



فصلنامه علوم محیطی، دوره شانزدهم، شماره ۰۱، بهار ۱۳۹۷

۸۹-۱۰۰

شاخص‌های تغذیه‌ای در خرچنگ (*Charybdis hellerii* (A.Milne-Edwards,1867) در آب‌های ساحلی خلیج فارس (استان هرمزگان)

نرگس روان‌تاب^۱، محسن صفائی^{۱*}، احسان کامرانی^۲ و محمد مومنی^۳

^۱ گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران

^۲ گروه علوم طبیعی و زیست‌محیطی، پژوهشکده منطقه‌ای جنگل‌های حرا، دانشگاه هرمزگان، هرمزگان، ایران

^۳ گروه بیولوژی و ارزیابی ذخایر آبزیان، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREO)، بندرعباس، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۴

تاریخ دریافت: ۹۶/۵/۱۸

روانتاب، ن.، م. صفایی، ا. کامرانی و م. مومنی. ۱۳۹۷. شاخص‌های تغذیه‌ای در خرچنگ (*Charybdis hellerii* (A.Milne-Edwards,1867) در آب‌های ساحلی خلیج فارس (استان هرمزگان). فصلنامه علوم محیطی. ۱۶ (۱): ۸۹-۱۰۰.

سابقه و هدف: تحقیق درباره تغذیه و عادات غذایی آبزیان یکی از موضوعات مهم در علوم شیلاتی است. بررسی شاخص‌های تغذیه‌ای خرچنگ‌ها به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فاکتورهای موثر در رشد و بقا آنها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین مشخص شده که پراکندگی، رشد و تولیدمثل خرچنگ‌ها تا حد زیادی بستگی به در دسترس بودن طعمه دارد. هدف از انجام این تحقیق بررسی عادات غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای خرچنگ (*Charybdis hellerii* (A.Milne-Edwards, 1867) طی دوره یک‌ساله است.

مواد و روش‌ها: این تحقیق به‌منظور تعیین رژیم غذایی خرچنگ *C. hellerii* در آب‌های ساحلی خلیج فارس (استان هرمزگان) طی مدت ۱۲ ماه از خرداد ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ۱۳۹۵ صورت گرفت. نمونه‌های خرچنگ به‌عنوان صید ضمنی میگو همزمان با گشت‌های پایش ذخایر میگو در آب‌های استان هرمزگان انتخاب شد.

نتایج و بحث: در این تحقیق از ۳۷۱ عدد معده بررسی شده، تعداد ۱۷۴ عدد خالی و ۱۹۷ عدد پر بودند. محتویات معده خرچنگ‌ها شامل ۶۰/۷۵٪ سخت‌پوستان، ۱۱/۵٪ ماهی، ۸/۶٪ نرم‌تنان، ۶/۱٪ علوفه دریایی، ۵/۳٪ مواد مخلوط و ۷/۷٪ مواد غیرقابل شناسایی (تجزیه‌شده) و مواد غیرغذایی شامل شن و سنگریزه بود. شاخص تهی بودن طی مدت مورد بررسی ۴۶/۹٪ برآورد شد که نشان‌دهنده تغذیه متوسط این جانور است. اصلی‌ترین غذای این گونه به ترتیب سخت‌پوست، ماهی و نرم‌تن بود. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که با توجه به شاخص تهی بودن معده تفاوتی بین خرچنگ‌های فاقد کشتی‌چسب و خرچنگ‌های حامل کشتی‌چسب وجود ندارد ($P > 0.05$).

*Corresponding Author. E-mail Address: msn_safaie@yahoo.com

نتیجه‌گیری: این تحقیق نشان داد که این گونه همه‌چیزخوار است و رژیم تغذیه‌ای متوسطی دارد. بر اساس نتایج ثبت‌شده اختلاف معنی‌داری بین نوع تغذیه در دو جنس نر و ماده مشاهده نشد، اما شاخص پر بودن معده نشان داد که خرچنگ‌های نر در مقایسه با خرچنگ‌های ماده به‌طور معنی‌داری در اغلب ماه‌های سال موجودات پرخورتری بودند که علت را می‌توان به درصد بالای تخم‌دار بودن خرچنگ‌های ماده در طول دوره تحقیق و فعالیت کم آنها در این مدت نسبت داد.

واژه‌های کلیدی: *Charybdis hellerii*، رژیم غذایی، شاخص تهی بودن معده، خلیج فارس.

مقدمه

انتهایی بند *Carpus* چنگال‌ها و همچنین وجود یک خار در حاشیه پشتی و حاشیه پایینی بند *Propodus* به‌خوبی قابل شناسایی از سایر گونه‌های این جنس در منطقه است. از دیگر ویژگی‌های این گونه می‌توان به عرض بیشتر کاراپاس نسبت به طول آن و همچنین وجود کرک‌های به‌هم فشردده در سطح پشتی کاراپاس اشاره کرد. رنگ این گونه لکه‌لکه خرمایی خاکستری و رنگ انبرک‌ها یا *Chiliped* همراه با برآمدگی سطح انتهایی قهوه‌ای است (Wee and Ng, 1995; Galil *et al.*, 2002) (شکل ۱). زیستگاه این گونه بیشتر در نواحی بین جزرومدی و زیر جزرومدی با ماسه‌های نرم، گلی (Gomez and Martineziglesias, 1990; Ozcan *et al.*, 2010)، شنی، ماسه‌های درشت، صخره‌ها و درختان مانگرو (Mantelatto and Garcia, 2001) گزارش شده است. این گونه را می‌توان در منطقه بین جزرومدی در عمق ۳۰ تا ۵۱ متری نیز مشاهده کرد (Stephenson *et al.*, 1957).

در میان خرچنگ‌های حقیقی خلیج فارس و دریای عمان، خرچنگ‌های خانواده *Portunidae* که در تمامی آب‌های ساحلی و مصب‌ها در اقیانوس هند و آرام غربی یافت می‌شوند، از جمله مهم‌ترین گونه‌هایی هستند که در سراسر دنیا و همچنین آب‌های خلیج فارس و دریای عمان اهمیت اقتصادی و خوراکی دارند (Aple and Spiridonov, 1998). این خرچنگ‌ها به خاطر ظاهر پارو مانند آخرین بند پنجمین پای حرکتی‌شان که شنا را برایشان آسانتر می‌کند به خرچنگ‌های شناگر معروفند. خرچنگ‌های این خانواده به‌دلیل گوشت بازاری‌پسندشان، روزبه‌روز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند و میزان صید و پرورش آنها در جهان رو به افزایش است (Ng, 1998). خرچنگ *C. hellerii* یکی از گونه‌های غالب از این خانواده است که با داشتن *Cheliped*‌های بزرگ و نامساوی (Wee and Ng, 1995; Galil *et al.*, 2002) و دارا بودن ۴ خار در سطح پشتی و ۱ خار در حاشیه داخلی در ناحیه

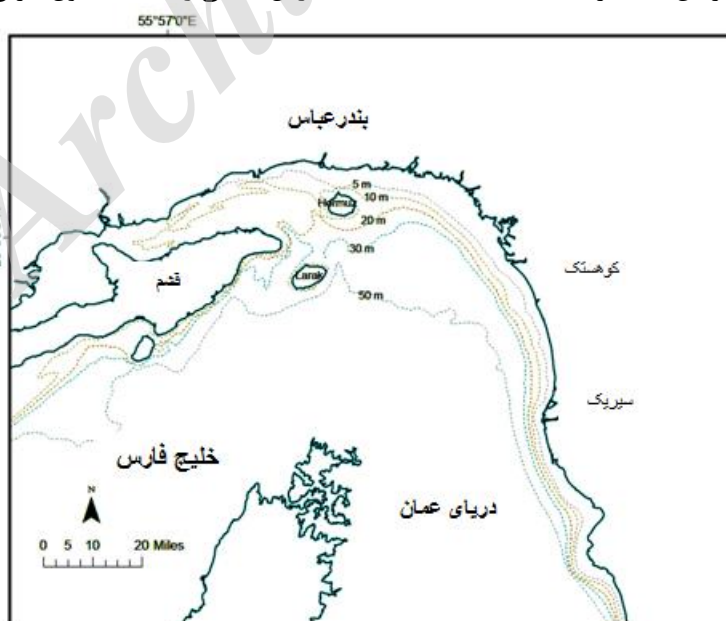


شکل ۱- نمایی از سطح پشتی جنس نر (راست) و ماده (چپ) خرچنگ *C. hellerii*
Fig. 1 - View of the dorsal surface of the male (right) and female (left) in *C. hellerii*

از انجام این تحقیق بررسی عادات غذایی و شاخص‌های تغذیه‌ای خرچنگ *C. hellerii* طی دوره یک ساله است. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان نخستین گزارش از عادات تغذیه‌ای این گونه در آب‌های منطقه باشد. همچنین نتایج این تحقیق می‌تواند در آینده به‌عنوان اطلاعات پایه برای مدیریت صید و تکثیر و پرورش این گونه مهم که از پتانسیل تجاری بالقوه برخوردار است، در اختیار بخش‌های اجرایی و همچنین شرکت‌های تکثیر و پرورش خصوصی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری به وسیله تور ترال کف ویژه میگو و به‌صورت ماهانه و از خرداد ماه ۱۳۹۴ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۵ به مدت ۱۲ ماه صورت گرفت. تعداد ۲۵ ایستگاه در لایه‌های عمقی ۵-۲، ۱۰-۵ و ۲۰-۱۰ متر در آب‌های مناطق بین سیریک تا اطراف بندرعباس و جزیره قشم انتخاب شد. این مناطق از لحاظ موقعیت جغرافیایی از منطقه سیریک با $25^{\circ} 26'$ عرض شمالی و $57^{\circ} 25'$ طول شرقی آغاز و تا منطقه طولابا با موقعیت جغرافیایی $27^{\circ} 07'$ عرض شمالی و $56^{\circ} 06'$ طول شرقی امتداد دارند (شکل ۲).



شکل ۲- موقعیت مکانی نمونه‌برداری در آب‌های خلیج فارس (محدوده استان هرمزگان)
Fig. 2 -Study area for *C. hellerii* in the Persian Gulf (Hormozgan Province)

داشتن دانش در مورد عادات تغذیه‌ای یک گونه برای درک نیازهای آن و ارتباط با گروه‌های دیگر جانداران ضروری است. این اطلاعات همچنین برای پرورش موفقیت‌آمیز آنها اهمیت دارد (Dall and Moria, 1983). همچنین آگاهی از رژیم غذایی آبزیان بیشترین اهمیت را در پی بردن به کنش‌های اکولوژیکی‌شان دارد (Kumar and Xiao, 2000). تحقیق در مورد عادات غذایی و اکولوژی تغذیه ابزاری اساسی برای پی بردن به نقش آبزیان درون یک اکوسیستم است، چراکه این نقش‌ها روابط تغذیه‌ای را به‌صورت مستقیم و جریان انرژی را به‌صورت غیرمستقیم نشان می‌دهند (Williams, 1982). در سال‌های اخیر بررسی‌های زیادی درباره برخی از ویژگی‌های زیستی و پویایی‌شناسی جمعیت خرچنگ‌های خانواده Portunidae از جمله خرچنگ شناگر آبی انجام شده است (Sharafi, 1999; Ghorbani, 2003; Tadibani, 2012; Pazooki et al., 2012, Hosseini et al., 2014; Safaei et al., 2013a, 2013b, 2016)، اما تاکنون هیچ گزارشی از جنبه‌های زیستی و به‌ویژه عادات غذایی خرچنگ *C. hellerii* در آب‌های خلیج فارس (استان هرمزگان) منتشر نشده است. هدف

متوسط، اگر $80 < Cv \leq 60$ آنگاه آبری نسبتاً کم‌خور و نهایتاً اگر $100 < Cv \leq 80$ آنگاه آبری کم‌خور است. همچنین برای تعیین ارجحیت غذایی از فرمول زیر استفاده شد:

$$Fp = \frac{Nsj}{Ns} \times 100$$

در این رابطه، Fp، شاخص فراوانی حضور شکار، Nsj و Ns به ترتیب تعداد معده‌های حاوی شکار z و تعداد کل معده‌های غیرخالی است. اگر میزان فراوانی حضور شکار z (Fp) بیشتر از ۵۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه جزو غذای اصلی خرچنگ به حساب می‌آید. اگر میزان Fp بین ۱۰-۵۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه جزو غذای فرعی خرچنگ است و در صورتی که میزان شاخص Fp کمتر از ۱۰٪ بود بیانگر این است که طعمه فوق به‌عنوان غذای اتفاقی خرچنگ به حساب می‌آید (Euzen, 1987).

آنالیز داده‌ها

ابتدا چگونگی پیروی داده‌ها از توزیع نرمال با کمک آزمون Kolomogorov-Smirnov در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ بررسی شد. سپس برای بررسی تفاوت‌های نوع تغذیه و شاخص تهی بودن معده در جنس‌های نر و ماده خرچنگ‌ها و در فصول مختلف و همچنین مقایسه آن در خرچنگ‌های حامل و غیرحامل کشتی‌چسب از آزمون تی‌تست مستقل استفاده شد. نمودارها و جداول هم با کمک نرم‌افزار Excel، نسخه ۲۰۰۷ رسم شدند.

نتایج و بحث

ترکیب غذایی محتویات معده خرچنگ‌ها و شاخص ارجحیت غذایی

طی دوره مورد بررسی ترکیب غذایی محتویات معده خرچنگ‌ها شامل درصد قابل‌توجهی سخت‌پوست (۶۰/۷٪)، ماهی (۱۱/۵٪)، نرم‌تنان (۸/۶٪)، علوفه دریایی (۶/۱٪)، مواد ناشناخته (شامل موادی مانند شن و سنگ‌ریزه که درصد بسیار کمی داشت و جزو مواد غذایی محسوب نمی‌شود) و همچنین اقلام غذایی که

در این تحقیق در مجموع ۳۷۱ عدد خرچنگ شامل ