri [1], Mohammad Reza Taherizadeh [1 *], Mohsen Gozari [2]

[1]Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sience and Tecnology, University of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran
[2]Persian Gulf and Sea of Oman Ecology Research Institute, Fisheries Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Bandar Abbas, Iran

Received: 18 July 2022 **Accepted:** 6 September 2022

Abstract

Background and Aim: To overcome the crisis of antibiotic resistance, the development of more effective antibiotics without side effects is an urgent need. Meanwhile, the bacteria associated with sea sponges have a good potential for discovering new antimicrobial compounds with a large variety of secondary metabolites. The present study was conducted with the aim of determining the antimicrobial activity of bacteria associated with the marine sponge *Haliclona sp* collected from the Persian Gulf.

Methods: In the present study, the antimicrobial effects of bacteria associated with the marine sponge *Haliclona sp.* collected from Lark and Kish islands in the Persian Gulf, were studied against Gram-positive bacterium *Micrococcus luteus*. After identifying and separating the samples, purification of sponge-related bacteria was done. Isolation and purification were done on culture media including Starch caseinnitrate agar, Marine zobell agar, Glycerol asparagine agar, Marinesponge agar. Then, in order to screen the biological activities of the purified bacteria, a nutrient broth culture medium was used. Finally, the antimicrobial activity of the isolated bacteria was measured using the well diffusion method against the gram-positive bacterium *Micrococcus luteus*.

Results: The highest amount of bacteria associated with the sponge *Haliclona sp.* related to MSA, SCNA, MZA, and GAA culture media with the isolation of CFUg-1, were 5.88±0.05, 4.87±0.05, 4.20±0.03 and 2.75±0.23 related to sponges collected from Lark Island and 6.15±0.07, 5.08±0.05, 4.90±0.07 and 4.19±0.19 related to the sponges collected from the Kish island, respectively. As a result of purification, nearly 121 bacterial strains were purified, of which 12 purified bacterial strains had antibacterial activity.

Conclusion: The current findings demonstrated that the marine sponge *Haliclona sp.* has significant antibacterial effects; as a result, this marine sponge is a suitable candidate in future studies for the isolation of effective antibacterial compounds.

Keywords: Marine Sponge, Antimicrobial, Persian Gulf, *Haliclona* sp.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]

[*]**Corresponding author:** Mohammad Reza Taherizadeh**. Email**: taheri.1965@gmail.com
Address: Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sience and Tecnology, University of Hormozgan, Bandar abbas, Iran.

مجله طب دریا
دوره ۴، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱
صفحات: ۲۲۲-۲۱۵
10.30491/4.4.215

بررسی فعالیت ضدمیکروبی باکتری‌های مرتبط با اسفنج دریایی *Haliclona sp* جمع‌آوری‌شده از خلیج‌فارس

نحله نصیری [۱]، محمدرضا طاهری زاده [۱ *]، محسن گذری [۲]

[۱] گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران
[۲] پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقاتی شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران

دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۲۷ **پذیرش مقاله:** ۱۴۰۱/۰۶/۱۵

چکیده

زمینه و هدف: برای غلبه بر بحران مقاومت آنتی‌بیوتیکی، توسعه آنتی‌بیوتیک‌های موثرتر و بدون عوارض جانبی یک نیاز فوری است. این در حالی است که باکتری‌های مرتبط با اسفنج‌های دریایی با دارا بودن تنوع زیادی از متابولیت‌های ثانویه، پتانسیل مناسبی برای کشف ترکیبات ضدمیکروبی جدید دارند. مطالعه حاضر با هدف تعیین فعالیت ضدمیکروبی باکتری‌های مرتبط با اسفنج دریایی *Haliclona sp* جمع‌آوری‌شده از خلیج‌فارس انجام شد.

روش‌ها: در مطالعه حاضر، اثرات ضدمیکروبی باکتری‌های مرتبط با اسفنج دریایی *Haliclona* sp. جمع آوری شده از جزایر لارک و کیش در خلیج فارس، علیه باکتری گرم مثبت *Micrococcus luteus* مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از شناسایی و جداسازی نمونه‌ها، خالص‌سازی باکتری‌های مرتبط با اسفنج انجام شد. جداسازی و خالص‌سازی بر روی محیط‌های کشت شامل Starch caseinnitrate agar ، Marine zobell agar، Glycerol asparagine agar، Marinesponge agar انجام گرفت. سپس به منظور غربالگری فعالیت‌های زیستی باکتری‌های خالص‌سازی شده، از محیط کشت نوترینت براث استفاده گردید. در نهایت فعالیت ضدمیکروبی باکتری‌های جداسازی شده با استفاده از روش انتشار از چاهک، در مقابل باکتری گرم مثبت *Micrococcus luteus* مورد سنجش قرار گرفت.

یافته‌ها: بیشترین میزان باکتری مرتبط با اسفنج دریایی *Haliclona* sp. به ترتیب مربوط به محیط‌های کشت MSA، SCNA، MZA و GAA با جداسازی CFUg-1 ۵/۸۸±۰/۰۵، ۴/۸۷±۰/۰۵، ۴/۲۰±۰/۰۳ و ۲/۷۵±۰/۲۳ مربوط به اسفنج‌های جمع آوری شده از جزیره لارک و جداسازی CFUg-1 ۶/۱۵±۰/۰۷، ۵/۰۸±۰/۰۵، ۴/۹۰±۰/۰۷ و ۴/۱۹±۰/۱۹ مربوط به اسفنج‌های جمع‌آوری شده از جزیره کیش می‌باشد. در نتیجه خالص‌سازی نزدیک به ۱۲۱ سویه باکتری تخلیص شد که ۱۲ سویه باکتری خالص‌سازی شده دارای فعالیت ضد باکتریایی بودند.

