

بررسی پراکنش و ریخت‌شناسی خرچنگ‌های Leucosiidae و Xanthidae در آب‌های زیر جزر و مدی سواحل استان خوزستان (خلیج فارس)

زینب عبادی^۱، بابک دوست‌شناس^{۲*}، نسرين سخايی^۳، کمال غانمی^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، پست الکترونیکی: ebadi92@yahoo.com

۲- دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، پست الکترونیکی: doustshenas@kmsu.ac.ir

۳- دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، پست الکترونیکی: n.sakhaie@kmsu.ac.ir

۴- دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، پست الکترونیکی: kamal.ghanemi@kmsu.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۶/۶/۲۲

* نویسنده مسوول

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۲

چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی تنوع گونه‌ای و بررسی خصوصیات ریخت‌شناسی خرچنگ‌های خانواده Leucosiidae و Xanthidae در آب‌های زیر جزر و مدی خلیج فارس در استان خوزستان است. نمونه‌برداری در طی سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۵ از ۷ ایستگاه و توسط تور ترال کف انجام گردید. در آزمایشگاه صفات ریخت‌شناسی نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و طول و عرض کاراپاس اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر تا حد گونه شناسایی شدند. در این مطالعه ۷ گونه خرچنگ شناسایی شدند که ۴ گونه از آن‌ها متعلق به خانواده Leucosiidae (*Arcania Lyphira perplexa*, *Hiplyra sagitta*, *Myra pernix*) و ۳ گونه متعلق به خانواده Xanthidae (*Liagore erythematica*, *Gaillardielus rueppelli*) و ۳ گونه متعلق به خانواده Atergatis (*Atergatis integerrimus*) بودند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهند که آب‌های سواحل خوزستان زیستگاه مناسبی را برای زیست این خرچنگ‌ها فراهم نموده‌اند.

کلمات کلیدی: خرچنگ گرد، Leucosiidae Xanthidae، استان خوزستان، خلیج فارس.

۱. مقدمه

ساحلی تا اعماق دریاها، در آب‌های شور، شیرین و لب شور، و حتی در خشکی یافت می‌شوند. اغلب خرچنگ‌ها زیستگاه‌های دریایی و مصبی را ترجیح می‌دهند و تنها تعداد معدودی از آن‌ها در آب‌های شیرین و خشکی زیست می‌کنند (Weis, 2012). مناطق گرمسیری و زیر گرمسیری دارای تعداد بیشتری از

خرچنگ‌های گرد حقیقی از زیر راسته Brachyura و راسته ده پایان هستند که متنوع‌ترین گروه از سخت پوستان زنده امروزی محسوب می‌شوند. خرچنگ‌ها در انواع زیستگاه‌ها از مناطق

از مطالعه حاضر بررسی فراوانی و خصوصیات ریخت‌شناسی خرچنگ‌های خانواده *Leucosiidae* و *Xanthidae* در آب‌های زیر جزر و مدی آب‌های ساحلی استان خوزستان است. از آن جایی که تنوع خرچنگ‌های این منطقه نسبت به سایر مناطق خلیج فارس کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است، بنابراین انجام این مطالعه برای شناخت هر چه بهتر فون جانوری خلیج فارس ضروری به نظر می‌رسد.

۲. مواد و روش‌ها

این بررسی در حاشیه شمال غربی خلیج فارس در آب‌های زیر جزر و مدی استان خوزستان انجام گردید. نمونه برداری در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۴ و در ۷ ایستگاه، توسط لنج صیادی و تور ترال کف با چشمه تور ۴۰ میلی‌متر صورت گرفت. نمونه-برداری در مدت زمان ۲-۴ ساعت و در اعماق بین ۲۰ تا ۳۰ متر انجام شد. موقعیت هر ایستگاه توسط دستگاه GPS ثبت گردید که در جدول ۱ و شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در آب‌های زیر جزر و مدی استان خوزستان، خلیج فارس

خرچنگ‌های صید شده به آزمایشگاه دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر انتقال یافتند و پس از شستشوی نمونه‌ها، در ظروف پلی‌اتیلنی حاوی الکل ۷۰٪ نگهداری شدند. سپس با دقت ۰/۰۰۱ سانتی‌متر مورد زیست‌سنجی قرار گرفتند. همین‌طور نمونه‌ها با استفاده از منابع شناسایی معتبر (Apel, 2001; Ng et al., Carpenter and Niem, 1998; Stephensen, 1945; Naderloo and Turkay, Naderloo and Sari, 2007; 2008; Marine Species Identification Portal (2012) و پایگاه الکترونیکی Marine Species Identification Portal تا حد گونه شناسایی شدند. از جمله ساختارهای مهم

گونه‌های خرچنگ در مقایسه با مناطق معتدله و سرد می‌باشند (Boschi, 2000). بر اساس آخرین رده‌بندی انجام شده توسط Ng و همکاران (۲۰۰۸)، تعداد کل خرچنگ‌های موجود در جهان، ۶۷۹۳ گونه متعلق به ۱۲۷۱ جنس و زیرجنس، ۹۳ خانواده و ۳۸ فوق‌خانواده تخمین زده شده است.

