مجله محیط زیست و توسعه فرابخشی
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

معرفی و شناسایی کرم‌های پرتار خانواده Nereididae در منطقه خلیج‌فارس (آب‌های ساحلی استان بوشهر) و جایگاه آن در توسعه آبزی‌پروری

مسلم شریفی‌نیا*

پژوهشکده میگوی کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۲

کلمات کلیدی:
کرم پرتار
آبزی پروری
میگو
ماهی
خلیج فارس

چکیده

مقدمه: کرم‌های پرتار خانواده نرئیدیده (Nereididae) به صورت گسترده‌ای به عنوان غذای زنده برای تسریع رسیدگی جنسی و تولید گنادهای جنسی با کیفیت مولدین میگو استفاده می‌شوند. این غذای زنده در مقایسه با غذاهای تجاری به علت دارا بودن مقادیر بالای اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره تأثیر بسزایی در فرآیند گامتوژنز میگوهای دریایی دارد و باعث افزایش تعداد تخم‌های تولیدی و تخم‌گشایی در آن‌ها می‌شود. پرورش گونه‌های بومی راه حل مناسبی برای تولید پایدار کرم‌های پرتار می‌باشد. این نوع تولید می‌تواند نیازهای مختلفی را برآورده کند.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر با هدف شناسایی و گزارش گونه‌های خانواده نرئیدیده در خلیج فارس و در محدوده آب‌های استان بوشهر به مدت یک سال انجام شد. جمع‌آوری نمونه‌های پرتاران در هر ایستگاه با استفاده از نمونه‌بردار ون وین گرب (Van Veen Grab) انجام شد. در هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جداسازی و شناسایی پرتاران برداشت شد و نمونه رسوب بلافاصله به کمک الک ۵۰۰ میکرون مستقر بر روی کشتی، با استفاده از آب دریا شستشو داده شدند. جهت شناسایی نمونه‌ها، ابتدا کفزیان بزرگتر، با چشم غیر مسلح و ذره بین جدا سازی گردید. نمونه‌های جداسازی شده با استفاده از استریومیکروسکوپ مجهز به دوربین تصویربرداری شده و با استفاده از کلیدهای مربوطه شناسایی شدند.

نتایج: طبق نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر ۶ گونه *Perinereis heterodonta*، *P. nuntia*، *Perinereis* sp.، *Ceratonereis* sp.1، *Ceratonereis* sp.2 و *Nicon* sp. متعلق به سه جنس *Perinereis*، *Ceratonereis* و *Nicon* از خانواده Nereididae در خلیج فارس شناسایی شدند.

بحث: با توجه به نقش حیاتی کرم‌های پرتار در فرآیند تکثیر میگو، شناسایی و استفاده از گونه‌های بومی این خانواده می‌تواند به بهبود عملکرد مراکز تکثیر کمک کند و به دنبال آن، به منجر به توسعه پایدار صنعت آبزی‌پروری شود.

* پست الکترونیکی نویسنده مسؤول: moslem.sharifinia@yahoo.com

مقدمه

کرم‌های پرتار (Polychaete) از جمله موجودات آبزی می‌باشند که در مناطق مختلف آب و هوایی کره زمین گسترش یافته‌اند به طوری‌که بیش از ۱۰۰۰۰ گونه از آن‌ها در اکوسیستم‌های دریایی شناسایی شده است. این موجودات فراوان‌ترین گروه از جانوران کفزی مناطق جزر و مدی و عمیق دریاها بوده که تأثیر بسزایی در تغذیه آبزیان این مناطق دارند. گزارش شده است که چندین خانواده پرتارن نظیر Arenicolidae، Glyceridae، Lumbrineridae، Nereididae، Nephtyidae، Onuphidae و Eunicidae قابلیت استفاده در جیره غذایی آبزیان را دارند (De Carvalho *et al*., 2013; Mosbahi *et al*., 2015; Sa *et al*., 2017; Font *et al*., 2018). کرم‌های پرتار حاوی اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیره (PUFAs) هستند که برای کمک به بلوغ و میزان هماوری مناسب به ویژه در محیط اسارات ضروری هستند (Cardinaletti *et al*., 2009; Stewart *et al*., 2023). در این میان، پرتاران به طور خاص نرئیدها (Nereids) به عنوان خوراک زنده در پرورش میگو و ماهی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Olive, 1999; Murugesan *et al*., 2011; Fujii *et al*., 2023).

کرم‌های پرتار خانواده نرئیدیده (Nereidae) دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشند، به طوری که تغذیه میگو/ ماهی با آن‌ها منجر به افزایش تعداد تخم‌ها در هر تخم‌ریزی، افزایش بقای تخم‌ها و لاروها شده است (Briggs *et al*., 1994). همچنین بلوغ سریع در میگو و ماهی‌ها در اثر تغذیه با این کرم‌ها گزارش شده است (Gopakumar *et al*., 2001; Murugesan *et al*., 2011; Wang *et al*., 2019). بنابراین، جیره‌های غذایی حاوی کرم‌های پرتار نرئیدیده به طور بالقوه تولید مثل آبزیان پرورشی را بهبود می‌بخشد. از مهم‌ترین خانواده‌های کرم‌های دریایی خانواده نرئیدیده است که امروزه به آن‌ها کرم دریایی (Marine worm)، کرم ماسه (Sand worm) و Nereid Worm اطلاق می‌شود. این خانواده متعلق به شاخه Annelidae زیرشاخه Cheliceriformes، کلاس Polychaeta، راسته Phyllodocia، خانواده Nereidae و زیرخانواده Nereidinae می‌باشد. اما از سال ۱۹۹۳ بعضی از محققین نام خانواده را در این تقسیم‌بندی از Nereidae به Nereididae تغییر داده‌اند (Bakken & Wilson, 2005). این خانواده مشتمل بر دو جنس نرئیس (Nereis) و پری نرئیس (Perinereis) می‌باشد.

