



## پراکنش زمانی خرچنگ‌های *Venitus dentipes* و *Portunus segnis* (Forskål, 1775) در صید مشتاهای سواحل شمال غربی (Lucas in Guérin-Méneville, 1836)

### جزیره قشم

پیمانہ کدخدا فتح آبادی<sup>۱</sup>، محسن صفائی<sup>۲\*</sup> محمد شریف رنجبر<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>گروه زیست دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

<sup>۲</sup>گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

#### نوع مقاله:

پژوهشی

#### تاریخچه مقاله:

دریافت: ۹۵/۰۶/۱۵

اصلاح: ۹۵/۰۹/۰۲

پذیرش: ۹۵/۱۰/۰۹

#### کلمات کلیدی:

پورتونیده

خرچنگ‌های پهن

خلیج فارس

مشتا

این پژوهش از بهمن ماه ۱۳۹۳ تا دی ماه ۱۳۹۴ به منظور شناسایی و تعیین الگوی پراکنش زمانی خرچنگ‌ها در صید مشتاهای سواحل شمال غربی جزیره قشم و به صورت ماهانه انجام شد. نمونه‌ها به صورت دستی جمع آوری و بلافاصله بعد از قرار دادن در پودر یخ به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها پس از بررسی‌های مورفولوژی به کمک کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی شدند. پس از شناسایی گونه‌ها، برخی صفات مورفومتریک خرچنگ‌ها از جمله طول و عرض کاراپاس و وزن آنها ثبت گردید. نتایج نشان داد در طی دوره مورد مطالعه سه گونه خرچنگ از سه خانواده متفاوت پورتونیده (Portunidae)، ماکروفتالمیده (Macrophthalmidae) و پیلومنیده (Pilumnidae) در صید مشتای منطقه حضور دارند. بررسی‌های دقیق‌تر نشان داد که در صید مشتاهای این منطقه دو گونه غالب *Portunus segnis* و *Macrophthalmus dentipes* در این منطقه و در اغلب ماه‌های سال مشاهده می‌شوند و گونه فراوانی گونه‌ها در ماه‌های مختلف سال متفاوت بود به طوری که در فصل سرد سال (از دی ماه تا اسفند) تعداد آنها کم ولی در فصول گرم سال (از فروردین تا مهرماه) تعداد آنها به طور معنی‌داری افزایش داشت.

#### مقدمه

خرچنگ‌های حقیقی<sup>۱</sup> یکی از متنوع‌ترین سخت پوستان راسته ده پایان<sup>۲</sup> به شمار می‌روند که بر اساس مطالعات انجام شده در حدود ۹۳ خانواده و حدود ۶۷۹۳ گونه از آنها در سراسر جهان شناسایی شده اند که بیش تر این تعداد در منطقه هند و اقیانوس آرام غربی پراکنده هستند (Ng et al., 2008).

\* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: [msn\\_safaie@yahoo.com](mailto:msn_safaie@yahoo.com)

<sup>1</sup> Brachyran crabs

<sup>2</sup> Order: Decapod

اغلب خانواده‌های سخت پوستان عالی از قبیل خرچنگ‌ها، خرچنگ‌های منزوی، میگوها و شاه‌میگوها (لابسترها) جزء ده پایان محسوب می‌شوند. از ویژگی‌های بارز سخت پوستان ده پا می‌توان به بدن سه بخشی شامل: سر، سینه و شکم اشاره کرد. ناحیه سر و سینه به وسیله مفصل‌های قابل انعطاف جدا شده‌اند اما با هم ادغام شده و ممکن است به وسیله پوششی به نام کاراپاس<sup>۳</sup> پوشیده شده باشد. در برخی از گونه‌ها یک زائده دائمی در جلوی کاراپاس تحت عنوان رستروم<sup>۴</sup> مشاهده می‌شود. علاوه بر این دو جفت زائده بزرگ شامل یک جفت چشم‌های مرکب و یک جفت شاخک نیز در جلو کاراپاس و سر مشاهده می‌شود (Pechenik, 2010). خرچنگ‌های پهن از نظر اندازه متفاوت می‌باشند که هم در محیط‌های خشکی، آب‌های شیرین و هم در آب‌های شور مناطق دریایی یافت می‌شوند. ولی اغلب گونه‌های آن در مناطق دریایی یافت می‌شوند. آنها دارای ۵ جفت پای حرکتی بسیار توسعه یافته‌اند که اولین جفت آنها اغلب در انتها مجهز به انبر یا قلاب<sup>۵</sup> می‌باشد و چهار جفت دیگر هم در طرفین قطعات سینه‌ای آنها قرار می‌گیرد (Pechenik, 2010).