نتیجه‌گیری: یافته‌های حاضر نشان داد که اسفنج دریایی *Haliclona* sp. دارای اثرات ضد باکتریایی قابل ملاحظه‌ای است؛ در نتیجه این اسفنج دریایی کاندیدای مناسبی در مطالعات آینده برای جداسازی ترکیبات موثر ضد باکتری می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: اسفنج دریایی، ضدمیکروبی، خلیج فارس، *Haliclona* sp.

*نویسنده مسئول: **محمدرضا طاهری زاده**. پست الکترونیک: taheri.1965@gmail.com
آدرس: گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]

مقدمه

افزایش مقاومت باکتری‌های بیماری‌زا به آنتی‌بیوتیک‌های موجود، به یک مشکل بهداشت عمومی‌تبدیل شده است و برای غلبه بر آن، تلاش‌های تحقیقاتی در جهت کشف ترکیبات ضدباکتریایی در حال انجام است (۱). استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها در محیط‌های بیمارستانی و عملیات کشاورزی همراه با تعداد بالای باکتری‌های بیماری زا موجود در این محیط‌ها، فشارهای انتخابی قدرتمندی را برای سویه های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک ایجاد کرده است (۲). در این زمینه، منابع غیرمعمول، مانند میکروارگانیسم‌های محیط‌های دریایی، توجه دانشمندان را به خود جلب کرده‌اند. محیط دریایی منبع فراوانی از ترکیبات طبیعی فعال با خواص بیولوژیکی و دارویی است (۳). اسفنج‌ها (شاخه پوریفرا) از نظر تکاملی موجوداتی باستانی، چندسلولی و بدون تحرک هستند که در بسیاری از محیط های اعماق دریا، به ویژه سواحل سنگی و صخره های مرجانی زندگی می‌کنند. آنها منبعی غنی از محصولات ثانویه بیوتکنولوژیک بوده که دارای محصولات طبیعی پیچیده با خواص ضدویروسی، ضدتوموری، ضدمیکروبی یا سیتوتوکسیک می‌باشند (۴). اقیانوس حامل میکروب‌های بسیاری است که بیشتر آنها به موجودات دریایی دیگر متصل هستند (۵).

اسفنج‌ها میزبان جامعه بزرگی از میکروارگانیسم ها، از جمله باکتری‌های مختلف، قارچ‌ها، جلبک‌های تک سلولی و باستانی هستند (۶). زیست توده میکروب ها در برخی از اسفنج‌ها می‌تواند تا ۴۰ تا ۶۰ درصد از کل زیست توده میزبان را تشکیل دهد (۷). هر سال، مقدار ترکیبات فعال متابولیکی ناشی از محیط دریایی افزایش می‌یابد و اسفنج‌ها سهم زیادی با حدود ۲۰۰ ترکیب فعال در این زمینه دارند که در آن ماهیت ترکیبات فعال بسته به گونه‌های اسفنجی متفاوت است (۸). اسفنج‌ها مکان ایده‌آلی برای رشد باکتری‌ها فراهم می‌کنند، زیرا تغذیه ثابت با فیلتر جریان مداوم آب دریا را فراهم می‌نماید و مواد زائد دفع شده توسط اسفنج می‌تواند منبع غذایی باشد (۹). اسفنج یکی از موجودات دریایی است که معمولاً با میکروارگانیسم‌ها همراه است. این میکروارگانیسم‌ها منابع طبیعی بالقوه برای صنعت داروسازی هستند. اسفنج خود بزرگترین منبع ترکیبات زیست فعال است (۱). آنها دومین جامعه بزرگ اعماق دریا در مقایسه با صخره‌های مرجانی هستند، و تنوع گونه‌های اسفنجی از تنوع گونه‌های ترکیبی موجودات دیگر در جامعه بیشتر است (۴). نشان داده شده است که باکتری‌های دریایی می‌توانند تا ۴۰ درصد از کل زیست توده اسفنج‌ها را تشکیل دهند (۲).

برخی از متابولیت‌های مشتق شده از اسفنج شباهت قابل توجهی به متابولیت‌های میکروبی شناخته شده نشان می‌دهند و این فرضیه وجود دارد که بسیاری از محصولات طبیعی از بی‌مهرگان دریایی ممکن است منشا میکروبی داشته باشند، که احتمال استفاده از باکتری‌های مرتبط با اسفنج را به جایِ خودِ اسفنج نشان می‌دهد (۱۰). شباهت‌های ساختاری مشاهده شده بین ترکیبات فعال اسفنج‌های دریایی و میکروارگانیسم‌های زمینی نشان داده که باکتری‌های مرتبط با اسفنج می‌توانند منابع اصلی برخی از این ترکیبات فعال باشند (۱۱،۱۲). علاوه بر این، مطالعات متعدد طیف وسیعی از فعالیت‌های ضدمیکروبی را از میکروب‌های مرتبط با اسفنج شناسایی کرده‌اند که این جمعیت‌های میکروبی را به منبع مهمی برای ضدمیکروبی‌ها جدید تبدیل می‌کند (۲). بنابراین، باکتری‌ها یا میکروارگانیسم‌هایی که با اسفنج مرتبط هستند به احتمال زیاد دارای ترکیبات زیست فعالی هستند که شبیه به بستری هستند که زندگی و تولید می‌کنند (۱). غربالگری‌های مختلف نشان داده که اسفنج‌های دریایی دارای فعالیت ضدمیکروبی امیدوارکننده‌ای هستند (۱۳). مطالعات قبلی گزارش داده‌اند که بیش از ۱۵۰۰۰ ترکیب طبیعی از بی‌مهرگان دریایی به ویژه ترکیبات فعال زیستی و آنتی بیوتیک ها از اسفنج‌ها جدا شده است (۱۴).

