فصلنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال سیزدهم، شماره ۲، صفحه ۱۳۶ - ۱۲۹ (تابستان ۱۳۸۹)

شناسایی فرآورده‌های زیستی ضد عوامل عفونی در نرمتنان خلیج‌فارس

کتایون وحدت[۱]، ایرج نبی‌پور[۲*]، آرزو نجفی[۲]، امیر رضا بوالخیر[۲]

[۱] مرکز تحقیقات طب عفونی و گرمسیری، پژوهشکدهٔ زیست پزشکی خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر
[۲] مرکز تحقیقات زیست فناوری دریایی خلیج فارس، پژوهشکدهٔ زیست پزشکی خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر

چکیده

زمینه: خودنمایی سویه‌های مقاوم چند دارویی باکتری‌ها در سطح جهان، کاربرد نابجای عوامل ضدعفونی و ظهور ارگانیسم‌های بازپدید، موجب گردیده است که پژوهشگران به‌صورت ژرف به شناسایی و کشف مواد جدید ضد عوامل عفونی از گسترهٔ دریا، تمایل از خود نشان دهند.

مواد و روش‌ها: تعداد ۶۱۱ گونهٔ نرمتن شناسایی شده در سواحل و جزایر خلیج‌فارس، جهت تاکسونومی و یافت اسامی هم نام (Synonymy) در بانک اطلاعاتی نرمتنان هند - آرام (OBIS) مورد بررسی قرار گرفتند. سپس اسامی این نرمتنان همراه با اسامی هم نام آنها، در بانک اطلاعاتی پزشکی کتابخانهٔ ملّی کنگره آمریکا (PubMed) جهت یافت فرآورده‌های زیستی آنها جستجو شدند.

یافته‌ها: از ۶۱۱ گونه نرمتن خلیج‌فارس، ۱۷۲ جنس/گونه دارای ترکیبات فعال زیستی بوده که جداسازی و تلخیص مواد ضد عوامل عفونی در ۱۱ جنس/گونه نرمتن خلیج‌فارس گزارش شده بود. عصارهٔ این نرمتنان یا مواد استخراجی و تلخیص شدهٔ آنها بر علیه باکتری‌های گرم مثبت (در پنج نرمتن)، گرم منفی (چهار نرمتن)، ویروس (دو نرمتن)، قارچ و لیشمونیا (هریک، یک نرمتن)، مؤثر بوده‌اند و در دو نرمتن نیز ملکول‌های شناساگر جهت عوامل عفونی نفوذی یافت شده است.

نتیجه‌گیری: نرمتنان خلیج‌فارس دارای مواد فعال زیستی ضد عوامل عفونی بوده و رشد فزایندهٔ جداسازی این ترکیبات، نشانگر آن است که پژوهش بر روی نرمتنان خلیج‌فارس می‌تواند گنجینه‌ای از مواد فعال زیستی ضد عوامل عفونی را برای ما نوید دهد.

واژگان کلیدی: نرمتنان، باکتریایی، قارچی، ویروسی، دریایی

دریافت مقاله: ۸۹/۱/۸- پذیرش مقاله: ۸۹/۲/۴

* بوشهر، خیابان امام خمینی، پژوهشکده زیست پزشکی خلیج‌فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، کد پستی: ۷۵۱۴۷۶۳۴۴۸

Email :inabipour@gmail.com

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

مقدمه

همیشه فرآورده‌های زیستی نقش مهمی در پزشکی داشته‌اند و متابولیت‌های دریایی در این گستره نقش روز افزون‌تری را یافته‌اند، زیرا ساختار این متابولیت‌ها نه تنها به‌عنوان یک مدل مورد استفاده قرار می‌گیرند بلکه خود این مواد دارای توان بسیار بالای دارویی هستند. این ملکول‌ها برای دفاع ارگانیسم در محیط پرچالش دریایی طی میلیون‌ها سال تکامل یافته‌اند تا به سطح پایهٔ فعالیت قابل قبول برای زیست و دفاع ارگانیسم دست یابند (۱).