خرچنگ‌های حقیقی دارای پراکنش وسیعی در عرض‌های جغرافیایی و اعماق مختلف می‌باشند. ناحیه بندهای شکمی در خرچنگ‌های حقیقی بسیار کاهش یافته و به صورت خمیده در زیر ناحیه سر سینه قرار گرفته است. پاهای شنا در جنس ماده برای حمل تخم‌ها اختصاص یافته اما در جنس نر تنها پاهای جلویی باقی مانده که برای عمل جفت‌گیری تغییر شکل داده‌اند و به شکل سیخک‌های تناسلی در آمده‌اند. بندهای شکمی در جنس نر اغلب بسیار باریک‌تر از بندهای جنس ماده شده‌اند (Ng et al., 2008).

روش‌های مختلفی برای صید خرچنگ‌ها در خلیج فارس و دریای عمان وجود دارد که از جمله آنها می‌توان به روش‌هایی همچون ترال کف ویژه میگو، قفس یا گرگور، تورهای گوشگیر و غیره که بیشتر برای صید در مناطق دریایی به کار برده می‌شوند اشاره کرد. یکی از روش‌های صید آبزیان و خرچنگ‌ها در مناطق جنوبی کشور و به ویژه استان هرمزگان مشتتا یا دام‌های ساحلی می‌باشد (شکل ۱) که از سال‌های گذشته برای صید آبزیان پهنه جزر و مدی استفاده می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از این ابزار صید در دهه‌های گذشته دارای رشد زیادی بوده است.

نخستین گزارش از فون خرچنگ‌ها در آب‌های ایرانی خلیج فارس مربوط به حضور خرچنگ‌های خانواده پورتونیده بود (Heller, 1861). در مطالعات دیگری (Alcock, 1899; Nobili, 1906) نیز به حضور خرچنگ‌های پهن در این منطقه اشاره شده است. یکی از جامع‌ترین مطالعات در این زمینه توسط محققین دانمارکی در سال‌های ۱۹۳۷ و ۱۹۳۸ در سواحل خلیج فارس و دریای عمان و به سفارش دولت ایران در مورد خرچنگ‌های Portunidae صورت گرفته است (Stephensen, 1945). در طی سال‌های اخیر نیز تحقیقات دیگری توسط محققین داخلی بر روی شناسایی و پراکنش خرچنگ‌های پهنه جزر و مدی سواحل جنوبی کشور انجام شده است (Bahmani, 1997; Sharafi, 1999; Naderloo and Sari, 2007; Safaie and Khosheghba, 2010; Fatemi et al., 2012). از آنجائیکه شناسایی و پراکنش زمانی خرچنگ‌های پهن در صید مشتتاها برای اولین بار در ایران مورد بررسی قرار می‌گیرد، لذا نتایج آن می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات بعدی در سال‌های آینده نیز باشد. در این تحقیق سعی شده است صید خرچنگ در مشتتاها شمال غربی جزیره قشم مورد بررسی قرار گیرد. شناسایی گونه‌ها و پراکنش زمانی آنها از مهم‌ترین اهداف این مطالعه می‌باشد. همچنین توزیع فراوانی طولی و وزنی گونه‌های غالب خرچنگ‌ها نیز به صورت ماهانه مورد بررسی قرار گرفته است.

<sup>3</sup> Carapace

<sup>4</sup> Rostrum

<sup>5</sup> Claw or Chelae

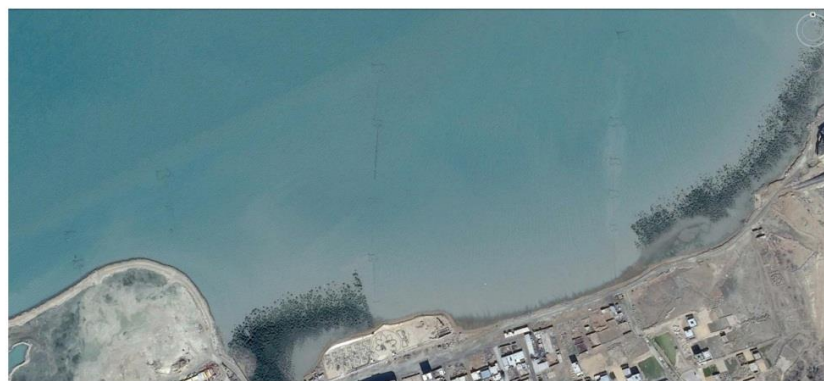


شکل ۱. تصویری از صید به روش  
مشتا در منطقه شمال غربی جزیره  
قشم (۱۳۹۴).

