

فاکتورهای مؤثر بر رفتار صدف‌گزینی خرچنگ منزوی *Clibanarius signatus* در سواحل جزیره هرمزنبی‌اله خیرآبادی^۱، *سیدجعفر سیف‌آبادی^۲، فریدون عوفی^۳ و علیرضا مهوری^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران، ^۲دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران، ^۳استادیار مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، ^۴مرئی پژوهشی مرکز تحقیقات محیط زیست دریایی خلیج فارس و دریای عمان، جزیره هرمز، ایران
تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۹

چکیده

این مطالعه با هدف تعیین فاکتورهای مؤثر بر رفتار صدف‌گزینی خرچنگ منزوی، *Clibanarius signatus* در ۶ ایستگاه واقع در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز انجام پذیرفت. نمونه‌برداری از تابستان ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰ و به صورت فصلی انجام شد. نمونه‌ها به تفکیک هر ایستگاه در اتانول ۷۰ درصد تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند. صدف‌های اشغال شده توسط هر یک از نمونه‌ها در حد گونه مورد شناسایی قرار گرفتند. ۵ فاکتور زیست‌سنجی خرچنگ منزوی (طول ناحیه سر-سینه، طول سپر، طول چنگک، ارتفاع چنگک و وزن خرچنگ منزوی) و ۵ فاکتور زیست‌سنجی طول صدف، عرض صدف، طول دهانه صدف، عرض دهانه صدف و وزن صدف در صدف‌های اشغال شده در هر یک از فصل‌های اندازه‌گیری و همبستگی میان آن‌ها با آزمون پیرسون بررسی شد. براساس نتایج این پژوهش، این خرچنگ منزوی در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب از ۲۰، ۱۷، ۲۵ و ۲۲ گونه صدف شکم‌پا استفاده می‌کند. تعدد صدف‌های اشغال شده در فصل‌های مختلف نشان داد که صدف‌گزینی این خرچنگ منزوی براساس انتخاب گونه یا گونه‌های خاص شکم‌پا نیست. بیش‌ترین همبستگی میان عرض صدف و طول ناحیه سر-سینه در خرچنگ منزوی مشاهده شد. نتایج نشان داد همبستگی میان تمامی فاکتورهای اندازه‌گیری شده در سطح معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.01$) که این امر نشان می‌دهد خرچنگ منزوی *C. signatus* صدف‌گزینی کاملاً بهینه داشته و صدف‌های مناسب در دسترس این گونه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: خرچنگ منزوی، *Clibanarius signatus*، جزیره هرمز، رفتار صدف‌گزینی

مقدمه

سخت‌پوستان به‌عنوان یکی از متنوع‌ترین و بزرگ‌ترین زیرشاخه‌های بندپایان، دارای فراوانی و پراکنش وسیع در زیستگاه‌های مختلف دریایی می‌باشند. خرچنگ‌های منزوی متعلق به فوق خانواده Paguroidea بوده و بیش از ۱۱۰۰ گونه از آن‌ها تاکنون در زیستگاه‌های مختلف دریایی، خشکی و آب شیرین (فقط یک گونه) شناسایی شده است. مطالعه

در خصوص خرچنگ‌های منزوی، به‌ویژه در منطقه جزر و مدی از نظر قرار گرفتن در زنجیره غذایی آبزیان و پرندگان ساحلی، در چند سال اخیر مورد توجه قرار گرفته است. خرچنگ‌های منزوی به‌منظور حفاظت از بخش شکمی خود که نرم و بدون محافظ است به صدف‌های شکم‌پایان متکی هستند و می‌توان گفت رفتار صدف‌گزینی بخشی جدایی‌ناپذیر از چرخه زندگی آن‌ها است. این صدف محافظی در برابر دشمنان، خشک شدن بدن و استرس‌های فیزیکی

*مسئول مکاتبه: jseyfabadi@gmail.com

Dentalium) استفاده کرده‌اند (Garcia و همکاران، ۲۰۰۳؛ Greenaway، ۲۰۰۳). مطالعه صورت گرفته در خصوص عادات صدف‌گزینی گونه *C. signatus* در آب‌های دریای عمان نشان داد که این گونه از ۹ جنس مختلف صدف شکم‌پا به‌عنوان محافظ خود استفاده می‌کند (Moradmand و Sari، ۲۰۰۷) همچنین Mirbagheri و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود در خلیج چابهار نشان دادند که این خرچنگ منزوی از ۴۵ گونه صدف شکم‌پا استفاده می‌کند و صدف شکم‌پا *Chypeomorus bifaciatius* با ۲۸/۸۹ درصد، بیش‌ترین میزان اشغال شدن را دارا است.

جزیره هرمز ۴۲ کیلومترمربع وسعت داشته و با برخورداری از حدود ۳۸ کیلومتر خط ساحلی، تنوع اکوسیستمی بالا و قرار گرفتن در دهانه تنگه هرمز یکی از مهم‌ترین جزایر منطقه محسوب می‌شود (کامران، ۱۳۸۲). بنابراین با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت مطالعه رفتارشناسی این گروه از جانوران (به‌خصوص رفتار صدف‌گزینی) و همچنین نبود اطلاعات در خصوص رفتار صدف‌گزینی خرچنگ‌های منزوی حوزه جزایر تنگه هرمز (جزیره هرمز)، این مطالعه با هدف بررسی رفتار صدف‌گزینی خرچنگ منزوی *C. signatus* در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