کرم‌های پرتار یا به صورت متحرک (مهاجر با توانایی حرکت در ستون آب و خزیدن بر روی بستر) و یا به صورت ساکن (غیر مهاجر با توانایی حرکت در درون بستر و در پناهگاه‌های لوله مانند) زیست می‌کنند. شایان ذکر است که کرم‌های پری نرئیس از دسته دوم بوده و به جز زمان کوتاهی قبل از تخم‌ریزی، دائما در طول زندگی در زیر بستر زیست می‌کنند. ساختار آناتومی بدن آن‌ها از سه قسمت سر، تنه و دم تشکیل شده است. از مشخصات بارز آن‌ها وجود تارها یا شبه پاهای متعدد در قسمت تنه است. وجود آنتن‌ها و تارهای حسی در روی سر و همچنین حلق قابل برگشت از دیگر مشخصات آن‌ها می‌باشد. طول عمر این موجودات بین ۱ تا ۳ سال برآورد شده (Rouabah & Scaps, 2003) که پس از یک‌بار تخم ریزی در طول زندگی از بین خواهند رفت. زیستگاه آن‌ها به طور معمول در مناطق جزر و مدی دریاها به ویژه در قسمت‌هایی که سرشار از مواد آلی است می‌باشد. علی‌رغم این‌که طول دوره زندگی این موجودات کوتاه است، لیکن با تولیدات ثانویه که ایجاد می‌کنند نقش مهمی در زنجیره غذایی سایر موجودات ایفا می‌نمایند، به طوری‌که بخش عمده‌ای از آن‌ها مورد مصرف آبزیان اعم از ماهیان وسخت پوستان قرار می‌گیرد.

پتانسیل آبزی پروری پرتاران: پرتاران کرم‌های حلقوی دریایی هستند که می‌توانند به آبزی پروری کمک کنند. پرورش تجاری و متراکم آن در تعداد محدودی از کشورها رواج یافته است. مطالعات مختلفی در زمینه نیازهای تغذیه‌ای و تولید مثل برخی از گونه‌ها انجام شده است (Pombo *et al*., 2020). برخی از گونه‌های پرتاران مانند *Hediste diversicolor* و *Alitta virens* کاندیدای خوبی برای آبزی پروری در سیستم‌های یکپارچه آبزی پروری چندتغذیه‌ای (IMTA)[1] هستند. تقاضا برای تولید کرم‌های پرتار در نتیجه استفاده از آن‌ها در صنعت آبزی پروری افزایش یافته است. استفاده از پرتاران در تغذیه میگو، ماهیان زینتی، و لارو ماهیان مناسب می‌باشد. تولید پرتاران در مقایسه با نوع طبیعی آن باید از نظر قیمت،