خرچنگ‌های گرد از مهمترین جانوران ساکن دریا بوده که دارای تطابق پذیری بسیاری با بوم‌سامانه‌های مختلف هستند که از لحاظ ریخت‌شناختی، فیزیولوژیکی و رفتاری به خوبی با محیط اطرافشان سازش یافته‌اند (Chatterjee and Chakraborty, 2014). این گروه و لاروهای آنها در مناطق گرمسیری و زیر گرمسیری نقش مهمی در زنجیره غذایی را بازی می‌کنند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵). خرچنگ‌ها علاوه بر نقش برجسته‌ای که در بوم‌شناختی آب‌ها ایفا می‌کنند، دارای بهره‌وری‌های اقتصادی فراوانی نیز هستند که باعث شده این جانوران به عنوان یکی از ذخایر غذایی دریایی قابل بهره‌برداری مطرح شوند. همچنین تکثیر و پرورش خرچنگ‌ها در بسیاری کشورها از جمله کشورهای چین، تایلند، هند و سایر کشورها مورد استفاده قرار گرفته است (سخایی و همکاران، ۱۳۹۰). همچنین به دلیل وجود کتین و کیتوزان در پوسته خرچنگ‌ها باعث شده که این خرچنگ‌ها در صنایع پزشکی، داروسازی، غذایی و غیره از جایگاه ویژه‌ای برخوردار باشند. تاکنون مطالعات فراوانی در مورد خرچنگ‌های خلیج فارس و دریای مکران انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات Naderloo و Sari (۲۰۰۷)؛ Apel و Spiridonov (۱۹۹۸)؛ Hosseini (2009)؛ بهمنی، ۱۳۷۴؛ قطب‌الدین، ۱۳۹۱؛ دهقان، ۱۳۹۱؛ اعتمادی دیلمی، ۱۳۹۰؛ لیلوی، ۱۳۹۰ اشاره نمود.

تعداد کل خرچنگ‌های گزارش شده از خلیج فارس ۱۹۸ گونه تخمین زده شده است. خانواده *Leucosiidae* یکی از متنوع‌ترین گروه در بین خرچنگ‌های گرد هستند که از جانوران رایج در زیستگاه‌های جزر و مدی و زیر جزر و مدی مناطق با رسوبات نرم خلیج فارس و دریای مکران محسوب می‌شوند (Naderloo and Apel, 2012). ۳۰ گونه از این خانواده از خلیج فارس و ۲ گونه دیگر تنها از دریای مکران توسط Apel (2001) گزارش شده است. خانواده *Xanthidae* نیز یکی از خانواده‌های رایج در مناطق جزر و مدی و زیر جزر و مدی دریاها است. (Apel (2001) تعداد ۲۲ گونه از خانواده *Xanthidae* را از خلیج فارس گزارش نمود که ۵ گونه از آنها گزارش جدید بودند. هدف

تعیین خصوصیات ریخت‌شناسی خرچنگ‌ها از قبیل شکل کاراپاس و تزئینات روی آن، پاهای حرکتی، چنگال‌ها، سومین ماگزلیپیداها، شکم، استرنایت و ساختار اولین گونوپود است که در تشخیص برخی موارد از استریومیکروسکوپ و یا میکروسکوپ استفاده گردید. به منظور سنجش اختلاف معنی‌دار بین فراوانی خرچنگ‌ها در ایستگاه‌ها و فصول نمونه‌برداری از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح اطمینان ۰/۹۵ و پس آزمون توکی در برنامه SPSS، نسخه ۱۹ انجام گردید. همچنین جهت تعیین شاخص تنوع زیستی شانون (H') از PRIMER، نسخه ۵ استفاده شد.

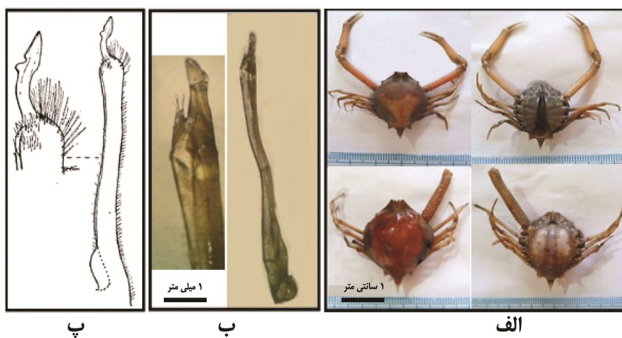
۳. نتایج و بحث

مطالعه ترکیب گونه‌ای جانداران دریایی از جهت کشف انقراض محلی گونه‌ها و گونه‌های مهاجم (Bertini et al., 2004)، درک بهتر تعداد واقعی گونه‌های موجود در بوم‌سامانه، ارزیابی میزان دسترس بودن منابع زنده، پی بردن به مشکلات بوم‌سامانه و میزان تأثیر فعالیت‌های انسانی بر آن، درک فرآیندهای بوم‌شناختی و ساختار زنجیره غذایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. همچنین با استفاده از این اطلاعات می‌توان راهکارهای مدیریتی بهتری را برای محافظت و استفاده پایدار از منابع دریایی طراحی نمود (Hendrickx, 1995). در مطالعه حاضر ۷ گونه خرچنگ شناسایی گردید که ۴ گونه متعلق به خانواده Leucosiidae و ۳ گونه متعلق به خانواده Xanthidae هستند (جدول ۲).

جدول ۲: اسامی گونه‌های شناسایی شده

خانواده	جنس	گونه
Leucosiidae	<i>Myra</i>	<i>Myra pernix</i> (Galil, 2001)
	<i>Hiplyra</i>	<i>Hiplyra sagitta</i> (Galil, 2009)
	<i>Lyphira</i>	<i>Lyphira perplexa</i> (Galil, 2009)
	<i>Arcania</i>	<i>Arcania erinacea</i> (Fabricius, 1787)
Xanthidae	<i>Gaillardiiellus</i>	<i>Gaillardiiellus rueppelli</i> (Krauss, 1843)
	<i>Liagore</i>	<i>Liagore erythematica</i> (Guinot, 1971)
	<i>Atergatis</i>	<i>Atergatis integerrimus</i> (Lamarck, 1818)

حاشیه‌های جانبی کاراپاس حامل دانه‌های کوچک؛ در حاشیه خلفی کاراپاس ۳ خار دانه‌دار نوک تیز قرار دارند که نوک آنها به سمت بالا خمیده شده است. خار میانی بزرگتر است؛ کلیپداها بلند و باریک، مروس با دانه‌های درشت، کارپوس و پروپودوس با دانه‌های ریز؛ پاها لوله‌ای، باریک و صاف، داکتیلوس حامل موهای ریز؛ شکم خرچنگ نر سه گوش و قطعات ۳-۶ جوش خورده؛ شکم ماده دایره‌ای، قطعات ۴-۶ جوش خورده و حاشیه شکمی دانه‌دار؛ اولین گونوپود مستقیم با گردن خمیده، در انتها دارای دسته‌ای از تارهای بلند و یک زائده که حاشیه داخلی آن در قسمت میانی شکاف دار است (شکل ۲). Galil (2001) به بازنگری جنس *Myra* از منطقه هند آرام پرداخت و یک جنس و ۵ گونه جدید را معرفی نمود که گونه *M. pernix* از این جمله است. در بررسی‌های گذشته از جمله (Stephensen (1945 و (Apel (2001 این گونه به عنوان *M. fugax* گزارش شده بود که با توجه به کلید ارائه شده توسط (Galil (2001 به *M. pernix* تغییر نام یافت. مشخصات گونه صید شده با کلید ارائه شده توسط (Galil (2001a مطابقت داشت.



شکل ۲: گونه *Myra pernix* (الف) سطح پشتی و شکمی نر و ماده، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۱-۳-۲ گونه *Arcania erinacea*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲,۳/۲,۰) (CB/CL) و کوچک‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲,۰/۱,۸) (CB/CL) است.

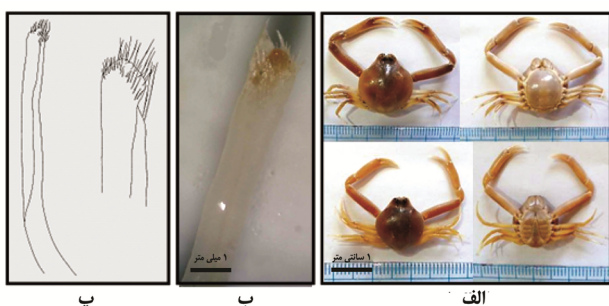
مشخصات: کاراپاس گرد، مناطق نامعلوم، سطح پشتی با خارهایی با اندازه و شکل متفاوت پوشیده شده است؛ پیشانی با

۱-۳-۱ معرفی و توصیف گونه‌های شناسایی شده خانواده *Leucosiidae*

۱-۱-۳ گونه *Myra pernix*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲,۷/۳,۶) (CB/CL) و کوچک‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲,۱/۲,۹) (CB/CL) است.

کوچک و تارهای کوتاه مترکم در طول حاشیه داخلی و ۲ دندان سه گوش در انتها؛ پاهای حرکتی باریک، کوتاه، مروس بلندتر از کارپوس و پروپودوس؛ شکم جنس نر کشیده، سه گوش، قطعه دوم تا ششم شکمی جوش خورده، قطعه ششم دارای یک زائده پیکان مانند بلند، تلسون کشیده و سه گوش، اولین و دومین قطعه شکمی ماده به طور عرضی باریک، قطعات ۳-۶ جوش خورده، بسیار بزرگ، سپر مانند، در حاشیه دانه‌دار؛ گونوپود ۱ بلند، باریک با یک زائده راسی که به طور جانبی جهت‌گیری کرده و نوک آن تاردار است (شکل ۴).



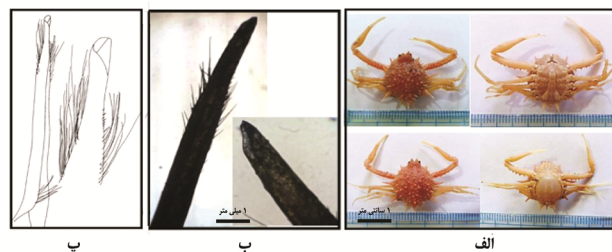
شکل ۴: گونه *Hiplyra sagitta* الف) سطح پشتی و شکمی نر و ماده، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۳-۱-۴ گونه *Lyphira perplexa*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲,۷۵/۲,۷۵) و کوچک‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۱,۶/۱,۶) (CB/CL: ۱,۶/۱,۶) است.

مشخصات: کاراپاس کروی، مناطق کاراپاس نامشخص، سطح پشتی کاراپاس دانه‌دار؛ پیشانی دو لوبی و به سمت بالا خم شده است. سومین ماگزلیپد با دانه‌های ریز، آگزوپود بزرگ و بیضی شکل؛ حاشیه کاراپاس حامل دانه‌هایی با اندازه متفاوت؛ کلیپدها هم اندازه، کشیده و در جنس نر بلندتر، مروس لوله‌ای و دانه دار، دانه‌ها در قسمت انتهایی کوچک‌تر هستند، کارپوس و پالم با دانه‌های ریز، چنگال قوی، انگشتان شیار دار و دانه‌دار، حاشیه داخلی انگشت متحرک و غیر متحرک در جنس نر هر کدام حامل یک دندان بزرگ؛ پاهای حرکتی باریک و کوتاه، مروس لوله‌ای، داکتیلوس نوک تیز؛ استرنایت سینه‌ای دانه دار؛ اولین قطعه شکمی نر به طور عرضی باریک، قطعات ۲-۶ جوش خورده‌اند، در قسمت پایه‌ای جانبی حامل برآمدگی دانه‌دار، قسمت انتهایی قطعات با یک دندان میانی مشخص و دو دندان