تاکنون، پژوهشگران توانسته‌اند ۷۰۰۰ فرآوردهٔ طبیعی دریایی را استخراج کنند که ۲۵ درصد آنها از جلبک‌ها، ۳۵ درصد از اسفنج‌ها، ۱۸ درصد از سلانترها و ۲۴ درصد از دیگر شاخه‌های بی‌مهرگان؛ مانند غلاف‌داران[1]، نرمتنان، خارپوستان و بریوزئوها[2] هستند. براساس یک محاسبه سرانگشتی، فرآیند استخراج دارو از دریا، با نرخ سالانهٔ ده درصد افزایش برای ترکیبات جدید، در حال رشد است. در میان شاخه‌های زیستی دریایی، بی‌مهرگان توجه پژوهشگران را به خود جلب نموده‌اند؛ زیرا موجودات این شاخه آرام حرکت می‌کنند، فاقد ساختار بدنی پایه بوده و به‌دلیل بدن نرم ونبود خار و پوسته، وابسته به مکانیسم‌های دفاع شیمیایی هستند (۲).

امروزه با خودنمایی سویه‌های مقاوم چند دارویی باکتری‌ها در سطح جهان، کاربرد نابجای آنتی‌بیوتیک‌ها و استعداد روزافزون بیماران با نقص ایمنی، مانند ایدز، به عفونت با ارگانیسم‌های بازپدید، موجب گردیده است که پژوهشگران به‌صورت کاملاً عالمانه و ژرف به کشف مواد جدید ضد عوامل عفونی از گستره دریا، تمایل از خود نشان دهند (۱). در یک بررسی سیستماتیک در مقالات چاپ شده در سطح مطبوعات بین المللی پزشکی پی می‌بریم که طی سال ۲۰۰۶-۲۰۰۵ حداقل ۷۸ ترکیب شیمیایی دریایی با خواص ضد باکتریایی، ضد مالاریایی، ضد پرتوزودایی، ضد سلی و ضد ویروسی تحت بررسی بوده‌اند (۳).

پپتیدهای ضد میکروبی، بخش عمده‌ای از شبکهٔ دفاعی ایمنی درون‌زاد را در بی‌مهرگان دریایی تشکیل می‌دهند؛ این ملکول‌ها کمتر از ۱۰ کیلودالتون وزن داشته و کنش ایمنی و دفاعی تند و فوری را به ارگانیسم‌های نفوذی از خود نشان می‌دهند. نقش و کارایی این پپتیدها در دفاع ضد میکروبی در ارگانیسم‌های دریایی بخشی برخاسته از خصوصیات این پپتیدها است که دارای فعالیت بالایی بدون داشتن سطح بالای ویژگی و حافظه‌ای، اندازهٔ کوچک و آسانی سنتز، ویژگی چشمگیر برای سلول‌های پروکاریوتیک و سطح پایین سمیت برای یوکاریوتیک‌ها می باشند (۴). این ویژگی‌ها موجب شده است که پپتیدهای دریایی، به‌عنوان آنتی‌بیوتیک‌های آینده مورد کاوش پژوهشگران صنعت ساخت داروهای جدید قرار گیرند. هدف این مطالعه، جستجو در صحنهٔ مطبوعات علمی بین‌المللی، جهت آشکار نمودن نتایج آزمایشگاهی و بالینی کاربرد فرآورده‌های زیستی فعال ضد عوامل عفونی از نرمتنان دریایی می‌باشد که جنس‌ها و یا گونه‌هایی از این نرمتنان در سواحل خلیج‌فارس نیز یافت می‌شوند.

[1] Tunicates
[2] Bryozoa

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

مواد و روش‌کار

در جهان ۱۸ منطقهٔ نرمتن‌شناسی شناسایی شده است که خلیج‌فارس در منطقهٔ هند – آرام آن قرار دارد. ما برای شناسایی گونه‌های نرمتنان خلیج‌فارس از کتاب "بررسی تکمیلی سیستماتیک و انتشار نرمتنان سواحل خلیج‌فارس" شادروان دکتر مهدی تجلی‌پور (۵) و کلید شناسایی نرمتنان خلیج‌فارس- دریای عمان (۶) استفاده کردیم. دکتر مهدی تجلی پور ۲۶۱ گونهٔ متعلق به ۱۱۳ سرده و ۴ رده از نرمتنان را در سواحل خلیج‌فارس معرفی کرده بود. در رفرانس بوش (Bosch)و همکاران (۶) نیز به ۶۱۱ گونهٔ نرمتن از شاخه‌های زیر در بخش‌های گوناگون جغرافیایی خلیج‌فارس اشاره شده است. از بانک اطلاعاتی نرمتنان هند- آرام (OBIS) نیز جهت تاکسونومی نرمتنان خلیج‌فارس و یافت اسامی هم‌نام[3] استفاده شد.