[1] Integrated Multi-Trophic Aquaculture

کیفیت و تنوع محصول به نحوی باشد که توسط پرورش دهندگان قابلیت استفاده را داشته باشد. مطالعات نشان داده‌اند کرم‌های پرتار منابع مفیدی از پروتئین و چربی هستند که می‌توانند در جیره غذایی ماهیان و سخت پوستان در برخی از مراحل چرخه زندگی آن‌ها استفاده شوند (Meunpol *et al*. 2005; Pombo *et al*., 2020). سیستم IMTA می‌تواند راه حلی برای بهبود پرورش پرتاران باشد و در عین حال به کاهش اثرات محیط‌زیستی این بخش کمک کند. در این سیستم ماهی یا میگو به عنوان گونه اصلی با جیره‌های مصنوعی تغذیه می‌شوند. غذاهای خورده نشده و مدفوع در کف سیستم رسوب کرده و منجر به تجمع مواد آلی می‌شود. در چنین محیطی برخی از کرم‌های پرتار قادر به تطبیق حالت تغذیه خود هستند و همه‌چیزخوار بوده و از منابع غذایی در دسترس استفاده می‌کنند (Carvalho *et al*., 2007). باقی‌مانده غذا و مواد آلی جهت دستیابی به نرخ رشد سریع‌تر و حفظ تراکم پرورش مفید هستند (Palmer, 2010). بنابراین می‌توان کرم‌های پرتار را همراه با برخی گونه‌ها (که دارای عادات تغذیه تکمیلی هستند و مواد آلی اضافی تولید می‌کنند) پرورش داد. مدفوع آبزیان پرورشی مانند ماهی و میگو به همراه غذاهای خورده نشده و بیوفیلم‌های باکتریایی برای تغذیه پرتاران مناسب هستند (Fang *et al*., 2017). در مطالعه Marques و همکاران (۲۰۱۷) از پرتاران به عنوان تصفیه کننده زیستی در پرورش فوق متراکم ماهی در سیستم IMTA استفاده شد که باعث کاهش قابل‌توجهی در مواد آلی و مغذی گردید. عملکرد رشد و ترکیبات غذایی کرم پرتار *Alitta virens* تغذیه شده با مواد زائد موجود در سیستم گردشی ماهی *Hippoglossus hippoglossus* توسط Brown و همکاران (۲۰۱۱) ارزیابی شد. نتایج نشان داد وجود اسیدهای چرب بسیار غیراشباع مانند هگزانوئیک اسید (DHA)، ایکوزپنتانوئیک اسید (EPA) و اسیدهای آمینه در این کرم پرتار ارزش آن را به‌عنوان جزئی از جیره غذایی ماهی یا میگو بسیار افزایش می‌دهد. این واقعیت که این مواد مغذی را می‌توان از ضایعات ماهی بازیافت کرد، مزیت قابل‌توجهی را در پرورش مشترک پرتاران با ماهیان دریایی در سیستم‌های گردشی ارائه می‌دهد. نویسندگان نتیجه گرفتند که *A. virens* یک گزینه عالی برای آبزی پروری یکپارچه در سیستم‌های مستقر در خشکی است، زیرا می‌تواند با تغذیه از ضایعات سیستم پرورش ماهی به سرعت رشد کند و آن‌ها را به زیست توده با ارزش تبدیل کند، که به نوبه خود ممکن است منبع غذایی برای سایر آبزیان باشد. در مطالعه Marques و همکاران (۲۰۱۷) پتانسیل کرم پرتار *Hediste diversicolor* برای تصفیه پساب سیستم‌های پرورش متراکم ماهی مورد ارزیابی قرار گرفت و توانایی این کرم پرتار در حفظ مواد مغذی با ارزش مانند اسیدهای چرب غیر اشباع (DHA، EPA) تایید شد. برای پرورش پرتاران بایستی پروتکل پرورش مؤثر که شامل پرورش مولدین برای رفع نیاز به جمعیت‌های وحشی، روش‌های لقاح انبوه و تولید لارو، انواع مناسب جیره‌های غذایی جدید، تراکم بهینه و بهینه‌سازی زیست توده تولیدی در نظر گرفته شود (Santos *et al*., 2016).

اهمیت کرم‌های پرتار نرئیدیده (Nereididae) در تغذیه میگو و بیان اهداف انجام مطالعه حاضر: پایداری پرورش میگو به دلیل بلوغ تولید مثلی ضعیف در شرایط اسارت تهدید می‌شود. در میان عوامل مختلفی که در بلوغ تولیدمثلی نقش دارند، تغذیه نقش مهمی در ارتقای بلوغ تولید مثلی و جفتگیری، افزایش باروری و افزایش کیفیت و زنده ماندن پست لاروها در سخت پوستان ایفا می‌کند. در میگوهای خانواده پنائیده (Penaeidae)، غذاهای زنده طبیعی (کرم‌های پرتار، صدف، ماهی مرکب، خرچنگ و آرتمیا) برای افزایش بلوغ تولیدمثلی به دلیل وجود سطوح بالای اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه (PUFA) مانند اسید آراشیدونیک، ایکوزاپنتانوئیک اسید و اسید دوکوزاپنتانوئیک، استفاده شده است (Leelatanawit *et al*., 2014).

در میان غذاهای زنده کرم‌های پرتار، چه به عنوان یک رژیم غذایی تک خوراکی یا به عنوان بخشی از خوراک ترکیبی، معمولاً برای مولدین به دلیل توانایی‌شان در افزایش بلوغ تخمدان استفاده می‌شوند. در میگوهای نر، اگرچه اثرات افزایش دهنده بر تولید مثل ثابت نشده است، اما استفاده از خوراک یکسان برای تقویت مولدین نر و ماده قبل از جفتگیری به یک روش مناسب برای پرورش دهندگان میگو تبدیل شده است (Leelatanawit *et al*.,

2014). کرم‌های پرتار خانواده نرئیدیده از شاخه کرم‌های حلقوی هستند و در مطالعات به عنوان یکی از شاخص‌های آلودگی در اکوسیستم‌های دریایی استفاده می‌شوند. این خانواده از پرتاران دریایی همه‌چیزخوار بوده و به طور گسترده در سراسر منطقه هند و اقیانوس آرام پراکنده شده‌اند. در استرالیا، از *Perinereis* با هدف تولید طعمه، زیست پالایی یا مهم‌تر از آن، تحریک بلوغ مولدین میگوهایی خانواده پنائیده (Liu *et al.*, 2020) پرورش داده می‌شود. در سطح جهانی، پرتاران عاری از بیماری خاص (SPF) به طور گسترده در جیره‌های تجاری استفاده شده جهت بلوغ میگوهای خانواده پنائیده ضروری در نظر گرفته می‌شوند. علاوه بر این، استفاده از پرتاران زنده نرخ بلوغ بالاتری را در مولدین میگو نسبت به پرتاران منجمد به همراه دارد (Hoang *et al.*, 2022). اهمیت و مزایای کرم‌های پرتار خانواده نرئیدیده در آبزی‌پروری به طور خلاصه در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱- اهمیت و مزایای پرتاران خانواده نرئیدیده در آبزی پروری

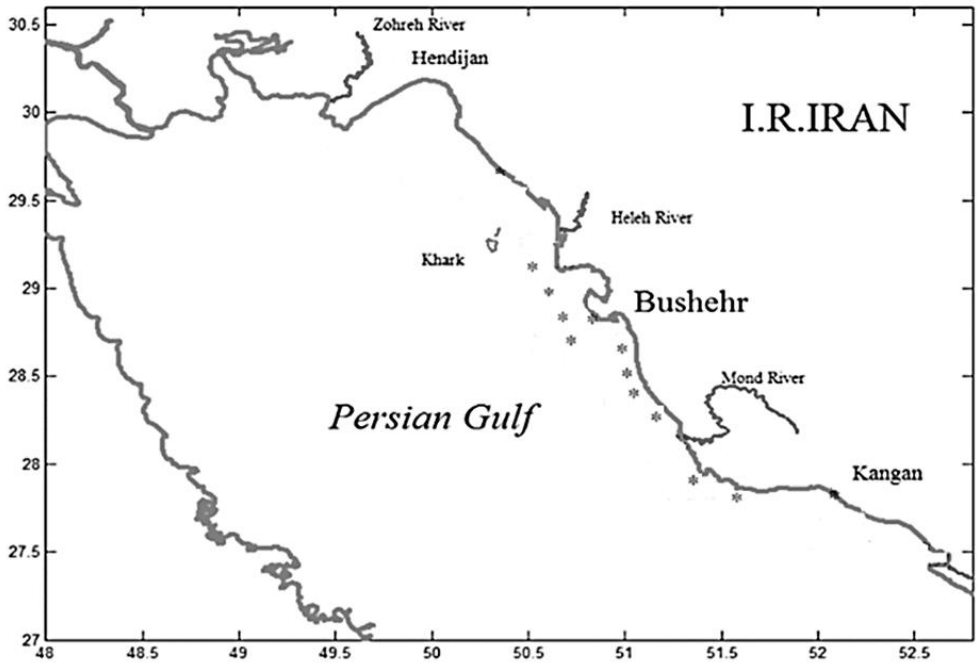
کرم‌های زنده پرتار نرئیدیده می‌توانند باعث تقویت رشد و تولیدمثل سخت پوستان شوند. در میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) زمانی که مولدین با کرم پرتار *Perinereis aibuhitensis* تغذیه شدند؛ تعداد تخم‌ها، سرعت جفت‌گیری، توانایی هچ شدن تخم‌های بارور و نرخ تولید لارو بیشتر از سایر غذاهای زنده (*Loligo duvaucelii* و *Ostrea rivularis*) بود (Yao *et al.*, 2009). در میگوی *Penaeus monodon* وزن اسپرماتوفور و تعداد کل اسپرم به طور قابل توجهی در تیمارهای تغذیه شده با کرم پرتار *Perinereis nuntia* نسبت به غذای پلت شده بالاتر بود و اسپرم‌های غیر طبیعی کمتری هم مشاهده شد (Leelatanawit *et al.*, 2014). کرم‌های پرتار همچنین می‌توانند باعث رشد میگو و رشد غدد جنسی شوند. چندین محقق مشاهده کردند که پس از تغذیه میگوی سفید غربی با کرم پرتار *P. aibuhitensis*، طول و وزن بدن، طول سر، عرض سر، وزن عضلانی و دور بدن همه به طور قابل توجهی بیشتر از گروه شاهد بودند (Huang *et al.*, 2019). بنابراین، اگرچه غذای زنده کرم‌های پرتار دارای قیمت بالا و نگرانی‌های در مورد ایمنی زیستی می باشد (Haryadi *et al.*, 2015). اما همچنان یک غذای زنده غیرقابل جایگزین در صنعت پرورش میگو است.

کرم‌های پرتار جنس *Perinereis* به صورت گسترده‌ای به عنوان غذای زنده برای تسریع رسیدگی جنسی و تولید گنادهای جنسی با کیفیت مولدین میگو استفاده شده‌اند. این غذای زنده به علت دارا بودن مقادیر بالای اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره در مقایسه با غذاهای تجاری تأثیر بسزایی در فرآیند گامتوژنز میگوهای دریایی دارد و باعث افزایش تعداد تخم‌های تولیدی و تخم گشایی در میگو می‌شود (Yang *et al.*, 2022). پرورش گونه‌های بومی راه حل مناسبی برای تولید پایدار کرم‌های پرتار می‌باشد. این نوع تولید می‌تواند نیازهای مختلفی را برآورده کند، از جمله: (۱) کاهش برداشت بی‌رویه، (۲)

کمک به کاهش واردات گونه‌های غیر بومی، (۳) ترویج توسعه محصولات جدید آبزی پروری، (۴) بهبود تنوع گونه‌ای در صنعت آبزی پروری و ۵) کمک به توسعه بازارهای جدید. بنابراین با توجه به نقش کرم‌های پرتار خانواده نرئیدیده به عنوان غذای زنده در مراکز تکثیر میگو به عنوان غذای مولدین، شناسایی گونه‌های این جنس که بومی منطقه باشند، از خلیج فارس بسیار حائز اهمیت می‌باشد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف شناسایی و گزارش گونه‌های خانواده نرئیدیده در خلیج فارس انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: نمونه برداری در محدوده آب‌های ساحلی استان بوشهر انجام شد (شکل۲).