اسفنج *Haliclona* sp. دارای فعالیت‌های مختلفی شامل ضدباکتریایی، آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی و ضدسرطانی است (۱). اسفنج‌های *Haliclona* دارای پراکنش جهانی هستند و در تمام اعماق آبها یافت می‌شوند، اما بیشتر تمایل دارند در زیستگاه های جزر و مدی کم عمق‌تر دیده شوند (۶). این اسفنج‌ها مکان مناسبی برای رشد باکتری‌ها فراهم می‌کنند، زیرا تغذیه ثابت فیلتر جریان مداوم آب دریا را فراهم می‌کند و مواد زائد دفع شده توسط اسفنج می‌تواند منبع غذایی باشد (۱۰). نشان داده شده که باکتری‌های دریایی می‌توانند تا ۴۰ درصد از کل زیست توده اسفنج‌ها را تشکیل دهند (۸). اسفنج‌های دریایی متعلق به جنس *Haliclona* موضوع مطالعات شیمیایی گسترده‌ای بوده‌اند (۲). تحقیقات اخیر بر روی گونه‌های *Haliclona* منجر به جداسازی انواع متابولیت‌های ثانویه فعال زیستی از جمله آلکالوئیدها، ماکرولیدها، پلی‌استیلن‌ها، پلی‌کتیدها، استروئیدها، پپتیدها و مشتقات هالوژنه شده است (۱۵).

با توجه به پتانسیل ضدمیکروبی اسفنج *Haliclona* sp. و اهمیت کشف ترکیبات ضدمیکروبی جدید که کابرد دارویی دارند، در پژوهش حاضر فعالیت ضدمیکروبی این اسفنج جمع آوری شده از جزایر لارک و کیش مورد بررسی قرار گرفت.

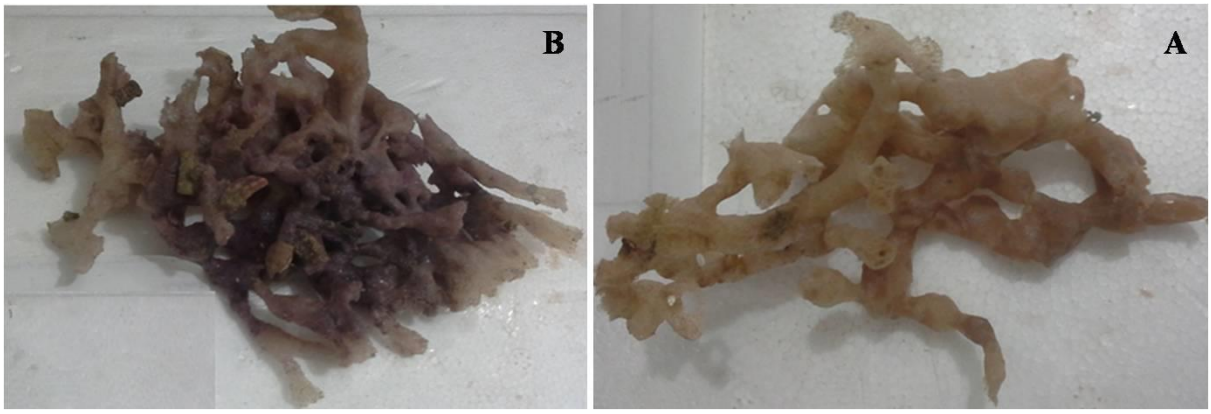
روش‌ها

نمونه‌برداری

در مطالعه تجربی حاضر، نمونه‌برداری اسفنج‌ها از دو جزیره لارک و کیش در خلیج فارس در پاییز ۱۳۹۹ انجام شد. تعداد ۱۰ نمونه اسفنج از عمق حدود ۱۵–۱۰ متری جزیره لارک (شکل A–۱) و تعداد ۱۲ نمونه از عمق ۱۵–۲۰ متری جزیره کیش (شکل B–۱) با غواصی جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها به بطری‌های استریل منتقل و در زنجیره سرد به آزمایشگاه منتقل شدند.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]



شکل-۱. اسفنج‌های *Haliclona* sp. جمع آوری شده A) جزیره لارک و B) جزیره کیش

شناسایی، جداسازی و خالص‌سازی باکتری‌های مرتبط با اسفنج *Haliclona* sp.

پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، شناسایی اسفنج‌ها در سطح جنس بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی بر اساس کلید شناسایی Hooper (۲۰۰۳) انجام شد. نمونه‌های متعلق به جنس *Haliclona* sp. انتخاب و مورد آزمون قرار گرفتند. نمونه‌های جمع آوری شده پس از شستشو با آب استریل در شرایط آسپتیک به قطعات ۱ سانتی‌متری بریده شدند. پس از هموژن شدن نمونه‌ها، رقیق سازی متوالی انجام شد. رقت‌های تهیه شده روی محیط‌های کشت جداسازی شامل Starch caseinnitrate agar (SCNA)، Marine zobell agar (MZA)، Glycerol asparagine agar (GAA)، Marinesponge agar (MSA) تلقیح شده و در دمای ۲۸ درجه سانتی گراد تا ۴ هفته انکوبه شدند (۱۵). خالص سازی باکتری‌های جداسازی شده با استفاده از تکنیک کشت متوالی و بررسی خلوص با استفاده از مشاهدات میکروسکوپی و ماکروسکوپی انجام شد. نمونه‌های خالص شده تا انجام آزمون‌های غربالگری بصورت تلقیح شده در گلیسرول ۲۰ درصد در دمای ۲۰- درجه سلسیوس نگهداری شدند.

تولید متابولیت‌های ثانویه و غربالگری فعالیت ضدمیکروبی متابولیت‌های استخراج شده

به منظور غربالگری فعالیت‌های زیستی باکتری‌های خالص‌سازی شده، سوسپانسیون سویه‌های منتخب با تراکم 10^5 CFU/ml تهیه و در محیط کشت نوترینت براث تلقیح شد. پس از انکوباسیون در دمای ۲۸°C در مدت متناسب (۲ روز برای باکتری‌های سریع‌الرشد و تا ۷ روز برای باکتری‌های کند رشد) مایع تخمیری حاصله برداشت شده و با استفاده از پمپ خلاء فیلتر گردید. مایع تخمیری بدست آمده در آزمون‌های زیست سنجی مورد استفاده قرار گرفت. فعالیت ضدمیکروبی باکتری‌های جداسازی شده با استفاده از روش انتشار از چاهک در مقابل باکتری گرم مثبت *Micrococcus luteus* مورد سنجش قرار گرفت (۴).