سپس اسامی نرمتنان خلیج‌فارس همراه با اسامی هم نام ارائه شده، در بانک اطلاعاتی پزشکی کتابخانهٔ ملّی کنگرهٔ آمریکا (PubMed) جهت یافت فرآورده‌های زیستی آنها مورد جستجو قرار گرفتند. از آنجا که ممکن بود در حد گونه نرمتن، اطلاعاتی در این بانک موجود نباشد، جنس آن نرمتن نیز به‌عنوان کلید جستجو، مورد استفاده قرار گرفت. سپس پژوهش‌های جنس/گونهٔ نرمتنان خلیج‌فارس به چهار زیر گروه نرمتنان دارویی با خواص ضد میکروبیولوژیک، ضدسرطان و سیتوتوکسیک، تحریک‌کننده یا منع کنندهٔ ایمنی و فرآورده‌های فعال بیولوژیک تقسیم‌بندی شدند. از ۶۱۱ گونهٔ نرمتن خلیج‌فارس، ۱۷۲ جنس / گونه دارای ترکیبات فعال زیستی بودند که از این ۱۷۲ گونه، تعداد ۱۱ جنس/گونه، دارای ترکیبات ضدعوامل عفونی بوده که در سطح مطبوعات علمی بین‌المللی، مورد بررسی قرار گرفته بودند.

[3] Synonymy

یافته‌ها

از ۶۱۱ گونه نرمتن خلیج فارس، ۱۱ جنس/گونه دارای ترکیبات ضد عوامل عفونی بودند.

جنس آنادارا

Anadara rhombea

خون آنادارا (عصارهٔ متانولی خون)، به‌صورت نیرومندی بر منع رشد کاندیدا آلبیکن، موکور ریسموسوس و پنی‌سیلیوم اکسپانسوم مؤثر بوده است (۷).

Anadara granosa

لکتین اتصال یافتهٔ هپارین از پلاسمای آنادارا گرانوسا، پس از خالص‌سازی، پروماستیگوت‌های لیشمانیا دونووانی را آلگوتینه کرده و به‌عنوان یک نشانگر سطحی بیوشیمیایی جدید برای این پارازیت مطرح می باشد (۸).

Anadara broughtoni

باکتری‌های هتروتروفیک جدا شده از این گونه، دارای توان ضدباکتری و تولید مواد مؤثر بر سطح بوده‌اند و نشانگر آن است که میکروارگانیسم‌های توأم با این دو کفه‌ای می‌توانند منبع متابولیت‌های فعال زیستی باشند. یک سویه KMM 3882T جداسازی شده از این گونه دارای توان قابل چشمگیر منع کنندگی بر روی میکروارگانیسم‌های گرم مثبت بوده است (۹ و ۱۰).

جنس کلامیس

Chlamys farreri

یک پروتئین جدید دارای دامنهٔ C1q از این گونه جدا شده است که دارای فعالیت اتصال لیپوپلی‌ساکاریدی است و در شناسایی ارگانیسم‌های نفوذی به‌عنوان ملکول طرح شناسایی در این نرمتن

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

نقش بازی می‌کند (۱۱). یک لکتین (CFLec-2) از این گونه نیز کلون گردید. این لکتین توانایی چسبندگی استافیلوکوکوس همولیتیکوس را از خود نشان داده است و از این رو در شناسایی و پاکسازی باکتری‌های پاتوژن در این نرمتن نقش ایفا می‌کند (۱۲).