دو دندان سه گوش بزرگ و دانه‌دار؛ در حاشیه کاراپاس ۱۱ خار بزرگ، نوک تیز و قوی وجود دارد که حامل خارهای ریزی هستند. استرنایت سینه‌ای دانه‌دار؛ کلیپدها بزرگ و لوله‌ای شکل، مروس در سطح شکمی دانه‌دار، در سطح پشتی و حاشیه‌های خلفی و قدامی خاردار، پروپودوس در قسمت پایه ضخیم‌تر، انگشتان باریک، کوتاه‌تر از پالم و در حاشیه داخلی حامل دندان‌های ریز؛ مروس پاهای حرکتی در حاشیه بالایی و پایینی خاردار، کارپوس و پروپودوس حامل خارهای ریز، داکتیلوس در حاشیه بالایی مودار؛ شکم جنس نر دانه دار، قطعات سوم تا پنجم جوش خورده، در قسمت پایه‌ای جانبی متورم؛ شکم ماده بزرگ و دایره‌ای شکل با برآمدگی‌ها و خارهای کوچک بر سطح آن؛ گونوپود ۱ بلند همراه با موهای بلند در قسمت گردنی گونوپود، نوک آن بدون مو با یک دهانه بزرگ و مشخص است (شکل ۳). این گونه برای اولین بار توسط Sari و Naderloo (۲۰۰۵) از خلیج فارس گزارش شد. این گونه در اطراف حاشیه کاراپاس دارای ۱۱ خار بزرگ است که در درجه دوم نیز خاردار شده‌اند. این صفت موجب شناسایی آسان آن از سایر گونه‌های این جنس می‌شود. کلیه خصوصیات ذکر شده برای این گونه با کلید ارائه شده توسط Galil (2001b) مطابقت داشت.



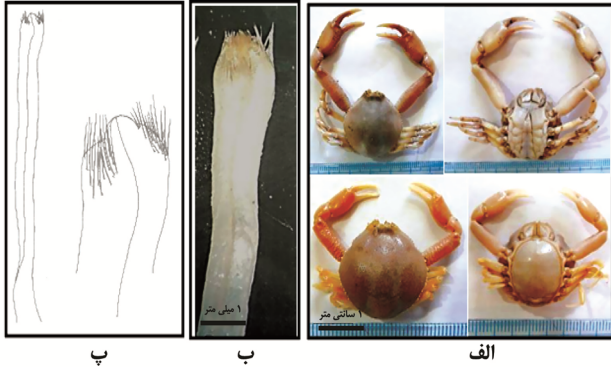
شکل ۳: گونه *Arcania erinacea* الف) سطح پشتی و شکمی نر و ماده، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۳-۱-۳ گونه *Hiplyra sagitta*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۱,۸/۱,۹) و کوچک‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۱,۲۵/۱,۴) است.

مشخصات: کاراپاس دایره‌ای، محدب، طول کاراپاس کمی بیشتر از عرض آن است. سطح پشتی کاراپاس با دانه‌های ریز؛ حاشیه خلفی و جانبی کاراپاس دانه‌دار است؛ حاشیه پیشانی خم شده با یک شکاف میانی؛ کلیپدها هم اندازه، کشیده، بلند، سطح آن دانه‌دار، چنگال‌ها کشیده و به طور جانبی پهن شده، حاشیه داخلی انگشت متحرک صاف، انگشت غیر متحرک با دندان‌های

جهت جانبی قرار گرفته است (Naderloo and Apel, 2012). صفات گونه‌های بدست آمده در این مطالعه با کلید ارایه شده توسط Galil (2009) مطابقت داشت.



شکل ۵: گونه *Lyphira perplexa* (الف) سطح پشتی و شکمی نر و ماده، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۲-۳ معرفی و توصیف گونه‌های شناسایی شده خانواده *Xanthidae*:

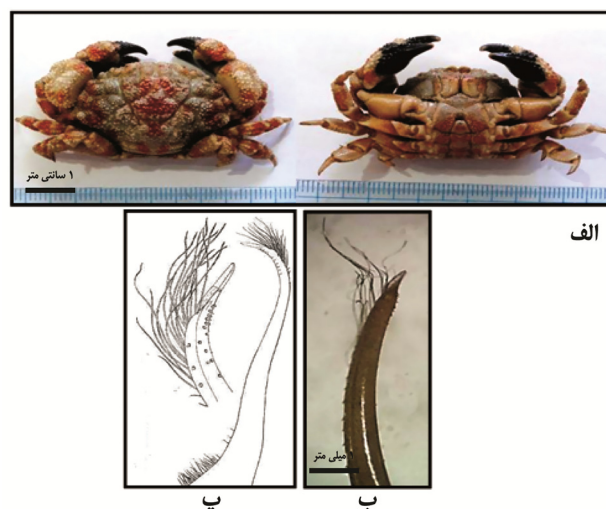
۱-۲-۳ گونه *Gaillardius rueppelli*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۱، ۲، ۸، ۲، ۲) (CB/CL: ۲، ۸، ۲، ۲) است.

مشخصات: کاراپاس به طور عرضی بیضی شکل، سطح آن به طور متراکمی با گرانول‌ها و تارهای کوتاه پوشیده شده، همراه با تارهای بلند پراکنده، همه مناطق توسط شیارهای عمیق صاف به صورت لوبول‌هایی تقسیم شده‌اند؛ پیشانی توسط شکاف V شکل میانی به دو لوب تقسیم شده است؛ حدقه چشمی با حاشیه پشتی محدب؛ حاشیه قدامی جانبی از ۴ لوب محدب تشکیل شده است (به جز لوب خارجی حدقه چشمی)؛ حاشیه خلفی جانبی کوتاه‌تر از حاشیه قدامی جانبی و کمی مقعر؛ کلیپها متقارن و با دانه‌ها و تارهای بلند پوشیده شده است، کارپوس بزرگ و سطح بالایی با برآمدگی‌هایی پوشیده شده است، پروپودوس کوتاه و کوچک با ۳ برآمدگی بر سطح پشتی؛ پاهای حرکتی قوی، دانه دار، با تارهای کوتاه و بلند بر سطح آن، کارپوس با شیارهای طولی؛ استرنایت سینه‌ای دانه دار؛ قطعات ۳-۵ شکمی خرچنگ نر جوش خورده است. گونوپود ۱ بلند همراه با خارهای کوچک بر سطح آن و تعدادی موی بلند در نزدیکی نوک آن وجود دارد (شکل ۶).