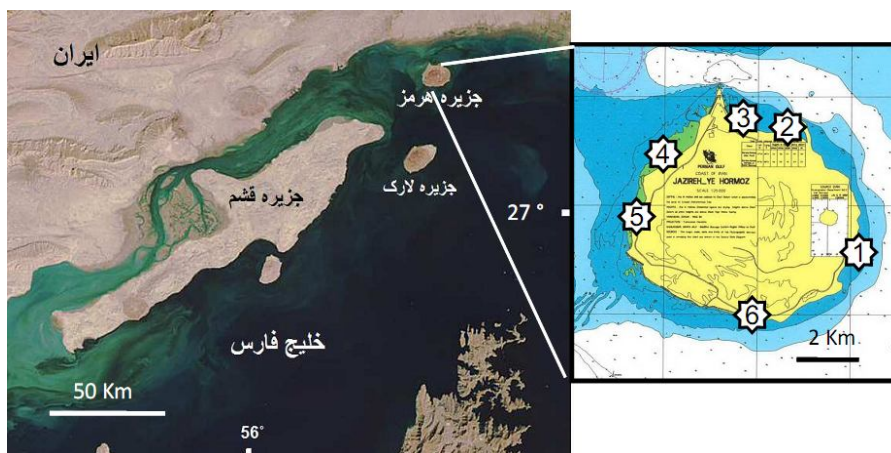
به‌منظور مطالعه رفتار صدف‌گزینی خرچنگ منزوی *C. signatus* تعداد ۶ ایستگاه در بخش‌های مختلف جزیره هرمز انتخاب گردید، به‌نحوی‌که اکوسیستم‌های مختلف ساحلی تحت پوشش قرار گرفتند (شکل ۱). نمونه‌برداری در یک دوره یک‌ساله (تابستان ۱۳۸۹ تا بهار ۱۳۹۰) به‌صورت فصلی انجام گرفت. در زمان حداکثر جزر با پرتاب تصادفی ۹ کوادرات ۰/۵×۰/۵ در هر یک از ایستگاه‌های یاد شده جمع‌آوری خرچنگ‌های منزوی صورت گرفت.

و جسمانی محسوب می‌شود (Hazlett، ۱۹۸۱). عوامل متعددی در نحوه انتخاب صدف توسط خرچنگ‌های منزوی مؤثر هستند. از آن جمله می‌توان به دسترسی داشتن به صدف‌های خالی مناسب در محیط (Sallam و همکاران، ۲۰۰۸)، اندازه صدف (Hazlett، ۱۹۸۱) و شکل صدف (McClintock، ۱۹۸۵) اشاره کرد. خرچنگ‌های منزوی صدف‌های خالی شکم‌پایان را ابتدا به‌وسیله حس بینایی خود پیدا کرده، سپس با استفاده از چنگک‌های خود این صدف را بررسی و اگر صدف از نظر اندازه مناسب به‌نظر برسد خرچنگ وارد آن می‌شود، ولی اگر صدف کوچک باشد و یا خرچنگ در حمل کردن صدف مشکل داشته باشد، خرچنگ از صدف جدید خارج شده و دوباره وارد همان صدف قبلی خود می‌شود. خرچنگ‌های منزوی با روش‌های مختلف مثل استفاده از Uropods، انقباض ماهیچه‌های طولی بخش شکمی، Pleopods و حتی پیچ‌خوردگی ناحیه شکمی، خود را محکم به دیواره داخلی صدف می‌چسبانند (Hazlett، ۱۹۸۱). مناسب بودن اندازه صدف برای خرچنگ‌های منزوی بسیار دارای اهمیت است، زیرا صدف‌های بزرگ احتیاج به صرف انرژی فراوان برای حمل کردن دارند و این امر باعث کاهش نرخ رشد و تولیدمثل می‌شود (Osorno و همکاران، ۱۹۹۸). صدف‌هایی که اندازه آن‌ها برای خرچنگ منزوی کوچک باشد با ایجاد فشار به بدن باعث کاهش میزان رشد می‌شوند (Angel، ۲۰۰۰). همچنین اگر صدف کوچک باشد خرچنگ منزوی نمی‌تواند تمام بدن خود را در داخل آن پنهان کند و در نتیجه بیش‌تر در معرض شکار شدن قرار می‌گیرد (Hazlett، ۱۹۸۱).

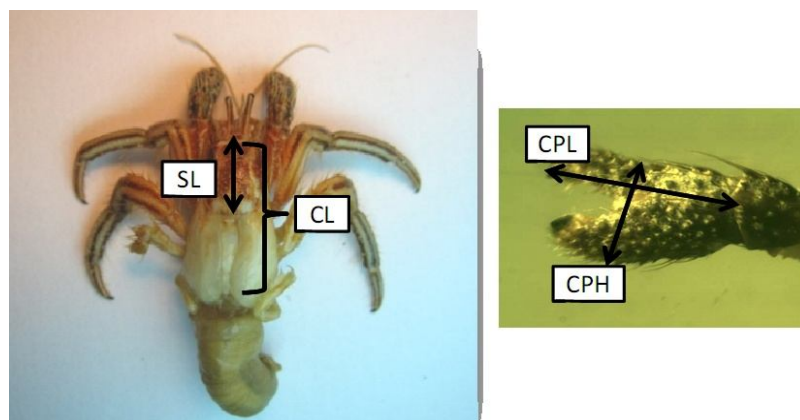
البته خرچنگ‌های منزوی فقط از صدف‌های شکم‌پایان استفاده نمی‌کنند و در بعضی از گونه‌ها مواردی گزارش شده است که به‌جای صدف شکم‌پایان از دیگر صدف‌ها مانند صدف بازناکل‌ها، صدف دوکفه‌ای‌ها و یا صدف Scaphopoda (مانند