یک پروتئین شناساگر پپتید و گلیکانی (CfPGRP-S1) مورد شناسایی و کلن‌سازی ملکولی از این گونه قرار گرفته است که به‌عنوان یک پروتئین فاز حاد القاء شونده بوده و در پاسخ ایمنی علیه عفونت باکتریایی نقش ایفا می‌کند (۱۳). بخش انتهایی N هسیتون H2A از این نرمتن دارای پتانسیل ضدباکتریایی بوده و به‌عنوان کاندید جهت غربالگری ضدباکتریایی معرفی شده است (۱۴). cDNA لیزوزیم گونه غازی کلون‌سازی شدهٔ این نرمتن، از خود فعالیت‌های منع کنندگی روی رشد باکتری‌های گرم مثبت و هم گرم منفی نشان داد (۱۵).

جنس مرتریکس

Meretrix petechialis

پلی‌ساکاریدهای این گونه از خود فعالیت منع‌کنندگی فیسیون ویروس – سلول نشان دادند (۱۶). یک پلی‌ساکارید جدید، ساخته شده از سولفات گالاکتال با اتصال بتاگلیکوزیدی، از این نرمتن دارای فعالیت ضد ویروس HIV بوده است (۱۷).

جنس کراسوسترا

Crassostrea gigas

فعالیت ضدویروس HSV-1 با عصاره‌های گوناگون این نرمتن مورد بررسی قرار گرفته است و فعالیت ضدویروسی در همولنف فیلتر شدهٔ تازه بدست آمد (۱۸). خصوصیات ملکولی یک دی‌فنسین[4] نوترکیب که بر روی باکتری‌های گرم مثبت اثرات فعالی داشته توصیف شده است (۱۹). پپتیدهای منع‌کنندهٔ پروتئاز HIV-1 از این نرمتن نیز جدا شده است که بسیار کارایی بالاتری نسبت به پپ استاتین A از خود نشان داده‌اند (۲۰).

Crassostrea virginica

یک پپتید ضد میکروبی از این نرمتن جدا شده است که بر روی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مؤثر بوده است (۲۱).

جنس لیتورینا

Littorina aspera

یک ماکرولید جدید تحت عنوان لیتورین از این نرمتن جدا شده است که بر روی اشریشیا کلی، استافیلوکوکوس آئروس، زودوموناس آئروژینوزا و میکرواسپوریوم کانیس مؤثر بوده است (۲۲).

جنس مودیلوس

Modiolus modiolus

اثرات ضدباکتریایی از بافت‌های گوناگون این نرمتن گزارش گردید. که احتمالاً این اثرات برخاسته از پروتئین‌ها و یا پپتیدهای عصارهٔ این نرمتن می‌باشند (۲۳). یک لکتین اتصال یافته به اسید سیالیک که دارای خواص ضدباکتریایی با تمایل به لیپوساکارید باکتریایی بوده از همولنف این نرمتن جداسازی و ساختار آن تا حد زیادی مورد بررسی قرار گرفت (۲۴).

جنس نرینا

Nerita albicilla

یک پیگمان ضدباکتریایی تحت عنوان fluvoplumierin در این نرمتن مشاهده شده است (۲۵).

[4] Defensin

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

جنس تلسکوپیوم

Telescopium telescopium

یک پروتئین رسوب یافته سولفات آمونیوم از این نرمتن بر ضد اشریشیا کلی مؤثر بوده و توان آن با آنتی‌بیوتیک‌های آمیکاسین، کوتریماکسازول و جنتامایسین قابل مقایسه بوده است (۲۶).

بحث

از ۶۱۱ گونه نرمتن شناسایی شدهٔ خلیج فارس، تعداد ۱۱ جنس/گونه با خواص ضد عوامل عفونی گزارش شده‌اند. عصارهٔ این نرمتنان یا مواد استخراجی و تلخیص شدهٔ آن‌ها بر علیه باکتری‌های گرم مثبت (در پنج نرمتن)، گرم منفی (چهار نرمتن)، ویروس (دو نرمتن)، قارچ و لیشمانیا (هر یک، یک نرمتن) مؤثر بوده‌اند و در دو نرمتن نیز ملکول‌های شناساگر جهت عوامل عفونی نفوذی یافت شده است. به‌صورت آشکار، نرمتنان عمدتاً به واکنش‌های دفاعی سلولی وابسته‌اند که در این واکنش‌ها میکروارگانیسم‌های نفوذی توسط سلول‌های خونی، پوشش داده شده یا فاگوسیتوز می‌شوند (۲۷).