بسیار ریز که با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شوند؛ اولین و دومین قطعه شکمی ماده به طور عرضی باریک، قطعه ۳-۶ جوش خورده به تدریج بزرگ می‌شود و در حاشیه دانه دار؛ اولین گونوپود کشیده است. در محور پشتی شکمی پهن شده و نوک آن مودار با زائده راسی کوتاه و گرد است (شکل ۵). Galil (2009) به بازبینی جنس *Philyra* پرداخت و توانست ۷ جنس و ۶ گونه جدید را معرفی کند. دو جنس *Lyphira* و *Hiplyra* همچنین دو گونه *L. perplexa* و *H. sagitta* از این جمله هستند. *Philyra* را می‌توان با این صفات از بقیه جنس‌های جدید شناسایی نمود. گونوپود ۱ دارای زائده‌های راسی بالدار، آگزوپود سومین ماگزلیپید مربع مانند، دو قطعه ابتدایی شکمی به طور عرضی باریک است. سومین تا ششمین قطعه شکمی جوش خورده و فاقد دندان شکمی هستند. *Lyphira* با داشتن این صفات از جنس *Philyra* متفاوت است: آگزوپود سومین ماگزلیپید بیضی شکل، اولین قطعه شکمی نر به طور عرضی باریک، دومین و ششمین قطعه شکمی جوش خورده همراه با یک دندان شکمی، اولین گونوپود با زائده راسی کوتاه. *Hiplyra* نیز با داشتن صفات زیر از سایر جنس‌ها متمایز می‌شود: حاشیه درونی انگشت متحرک یکپارچه و تیغه مانند، حاشیه درونی انگشت غیر متحرک با تارهای متراکم، قطعات شکمی ۲-۶ جنس نر جوش خورده با حاشیه ابتدایی لوب دار. Stephensen (1945) گونه *L. perplexa* را به عنوان *Philyra globulosa* معرفی نمود. Naderloo و Apel (۲۰۱۲) به مطالعه جنس *Hiplyra* در خلیج فارس و دریای مکران پرداختند و توانستند ۴ گونه *H. ramli*، *H. elegans*، *H. variegata* و *H. sagitta* را شناسایی کنند که گونه آخر به عنوان گونه جدید ثبت گردید. Galil گونه *H. sagitta* را توسط داشتن این صفات از سایر گونه‌ها جدا نمود: حاشیه قدامی کانال و ابران توسط یک شکاف مثلی از حاشیه جانبی دانه‌دار جدا می‌شود، بر بخش انتهایی قطعه ششم شکمی جنس نر یک زائده پیکان مانند وجود دارد (Galil, 2009). البته گونه *H. ramli* نیز دارای این زائده شکمی می‌باشد با این تفاوت که این زائده در این گونه به صورت مثلث پهن و کوتاه است ولی در *H. sagitta*، با یک شیار مشخص بر آن کشیده و پیکان مانند است. در قسمت ابتدایی تلسون *H. ramli* دو برآمدگی وجود دارد، اما در *H. sagitta* تلسون صاف است. در *H. ramli* زائده راسی گونوپود پهن و به سمت پشت جهت گیری کرده ولی در *H. sagitta* این زائده در

پریوپودها به آسانی قابل تشخیص هستند. *L. pulchella* کاملاً فاقد نقاط قرمز است (Ng and Naruse, 2007). در حاشیه قدامی جانبی *L. erythematica* چند لوب وجود دارد که این لوب‌ها در نمونه‌های بزرگ بیشتر توسعه یافته است، ولی حاشیه قدامی جانبی *L. rubromaculata* صرف نظر از اندازه خرچنگ، فاقد لوب می‌باشد. به علاوه گونوپود ۱ در *L. rubromaculata* نسبت به *L. erythematica* خمیده‌تر می‌باشد (Ng and Chen, 2004). در مطالعات انجام شده در خلیج فارس و دریای مکران گونه *L. erythematica* توسط (Stephensen 1945) تحت نام *L. rubromaculata* (Naderloo and Sari 2007)، (Apel 2001) و اعتمادی دیلمی (۱۳۹۰) گزارش شده است. صفات گونه شناسایی شده با کلید ارایه شده توسط Ng و Chen (۲۰۰۴) تطابق داشت.

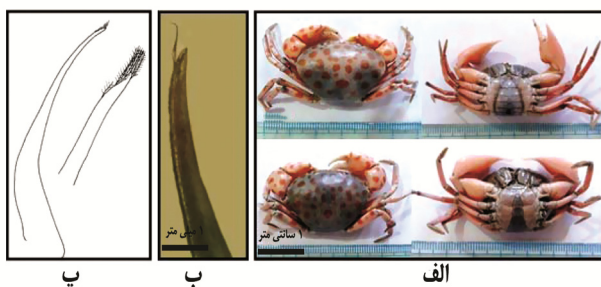


شکل ۶: *Gaillardieulus rueppelli*. (الف) سطح پشتی و شکمی نر، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۲-۲-۳ گونه *Liagore erythematica*

اندازه نمونه: بزرگ‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۳،۵/۲،۴) و کوچک‌ترین نمونه (سانتی‌متر ۲،۷/۲،۰) است. مشخصات: کاراپاس به طور عرضی بیضی شکل، صاف، محدب با فرورفتگی‌های کوچک سوراخ مانند و لکه‌های قرمز که به صورت متقارن قرار گرفته‌اند، مناطق به خوبی مشخص نیستند تنها یک فرورفتگی H مانند بین مناطق کاردیال و گاستریک واقع شده است؛ حاشیه قدامی جانبی با چهار لوب گرد، لوب اول و دوم پهن‌تر و لوب سوم و چهارم برآمده‌تر؛ پیشانی پهن و به دو لوب تقسیم شده است؛ کلیپدها صاف، متقارن و سوراخ دار، حاشیه داخلی انگشتان با دندان‌های گرد و نامنظم؛ پاهای حرکتی کشیده، باریک و صاف، اولین جفت بلندتر و دومین تا چهارمین جفت به تدریج کوتاه‌تر می‌شوند، داکتیلوس نوک تیز همراه با موهای کوتاه؛ شکم جنس نر سه گوش است. سومین تا پنجمین قطعه جوش خورده، شکم ماده کشیده و دوک مانند؛ اولین گونوپود کشیده همراه با موهای بلند در بخش انتهایی است (شکل ۷).