شکل ۲- نقشه منطقه مورد بررسی و ایستگاه‌های نمونه برداری در آب‌های استان بوشهر

مواد و وسایل مورد نیاز جهت نمونه‌برداری و شناسایی: نمونه‌بردار ون وین گرب (Van Veen Grab) هیدروبیوس، الک ۵۰۰ میکرون نصب شده بر روی چهار چوب ویژه شستشو نمونه‌های رسوب، استریومیکروسکوب (لوپ) Nikon SMZ1000 مجهز به دوربین تصویربرداری، رزبنگال، فرمالین، تشت، دستکش، پنس، پتری دیش و ظروف نگهداری نمونه.

مطالعات میدانی: جمع‌آوری نمونه‌های پرتاران در هر ایستگاه با استفاده از نمونه‌بردار ون وین گرب به مدت یک سال انجام شد. در هر ایستگاه سه نمونه رسوب برای جداسازی و شناسایی پرتاران برداشت شد و نمونه رسوب بلافاصله به کمک الک ۵۰۰ میکرون مستقر بر روی کشتی، با استفاده از آب دریا شستشو داده شدند. سپس محتویات باقیمانده در الک به ظروف پلاستیکی درب‌دار منتقل و بعد از اضافه کردن رزبنگال و فیکس کردن، تاریخ و شماره ایستگاه بر روی ظروف ثبت و نمونه‌ها جهت انجام مطالعات تکمیلی (شناسایی و شمارش) به آزمایشگاه انتقال داده شدند. نمونه‌ها در فرمالین ۱۰ درصد تثبیت و سپس در اتانول ۷۰ درصد نگهداری شدند. نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده توسط رزبنگال در سینی تشریح، تخلیه و کار جداسازی ماکروبنتوزها به دقت صورت گرفت. پرتاران جداسازی شده توسط استریومیکروسکوپ تا پایین‌ترین سطح ممکن (درصورت

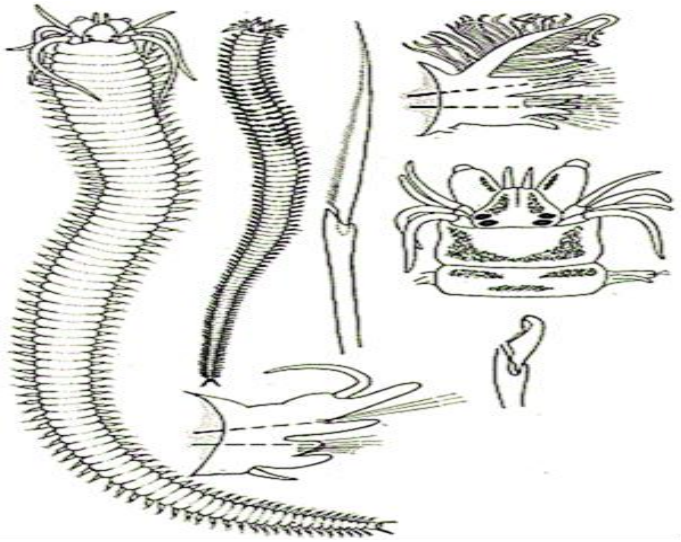
امکان تا سطح گونه) با استفاده از کلیدهای شناسایی مربوطه شناسایی شدند.

بررسی آزمایشگاهی: در آزمایشگاه، به منظور برطرف نمودن رنگ اضافی و فرمالین، هر یک از نمونه‌ها درون تشت تخلیه و با استفاده از آب شستشو گردید. جهت جداسازی نمونه به یک سینی سفید رنگ منتقل گردید. با استفاده از پنس، نمونه‌های رنگ گرفته جداسازی و به همراه نمونه‌های جدا شده پیشین، به درون ظروف ویژه نگهداری حاوی آب و الکل جهت شناسایی انتقال داده شد. جهت شناسایی نمونه‌ها، ابتدا کفزیان بزرگتر، با چشم غیر مسلح و ذره بین جداسازی گردید. نمونه‌های کوچک تر، به کمک لوپ، به گروه‌های مختلف تفکیک و سپس تصویربرداری صورت گرفته و با استفاده از کلیدهای مربوطه (Al-Omari, 2011; Al-Yamani *et al*., 2012; Bartholomew, 2001; Day, 1955; Fauchald, 1977; Lerberg *et al*., 2014) نمونه‌های پرتاران جداسازی شده شناسایی شدند.

نتایج

خصوصیات کلی خانواده نرئیدیده (شکل ۳):

- کرم‌های دراز بزرگ
- پروستومیوم (Prostomium) معمولاً دارای ۲ جفت آنتن و یک جفت پالپ دو محوری (bi-articulate palps).
- پریستوم (peristome) معمولاً دارای ۴ اما گاهی اوقات ۳ جفت cirri شاخک‌دار.
- حلق برگشت پذیر (eversible pharynx) همراه با یک جفت آرواره.
- برخی جنس‌ها با پاراگنات‌ها یا پاپیلاهای کیتینی (Chitinous Paragnaths Or Papillae) زیادی مسلح هستند، در حالی که در چندین جنس حلق غیر مسلح است.
- اکثرجنس‌ها معمولاً بدون برانش/آبشش هستند.



شکل ۳- مشخصات کلیدی خانواده Nereididae

گونه‌های شناسایی شده: طبق نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر ۶ گونه *Perinereis heterodonta*، *P.nuntia*، Perinereis sp.، *Ceratonereis sp.1*، *Ceratonereis sp.2* و *Nicon sp.* متعلق به سه جنس *Perinereis*، *Ceratonereis* و *Nicon* از خانواده Nereididae در خلیج‌فارس شناسایی شدند که در شکل‌های ۴ تا ۹ نشان داده شده است.

رده‌بندی گونه‌های متعلق به جنس *Perineres*

Domain: Eukaryota
Kingdom: Animalia
Phylum: Annelida
Class: Polychaeta
Order: Aciculata
Family: Nereididae
Genus: Perinereis
Identified species: *P. heterodonta*; *P. nuntia*, *Perinereis* sp

شکل ۴- گونه *Perinereis heterodonta*

شکل ۵- گونه *Perinereis nuntia*

شکل ۶- گونه *Perinereis* sp.

رده بندی گونه‌های متعلق به جنس *Ceratonereis*

Domain: Eukaryota
Kingdom: Animalia
Phylum: Annelida
Clade: Pleistoannelida
Subclass: Errantia
Order: Phyllodocida
Family: Nereididae
Genus: Ceratonereis

شکل ۷- گونه *Ceratonereis sp.*1

شکل ۸- گونه *Ceratonereis* sp.2

رده بندی گونه‌های متعلق به جنس *Nicon*

Domain: Eukaryota
Kingdom: Animalia
Phylum: Annelida
Clade: Pleistoannelida
Subclass: Errantia
Order: Phyllodocida
Family: Nereididae
Genus: Nicon

شکل ۹- *Nicon sp.*

بحث

شناسایی کرم‌های پرتار در هر دو بعد اکولوژیک و آبزی‌پروری اهمیت قابل توجهی دارد. از منظر اکولوژیک، درک طبقه‌بندی و چرخه زندگی این موجودات برای مدیریت اکوسیستم‌ها بسیار مهم است. ویژگی‌های فیزیولوژیک و اکولوژیک پرتاران از جمله خانواده Nereididae، نقش مهمی در مناسب بودن آن‌ها به عنوان منابع خوراک جایگزین در آبزی پروری ایفا می‌کنند. این پرتاران ارزش غذایی بالایی از جمله اسیدهای چرب غیراشباع ضروری، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی را ارائه می‌دهند که آن‌ها را برای رشد و سلامت گونه‌های پرورشی مانند میگو و ماهی بسیار مفید می‌کند. در آبزی پروری، استفاده از کرم‌های پرتار به عنوان خوراک می‌تواند وابستگی به منابع خوراک سنتی را کاهش دهد و به طور بالقوه هزینه‌ها را کاهش داده و پایداری را افزایش دهد. کشورهای سرتاسر جهان استفاده از کرم‌های پرتار را در سیستم‌های تولیدی مختلف، از گسترده تا فشرده، مورد بررسی قرار داده‌اند که تطبیق پذیری و مزایای بالقوه آن‌ها را نشان می‌دهد. با این حال، شناسایی طبقه بندی دقیق برای استفاده از پتانسیل کامل آن‌ها به عنوان مواد تشکیل دهنده خوراک، تضمین سازگاری با نیازهای تغذیه‌ای گونه‌های هدف و تسهیل توسعه استراتژی‌های پرورش موثر ضروری است. به‌علاوه، بررسی جنبه‌های مختلف کرم‌های پرتار در حوزه‌های تحقیقاتی علمی گسترده‌تر، مانند فیزیولوژی، ژنتیک، و بیوتکنولوژی، اهمیت آن را بیشتر نشان می‌دهد. چنین رویکردهای بین رشته‌ای می‌تواند منجر به پیشرفت‌هایی در درک ما از این موجودات و کاربردهای آن‌ها شود و به پیشرفت شیوه‌های آبزی‌پروری پایدار کمک کند. در نتیجه، شناسایی و مطالعه کرم‌های پرتار Nereidae هم برای حفظ محیط زیست و هم برای پیشرفت آبزی پروری پایدار حیاتی است. با استفاده از پروفایل‌های تغذیه‌ای منحصر به فرد و نقش‌های محیط‌زیستی آن‌ها، می‌توانیم کارایی و پایداری عملیات آبزی پروری را افزایش دهیم و به نفع محیط زیست و صنعت عمل کنیم.

با وجود مزایای بالقوه، چندین چالش باید برطرف شود. اطمینان از روش‌های برداشت پایدار از جمعیت‌های وحشی کرم‌های پرتار Nereididae در جهت جلوگیری از صید بیش از حد و حفظ تعادل اکوسیستم بسیار مهم است. علاوه بر این، توسعه روش‌های پرورش مؤثر برای این کرم‌ها در محیط‌های کنترل شده برای عملیات آبزی پروری در مقیاس بزرگ ضروری است. تحقیقات آینده باید بر برنامه‌های پرورشی برای اهلی کردن پرتاران خانواده Nereididae، بهبود نرخ رشد و مناسب بودن آن‌ها به عنوان خوراک برای آبزیان پرورشی تمرکز کند. همکاری بین زیست‌شناسان دریایی، آبزی‌پروران و ذی‌نفعان صنعت برای غلبه بر این موانع و درک پتانسیل کامل پرتاران خانواده Nereididae در توسعه آبزی‌پروری حیاتی است.

منابع

1. **Al-Omari, N.H.A., 2011.** A guide to polychaetes (Annelida) in Qatar marine sediments. Qatar University Environmental Studies Center.
2. **Al-Yamani, F.Y., Skryabin, V., Boltachova, N., Revkov, N., Makarov, M., Grintsov, V. and Kolesnikova, E., 2012.** Illustrated atlas on the zoobenthos of Kuwait. Kuwait institute for scientific research, 383.
3. **Bakken, T. and Wilson, R.S., 2005.** Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. Zoologica Scripta 34, 507-547.
4. **Bartholomew, A., 2001.** Polychaete Key for Chesapeake Bay and Coastal Virginia.
5. **Briggs, M., Brown, J. and Fox, C., 1994.** The effect of dietary lipid and lecithin levels on the growth, survival, feeding efficiency, production and carcass composition of post-larval Penaeus monodon Fabricius. Aquaculture Research 25, 279-294.
6. **Brown, N., Eddy, S. and Plaud, S., 2011.** Utilization of waste from a marine recirculating fish culture system as a feed source for the polychaete worm, Nereis virens. Aquaculture 322, 177-183.
7. **Cardinaletti, G., Mosconi, G., Salvatori, R., Lanari, D., Tomassoni, D., Carnevali, O. and Polzonetti-Magni, A.M., 2009.** Effect of dietary supplements of mussel and polychaetes on spawning performance of captive sole, Solea solea (Linnaeus, 1758). Animal reproduction science 113, 167-176.
8. **Carvalho, S., Barata, M., Gaspar, M.B., Pousão-Ferreira, P. and da Fonseca, L.C., 2007.** Enrichment of aquaculture earthen ponds with Hediste diversicolor: consequences for benthic dynamics and natural productivity. Aquaculture 262, 227-236.
9. **Day, J.H., 1955.** The Polychaeta of South Africa. Part 3. Sedentary species from cape shores and estuaries. Zoological Journal of the Linnean Society 42, 407-452.
10. **De Carvalho, A.N., Vaz, A.S.L., Sérgio, T.I.B. and dos Santos, P.J.T., 2013.** Sustainability of bait fishing harvesting in estuarine ecosystems–Case study in the Local Natural Reserve of Douro Estuary, Portugal. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management 13, 157-168.
11. **Fang, J., Jiang, Z., Jansen, H.M., Hu, F., Fang, J., Liu, Y., Gao, Y. and Du, M., 2017.** Applicability of Perinereis aibuhitensis Grube for fish waste removal from fish cages in Sanggou Bay, PR China. Journal of Ocean University of China 16, 294-304.
12. **Fauchald, K., 1977.** The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series.
13. **Font, T., Gil, J. and Lloret, J., 2018.** The commercialization and use of exotic baits in recreational fisheries in the north-western Mediterranean: Environmental and management implications. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 28, 651-661.
14. **Fujii, T., Pondella, D.J., Todd, V.L. and Guerin, A.J., 2023.** Seafloor heterogeneity: Artificial structures and marine ecosystem dynamics-recent advances. Frontiers in Marine Science 10, 1181568.
15. **Gopakumar, G., George, R.M. and Jasmine, S., 2001.** Hatchery production of the clownfish Amphiprion hrysogaster.
16. **Haryadi, D., Verreth, J.A., Verdegem, M.C. and Vlak, J.M., 2015.** Transmission of white spot syndrome virus (WSSV) from Dendronereis spp. (Peters)(Nereididae) to penaeid shrimp. Journal of fish diseases 38, 419-428.
17. **Hoang, T., Murphy, B., Kim, L.C., Stratford, C. and Stevenson, C., 2022.** Effects of temperature on farmed marine polychaete Perinereis helleri and its fatty acid profile. Aquaculture, Fish and Fisheries 2, 216-223.
18. **Huang, K., Zha, S., Liu, G., Zhang, M., Xiao, G., Yan, M. and Hu, L., 2019**. Impacts feeding Perineresis aibuhitensis and Loligo duvancelii on the growth performance and energy supply genes expression of Litopenaeus vannamei. J. Shandong Agric. Univ. (Nat. Sci. Ed.) 50, 112-117.
19. **Leelatanawit, R., Uawisetwathana, U., Khudet, J., Klanchui, A., Phomklad, S., Wongtripop, S., Angthoung, P., Jiravanichpaisal, P. and Karoonuthaisiri, N., 2014.** Effects of polychaetes (Perinereis nuntia) on sperm performance of the domesticated black tiger shrimp (Penaeus monodon). Aquaculture 433, 266-275.
20. **Lerberg, H.N., Petersen, M.E., Nestlerode, J. and Hinchey, E., 2014.** Polychaete Key for Chesapeake Bay and Coastal Virginia.
21. **Liu, S., Rao, M., Cowley, J.A., Morgan, J.A., Barnes, A.C. and Palmer, P.J., 2020.** Polychaetes (Perinereis helleri) reared in sand beds filtering nutrients from shrimp (Penaeus monodon) culture ponds can transiently carry IHHNV. Aquaculture 528, 735560.

22. **Marques, B., Calado, R. and Lillebø, A.I., 2017.** New species for the biomitigation of a super-intensive marine fish farm effluent: combined use of polychaete-assisted sand filters and halophyte aquaponics. Science of The Total Environment 599, 1922-1928.
23. **Meunpol, O., Meejing, P. and Piyatiratitivorakul, S., 2005.** Maturation diet based on fatty acid content for male Penaeus monodon (Fabricius) broodstock. Aquaculture Research 36, 1216-1225.
24. **Mosbahi, N., Pezy, J.P., Dauvin, J.C. and Neifar, L., 2015.** Short-term impact of bait digging on intertidal macrofauna of tidal mudflats around the Kneiss Islands (Gulf of Gabès, Tunisia). Aquatic Living Resources 28, 111-118.
25. **Murugesan, P., Elayaraja, S., Vijayalakshmi, S. and Balasubramanian, T., 2011.** Polychaetes—A suitable live feed for growth and colour quality of the clownfish, Amphiprion sebae (Bleeker, 1953). J. Mar. Biol. Assoc. India 53, 1-7.
26. **Olive, P.J., 1999**. Polychaete aquaculture and polychaete science: a mutual synergism. Reproductive Strategies and Developmental Patterns in Annelids, 175-183.
27. **Palmer, P.J., 2010.** Polychaete-assisted sand filters. Aquaculture 306, 369-377.
28. **Pombo, A., Baptista, T., Granada, L., Ferreira, S.M., Gonçalves, S.C., Anjos, C., Sá, E., Chainho, P., Cancela da Fonseca, L. and Fidalgo e Costa, P., 2020.** Insight into aquaculture's potential of marine annelid worms and ecological concerns: a review. Reviews in Aquaculture 12, 107-121.
29. **Rouabah, A. and Scaps, P., 2003.** Life cycle and population dynamics of the polychaete Perinereis cultrifera from the Algerian Mediterranean Coast. Marine Ecology 24, 85-99.
30. **Sá, E., e Costa, P.F., da Fonseca, L.C., Alves, A.S., Castro, N., dos Santos Cabral, S., Chainho, P., Canning-Clode, J., Melo, P. and Pombo, A.M., 2017.** Trade of live bait in Portugal and risks of introduction of non-indigenous species associated to importation. Ocean & Coastal Management 146, 121-128.
31. **Santos, A., Granada, L., Baptista, T., Anjos, C., Simões, T., Tecelão, C., e Costa, P.F., Costa, J.L. and Pombo, A., 2016.** Effect of three diets on the growth and fatty acid profile of the common ragworm Hediste diversicolor (OF Müller, 1776). Aquaculture 465, 37-42.
32. **Stewart, E.C., Bribiesca-Contreras, G., Taboada, S., Wiklund, H., Ravara, A., Pape, E., De Smet, B., Neal, L., Cunha, M.R. and Jones, D.O., 2023.** Biodiversity, biogeography, and connectivity of polychaetes in the world's largest marine minerals exploration frontier. Diversity and Distributions.
33. **Wang, H., Seekamp, I., Malzahn, A., Hagemann, A., Carvajal, A.K., Slizyte, R., Standal, I.B., Handå, A. and Reitan, K.I., 2019.** Growth and nutritional composition of the polychaete Hediste diversicolor (OF Müller, 1776) cultivated on waste from land-based salmon smolt aquaculture. Aquaculture 502, 232-241.
34. **Yang, D., Wang, C., Kou, N., Xing, J., Li, X., Zhao, H. and Luo, M., 2022.** Gonadal maturation in Litopenaeus vannamei fed on four different polychaetes. Aquaculture Reports 22, 100920.

2024, The Author(s). Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Environment & Interdisciplinary Development
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

Introduction and Identification of Polychaeta Worms from the Family Nereididae in the Persian Gulf (Coastal Waters of Bushehr Province) and its Role in Aquaculture Development

Moslem Sharifinia*

Shrimp Research Center, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Bushehr, Iran

Original Article

Received:
2024.06.18

Accepted:
2024.07.02

Keywords:
Polychaeta
Aquaculture
Shrimp
Fish
Persian Gulf

Abstract

Introduction: Polychaeta worms from the family Nereididae are widely used as live food to expedite sexual maturation and produce high-quality reproductive gonads in shrimp. This live feed, due to its high content of long-chain unsaturated fatty acids compared to commercial feeds, significantly impacts the gametogenesis process of marine shrimps, leading to increased production and hatching rates. The cultivation of native species presents a suitable solution for sustainable polychaete worm production. This type of production can meet various needs.

Materials and Methods: This study aimed to identify and report species from the family Nereididae in the Persian Gulf within the coastal waters of Bushehr province over a period of one year. Polychaete samples were collected at each station using a Van Veen grab sampler. At each station, three sediment samples were taken for the separation and identification of polychaetes, which were immediately rinsed with sea water using a 500-micron sieve installed on board. To identify the species, larger organisms were initially separated using an unarmed eye and magnifying glass. The isolated samples were photographed using a stereomicroscope equipped with a camera and identified using relevant keys.

Results: According to the results obtained in this study, 6 species including *Perinereis heterodonta*, *P. nuntia*, *Perinereis* sp., *Ceratonereis* sp.1, *Ceratonereis* sp.2 and *Nicon* sp. belonging to three genera—Perinereis, Ceratonereis, and Nicon—from the family Nereididae were identified in the Persian Gulf.

Discussion: Given the vital role of polychaete worms in shrimp reproduction, identifying and utilizing native species from this family can enhance the performance of breeding centers and lead to sustainable development of the aquaculture industry.

.

* Corresponding Author's email: moslem.sharifinia@yahoo.com