وجود فعالیت ضدمیکروبی در نرمتنان، از موکوس حلزون غول‌آسا Achatina fulica، از تودهٔ تخم و مایع بنفش رنگ خرگوش دریایی Aplysia kurodai و از دیوارهٔ بدن خرگوش دریایی Dolabella auricularia گزارش شده است (۴). امّا کار بر روی نرمتنان دریایی اکنون بر روی صدف خوراکی Mytilus edulis و Mytilus galloprovincialis معطوف شده است. شارلت (Charlet) و همکاران (۲۷) از نرمتن Mytilus edulis، پپتیدهای ضدباکتریایی و ضدقارچی جدا نمودند. دو پپتید ضد میکروبی به نام‌های دی‌فنسین A وB، خالص‌سازی شده‌اند که از لحاظ توالی به یکدیگر نزدیک بوده و درجهٔ بالایی از مشابهت را با دی‌فنسین‌های بند پایان که خانوادهٔ بزرگی از پپتیدهای کاتیونی غنی از سیستئین هستند را از خود نشان می‌دهند.

در این پژوهش نیز، ما یافتیم که دی‌فنسین Cg-Def که از مانتل نرمتن Crassostrea gigas جدا شده است، پژوهشگران توانسته‌اند با تولید پپتید نوترکیب آن در اشریشیاکلی، فعالیت ضدمیکروبی آن را بررسی کنند. پژوهش‌های آنها نشان داد که این دی‌فنسین بر باکتری‌های گرم مثبت مؤثر بوده، ولی فعالیت محدودی بر علیه باکتری‌های گرم منفی و قارچ‌ها دارد. این دی فنسین در مانتل این نرمتن به‌صورت دائم بیان می شود و به‌عنوان خط اول دفاعی در مقابل کلنی زایی پاتوژن‌ها نقش ایفا می‌کند (۱۹).

یک لکتین که در شناسایی و پاکسازی باکتری‌های پاتوژن نقش دارد از نرمتن Chlamys farreri جدا شده است (۱۲). لکتین دیگر با اثر ضد باکتریایی و تمایل به لیپوساکارید باکتریایی نیز از نرمتن Modiolus modiolus گزارش گردید (۲۴). از پلاسمای Anadara granosa نیز لکتینی جدا شده است که پروماستیگوت‌های لیشمانیایی را اگوتینه می‌کند و به‌عنوان یک مارکر سطحی بیوشیمیایی جدید برای این پارازیت مطرح شده است (۸).

همان‌گونه که اشاره شد ملکول‌های پروتئینی و پپتیدی در بی‌مهرگان و نرمتنان، نقش بسیار حیاتی در دفاع سلولی آنها ایفا می‌کنند (۴) و ساختار این ملکول‌ها می‌تواند به‌عنوان آنتی‌بیوتیک‌های آینده مورد کنکاش قرار گیرند. یکی از پروتئین‌های جدا شده از نرمتن Telescopium بر ضد اشریشیاکلی مؤثر بوده و توان آن با آنتی‌بیوتیک‌های آمیکاسین، کوتریماکسازول و جنتامایسین قابل مقایسه بوده است (۲۶). cDNA

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

لیزوزیم گونه غازی کلن‌سازی شدهٔ Chlamys از خود فعالیت منع‌کنندگی روی رشد باکتری گرم مثبت و هم گرم منفی از خود نشان داد که اثر روی باکتری گرم مثبت بسیار چشمگیر بوده و این موضوع نشانگر آن است که این ملکول در ایمنی درون زاد این نرمتن نقش دارد (۱۵). با روش آنالیز Northern blot، نسخهٔ mRNA این ملکول در بافت‌های آبشش، هپاتوپانکراس، گناد و به‌صورت ضعیف در همولنف و مانتل این نرمتن مشاهده شد که نشانگر وجود خصوصیات توأمان ایمنی و لیزوزوم سازش‌گر دستگاه گوارشی آن است (۱۵). یک پپتید ضدمیکروبی نیز از نرمتن Crassostrea virginica جدا شده است که بر روی باکتری‌های گرم مثبت و منفی مؤثر است (۲۱).

اثرات ضدباکتریایی نیز از بافت‌های گوناگون نرمتن Modiolus گزارش شده است که احتمالاً این اثرات برخاسته از پروتئین‌ها و یا پپتیدهای عصاره‌ای این نرمتن می‌باشند (۲۳).

بخش چشمگیر پژوهش‌ها برای یافت مواد فعال زیستی دریایی برعلیه عوامل قارچی و انگلی بر روی اسفنج‌ها، مرجان‌ها و جلبک‌های دریایی متمرکز است (۳) و تحقیقات بر روی نرمتنان در این زمینه بسیار نادر است. ما نیز به گزارشی در مورد اثرات ضد انگلی از نرمتنان خلیج‌فارس بر نخوردیم ولی تحقیقات انگشت‌شماری بر روی توان ضد قارچی این نرمتنان انجام شده بود که می‌توان به عصارهٔ متانولی خون Anadara rhombea اشاره کرد که بر منع رشد کاندیدا آلبیکن، موکور و پنی‌سیلیوم اکسپانسوم مؤثر بوده است (۷). یک ماکرولید نیز ازLittorina aspera بر میکرواسپوریوم‌کانیس کارایی داشته است (۲۲). مواد ضدویروسی دریایی نیز در کانون توجه قرار گرفته‌اند و نوکلئوزید Ara-A از اسفنج دریایی در بازار دارویی رهسپار شده است (۱ و ۲).

پژوهش بر روی مواد فعال زیستی ضدویروسی با منشاء دریایی طی سال‌های گذشته رشد پرشتابی داشته است و در سال‌های ۲۰۰۴-۲۰۰۳، ۷ ترکیب جدید دریایی ضدویروسی بر علیه ویروس HIV که ملکول‌های هدف متنوعی را در این ویروس، هدف قرار می‌دهند گزارش شده‌اند (۲۸). در سال‌های ۲۰۰۶ – ۲۰۰۵ نیز در چهار مطالعه به اثرات ضدویروسی ترکیبات دریایی بر علیه ویروس‌های هرپس سیمپلکس، سرخک و سیتومگالو ویروس اشاره شده است (۳).

در این پژوهش نیز ما به جداسازی پلی ساکاریدهایی از گونهٔ Meretrix petechialis برخوردیم که از خود فعالیت منع‌کنندگی فیسیون ویروس- سلولی نشان داده و پپتیدهای منع کنندهٔ پروتئاز HIV نیز از نرمتن Crassostrea gigas گزارش شد که بسیار کارایی بالاتری نسبت به پپ استاتین A از خود نشان داده‌اند (۲۰). یک پلی ساکارید ساخته شده از سولفات گالاکتال با اتصال بتاگلیکوزیدی نیز از نرمتن Meterix دارای فعالیت ضدویروس HIV بوده است (۱۷). این یافته‌ها نشان می‌دهد که نرمتنان خلیج‌فارس می‌توانند به‌عنوان سکوی پژوهش بی‌نظیری جهت یافت ترکیبات ضد ویروسی با منشاء دریایی باشند.

پروتئین‌های دارای دامنهٔ C1q(C1qDC)، خانواده‌ای از پروتئین‌هایی هستند که دارای دامنهٔ کروی (gC1q) در بخش ترمینال –C خود بوده و در فرآیندهای متنوعی در مهره‌داران نقش دارند و تصور می رود از گیرنده‌های شناساگر مهم در ایمنی درون‌زاد بی‌مهرگان باشند (۱۱). یکی از این پروتئین‌ها به‌نام (Cfc1qDC) از نرمتن Chlamys farreri که دارای فعالیت اتصالی لیپوپلی‌ساکاریدی است جدا شده است که می‌تواند در شناسایی میکروارگانیسم‌های نفوذی کارایی داشته

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

باشد (۱۱). لکتین‌ها نیز خانواده‌ای از پروتئین‌های مارکر کربوهیدرات‌ها هستند که در ایمنی درون‌زاد نقش حیاتی دارند (۱۲). یک لکتین نیز از همین گونه نرمتن، کلون گردیده که می‌تواند به استافیلوکوکوس همولیتیکوس بچسبد و از این رو در شناسایی و پاکسازی باکتری‌های پاتوژن در این نرمتن نقش مهمی ایفا می‌کند (۱۲).

بسیاری از مواد فعال زیستی جدا شده از جانوران دریایی بی‌مهره، از خود شباهت‌های بسیار فراوانی در ساختار شیمیایی با متابولیت‌های جدا شده از میکروب‌های دریایی نشان می‌دهند که این شباهت‌ها این نظریه را برمی‌انگیزد که بسیاری از بی‌مهرگان دریایی که آب دریا را فیلتر و باکتری‌های موجود را هضم می‌کنند، از خود مواد زیستی را نشان می‌دهند که در حقیقت وابسته به این میکروارگانیسم‌ها می‌باشند (۲۹). بنابراین بخشی از کارهای تحقیقاتی معطوف بر روی میکروب‌های توأم با این بی‌مهرگان دریایی شده است. به‌عنوان مثال، باکتری‌های هتروتروفیک از نرمتن Anadara broughtoni جدا شده است که دارای توان ضدباکتریایی و تولید مواد مؤثر بر سطح بوده‌اند و نشانگر آن است که میکروارگانیسم توأم با این دو کفه‌ای می‌توانند منبع متابولیت‌های فعال زیستی ضد عوامل عفونی باشند (۱۰).

مطالعهٔ مروری حاضر نشانگر آن است که جداسازی ترکیبات فعال زیستی از نرمتنان گسترهٔ وسیعی را به‌خود اختصاص داده است و شامل جداسازی میکروب‌های توأم با این نرمتنان جهت جداسازی مواد فعال زیستی تا معرفی ملکول‌های شناساگر زیستی که در سیستم ایمنی بر علیه عوامل عفونی نقش دارند را شامل می‌شود. از این رو پژوهش بر روی نرمتنان خلیج‌فارس می‌تواند گنجینه‌ای از مواد فعال زیستی ضد عوامل عفونی را برای ما نوید دهد.

References:

1.Mancini I, Defant A, Guella G. Recent synthesis of marine natural products with antibacterial activities. Anti-infect Agents in Medicinal Chem 2007;6:17-48.
2.Nabipour I. Marine medicine. 1st ed. Iran: Bushehr Univ Med Sci; 2008,157.
3.Mayer AM, Rodríguez AD, Berlinck RG, Hamann MT. Marine pharmacology in 2005-6. Marine compounds with anthelmintic, antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. Biochim Biophys Acta 2009;1790:283-308.
4.Tincu JA, Taylor SW. Antimicrobial Peptides from Marine Invertebrates. AntimicrobAgents Chemother 2004;48:3645-3654.
5.Tajalipour M. Systematic complimentary investigation on marine mollusks of the Persian Gulf coasts. 1st ed. Research and Education of Iranian Fishery publications, 1990.
6.Bosch DT, Dance SP, Moolenbeek RG, et al. Seashells of eastern Arabia. Motivate Publishing, Dubai, 1995, 296.
7.Rajaganapathi J, Rajagopal K, Edward JK. Antifungal and cytotoxic effects of methanol extracts of three marine molluscs. Indian J Exp Biol 2001; 39: 85-6.
8.Dam TK, Bandyopadhyay P, Sarkar M, et al. Purification and partial characterization of a heparin-binding lectin from the marine clam Anadara granosa. Biochem Biophys Res Commun 1994;203:36-45.
9.Romanenko LA, Uchino M, Frolova GM, et al. Sphingomonas molluscorum sp. nov., a novel marine isolate with antimicrobial activity. Int J Syst Evol Microbiol 2007; 57: 358-63.
10.Romanenko LA, Uchino M, Kalinovskaya NI, et al. Isolation, phylogenetic analysis and screening of marine mollusk-associated bacteria for antimicrobial, hemolytic and surface activities. Microbiol Res 2008; 163: 633-44.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]

11 Zhang H, Song L, Zhao J, et al. A novel C1q-domain-containing protein from Zhikong scallop Chlamys farreri with lipopolysaccharide binding activity. Fish Shellfish Immunol 2008; 25: 281-9.
12.Zheng P, Wang H, Zhao, et al. A lectin (CfLec-2) aggregating Staphylococcus haemolyticus from scallop Chlamys farreri. Fish Shellfish Immunol 2008; 24: 286-93.
13. Su J, Ni D, Song L, et al. Molecular cloning and characterization of a short type peptidoglycan recognition protein (CfPGRP-S1) cDNA from Zhikong scallop Chlamys farreri. Fish Shellfish Immunol 2007; 23: 646-56.
14.Li C, Song L, Zhao J, et al. Preliminary study on a potential antibacterial peptide derived from histone H2A in hemocytes of scallop Chlamys farreri. Fish Shellfish Immunol 2007; 22: 663-72.
15.Zhao J, Song L, Li C, et al. Molecular cloning of an invertebrate goose-type lysozyme gene from Chlamys farreri, and lytic activity of the recombinant protein. Mol Immunol 2007; 44: 1198-208.
16.Leng B, Liu XD, Chen QX. Inhibitory effects of anticancer peptide from Mercenaria on the BGC-823 cells and several enzymes. FEBS Lett 2005; 579: 1187-90.
17.Amornrut C, Toida T, Imanari T, et al. A new sulfated beta-galactan from clams with anti-HIV activity. Carbohydr Res 1999; 321: 121-7.
18.Olicard C, Didier Y, Marty C, et al. In vitro research of anti-HSV-1 activity in different extracts from Pacific oysters Crassostrea gigas. Dis Aquat Organ 2005; 67: 141-7.
19.Gueguen Y, Herpin A, Aumelas A, et al. Characterization of a defensin from the oyster Crassostrea gigas. Recombinant production, folding, solution structure, antimicrobial activities, and gene expression. J Biol Chem 2006; 281: 313-23.
20.Lee TG, Maruyama S. Isolation of HIV-1 protease-inhibiting peptides from thermolysin hydrolysate of oyster proteins. Biochem Biophys Res Commun 1998; 253: 604-8.
21.Seo JK, Crawford JM, Stone KL, et al. Purification of a novel arthropod defensin from the American oyster, Crassostrea virginica. Biochem Biophys Res Commun 2005; 338: 1998-2004.
22.Perez Gutierrez RM, Stawinski T, Osnaya Mendoza DR. Litorine: a new macrolide antimicrobial isolated from Littorina aspera. Drugs Exp Clin Res 1987; 13: 191-4.
23.Haug T, Stensvag K, Olsen M, et al. Antibacterial activities in various tissues of the horse mussel, Modiolus modiolus. J Invertebr Pathol 2004; 85: 1121-9.
24.Tunkijjanukij S, Olafsen JA. Sialic acid-binding lectin with antibacterial activity from the horse mussel: further characterization and immunolocalization. Dev Comp Immunol 1998; 22: 139-50.
25.Sanduja R, Weinheimer AJ, Euler KL, et al. Unusual occurrence of fulvoplumierin, an antibacterial pigment, in the marine mollusk Nerita albicilla. J Nat Prod 1985; 48: 335-6.
26.Pakrashi A, Roy P, Datta U. Antimicrobial effect of protein(s) isolated from a marine molluse Telescopium telescopium. Indian J Physiol Pharmacol 2001; 45: 249-52.
27.Charlet M, Chernysh S, Philippe H, et al. Innate immunity: isolation of several cysteine-rich antimicrobial peptides from the blood of a mollusc, Mytilus edulis. J Biol Chem 1996; 271:21808-13.
28.Mayer AM, Rodriguez AD, Berlinck RG, et al. Marine pharmacology in 2003-4: marine compounds with anthelmintic antibacterial, anticoagulant, antifungal, anti-inflammatory, antimalarial, antiplatelet, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the cardiovascular, immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol 2007; 145: 553-81.
29.Kijjoa A, Sawangwong P. Drugs and Cosmetics from the Sea. Mar Drugs 2004; 2: 73-82.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-01]