ناحیه سر- سینه: CL، طول سپر: SL، طول چنگک: CPL، ارتفاع چنگک: CPH و وزن خرچنگ منزوی: HWg) و ۵ فاکتور زیست‌سنجی (طول صدف: L، عرض صدف: W، طول دهانه صدف: AL، عرض دهانه صدف: AW و وزن صدف: SWg) در صدف‌های اشغال شده (به تفکیک هر فصل) با استفاده از کولیس (۰/۰۱ میلی‌متر) و ترازوی دیجیتال (۰/۰۱ گرم) اندازه‌گیری شد (شکل‌های ۲ و ۳) همبستگی میان این فاکتورها به وسیله آزمون همبستگی پیرسون در نرم‌افزار آماری SPSS.16 بررسی گردید. همچنین میانگین فاکتورهای بیومتری در خرچنگ‌های منزوی و صدف‌های اشغال شده توسط آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

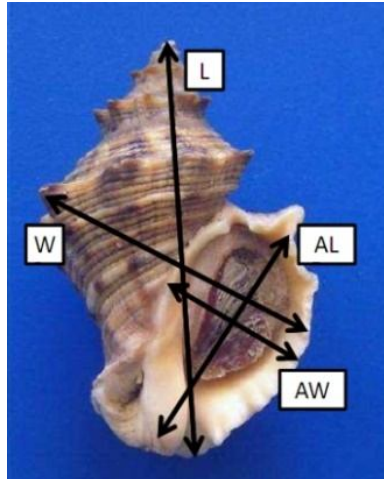
خرچنگ‌های منزوی به تفکیک هر ایستگاه در ظروف شامل اتانول ۷۰ درصد فیکس شده و برای انجام بررسی‌های دقیق‌تر به آزمایشگاه انتقال یافتند (اکسل و راجک، ۱۹۷۶). به‌منظور انجام تأیید شناسایی خرچنگ منزوی *C. signatus* از نمونه‌های متاتیبیک موجود در موزه جانورشناسی دانشگاه تهران استفاده شد. نمونه‌های موجود در این موزه با نمونه‌های موزه Senckenberg واقع در فرانکفورت آلمان تأیید شده‌اند. صدف‌های اشغال شده توسط خرچنگ‌های منزوی به تفکیک هر فصل به وسیله کلید شناسایی Bosch و همکاران (۱۹۹۵)، Carpenter (۱۹۹۸) و حسین‌زاده و همکاران (۱۳۷۹) شناسایی شدند. ۵ فاکتور زیست‌سنجی در خرچنگ منزوی (طول



شکل ۱- نقشه جزیره هرمز و ۶ ایستگاه نمونه‌برداری در ناحیه جزر و مدی این جزیره.



شکل ۲- نمای پشتی و چنگک چپ خرچنگ منزوی *C. signatus* جمع‌آوری شده از ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز
CL: طول ناحیه سر- سینه (Cephalothorax)، SL: طول سپر (Shield)، CPL: طول چنگک، CPH: ارتفاع یا عرض چنگک.]

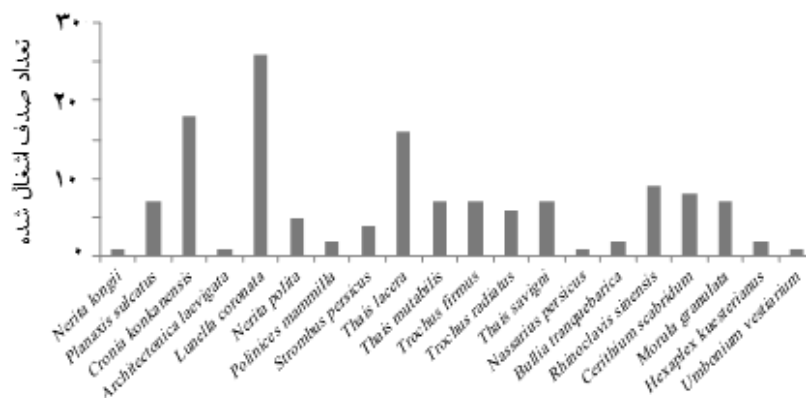


شکل ۳- نحوه اندازه‌گیری‌های فاکتورهای زیست‌سنجی در صدف‌های شکم پا (L: طول کل صدف، W: عرض کل صدف، AL: طول دهانه صدف و AW: عرض دهانه صدف).

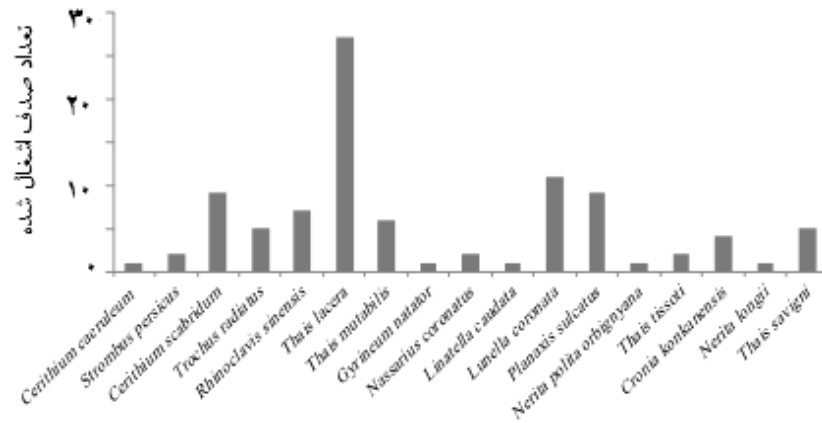
فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب از ۲۰، ۱۷، ۲۵ و ۲۲ گونه صدف شکم‌پا به‌عنوان محافظ بخش شکمی خود استفاده کرده است. بیش‌ترین گونه صدف اشغال شده در فصل بهار، گونه *Lunella coronata*، تابستان و زمستان گونه *Thais lacera*، و در فصل پاییز گونه *Planaxis sulcatus* بود. در این میان، گونه‌های شکم‌پای زیادی نیز بودند که فقط یک بار مورد استفاده این خرچنگ منزوی قرار گرفته بودند.