Liagore یکی از جنس‌های خانواده Xanthidae است که به دلیل کاراپاس صاف و تخم مرغی شکل خود به راحتی از سایر اعضای این خانواده قابل تشخیص می‌باشد. در حال حاضر این جنس از ۳ گونه تشکیل شده است. دو گونه *L. rubromaculata* از اقیانوس آرام غربی و *L. erythematica* از اقیانوس هند با داشتن الگوی مشخص نقاط قرمز بر تمام سطح کاراپاس و



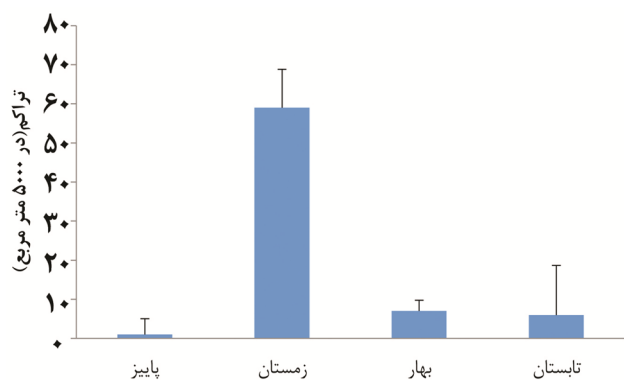
شکل ۷: *Liagore erythematica*. (الف) سطح پشتی و شکمی نر و ماده، ب و پ) اولین گونوپود خرچنگ نر

۳-۲-۳ گونه *Atergatis integerrimus*

اندازه نمونه: (سانتی‌متر ۹/۵،۵) است. مشخصات: کاراپاس پهن، محدب، در سطح آن حفره‌های ریزی به صورت نامنظمی قرار گرفته‌اند، میزان این حفره‌ها در نزدیکی پیشانی و حاشیه‌های قدامی جانبی بیشتر است؛ کناره‌های حاشیه قدامی جانبی تیغه مانند است؛ پیشانی کوچک، کمی برجسته و به دو لوب تقسیم شده است؛ حدقه چشمی بسیار کوچک؛ سومین ماگزلیپید صاف و کاملاً حفره دهانی را می‌پوشاند؛ کلیپدها مساوی با ظاهری قوی، سوراخ دار، انگشتان به رنگ سیاه با نوک پهن، حاشیه داخلی انگشتان با دندان‌های گرد؛ سطح پاها نیز سوراخ دار است، لبه بالایی مروس تیز و تیغه مانند، داکتیلوس با موهای کوتاه، در انتهای لبه پایینی پریوپودوس یک دسته کوچک از مو وجود دارد؛ قطعات ۵-۳ شکمی خرچنگ نر جوش خورده ولی شیارها کاملاً مشخص هستند.

همچنین بر اساس شکل ۸، بیشترین میزان فراوانی کلی در فصل زمستان به میزان ۵۹ عدد در ۵۰۰۰ متر مربع مشاهده شد. میزان فراوانی در بین فصول سال اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < 0.05$)، به طوری که مجموع تعداد خرچنگ‌های دو خانواده مورد مطالعه در فصل زمستان نسبت به دیگر فصول بسیار بیشتر بودند. دلیل این اختلاف مربوط به غالبیت گونه‌های *H. sagitta* و *L. perplexa* از خانواده Leucosiidae در فصل زمستان در منطقه مورد مطالعه بود. به طور کلی سواحل استان خوزستان دارای بستر گلی هستند و همین عامل باعث افزایش فراوانی این گونه‌ها در این منطقه شده است. ندرلو و ساری (۲۰۰۷) نیز در بررسی‌هایی که در خلیج فارس انجام دادند، به نتیجه مشابه رسیدند و گزارش نمودند که خانواده Leucosiidae یکی از خانواده‌های فراوان در خلیج فارس است. و از آنجاییکه این خانواده دارای عادت نقب زنی می‌باشند، لذا حضور آنها در سواحل استان خوزستان با بستر نرم و گلی که نقب زنی در آن آسان تر است، دور از انتظار نیست. سواری و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه ده پایان منطقه بین جزر و مدی سواحل استان بوشهر گزارش نمودند که در اواخر فصل زمستان و اوایل فصل بهار با مساعد شدن شرایط محیطی و همزمان با شروع فصل زادآوری در ده پایان، تراکم و تنوع گونه‌ها افزایش می‌یابد.

بیشترین میزان تنوع شانون نیز در فصل بهار به میزان ۱/۲ ثبت گردید (شکل ۱۰). این موضوع با توجه به افزایش غنای گونه‌ای و توزیع مناسب‌تر افراد در فصل بهار قابل توجیه منطقی به نظر می‌رسد.



شکل ۹: میانگین کلی فراوانی خرچنگ‌های خانواده Leucosiidae و Xanthidae در فصول مختلف (پاییز ۱۳۹۴ تا زمستان ۱۳۹۵) (آنتنک‌ها نشان‌دهنده انحراف معیار هستند).