نتایج

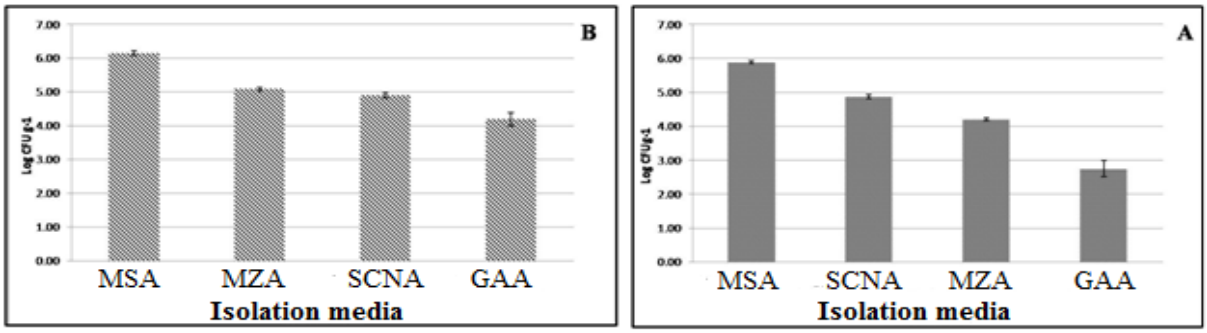
مطالعه تجربی حاضر با هدف تعیین اثر ضدمیکروبی باکتری‌های مرتبط با اسفنج‌های *Haliclona* sp. جمع آوری شده از جزایر لارک و کیش انجام شد. نتایج جداسازی باکتری‌ها در محیط های کشت مختلف نشان داد محیط‌های کشت MSA، SCNA، MZA و GAA به ترتیب با جداسازی CFUg-1 ۵/۸۸±۰/۰۵، ۴/۰۳/۸۷±۰/۰۵ و ۴/۲۰±۰/۲۳ و ۲/۷۵±۰/۲۳ بیشترین میزان باکتری را از اسفنج‌های نمونه‌برداری شده از جزیره لارک جداسازی نمودند (شکل-۲A). این نتایج در مورد اسفنج‌های جمع‌آوری شده از جزیره کیش نشان داد بیشترین میزان باکتری‌ها به ترتیب توسط محیط‌های کشت MSA، SCNA، MZA و GAA به میزان به ترتیب CFUg-1 ۶/۱۵±۰/۰۷، ۵/۰۸±۰/۰۵، ۴/۹۰±۰/۰۷ و ۴/۱۹±۰/۱۹ جداسازی گردیدند (شکل-۲B).

نتایج غربالگری فعالیت ضدمیکروبی متابولیت‌های استخراج شده نشان داد؛ ۱۲ سویه باکتری خالص‌سازی شده دارای فعالیت ضد باکتریایی بودند (شکل-۴ و جدول-۱). نتایج ارزیابی فعالیت ضدمیکروبی سویه‌های باکتری در مقابل *M.luteus* نشان داد که بیشترین قطر هاله ممانعت از رشد مربوط به سویه‌های HK24 و HL36 به ترتیب به میزان۱/۱۵±۲۶/۶۶ و ۰/۵۷±۲۱/۱۶ میلیمتر و کمترین قطر هاله ممانعت از رشد مربوط به سویه‌های HK81 و HL 77 به ترتیب به میزان ۱/۱۵±۱۲/۱۶و ۰/۱۵±۱۰/۶۶ میلیمتر بودند (جدول-۱).

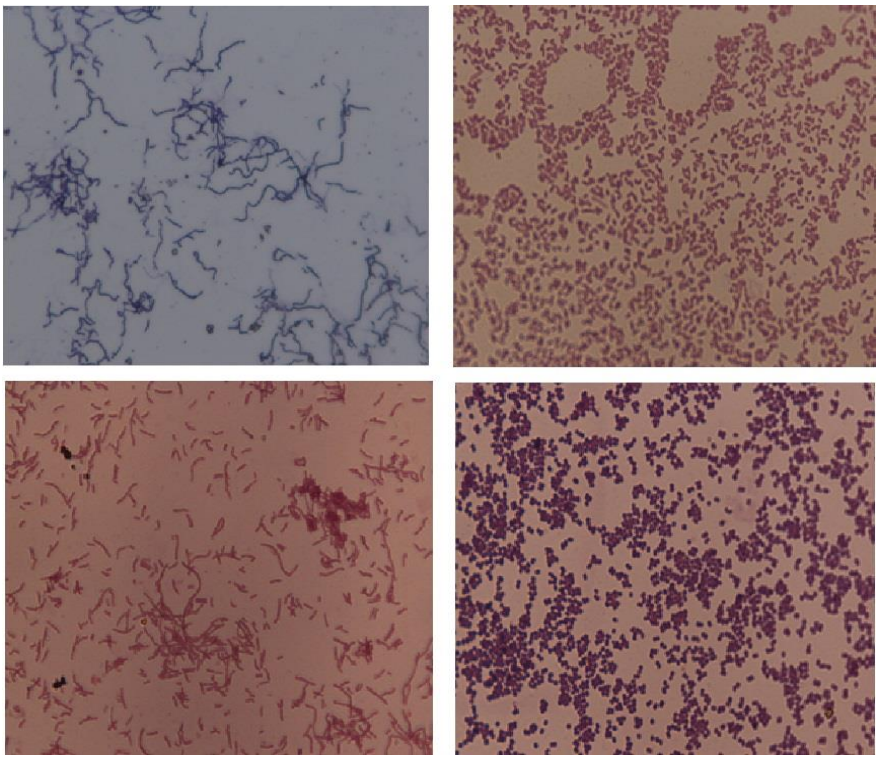
خالص‌سازی باکتری‌های جداسازی شده با استفاده از تکنیک کشت متوالی و بررسی خلوص با استفاده از مشاهدات ماکروسکوپی و میکروسکوپی انجام شد (شکل-۳). در نتیجه این فرایند، حدود ۱۲۱ سویه باکتری خالص‌سازی گردید.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