نتایج

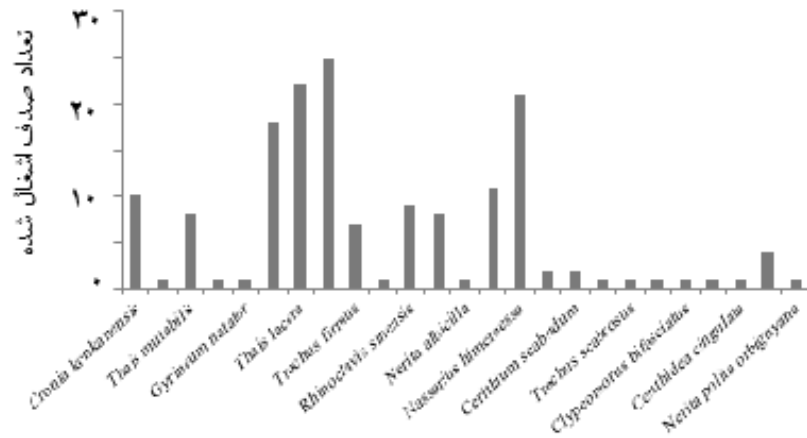
در مجموع، تعداد ۵۴۲ عدد خرچنگ منزوی *C. signatus* در چهار فصل نمونه‌برداری از جزیره هرمز جمع‌آوری شد. این گونه در ایستگاه‌های با بستر سنگی - صخره‌ای و قلوه‌سنگی (ایستگاه ۱، ۵ و ۶) بیش‌ترین فراوانی را داشته و در ایستگاه‌هایی که بستر ماسه‌ای و یا گلی داشتند کم‌تر یافت شد (ایستگاه‌های ۲، ۳ و ۴). صدف‌های اشغال شده توسط این گونه به تفکیک هر یک از فصل‌ها در شکل‌های (۴ تا ۷) ارائه شده است. بر این اساس، این خرچنگ منزوی در



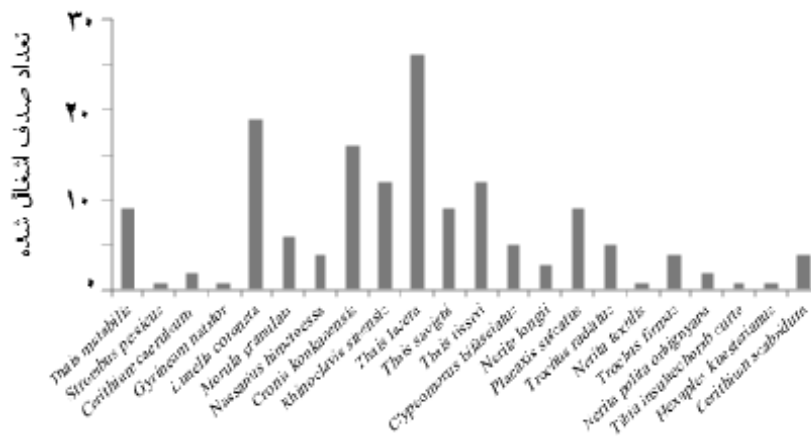
شکل ۴- صدف‌های شکم پا اشغال شده توسط گونه *C. signatus* (۲۰ گونه) و میزان استفاده از هر گونه صدف در فصل بهار.



شکل ۵- صدف‌های شکم‌پا اشغال شده توسط گونه *C. signatus* (۱۷ گونه) و میزان استفاده از هر گونه صدف در فصل تابستان.



شکل ۶- صدف‌های شکم‌پا اشغال شده توسط گونه *C. signatus* (۲۵ گونه) و میزان استفاده از هر گونه صدف در فصل پاییز.



شکل ۷- صدف‌های شکم‌پا اشغال شده توسط گونه *C. signatus* (۲۲ گونه) و میزان استفاده از هر گونه صدف در فصل زمستان.

در فصل تابستان جمع‌آوری شدند. وزن خرچنگ‌های منزوی و صدف‌های اشغال شده توسط آن‌ها نیز در فصل بهار و تابستان بیش‌تر از دو فصل پاییز و زمستان می‌باشد. ولی به‌طورکلی، نوسان در ابعاد و وزن خرچنگ‌های منزوی و صدف‌های شکم پا در طی ۴ فصل نمونه‌برداری بسیار کم بود.

تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده و نتایج به‌دست آمده از زیست‌سنجی این خرچنگ منزوی و صدف‌های مورد استفاده قرار گرفته، در جدول ۱ ارایه شده است. بر این اساس بیش‌ترین فراوانی در فصل پاییز و کم‌ترین فراوانی در فصل تابستان مشاهده می‌شود. بزرگ‌ترین صدف‌ها و خرچنگ‌های منزوی

جدول ۱- فراوانی و میانگین زیست‌سنجی (بر حسب میلی‌متر) خرچنگ منزوی *C. signatus* و صدف‌های اشغال شده توسط این گونه.

L	W	AL	AW	SWg	CL	SL	CPL	CPH	HWg	فصل	تعداد نمونه	تعداد کل
۲۳/۶۲	۱۸/۱۴	۱۳/۶۷	۸/۱۰	۴/۲۳	۸/۴۸	۴/۵۱	۴/۲۸	۲/۲۹	۰/۷۱	بهار	۱۳۷	۵۴۲
۳۰/۶۵	۲۱/۶۸	۱۷/۷۲	۹/۱۹	۶/۸۳	۹/۲۲	۵/۴۵	۴/۴۴	۲/۳۷	۰/۶۸	تابستان	۹۴	
۲۶/۶۸	۲۰/۱۷	۱۶/۳۷	۸/۶۵	۵/۱۰	۸/۹۵	۴/۸۸	۴/۴۲	۲/۲۲	۰/۵۶	پاییز	۱۵۹	
۲۵/۸۰	۱۸/۹۴	۱۴/۷۱	۸/۲۳	۴/۴۵	۸/۰۸	۴/۲۸	۴/۳۲	۲/۱۶	۰/۵۹	زمستان	۱۵۲	

عرض صدف و طول ناحیه سر-سینه دارای بیش‌ترین میزان همبستگی ($r=۸۰$ درصد) در ۴ فصل مورد مطالعه با یکدیگر بودند. کم‌ترین میزان همبستگی در فصل‌های مختلف متفاوت بود؛ به‌نحوی که به‌عنوان مثال، در فصل بهار کم‌ترین میزان همبستگی میان عرض صدف و وزن خرچنگ منزوی و در فصل تابستان کم‌ترین همبستگی میان طول صدف و طول ناحیه سر-سینه مشاهده شد.

آزمون همبستگی پیرسون نشان داد در تمامی متغیرهای اندازه‌گیری شده و در تمامی فصل‌ها، بین صدف و خرچنگ منزوی همبستگی معنی‌دار وجود دارد ($P<۰/۰۱$) (جدول ۲). بیش‌ترین میزان همبستگی در ۴ فصل مورد مطالعه بین عرض صدف و طول ناحیه سر-سینه در این خرچنگ منزوی مشاهده شد ($r=۷۶/۵$). تنها در فصل زمستان، بیش‌ترین همبستگی میان عرض صدف و عرض چنگک مشاهده شد ($r=۸۴$ درصد) و پس از آن

جدول ۲- نتایج آزمون همبستگی پیرسون بین فاکتورهای زیست‌سنجی در خرچنگ منزوی *C. signatus* و صدف‌های اشغال شده در چهار فصل نمونه‌برداری (** اختلاف در سطح معنی‌داری ۰/۰۱).

HWg	CPH	CPL	SL	CL	بهار
۰/۴۲**	۰/۶۰**	۰/۶۵**	۰/۵۵**	۰/۶۸**	L
۰/۴۱**	۰/۶۲**	۰/۷۵**	۰/۶۲**	۰/۷۷**	W
۰/۴۱**	۰/۵۵**	۰/۵۸**	۰/۵۱**	۰/۶۲**	AL
۰/۳۷**	۰/۶۱**	۰/۶۹**	۰/۵۹**	۰/۷۱**	AW
۰/۷۱**	۰/۵۷**	۰/۶۱**	۰/۵۳**	۰/۶۱**	SWg

ادامه جدول ۲-

HWg	CPH	CPL	SL	CL	تابستان
۰/۸۲**	۰/۷۵**	۰/۷۳**	۰/۷۶**	۰/۷۹**	L
۰/۹۰**	۰/۸۵**	۰/۷۶**	۰/۸۵**	۰/۹۱**	W
۰/۸۲**	۰/۷۶**	۰/۷۲**	۰/۷۷**	۰/۸۰**	AL
۰/۸۱**	۰/۷۶**	۰/۶۷**	۰/۷۹**	۰/۸۴**	AW
۰/۹۰**	۰/۸۲**	۰/۷۵**	۰/۸۱**	۰/۸۶**	SWg

HWg	CPH	CPL	SL	CL	پاییز
۰/۴۵**	۰/۶۳**	۰/۵۵**	۰/۵۸**	۰/۶۴**	L
۰/۶۶**	۰/۸۴**	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/۸۰**	W
۰/۵۵**	۰/۷۴**	۰/۶۳**	۰/۶۶**	۰/۶۷**	AL
۰/۶۳**	۰/۷۹**	۰/۷۱**	۰/۷۵**	۰/۷۴**	AW
۰/۶۱**	۰/۷۸**	۰/۷۱**	۰/۷۵**	۰/۷۷**	SWg

HWg	CPH	CPL	SL	CL	زمستان
۰/۴۵**	۰/۶۳**	۰/۵۵**	۰/۵۸**	۰/۶۴**	L
۰/۶۶**	۰/۸۴**	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/۸۰**	W
۰/۵۵**	۰/۷۴**	۰/۶۳**	۰/۶۶**	۰/۶۷**	AL
۰/۶۳**	۰/۷۹**	۰/۷۱**	۰/۷۵**	۰/۷۴**	AW
۰/۶۱**	۰/۷۸**	۰/۷۱**	۰/۷۵**	۰/۷۷**	SWg