### مواد و روش‌ها

#### نمونه برداری و شناسایی خرچنگ‌ها

نمونه برداری از مشتاهای روستای هلر (حدود ۱۰ درصد از مشتاهای فعال در منطقه) واقع در سواحل شمال غربی جزیره قشم به صورت ماهانه و از بهمن ماه ۱۳۹۳ آغاز و تا دی ماه ۱۳۹۴ ادامه یافت. این مشتاهای ساحلی، بهترین مکان برای نمونه برداری در منطقه بودند. هلر دارای سواحل گلی با جنگل‌های حرا و منطقه جزر و مدی وسیع در منطقه است و به لحاظ استفاده از این ابزار صید یکی از مناطقی می‌باشد که مشتاهای در این منطقه بسیار توسعه یافته است (شکل ۲).



شکل ۲. منطقه نمونه برداری خرچنگ‌ها از مشتاهای سواحل روستای هلر (تصاویر از <https://earth.google.com>)

جمع‌آوری خرچنگ‌ها در زمان جزر کامل و هنگامی که مشت‌ها کاملاً از آب خارج شده بود صورت گرفت. معمولاً جمع‌آوری نمونه‌ها در بین ساعت‌های ۱۶ تا ۱۷ عصر، به وسیله دست و از قسمت ماهی‌دان مشت‌ها (جیب) صورت گرفت. هم‌زمان با نمونه برداری خرچنگ‌ها، دم‌ای آب نیز توسط دماسنج جیوه‌ای اندازه‌گیری می‌شد. بلافاصله نمونه‌ها در پودر یخ قرار داده و پس از فریزر کردن به آزمایشگاه منتقل شدند که در طی این مدت تعداد حدود ۱۲۰ عدد خرچنگ از هر دو جنس نر و ماده جمع‌آوری شدند. در آزمایشگاه، نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی موجود (Chan *et al.*, 2009; Carpenter and Niem, 1998) جداسازی و سپس اطلاعات زیست‌سنجی مربوط به طول و عرض کاراپاس خرچنگ‌ها (برحسب میلی‌متر) و همچنین وزن آنها (بر حسب گرم) ثبت گردید. مهم‌ترین صفات مورد توجه در امر شناسایی و تفکیک خانواده و گونه‌های مختلف خرچنگ‌ها که در این تحقیق مدنظر قرار گرفت شامل مشخصات ظاهری و شکل کاراپاس، زواید جانبی (تعداد و شکل دندان‌های) قدامی و خلفی کاراپاس، تعداد برجستگی‌ها و فرورفتگی‌های روی سطح کاراپاس، وجود یا عدم وجود دندان‌ها و خارها در بندهای مختلف از پاهای حرکتی و همچنین ساختار و شکل سیخک‌های تناسلی<sup>۶</sup> در جنس نر خرچنگ‌ها بود (Mclaughlin, 1980; Carpenter and Niem, 1998).

### تجزیه و تحلیل‌های آماری

ابتدا نرمالیته داده‌ها به کمک آزمون Shapiro wilk در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نرمال نبودن داده‌ها و عدم نرمال شدن داده‌ها به کمک روش‌های Transform لذا از آزمون همبستگی Spearman برای بررسی ارتباط بین فراوانی ماهانه خرچنگ‌ها و دم‌ای آب منطقه که هر ماه اندازه‌گیری شده است استفاده شد.

### نتایج

#### شناسایی، ترکیب صید و پراکنش زمانی خرچنگ‌ها

نتایج نشان داد در طی دوره مورد مطالعه، خرچنگ‌ها متعلق به سه خانواده پورتونیده (Portunidae)، ماکروفثالמידه (Macrophthalmidae) و پیلومنیده (Pilumnidae) بودند. بررسی‌های دقیق‌تر نشان داد که در صید مشت‌های این منطقه دو گونه غالب *Portunus segnis* و *Venitus dentipes* (Lucas in Guérin-Méneville, 1836) در این منطقه در اغلب ماه‌های سال مشاهده می‌شوند و گونه *Eurycarcinus orientalis* به صورت موردی و در برخی از ماه‌های سال (در ماه‌های خرداد و مرداد ماه ۱۳۹۴) مشاهده شد (شکل‌های ۳ تا ۵). همچنین فراوانی میزان صید خرچنگ در صید مشت‌های این منطقه نشان داد که خرچنگ‌های خانواده Portunidae با (۸۳/۶ درصد) دارای بیشترین میزان صید و خانواده‌های Macrophthalmidae و Pilumnidae به ترتیب ۱۵/۲ درصد و ۱/۲ درصد رده‌های بعدی صید را به خود اختصاص داده بودند.

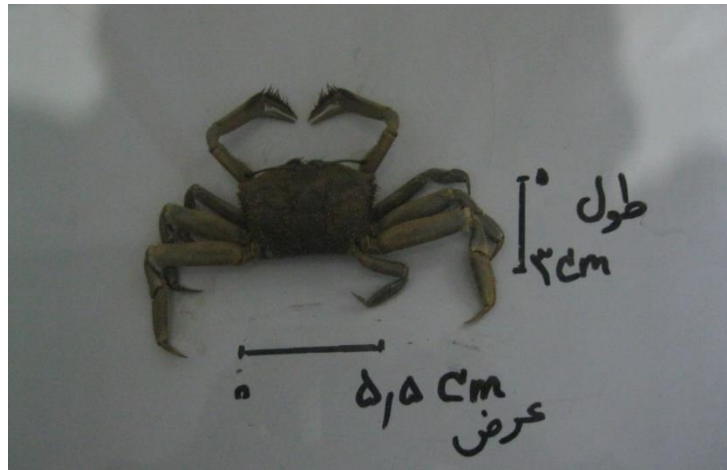
#### توزیع فراوانی وزن و عرض کاراپاس خرچنگ‌ها

تغییرات میانگین وزن و عرض کاراپاس خرچنگ‌های *P. segnis* و *V. dentipes* در طی دوره مورد مطالعه در شکل‌های ۶ و ۷ آورده شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد، میانگین وزن خرچنگ *P. segnis* در طی دوره مورد مطالعه از اسفند ماه تا تیر ماه روند صعودی نشان می‌دهند. تغییرات میانگین وزن خرچنگ *V. dentipes* نیز نشان داد که خرچنگ‌های بزرگ با میانگین وزنی بالای ۲۵ گرم در ماه‌های دی و اسفند مشاهده شدند. این در حالی است که در طی این مدت خرچنگ‌های کوچک در ماه‌های فروردین تا خردادماه غالب بودند.

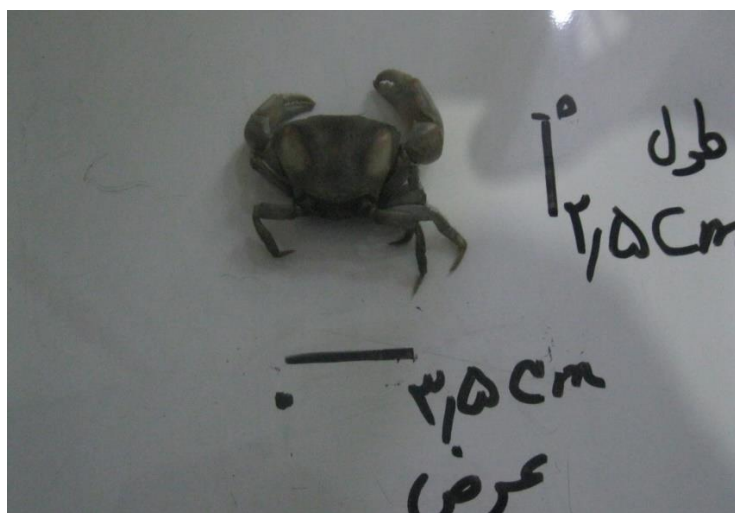
<sup>6</sup> Gonopod



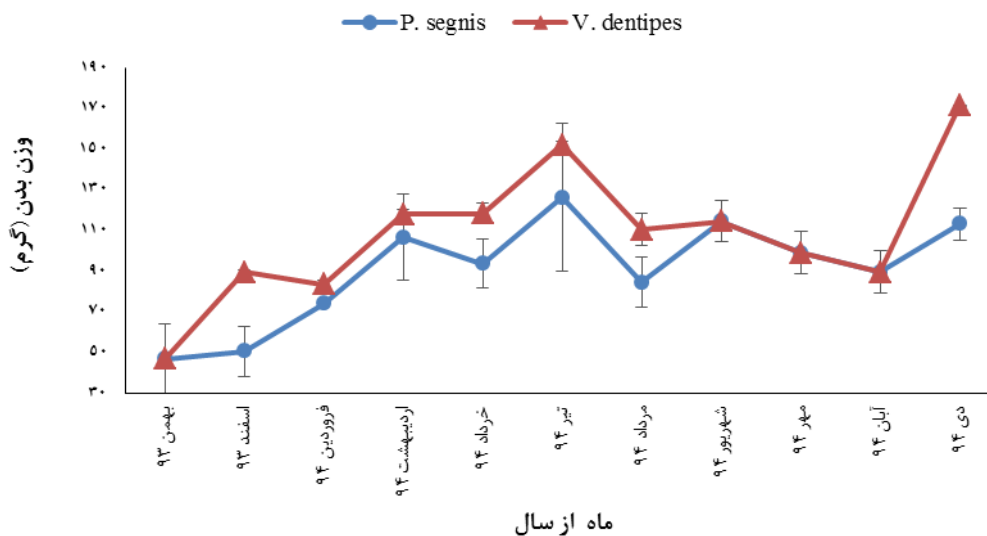
شکل ۳. نمایی از سطح پشتی خرچنگ شناگر آبی (جنس ماده) گونه *Portunus segines*



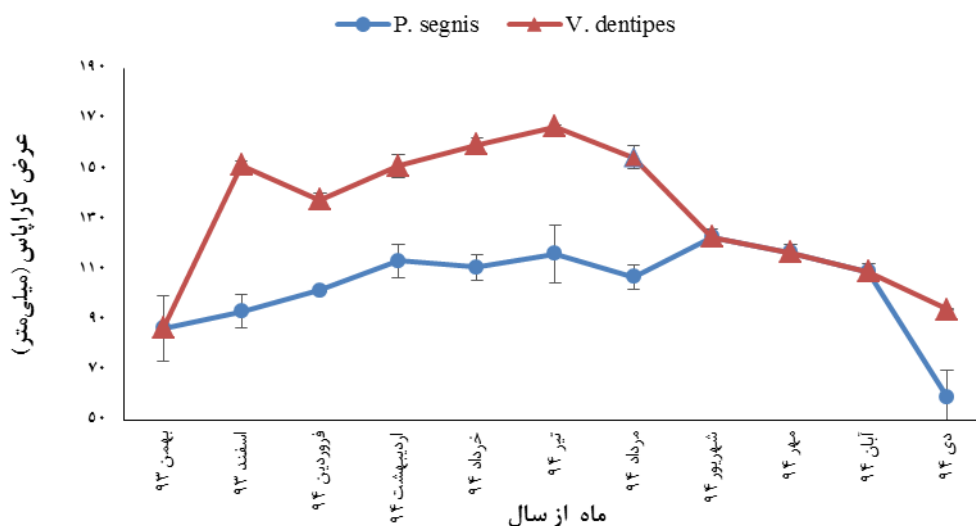
شکل ۴. نمایی از سطح پشتی خرچنگ گونه *Venitus dentipes*



شکل ۵. نمایی از سطح پشتی خرچنگ گونه *Eurycarcinus orientalis*

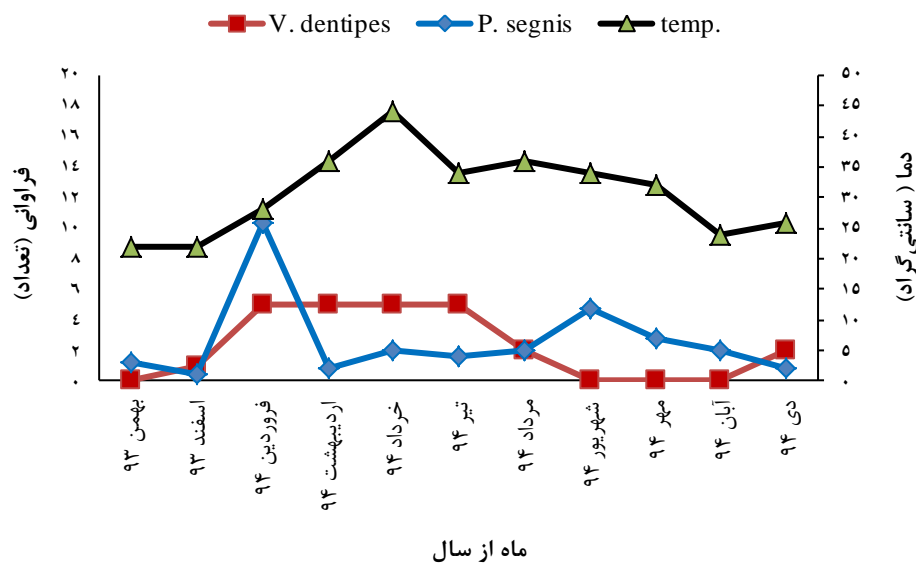


شکل ۶. تغییرات میانگین وزن خرچنگ های *P.segnis* و *V. dentipes* (جزیره قشم، ۹۴-۱۳۹۳)



شکل ۷. تغییرات میانگین عرض کاراپاس خرچنگ های *P.segnis* و *V. dentipes* (جزیره قشم، ۹۴-۱۳۹۳)

تغییرات میانگین عرض کاراپاس خرچنگ *P.segnis* نشان داد که بیشترین میانگین آن در ماه های اردیبهشت تا تیرماه و همچنین از شهریور تا آبان مشاهده شد. کمترین آن در ماه های بهمن تا فروردین و همچنین در مرداد ماه مشاهده شد. در گونه خرچنگ *V. dentipes* بیشترین میانگین عرض کاراپاس در ماه های اسفند و دی و کمترین آن در ماه های فروردین تا مرداد مشاهده شد. همچنین بررسی فراوانی حضور خرچنگها در صید مشتتا در این تحقیق نشان داد که با افزایش ناگهانی دما از اسفندماه به بعد، فراوانی خرچنگها نیز افزایش داشته است، به طوری که با روند کاهش دما از شهریور ماه تعداد خرچنگها نیز کاهش داشته است (شکل ۸). هر چند که نتایج آزمون همبستگی Spearman نشان داد بین دما و حضور خرچنگهای *P.segnis* و *V. dentipes* ارتباط معنی داری بین آنها مشاهده نمی شود ( $P > 0.05$ ).



شکل ۸. فراوانی حضور خرچنگ‌های *P.segnis* و *V.dentipes* در صید مشتاهای و دمای آب (جزیره قشم، ۹۴-۱۳۹۳)

## بحث

مطالعات زیادی در خصوص شناسایی و پراکنش خرچنگ‌ها در نواحی بین جزر و مدی و در سواحل مختلف خلیج فارس و دریای عمان انجام شده است اما تاکنون هیچ گزارشی منتشر شده‌ای از وضعیت صید سخت پوستان و به ویژه خرچنگ‌ها در صید به روش مشتای ثبت نشده است. مشتاهای به عنوان دام‌های ثابت در مناطق بین جزر و مدی نصب می‌شوند و بسیاری از آبیان در این نوع ابزار صید که تحت تاثیر جزر و مد آب می‌باشد صید می‌شوند. در این پژوهش سعی شده است برای اولین بار تنوع گونه‌ای خرچنگ‌های پهن در صید مشتاهای منطقه‌ای از حاشیه خلیج فارس مورد بررسی قرار گیرد.

پس از جمع‌آوری خرچنگ‌ها از مشتاهای واقع در شمال غربی جزیره قشم و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر سه گونه متفاوت از سه خانواده Portunidae, Macrophthalmidae و Pilumnidae شناسایی شدند. حضور خرچنگ‌های این سه خانواده در پهنه جزر و مدی سواحل جزیره قشم توسط محققین دیگر نیز گزارش شده است (Fatemi et al., 2012; Naderloo et al., 2013). از طرفی حضور گونه *P.segnis* در سواحل شنی و آبگیرهای سواحل صخره‌ای قشم نیز گزارش شده است. همچنین یافته‌های Naderloo و همکاران (۲۰۱۱)، نشان داد که علاوه بر گونه یاد شده خرچنگ *V.dentipes* نیز یکی از گونه‌های موجود در پهنه جزر و مدی سواحل جزیره قشم می‌باشد.

Ghotbeddin و همکاران (۲۰۱۲)، در پژوهش خود بر روی خرچنگ‌های جنگل‌های حرا واقع در شمال غرب خلیج چابهار گونه‌ای از خانواده Macrophthalmidae را شناسایی نمودند که البته با گونه معرفی شده در این تحقیق یعنی *V. dentipes* کاملاً متفاوت بود. بر اساس مطالعات انجام شده گونه‌های مربوط به خانواده ماکروفثالمدیه اغلب در مناطق گلی یافت می‌شوند و از رسوبات تغذیه می‌نمایند و کمتر در منطقه زیر جزر و مدی مشاهده می‌شوند (Ng et al., 2008)؛ اما نکته قابل توجه در این تحقیق حضور این گونه در پایین‌ترین ناحیه جزر و مدی ساختار مشتاهای (ماهی دان) در این منطقه و در تمام ماه‌های سال بود.

حضور خرچنگ های خانواده Portunidae در نواحی زیر جزر و مدی آبهای ساحلی استان هرمزگان و به ویژه مناطق طولاً و درگهان که در شمال غربی جزیره قشم واقع شده است قبلاً گزارش شده است (Safaie and Khosheghbal, 2010). در پژوهش یاد شده آنها دو گونه از جنس Portunus را در منطقه گزارش نمودند که مطابق با یافته های این تحقیق یعنی حضور گونه *P. segnis* در منطقه می باشد. همچنین Fatemi و همکاران (۲۰۱۲)، در مطالعه خود بر روی شناسایی و پراکنش خرچنگ های حقیقی در سواحل صخره ای زیر جزر و مدی جزیره قشم، حضور این گونه را در منطقه گزارش نمودند. نتایج این یافته ها نشان می دهد خرچنگ *P. segnis* تقریباً در بیشتر سواحل با بسترهای صخره ای، پهنه های گلی و سواحل شنی مناطق بین جزر و مدی و زیر جزر و مدی با تراکم های مختلف یافت می شوند.

یافته های این تحقیق نشان داد که فراوانی گونه *P. segnis* به همراه گونه *V. dentipes* در فصل تابستان بیشتر است. همچنین بیش ترین میانگین داده های زیست سنجی ثبت شده مربوط به ماه های گرم سال و کم ترین میانگین مربوط به ماه های سرد سال بود. تاکنون گزارش منتشر شده ای از پراکنش زمانی خرچنگ ها در این منطقه (روستای هلر) مشاهده نشده است. از نظر توزیع فراوانی خرچنگ ها در ماه های مختلف در این منطقه مشخص گردید که گونه های *P. segnis* و تا حدودی گونه *V. dentipes* تقریباً در تمام ماه های سال مشاهده می شوند اما فراوانی خرچنگ *Eurycarcinus orientalis* در صید به روش مشتاً بسیار ناچیز بوده و تنها در ماه های خرداد و مرداد ماه جمع آوری شدند. هر چند که قبلاً نیز اشاره شد حضور گونه *V. dentipes* با توجه به رفتار آن که همواره در مناطق گلی مشاهده می شود، در صید مشتاهای این منطقه بسیار شگفت انگیز می باشد.

در مطالعه ای که توسط Safaie و همکاران (۲۰۱۵)، صورت گرفت مشخص گردید که فراوانی افراد جوان خرچنگ *P. segnis* در فصل تابستان افزایش چشمگیری در آبهای ساحلی استان هرمزگان دارد که مطابق با یافته های این تحقیق می باشد. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که میانگین وزن این گونه در بهمن و اسفند ماه افزایش و در سایر ماه ها کاهش داشت. شاید یکی از دلایل اصلی افزایش میانگین وزنی این گونه در منطقه، حضور بیشتر خرچنگ های حامل تخم در این ماه ها همزمان با اوج تخم ریزی این گونه در منطقه باشد (Safaie et al., 2013).

در تحقیق دیگری که بر روی شناسایی خرچنگ ها در پهنه های جزر و مدی شرق استان هرمزگان انجام شد، گونه *Eurycarcinus orientalis* در سواحل گلی معرفی و اشاره شده است که حضور این گونه در مناطق گلی به ویژه در اطراف استخرهای پرورش میگو بیش از سایر نقاط می باشد. این گونه خرچنگ از میگوها تغذیه می نماید و همچنین برای استفاده از ترکیبات آلی در بستر سواحل این نواحی حفاری می کند. همچنین این گونه آفت مهم استخرهای پرورش میگو به شمار می رود (Sharafi, 1999).

به طور کلی خرچنگ ها براساس قابلیت های مورفولوژیک و دستیابی به منابع غذایی جدید، محیط های متفاوتی را برای زیست خود انتخاب می نمایند (Ng et al., 2008). با توجه به مطالعات انجام شده گونه های *V. dentipes* و *E. orientalis* بیش تر در بسترهای گلی یافت می شوند اما گونه *P. segnis* توانایی سازگاری با سواحل مختلف را دارد و حضور سه گونه یاد شده در سواحل گلی روستای هلر و در صید مشتاهای این منطقه دور از انتظار نبوده است.

منابع

- Alcock, A. 1899. Material for a carcinological fauna of India. No.4: The Brachyura Cyclometopa. part II: A revision of the cyclometopa, with an account of the Families' portunidae, cancridae and corystidae. Journal of the Asiatic Society of Bengal. 68(2): 1-104.
- Bahmani, M. 1997. A systematic study of crabs in the intertidal zone of Hormozgan province. Iranian Fisheries Scientific Journal. 6(1): 1-6. (in Persian).
- Carpenter, K.E., Niem, V.H. 1998. The living marine resources of the western central pacific. Fao species identification guide for fishery purpose. Vol. 1-6.
- Chan, T.Y., Ng, P.K.L., Ahyong, S.T., Tan, S.H. 2009. Crustacean Fauna of Taiwan: Brachyuran Crabs. Volume I – Carcinology in Taiwan and Dromiacea, Raninoida, Cyclodorippoida, National Taiwan Ocean University. 198 p.
- Fatemi, S.M.R., Vossughi, G., Ghavam Mostafavi, P., Bahri, F. 2012. Diversity and distribution of True Crabs (Brachyura) from intertidal rocky shores of Qeshm Island, Persian Gulf. International Journal of Marine Science and Engineering. 2(1): 115-120.
- Ghotbeddin, N., Fatemi, M.R., Valinassab, T. 2012. Identification of crabs in the North West Bay of Chabahar mangrove ecosystem (Oman Sea). Journal of Animal Environment. 3(4): 47-54. (in Persian).
- Heller, C. 1861. Beitrage zur crustacean-fauna des Rothen Meerres. I.Theil.Sitzungberichte der mathematisch –naturwissen –schaftlichen classe der kaiserlichen akademie der wissenschaften wien. 43(1): 297-374.
- McLaughlin, P.A. 1980. Comparative morphology of recent crustacea, Library of Congress Cataloging in Publication Data, W.H. Freeman and Company. 177 p.
- Naderloo, R., Sari, A. 2007. Subtidal crabs of the Iranian coast of the Persian Gulf: New collections and biogeographic considerations. Aquatic Ecosystem Health and Management. 10: 341-349.
- Naderloo, R., Türkay, M., Apel, M. 2011. Brachyuran crabs of the family Macrophthalmidae Dana, 1851 (Decapoda: Brachyura: Macrophthalmidae) of the Persian Gulf. Zootaxa. 2911: 1-42.
- Naderloo, R., Turkey, M., Sari, A. 2013. Intertidal habitats and decapod (crustacean) diversity of Qeshm Island, a biodiversity hotspot within the Persian Gulf. Marine Biodiversity. 43(4): 445-462.
- Ng, P.K.L., Guinot, D., Davie, P.J.F. 2008. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. Raffles Bulletin of Zoology. Supplement 17: 1-286.
- Nobili, G. 1906. Mission.Bonnier et ch.perez (Golfe Persique, 1906). Crustaces Decapods et Stomatopodes.Bulletin Scientifique de la france et de la Belgique 40:13-159, p. 2-7.
- Pechenik, J.A. 2010. Biology of the Invertebrates. 6<sup>th</sup> edition. McGraw-Hill International Edition, NY. 606 p.
- Safaie, M., Shokri, M.R., Kiabi, B., Pazooki, J. 2015. Biomass, CPUE and size frequency distribution of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of the northern Persian Gulf, Iran. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 95(4): 1-9.
- Safaie, M., Khosheghbal, M. 2010. Identification of portunid crabs (Crustacea: Decapoda; Brachyura; Portunidae) in Coastal waters of Persian Gulf and Gulf of Oman (Hormozgan province). Journal of Marine Research. 1(2): 1-13 (in Persian).
- Safaie, M., Pazooki, J., Kiabi, B., Shokri, M.R. 2013. Reproductive biology of blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Oman Sea, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 12(2): 430-444.
- Sharafi, S. 1999. Identification of intertidal crabs and some biological aspects of *Portunus pelagicus* in coastal waters of Eastern of Hormozgan. MSc. Thesis. Islamic Azad University, Marine Science and Technology, Tehran. 76 p. (in Persian).
- Stephensen, K. 1945. The Brachyura of the Iranian Gulf. Danish Scientific Investigations in Iran, Copenhagen, Munksgaard. part IV: 57-237.