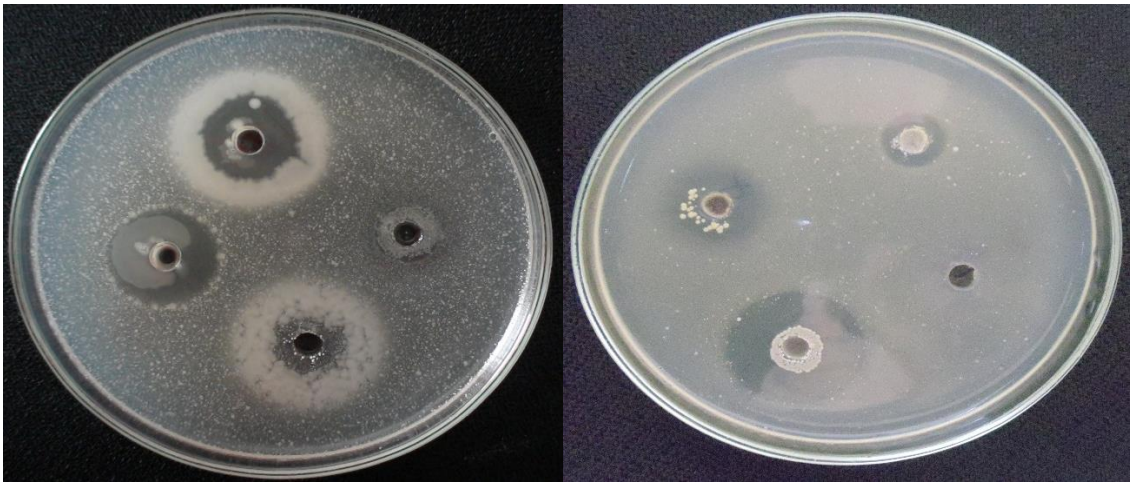
[DOI: 10.30491/4.4.215]



شکل-۲. جداسازی باکتری‌ها از اسفنج‌های .*Haliclona* sp در محیط های کشت مختلف A) جزیره لارک و B) جزیره کیش.



شکل-۳. تصاویر میکروسکوپی از برخی باکتری‌های غالب جداسازی شده



شکل-۴. نمایی از فعالیت ضدباکتریایی باکتری‌های مرتبط با اسفنج .*Haliclona* sp

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]

جدول-۱. ارزیابی فعالیت ضدمیکروبی سویه های باکتری در مقابل *M.luteus*

نام سویه	قطر هاله ممانعت از رشد (mm)	نام سویه	قطر هاله ممانعت از رشد (mm)
HL15	۲۰/۱۶±۰/۵۷	HL 81	۱۲/۱۶±۱/۱۵
HL 23	۱۵/۶۶±۰/۵۷	HL 85	۱۸/۳۳±۰/۵۷
HL 24	۲۶/۶۶±۱/۱۵	HK 5	۲۵
HL 31	۱۴/۶۶±۰/۵۷	HK 14	۱۴/۱۶±۰/۵۷
HL 56	۱۵±۰	HK 36	۲۱/۱۶±۰/۵۷
HL77	۱۰/۶۶±۰/۱۵	HK 41	۱۶/۶۶±۱/۱۵

بحث

بسیاری از محققان بر این باورند که میکروب های همزیست بی‌مهرگان دریایی منبع دست‌نخورده‌ای از ترکیبات فعال زیستی هستند (۷). تنها بخش کوچکی از این ترکیبات شناسایی و مطالعه شده‌اند. خلیج‌فارس با توجه به مجموعه بی‌نظیری از اکوسیستم‌های دریایی گرمسیری با موجودات دریایی متنوع از جمله اسفنج‌ها، در گروه تنوع زیستی بالا دسته‌بندی می‌شود (۱۶). اسفنج‌ها یکی از این موجوداتی هستند که توانایی تولید ترکیبات طبیعی را دارند اما اطلاعات کافی در مورد فعالیت‌های زیستی آنها در دسترس نیست. مقاومت ضدمیکروبی امکان پیشگیری و درمان بیماری‌های عفونی ناشی از ویروس ها، باکتری‌ها، انگل‌ها و قارچ ها را کاهش می‌دهد. بنابراین، تلاش‌های روزافزون در جهت کشف و بهره‌برداری از ترکیبات ضدمیکروبی جدید به فوریت موردنیاز است. محیط‌زیست دریایی از غنی‌ترین اکوسیستم‌های روی زمین با تنوع بسیار زیاد اشکال حیات می‌باشد. با این حال، ترکیبات زیست فعال آن تا حد زیادی ناشناخته مانده است (۱۷). از میان موجودات دریایی، اسفنج‌ها امیدوارکننده‌ترین منبع محصولات طبیعی زیست فعال در نظر گرفته می‌شوند و حدود ۳۰٪ از محصولات طبیعی دریایی شناخته شده را تشکیل می‌دهند (۱۸). موجودات یوکاریوتی و ویروس‌ها عمدتاً مبتنی بر تولید طیف متنوعی از محصولات متابولیت ثانویه هستند که امکان حفاظت شیمیایی کارآمد را فراهم می‌کند (۱۹). شواهد فزاینده نشان داده است که بسیاری از ترکیبات زیست فعال، از جمله ترکیبات ضدمیکروبی، از اسفنج‌ها توسط همزیست های میکروبی آنها تولید می‌شوند (۱۰،۱۷،۲۰،۲۱). در این راستا پژوهش حاضر با هدف تعیین فعالیت ضدمیکروبی اسفنج دریایی *Haliclona* sp. از جزایر لارک و کیش انجام شد. در نتیجه این مطالعه، حدود ۱۲۱ سویه باکتری خالص سازی گردید. نتایج غربالگری فعالیت ضدمیکروبی متابولیت‌های استخراج شده نشان داد ۱۲ سویه باکتری خالص‌سازی شده دارای فعالیت ضدباکتریایی بودند (جدول-۱). سویه‌های با بیشترین فعالیت ضدمیکروبی در معرض جداسازی و خالص‌سازی ترکیبات ضدمیکروبی قرار گرفتند. سویه‌های HK 41 و HL 81 با بیشترین قطر هاله ممانعت از رشد به ترتیب به میزان ۱/۱۵±۱۶/۶۶ و ۱/۱۵±۱۲/۱۶ میلی‌متر بیشترین فعالیت ضدمیکروبی را از خود نشان دادند و کمترین فعالیت ضدمیکروبی مربوط به سویه‌های HL 56، HK 5 و HL 24 با کمترین قطر هاله ممانعت از رشد به ترتیب به میزان ۰±۱۵، ۰±۲۰ و ۰±۲۱ میلی‌متر بودند. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اسفنج *Haliclona* sp. دارای فعالیت ضدمیکروبی علیه باکتری گرم‌مثبت *Micrococcus luteus* است.