بحث

دیدن بخش شکمی خود و... مورد استفاده قرار می‌دهند. در این مطالعه، بررسی بر روی رفتار صدف‌گزینی خرچنگ منزوی *C. signatus* در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز صورت گرفت. نتایج نشان داد این خرچنگ منزوی در فصل‌های مختلف از گونه‌های متعدد صدف شکم‌پا استفاده می‌کند و این امر در درجه اول نشان می‌دهد که گونه صدف خاصی برای استفاده مدنظر این خرچنگ منزوی نیست. صدف‌های *Planaxis sulcatus*، *Thais lacera* و *Lunella coronata* بیش‌ترین درصد استفاده را در فصل‌های مختلف به خود اختصاص دادند. دلیل اصلی این موضوع را می‌توان فراوانی این سه گونه شکم‌پا در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز دانست. این

خرچنگ منزوی *C. signatus* بیش‌تر در بسترهای سنگی - صخره‌ای و قلوه‌سنگی با پوشش جلبکی در جزیره هرمز مشاهده شد و در بسترهای با پوشش گلی و یا ماسه‌ای کم‌تر یافت شد. Fujita و Osawa (۲۰۰۵) زیستگاه این گونه را سواحل صخره‌ای تا عمق ۲ متر ذکر کردند. Moradmand و Sari (۲۰۰۷) نیز زیستگاه این گونه را سواحل قلوه‌سنگی و صخره‌ای عنوان کرده‌اند که نتایج این دو مطالعه با نتایج به‌دست آمده از این پژوهش مطابقت دارد.

خرچنگ‌های منزوی صدف‌های شکم‌پایان را به‌عنوان پناهگاه در جهت حفاظت از شکارچیان، از دست دادن آب بدن در مقابل نور خورشید، آسیب

خرچنگ‌های منزوی نشان می‌دهد این جانوران صدف‌های خود را به صورت تصادفی بر نمی‌گزینند و عوامل متعددی در این انتخاب مؤثرند، که از جمله این عوامل می‌توان به ویژگی‌هایی مانند شکل، حجم، وزن و حتی رنگ صدف‌ها اشاره کرد (Dominciano و Mantelatto، ۲۰۰۴؛ Suat ates و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج آنالیز همبستگی پیرسون نشان داد میان تمامی فاکتورهای زیست‌سنجی اندازه‌گیری شده در سطح معنی‌داری ۱ درصد همبستگی وجود دارد، که این امر نشان می‌دهد خرچنگ منزوی *C. signatus* صدف‌گزینی کاملاً بهینه داشته و صدف‌های مناسب در دسترس این گونه می‌باشد. این مسأله می‌تواند بیانگر وجود صدف‌های مناسب هم از نظر اندازه و هم از نظر فراوانی در ناحیه جزر و مدی جزیره هرمز باشد که دلیل اصلی آن را می‌توان شرایط مناسب زیست برای شکم‌پایان و حضور نداشتن گردشگران فراوان (وجود گردشگران در سواحل به دلیل جمع‌آوری صدف شکم‌پایان توسط آن‌ها، یکی از مهم‌ترین خطرات برای جوامع خرچنگ‌های منزوی محسوب می‌شود) در سواحل این جزیره دانست (Sallam و همکاران، ۲۰۰۸).

بیش‌ترین همبستگی میان عرض صدف و طول ناحیه سر-سینه در خرچنگ منزوی مشاهده شد، بنابراین این خرچنگ منزوی بیش‌تر تمایل به انتخاب صدف‌هایی با عرض دهانه مناسب داشته و عرض صدف مهم‌ترین عامل در صدف‌گزینی این گونه می‌باشد. عرض دهانه صدف اگر مناسب باشد، خرچنگ منزوی به راحتی وارد آن شده و بیش‌ترین میزان محافظت از خرچنگ منزوی حاصل می‌شود. البته در مطالعاتی نیز طول دهانه صدف مهم‌ترین عامل در صدف‌گزینی بوده است، (Ismail، ۲۰۱۰) نشان داد خرچنگ‌های منزوی *Calcinus latens* و *Clibanarius signatus* در سواحل دریای سرخ، از

دستاوردها با نتایج به‌دست آمده از مطالعه Moradmand و Sari (۲۰۰۷) در سواحل دریای عمان تا حدودی مطابقت داشته، زیرا خرچنگ منزوی *C. signatus* در سواحل دریای عمان ۹ جنس مختلف از شکم‌پایان، جنس‌های *Nerita*، *Oliva*، *Counus*، *Turritella*، *Clanculus*، *Trochus*، *Strombus* و *Terebralia* را مورد استفاده قرار داده بود. البته در مطالعه آن‌ها میزان استفاده از هر صدف، شناسایی صدف‌ها در حد گونه و بررسی‌های زیست‌سنجی بر روی صدف‌های اشغال شده مورد بررسی قرار نگرفته است، نتایج مطالعه ما نیز استفاده این خرچنگ منزوی از گونه‌هایی از جنس‌های *Nerita*، *Oliva*، *Trochus*، *Strombus* و *Clypeomorus* را نشان می‌دهد. Mirbagheri و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه خود در خلیج چابهار نشان دادند که خرچنگ منزوی *C. signatus* از ۴۵ گونه صدف شکم‌پا استفاده می‌کند و صدف شکم‌پا *Clypeomorus bifaciatius* با ۲۸/۸۹ درصد، بیش‌ترین میزان استفاده را داشته است. این تفاوت در صدف اشغال شده را می‌توان ناشی از تفاوت در فون شکم‌پایان دو منطقه خلیج چابهار و جزیره هرمز دانست، زیرا مشخص شده است فراوانی صدف در محیط عامل بسیار مؤثر در رفتار صدف‌گزینی خرچنگ‌های منزوی است (Biagi و همکاران، ۲۰۰۶؛ Ismail، ۲۰۱۰). در بسیاری از گونه‌ها نیز نوع و گونه شکم‌پای مورد استفاده بسیار مهم بوده و عامل اصلی در صدف‌گزینی است. مطالعه بر روی خرچنگ منزوی *Clibanarius virescens* در برزیل نشان داد مهم‌ترین عامل در صدف‌گزینی این گونه، نوع و گونه شکم‌پا است و این خرچنگ صدف‌های *Burnupena cincta* و *Burnupeana pubescens* را بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌دهد (Somers و Nakin، ۲۰۰۷). مطالعات متعدد در خصوص عادت صدف‌گزینی