اولین گونوپود باریک همراه با موها و خارهای کوچک، نوک آن پهن و کمی به سمت عقب خم شده، در انتها دارای موهای بلندتر است (شکل ۸). با مطالعات انجام شده توسط (Apel 2001) این گونه از دریای مکران گزارش گردید و نمونه‌هایی را که تحت عنوان *Atergatis integerrimus* توسط (Stephensen 1945) گزارش شده بودند را بررسی نمود و آن‌ها را به عنوان *Atergatis laevigatus* شناسایی کرد. Naderloo و همکاران (۲۰۱۶) گونه *A. integerrimus* را برای اولین بار از جزیره ابوموسی در خلیج فارس گزارش نمودند.



شکل ۸: گونه *Atergatis integerrimus* (الف) سطح پشتی و شکمی (ب) اولین گونوپود خرچنگ نر

۳-۳ فراوانی و تنوع گونه‌ای خرچنگ‌های *Leucosiidae* و *Xanthidae*

بیشترین فراوانی فصلی مربوط به گونه‌های *H. sagitta* و *L. perplexa* از خانواده Leucosiidae گزارش گردید که مربوط به فصل زمستان و به تعداد ۲۸ فرد در ۵۰۰۰ متر مربع برای هر کدام از گونه‌ها بود. بیشترین فراوانی گونه‌ای نیز در کل دوره نمونه‌برداری مربوط به گونه *L. perplexa* به تعداد ۹ فرد در ۵۰۰۰ متر مربع بود (جدول ۳).

جدول ۳: فراوانی گونه‌های مشاهده شده در فصول نمونه برداری (تعداد در ۵۰۰۰ متر مربع)

انحراف معیار	میانگین	تابستان	بهار	زمستان	پاییز	ایستگاه/گونه
۰/۲۵	۰/۵	۰	۲	۰	۰	<i>M. pernix</i>
۳/۴۶-۳	۷/۲۵	۰	۱	۲۸	۰	<i>H. sagitta</i>
۳/۲۲۷۵	۹	۶	۲	۲۸	۰	<i>L. perplexa</i>
۰/۲۵	۰/۵	۰	۰	۲	۰	<i>A. erinacea</i>
۰/۱۲۵	۰/۲۵	۰	۰	۰	۱	<i>G. rueppelli</i>
۰/۱۲۵	۰/۵	۰	۲	۰	۰	<i>L. erythemata</i>
۰/۱۲۵	۰/۲۵	۰	۰	۱	۰	<i>A. Integerrimus</i>

(آب‌های شرق استان هرمزگان). پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱۱۲ صفحه.

بهمنی، م.، ۱۳۷۴. شناسایی خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی هرمزگان حدفاصل بندرعباس تا بندرلنگه. مجله علمی شبيلات ایران، سال اول، شماره ۱، ۱-۱۶.

دهقان، ع.، ۱۳۹۱. بررسی تراکم و تغییرات فصلی تنوع خرچنگ‌های حقیقی منطقه بین جزر و مدی سواحل استان سیستان و بلوچستان. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته زیست‌شناسی دریا - بوم‌شناسی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۹۸ صفحه.

سخایی، ن.؛ سواری، ا.؛ کوچنین، نبوی، س.م.، ۱۳۹۰. پراکنش و بررسی خصوصیات ریخت‌شناختی مراحل لاروی گونه‌های *Portunus pelagicus* و *Thalamita prymna* از خانواده *Portunidae* در سواحل استان خوزستان (شمال خلیج فارس). نشریه اقیانوس‌شناسی. سال دوم، شماره ۸، ۳۱-۳۹.

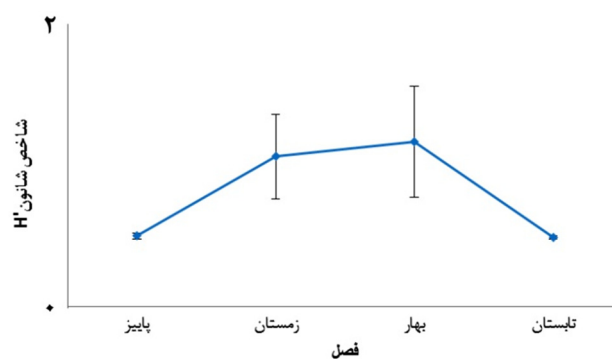
سواری، ا.؛ جهان‌پناه، م.؛ وزیر زاده، ا.، ۱۳۸۹. بررسی تنوع گونه‌ای و غالبیت ده پایان منطقه بین جزر و مدی سواحل صخره‌ای بوشهر، خلیج فارس. نشریه اقیانوس‌شناسی، سال اول، شماره ۳، ۱۶-۷.

شهبازی، ش.؛ سخایی، ن.؛ سواری، ا.؛ دوست‌شناس، ب.؛ سراجی، ف.، ۱۳۹۵. تنوع گونه‌ای و فراوانی فصلی لارو خرچنگ گرد در آب‌های ساحلی جزیره هنگام. نشریه اقیانوس‌شناسی، سال هفتم، شماره ۲۶، ۷۶-۶۹.

قطب‌الدین، ن.؛ فاطمی، ر.؛ ولی‌نسب، ت.، ۱۳۹۱. شناسایی خرچنگ‌های خانواده *Portunidae* مناطق زیر جزر و مدی سواحل ایرانی دریای عمان با معرفی پنج گونه جدید. نشریه اقیانوس‌شناسی، سال سوم، شماره ۱۱، ۱-۱۲.

لیلی، د.، ۱۳۹۰. مطالعه تاکسونومی و اکولوژی خرچنگ‌های ناحیه زیر جزر و مدی بازه مکانی آبادان ماهشهر. پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد رشته بیولوژی دریا-بوم‌شناسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۸۹ صفحه.

Apel, M., 2001. Taxonomy and zoogeography of brachyura, Paguridea and Porcellanidae (Crustacea: Decapoda) in the Persian Gulf. Unpublished PhD thesis, Johann Wolfgang Goethe-University (in German), Frankfurt a. M., 268PP.



شکل ۱۰: تغییرات میانگین شاخص شاخص شانون در فصول مختلف (پاییز ۱۳۹۴ تا تابستان ۱۳۹۵) (آنتنک‌ها نشان‌دهنده انحراف معیار هستند)

۴. نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر ۴ گونه خرچنگ از خانواده *leucosiidae* و ۳ گونه از خانواده *Xanthidae* مورد شناسایی قرار گرفتند. خانواده *Leucosiidae* یکی از خانواده‌های فراوان در خلیج فارس بوده که با عادت نقب زنی عمدتاً در مناطق با رسوبات نرم حضور دارند، بنابراین با توجه به این که سواحل خوزستان عمدتاً دارای بستر گلی هستند، لذا زیستگاه مناسبی برای این خرچنگ‌ها فراهم می‌نماید. در نهایت با توجه به اینکه خرچنگ‌ها نقش مهمی در پایداری بوم‌سامانه‌ها و زنجیره غذایی ایفا می‌کنند؛ بنابراین مطالعه و شناسایی آن‌ها به عنوان قدم اول برای مدیریت منابع و حفظ تنوع زیستی دریا در نظر گرفته می‌شود.

۵. سپاسگزاری

این پژوهش با پشتیبانی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر و همچنین همکاری جناب آقای دکتر ندرلو در جهت تأیید شناسایی گونه‌ها انجام گرفت که صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. همچنین از صیاد محترم جناب آقای جعفر خلیفت به جهت همکاری در نمونه برداری تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

اعتمادی دیلمی، ا.، ۱۳۹۰. مطالعه تاکسونومیک و اکولوژیک خرچنگ‌های منطقه کشندی و زیر کشندی دریای مکران

- northern part of the Persian Gulf. Iranian Fisheries Scientific Journal, 8(1): 37-46.
- Naderloo, R.; Apel, M., 2012. Leucosiid crabs of the genus *Hiplyra* Galil, 2009 (Crustacea: Brachyura: Leucosiidae) from the Persian Gulf and Gulf of Oman, with description of a new species. Zoological Studies, 51(2): 248-258.
- Naderloo, R.; Sari, A., 2005. Iranian subtidal leucosiid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) of the Persian Gulf: Taxonomy and zoogeography. Iranian Journal of Animal Biosystematics, 1(1).
- Naderloo, R.; Sari, A., 2007. Subtidal crabs of the Iranian coast of the Persian Gulf: New collections and biogeographic considerations. Aquatic Ecosystem Health & Management, 10(3): 341-349.
- Naderloo, R.; Tuerkay, M., 2012. Decapod crustaceans of the littoral and shallow sublittoral Iranian coast of the Persian Gulf: Faunistics, Biodiversity and Zoogeography. Zootaxa, 3374: 1-67.
- Naderloo, R.; Ebrahimnejad, S.; Dustali, A.; Mahdian, M., 2016. Five crabs of the families Xanthidae and Pilumnidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from Abu-Musa Island, Iran; new records for the Persian Gulf. Marine Biodiversity Records, 9(1): 19.
- Ng, P.K.; Guinot, D.; Davie, P.J.F., 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. The Raffles Bulletin of Zoology, 17: 1-286.
- Ng, P.K.; Chen, H.L., 2004. On a new genus and new species of xanthid crab (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Xanthinae) from the South China Sea, with notes on the genus *Liagore* De Haan, 1833. Journal of Natural History, 38(18): 2345-2360.
- Ng, P.K.; Naruse, T., 2007. *Liagore pulchella*, a new species of Xanthid crab (Crustacea: Decapoda: Brachyura) from Vanuatu. Zootaxa, 1665: 53-60.
- Stephensen, K., 1945. The Brachyura of the Persian Gulf. Apel, M.; Spiridonov, V.A., 1998. Taxonomy and zoogeography of the Portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Portunidae) of the Persian Gulf and adjacent waters. Fauna of Arabia, 17: 159-331.
- Bertini, G.; Fransozo, A.; De Melo, G.A., 2004. Biodiversity of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from non-consolidated sublittoral bottom on the northern coast of São Paulo State, Brazil. Biodiversity and Conservation, 13(12): 2185-2207.
- Boschi, E.E., 2000. Biodiversity of marine decapod brachyurans of the Americas. Journal of Crustacean Biology, 20(5): 337-342.
- Carpenter, K.E.; Niem, V.H., 1998. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Rome: FAO, 687-1396.
- Chatterjee, S.; Chakraborty, S.K., 2014. Feeding behavior and functional role of some selected species of brachyuran crabs in nutrient cycle at coastal belt of Midnapore (East), West Bengal, India. Journal of Biology and Life Science, 5(1): 106-129.
- Galil, B.S., 2001a. A revision of *Myra* Leach, 1817 (Crustacea: Decapoda: Leucosioidea). Zoologische Mededelingen, 75: 409-446.
- Galil, B.S., 2001b. A revision of the genus *Arcania* Leach, 1817 (Crustacea: Decapoda: Leucosioidea). Zoologische Mededelingen, 75: 169-206.
- Galil, B.S., 2009. An examination of the genus *Philyra* Leach, 1817 (Crustacea, Decapoda, Leucosiidae) with descriptions of seven new genera and six new species. Zoosystema, 31(2): 279-320.
- Hendrickx, M.E., 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Biologie, 65: 125-150.
- Hosseini, S.H., 2009. The intertidal Decapods of Bushehr,

Weis, J.S., 2012. Walking sideways: The Remarkable World of Crabs. Cornell University Press. 248P.

Danish Scientific Investigations in Iran, Part IV. E. Munksgaard, Copenhagen, 57-237.