Nursyam و همکاران نشان دادند که اسفنج *Haliclona* sp. قادر به مهار رشد *Staphylococcus aureus* با قطر ناحیه مهار ۱۲/۹ میلی‌متر بود (۱). Hoppers و همکاران گزارش کردند که اسفنج *Haliclona* sp. جمع‌آوری شده از آبهای معتدل کارولینای شمالی دارای فعالیت ضدمیکروبی بوده که به دلیل بیش از یک ترکیب است (۲). کریم‌پور و همکاران به بررسی خواص ضدمیکروبی اسفنج *H. caerulea* جمع آوری شده از جزیره لارک پرداختند. نتایج آنها نشان داد که عصاره متانولی بیشترین اثر ضدباکتریایی را به ویژه بر باکتری‌های گرم مثبت باسیلوس سوبتیلیس با غلظت ۲/۵ mg/ml و استافیلوکوکوس اورئوس با غلظت ۵ mg/ml داشتند. عصاره دی اتیل اتری بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی را در غلظت ۵ mg/ml نشان داد و نتیجه‌گیری شد که عصاره متانولی *H. caerulea* خاصیت ضد باکتریایی بیشتری دارد و عصاره دی اتیل اتری این اسفنج دارای اثر آنتی اکسیدانی بالاتری است (۲۲).

Hoppers و همکاران طی مطالعه‌ای در بررسی فعالیت ضدمیکروبی *Haliclona* sp.، گزارش کردند که عصاره خام از این اسفنج در آزمایش‌های انتشار دیسک در برابر همه باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت فعالیت داشته است، اگرچه میزان مهار در برابر بیشتر سویه‌ها کم بود (۲). به طور مشابه، عصاره متانولی در برابر ۶ باکتری از ۷ باکتری آزمایش شده فعال بود، در حالی که عصاره هگزان بازدارنده نبود، که این نشان می‌دهد که ترکیبات در طبیعت قطبی‌تر هستند. بسیاری از تحقیقات دیگر در مورد فعالیت ضدباکتریایی عصاره‌های اسفنج‌های دریایی، مهار بیشتری از رشد باکتری‌های گرم مثبت را در مقایسه با باکتری‌های گرم منفی نشان می‌دهند (۲۳،۲۵). یافته‌های این پژوهش با محققانی مانند ناظمی و همکاران و Hoppers و همکاران که ذکر کردند باکتری‌های گرم مثبت به عصاره‌های اسفنج حساس هستند همخوانی داشت (۲،۲۴). ناظمی و همکاران طی مطالعه خود بر روی ارزیابی فعالیت

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]

ضدمیکروبی اسفنج دریایی *Haliclona* sp. گزارش کردند که عصاره اتیل‌اتری بر روی باکتری‌های گرم مثبت فعال بود. همچنین آنها بر اساس یافته‌ها، پیشنهاد کردند که *Haliclona* sp. را می‌توان به عنوان منبع آنتی بیوتیک و ضد قارچ جدید در نظر گرفت (۲۴).

Kennedy و همکاران نشان دادند که اسفنج دریایی *H. simulans* جمع‌آوری شده از آب‌های ساحلی ایرلند، دارای فعالیت‌های ضدمیکروبی در برابر پاتوژن‌های مهم سودوموناس آئروژینوزا، کلستریدیوم دیفیسیل، استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به چند دارو و سویه‌های مخمر بیماری‌زا هستند. این مطالعه نشان داد که بخش قابل کشت باکتری از اسفنج *H. simulans* متنوع است و به نظر می رسد دارای پتانسیل زیادی به عنوان منبعی برای کشف عوامل فعال بیولوژیکی جدید مرتبط با پزشکی است (۲۶). Ely و همکاران گزارش کردند که اسفنج *H. cribricutis* فعالیت ضدباکتریایی قابل توجهی در برابر گونه‌های *Klebsiella* و *Vibrio cholerae* دارد (۲۷).

سنجش غربالگری ضدمیکروبی باکتری‌های کشت شده در این مطالعه نشان داد که تقریباً ۱۰ درصد از سویه‌های جدا شده فعالیت ضدمیکروبی دارند. طیف وسیعی از تنوع در فعالیت‌های ضدمیکروبی که توسط گونه‌های اسفنجی نشان داده می‌شود ممکن است به دلیل تفاوت در غلظت و ترکیب شیمیایی در بین گونه‌ها باشد (۲۸). اسفنج‌های متعلق به جنس *Haliclona* منبع غنی از محصولات طبیعی، از جمله آمینوالکل‌ها، دی‌آمیدهای ماکروسیکلیک، بازهای اسفنگوئیدی، آلکالوئیدها، هیدروکینون ها، استیلن ها، پپتیدهای حلقوی، استروئیدها و ترپنوئیدها هستند (۲). بنابراین با توجه به تعداد زیاد ترکیبات جدا شده از اسفنج‌های این جنس، تعجب آور نیست که دارای فعالیت ضدمیکروبی باشند. Fahy و همکاران گزارش کردند که اسفنج دریایی *Haliclona* sp. حاوی ترکیبی به نام هالیکلونادیامین است که به عنوان آلکالوئید ضدمیکروبی اصلی شناخته می‌شود (۲۹).

اسفنج‌ها به‌خاطر نگه‌داشتن همزیست‌های میکروبی به‌خوبی شناخته شده‌اند (۶،۳۰) و معمولاً می‌توانند به عنوان یکی از دو نوع فراوانی میکروبی بالا و فراوانی میکروبی کم طبقه‌بندی شوند (۹). سه گونه از *Haliclona* spp. شامل اسفنج کارائیب *H. vansoesti* (۳۱)، و *H. tubifera* از خلیج مکزیک (۳۲) و *Haliclona* (*gellius*) sp. از بندر مونتری (۳۳) در اسفنج‌هایی با فراوانی میکروبی کم توصیف شده اند. به نظر می‌رسد این اسفنج میزبان برخی از میکروب‌هایی است که ممکن است در تولید آنتی‌بیوتیک دخیل باشند. برای جداسازی ترکیبات آنتی‌بیوتیکی و روشن ساختن ساختار آنها باید کارهای بیشتری انجام شود. در مرحله بعد، شناسایی ارگانیسم تولیدکننده آنتی‌بیوتیک (میزبان یا میکروب) می‌تواند یک کار چالش برانگیز باشد. در حالی که در برخی موارد ممکن است ارگانیسم تولیدکننده کشت شود، کشت میکروب‌های همزیست معمولاً به دلیل عوامل میزبان ناشناخته که باعث رشد آنها می‌شود دشوار است (۲).

نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که باکتری‌های استخراج شده از اسفنج *Haliclona* sp. دارای فعالیت ضدمیکروبی موثری هستند. لذا باکتری‌های جداسازی شده از اسفنج دریایی *Haliclona* sp. از خلیج فارس پتانسیل آن را دارد که به عنوان کاندید مناسبی در تحقیقات آینده برای جداسازی ترکیبات موثر ضدباکتریایی و برای تحقیقات بیشتر برای جداسازی ترکیبات فعال زیستی معرفی گردد.

تشکر و قدردانی: این مقاله مربوط به بخشی از پایان‌نامه دکترای دانشجو، نحله نصیری، تحت عنوان؛ ارزیابی تنوع زیستی و فعالیت‌های سیتوتوکسیک، ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی باکتری‌های مرتبط با اسفنج *Haliclona* sp. جمع‌آوری شده از خلیج‌فارس می‌باشد که در پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان انجام شد. بدین ترتیب از این پژوهشکده و کسانی که ما را در به ثمر رساندن این کارهای تحقیقاتی یاری کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

نقش نویسندگان: نصیری: کار آزمایشگاهی، متدولوژی، آنالیز داده‌ها و نگارش مقاله. طاهری زاده: نویسنده مسئول، ایده‌پردازی، و ادیت مقاله. گذری: کار آزایشگاهی، و ادیت مقاله. همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بوده‌اند و همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مندرج در آن را می پذیرند.

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ گونه تضاد منافعی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Nursyam H. Antibacterial activity of metabolites products of Vibrio alginolyticus isolated from sponge Haliclona sp. against Staphylococcus aureus. Italian J Food Safety. 2017; 6(1). doi:10.4081/ijfs.2017.6237
2. Hoppers A, Stoudenmire J, Wu S, Lopanik N. Antibiotic activity and microbial community of the temperate sponge, Haliclona sp. Journal of applied microbiology. 2015;118(2): 419-30. doi:10.1111/jam.12709
3. Marques DN, De Almeida AS, de Oliveira Sousa AR, Pereira R, Andrade AL, Chaves RP, et al. Antibacterial activity of a new lectin isolated from the marine sponge Chondrilla caribensis. International J biological macromolecules. 2018; 109: 1292-301. doi:10.1016/j.ijbiomac.2017.11.140
4. Anteneh YS, Yang Q, Brown MH, Franco CM.

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]

Antimicrobial activities of marine sponge-associated bacteria. Microorganisms. 2021; 9(1):171. doi:10.3390/microorganisms9010171
5. Nithyanand P, Manju S, Karutha Pandian S. Phylogenetic characterization of culturable actinomycetes associated with the mucus of the coral Acropora digitifera from Gulf of Mannar. FEMS Microbiology Letters. 2011;314(2):112-8. doi:10.1111/j.1574-6968.2010.02149.x
6. Webster NS, Taylor MW. Marine sponges and their microbial symbionts: love and other relationships. Environmental microbiology. 2012; 14 (2):335-46. doi:10.1111/j.1462-2920.2011.02460.x
7. Kuo J, Yang Y-T, Lu M-C, Wong T-Y, Sung P-J, Huang Y-S. Antimicrobial activity and diversity of bacteria associated with Taiwanese marine sponge Theonella swinhoei. Annals of Microbiology. 2019; 69(3): 253-65. doi:10.1007/s13213-018-1414-3
8. Gogineni V, Hamann MT. Marine natural product peptides with therapeutic potential: Chemistry, biosynthesis, and pharmacology. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects. 2018; 1862(1): 81-196. doi:10.1016/j.bbagen.2017.08.014
9. Hentschel U, Usher KM, Taylor MW. Marine sponges as microbial fermenters. FEMS microbiology ecology. 2006; 55(2): 167-77. doi:10.1111/j.1574-6941.2005.00046.x
10. Santos OC, Pontes PV, Santos JF, Muricy G, Giambiagi-deMarval M, Laport MS. Isolation, characterization and phylogeny of sponge-associated bacteria with antimicrobial activities from Brazil. Research in Microbiology. 2010; 161(7): 604-12. doi:10.1016/j.resmic.2010.05.013
11. Thomas TRA, Kavlekar DP, LokaBharathi PA. Marine drugs from sponge-microbe association-A review. Marine drugs. 2010. doi:10.3390/md8041417
12. Wang G. Diversity and biotechnological potential of the sponge-associated microbial consortia. J Industrial Microbiology and Biotechnology. 2006; 33(7):545. doi:10.1007/s10295-006-0123-2
13. Nyan LK, Abas F, Ahmed M, Wei LS, Ismail IS, Shaari K. Chemical Constituents and Biological Activities of South East Asia Marine Sponges: A Review. Pertanika J Science & Technology. 2019.
14. Brinkmann CM, Marker A, Kurtböke DI. An overview on marine sponge-symbiotic bacteria as unexhausted sources for natural product discovery. Diversity. 2017; 9(4):40. doi:10.3390/d9040040
15. Hameş-Kocabaş EE, Ataç UZEL. Isolation strategies of marine-derived actinomycetes from sponge and sediment samples. J microbiological methods. 2012; 88(3): 342-349.doi:10.1016/j.mimet.2012.01.010
16. Van Soest R, Boury-Esnault N, Vacelet J, Dohrmann M, Erpenbeck D, De Voogd N, et al. Global diversity of sponges (Porifera). PLoS one. 2012; 7(4):e35105. doi:10.1371/journal.pone.0035105
17. Dat TTH, Cuc NTK, Cuong PV, Smidt H, Sipkema D. Diversity and antimicrobial activity of vietnamese sponge-associated bacteria. Marine drugs. 2021; 19(7):353. doi:10.3390/md19070353
18. Carroll AR, Copp BR, Davis RA, Keyzers RA, Prinsep MR. Marine natural products. Natural Product Reports. 2022. doi:10.1039/D1NP00076D
19. Helber SB, Hoeijmakers DJ, Muhando CA, Rohde S, Schupp PJ. Sponge chemical defenses are a possible mechanism for increasing sponge abundance on reefs in Zanzibar. PLoS One. 2018; 13 (6):413-421. doi:10.1371/journal.pone.0197617
20. Fuerst JA. Diversity and biotechnological potential of microorganisms associated with marine sponges. Applied microbiology and biotechnology. 2014;98(17):31-44. doi:10.1007/s00253-014-5861-x
21. Newman DJ, Hill RT. New drugs from marine microbes: the tide is turning. J Industrial Microbiology and Biotechnology. 2006; 33(7): 539-44. doi:10.1007/s10295-006-0115-2
22. Karimpoor M, Kamrani E, Yousefzadi M, Nazemi M. Antibacterial and Antioxidant Potential of Haliclona caerulea Extracts from Tidal Island Larak, Persian Gulf. Modares J Biotechnology. 2018; 9(3): 347-53.
23. McCaffrey E, Endean R. Antimicrobial activity of tropical and subtropical sponges. Marine Biology. 1985; 89(1):1-8. doi:10.1007/BF00392871
24. Nazemi M, Salimi MA, Salimi PA, Motallebi A, Jahromi ST, Ahmadzadeh O. Antifungal and antibacterial activity of Haliclona sp. from the Persian Gulf, Iran. Journal de mycologie medicale. 2014; 24 (3):220-4 doi:10.1016/j.mycmed.2014.03.005
25. Sepčić K, Kauferstein S, Mebs D, Turk T. Biological activities of aqueous and organic extracts from tropical marine sponges. Marine drugs. 2010; 8(5):1550-66. doi:10.3390/md8051550
26. Kennedy J, Baker P, Piper C, Cotter PD, Walsh M, Mooij MJ, et al. Isolation and analysis of bacteria with antimicrobial activities from the marine sponge Haliclona simulans collected from Irish waters. Marine biotechnology. 2009. doi:10.1007/s10126-008-9154-1
27. Ely R, Supriya T, Naik C. Antimicrobial activity of marine organisms collected off the coast of South East India. J experimental marine biology and ecology. 2004; 309(1):121-7. doi:10.1016/j.jembe.2004.03.010
28. Tincu JA, Taylor SW. Antimicrobial peptides from marine invertebrates. Antimicrobial agents and chemotherapy. 2004; 48(10):3645-54. doi:10.1128/AAC.48.10.3645-3654.2004
29. Fahy E, Molinski TF, Harper MK, Sullivan BW, Faulkner DJ, Parkanyi L, et al. Haliclonadiamine, an antimicrobial alkaloid from the sponge Haliclona sp. Tetrahedron letters. 1988; 29(28):3427-8. doi:10.1016/0040-4039(88)85180-3
30. Taylor MW, Hill RT, Piel J, Thacker RW, Hentschel U. Soaking it up: the complex lives of marine sponges and their microbial associates. The ISME Journal. 2007; 1(3):187-90. doi:10.1038/ismej.2007.32
31. Richelle-Maurer E, Braekman J-C, Kluijver MJ, Gomez R, De Vyver G, Soest RW, et al. Cellular location of (2R, 3R, 7Z)-2-aminotetradec-7-ene-1, 3-diol, a potent antimicrobial metabolite produced by the Caribbean sponge Haliclona vansoesti. Cell and tissue research. 2001; 306(1):157-65. doi:10.1007/s004410100437
32. Erwin PM, Olson JB, Thacker RW. Phylogenetic diversity, host-specificity and community profiling of sponge-associated bacteria in the northern Gulf of Mexico. PloS one. 2011; 6(11):e26806. doi:10.1371/journal.pone.0026806
33. Sipkema D, Holmes B, Nichols SA, Blanch HW. Biological characterisation of Haliclona gellius) sp.: sponge and associated microorganisms. Microbial Ecology. 2009. doi:10.1007/s00248-009-9534-8

[Downloaded from jmarmed.ir on 2026-06-17]

[DOI: 10.30491/4.4.215]