منزوی کم‌تر از فصل‌های سرد سال (پاییز و زمستان) بود. در مطالعاتی نیز تأثیرات فصل تولیدمثل بر روی اندازه خرچنگ‌های منزوی و صدف‌های اشغال شده توسط آن‌ها بررسی شده است (Yoshino و همکاران، ۲۰۰۲). خرچنگ‌های منزوی به‌خصوص در نواحی ساحلی به‌عنوان شناساگرهای زیستی مطرح بوده و لارو آن‌ها در زنجیره غذایی آبزیان نقش بسیار ارزنده دارد. بنابراین این گونه مطالعات رفتارشناختی می‌تواند در تعیین اثرات ناشی از فرآیندهای آلودگی شهری و صنعتی و دسترسی به اطلاعات پایه‌ای مورد لزوم در کنترل و نظارت محیط زیستی مناطق ساحلی و همچنین شناخت زنجیره‌های غذایی دریایی دارای کاربرد باشد. از طرفی تعیین فاکتورهای مؤثر بر صدف‌گزینی خرچنگ‌های منزوی می‌تواند در شناخت هرچه بیشتر خرچنگ‌های منزوی که جزیی مهم در فون منطقه جزر و مدی محسوب می‌شوند، مؤثر باشد.

سپاسگزاری

نویسندگان از همکاری‌های علمی جناب آقای دکتر علیرضا ساری استاد محترم دانشگاه تهران، سرکار خانم دکتر مهناز ربانی‌ها (مؤسسه تحقیقات شیلات ایران) و سرکار خانم مهندس زهرا میرباقری (دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر) تشکر می‌کنند.

۳۹ گونه مختلف صدف به‌عنوان پناهگاه استفاده می‌کنند، که بیش‌ترین میزان استفاده مربوط به شکم‌پایانی از جنس‌های *Nerita*، *Strombus*، *Planaxis* و *Cerithium* بوده و این دو گونه تمایل بیش‌تری به صدف‌هایی با دهانه طویل‌تر دارند. در رابطه با وزن صدف‌ها نیز همبستگی بالایی میان وزن صدف و وزن خرچنگ‌های منزوی به‌دست آمد زیرا هرچه صدف‌ها از وزن کم‌تری برخوردار باشند خرچنگ‌های منزوی (به‌ویژه خرچنگ‌های ناحیه جزر و مدی) برای حمل کردن آن انرژی کم‌تری صرف می‌کنند. مطالعه Osorno و همکاران (۱۹۹۸) نشان داد که وزن زیاد صدف با اتلاف انرژی خرچنگ‌های منزوی، باعث کاهش نرخ رشد و باروری می‌شود بنابراین خرچنگ‌های منزوی از صدف‌های سنگین دوری می‌کنند.

بزرگ‌ترین خرچنگ‌های منزوی و صدف‌های اشغال شده در فصل تابستان مشاهده شد. ولی به‌طور کلی نوسان در اندازه این خرچنگ منزوی و صدف‌های اشغال شده توسط آن‌ها در طی چهار فصل بسیار کم بود. می‌توان گفت تغییرات فصلی در شرایط و فاکتورهای محیطی نمی‌تواند تأثیری بر اندازه این گونه داشته باشد و این گونه از این نظر مقاوم به شرایط محیطی است. از نظر تعداد نمونه در فصل‌های گرم سال (بهار و تابستان)، فراوانی این خرچنگ

منابع

- ۱- اکسل، ا.ج.، و راجک، ام.، ۱۹۷۶. آماده‌سازی نمونه‌های بیولوژیک، مترجم: ملاجعفری خ.، فرهنگ م.، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۵) تهران. ۳۵۳ صفحه.
- ۲- حسین‌زاده‌صحافی، ه.، دققی، ب.، و رامشی، ح.، ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج فارس، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۲۴۸ صفحه.
- ۳- کامران، ح.، ۱۳۸۲. جغرافیای نظامی جزایر (هرمز، جزایر سه‌گانه، سیری، فارور و فارورگان)، انتشارات انجمن جغرافیایی ایران، چاپ اول، تهران. ۲۹۲ صفحه.

4. Angel, J.E., 2000. Effects of shell fit on the biology of the hermit crab *Pagurus longicarpus* (Say). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 243, 169-184.
5. Biagi, R., Meireles, A.L., and Mantelatto, F.L., 2006. Bio-ecological aspects of the hermit crab *Paguristes calliopsis* (Crustacea, Diogenidae) from Anchieta Island, Brazil. *An. Acad. Bras. Sci.* 78 (3), 451-462.
6. Bosch, D., Dance, S.P., Moolenbeek, R., and Oliver, P.G., 1995. *Seashells of Eastern Arabia*, Motivate Publishing. 296p.
7. Carpenter, K.E., 1998. *FAO species identification guide for fishery purposes the living marine resources of the Western central pacific volume1 Seaweeds, corals, bivalves and gastropods.* Food and Agriculture Organization of the United Nations. 686p.
8. Dominciano, L.C.C., and Mantelatto, F.L.M., 2004. The influence of shell species and size on the shell selection pattern of *Paguristes tortugae* (Decapoda, Diogenidae) from Anchieta Island (Ubatuba, Brazil). *Iheringia Sér. Zool.* 94 (4), 425-428.
9. Garcia, R.B., Meireles, A.L., and Mantelatto, F.L., 2003. Unusual shelters occupied by Brazilian hermit crabs (Crustacea: Decapoda: Diogenidae). *Braz. J. Biol.* 63 (4), 721-722.
10. Greenaway, P., 2003. Terrestrial adaptations in the Anomura (Crustacea: Decapoda). *Mem. Mus. Vic.* 60 (1), 13-26.
11. Hazlett, B.A., 1981. The behavioral ecology of hermit crabs. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Systemat.* 12, 1-22.
12. Ismail, T.K., 2010. Distribution and shell selection by two hermit crabs in different habitats on Egyptian Red Sea Coast. *Acta Oecol.* 36, 314-324.
13. McClintock, T.S., 1985., Effects of shell condition and size upon the shell choice behavior of a hermit crab. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 88, 271-285.
14. Mirbagheri, Z., Owfi, F., and Amini Yekta, F., 2010. Gastropod shells occupied by hermit crabs (Anomura: Decapoda: Paguroidea) along the Chabahar Bay Coast of the Oman Sea, southern Iran, Seventh International Crustacean Congress. Qingdao, China, 206p.
15. Moradmam, M., and Sari, A., 2007. Littoral hermit crabs (Decapoda: Anomura: Paguroidea) from the Gulf of Oman, Iran. *Iran. J. Anim. Biosystem. (IJAB).* 3 (1), 25-36.
16. Nakin, M.D., and Somers, M.J., 2007. Shell availability and use by the hermit crab *Clibanarius vireescens* along the eastern Cape Coast, South Africa. *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.* 53, 149-155.
17. Osawa, M., and Fujita, Y., 2005. *Clibanarius ambonensis* (Crustacea: Decapoda: Anomura: Diogenidae) from the Ryukyu Islands, south-western Japan. *J. Mar. Biol. Assoc.* 2, 1-8.
18. Osorno, J.L., Fernández-Casillas, L., and Rodríguez-Juárez, C., 1998. Are hermit crabs looking for light and large shells? Evidence from natural and field induced shell exchanges. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 222, 163-173.
19. Sallam, W.S., Mantelatto, F.L., and Hanafy, M.H., 2008. Shell utilization by the land hermit crab *Coenobita scaevola* (Anomura, Coenobitidae) from Wadi El-Gemal, Red Sea. *Belg. J. Zool.* 138 (1), 13-19.
20. Suat ates, A., Katauan, T., and Kocatat, A., 2007. Gastropod shell species occupied by hermit crabs (Anomura: Decapoda) along the Turkish coast of the Aegean Sea. *Turk. J. Zool.* 31, 13-18.
21. Yoshino, K., Goshima, S., and Nakao, S., 2002. Temporal reproductive patterns within a breeding season of the hermit crab *Pagurus filholi*: effects of crab size and shell species. *Mar. Biol.* 141, 1069-1075.

**Effective factors on shell selection behavior in hermit crab
Clibanarius signatus in the coasts of Hormuz Island**

N. Kheirabadi¹, *S.J. Seyfabadi², F. Owfi³ and A.R. Mahvari⁴

¹M.Sc. Student, Dept. of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran, ²Associate Prof., Dept. of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran, ³Assistant Prof., Iranian Fisheries Research Organization (IFRO), Tehran, Iran, ⁴Instructor, Persian Gulf and Oman Sea Marine Environment Research Center, Hormuz Island, Iran

Abstract

This study was conducted to determine effective factors on shell selection behavior of hermit crab *Clibanarius signatus* in 6 selected stations which were located in the intertidal zones of Hormuz Island. Seasonal sampling was conducted during the summer 2010 to spring 2011. Samples of each station were fixed in 70% ethanol separately and transported to the laboratory. Shells occupied by each of the samples were identified at the species level. 5 biometric factors in hermit crab (cephalothorax length, shield length, cheliped length, cheliped height and hermit weight) and 5 biometric factors (shell length, shell width, aperture length, aperture width and shell weight) in occupied shells in each of the seasons and the correlation between the measurements was assessed by the Pearson's test. The hermit crabs shell utilization in the spring, summer, autumn and winter, were respectively 20, 17, 25 and 22 species. The number of occupied shells in different seasons showed that shell selection in this hermit crab species is not based on species-specific gastropods. The highest correlation was found between shell width and cephalothorax length in the hermit crab. Results showed a significant correlation between all factors measured that confirmed the shell selection behavior in *C. signatus* is fully optimized and appropriate shells are available ($P < 0.01$).

Keywords: Hermit crab; *Clibanarius signatus*; Hormuz Island; Shell selection behavior

* Corresponding Authors; Email: jseyfabadi@gmail.com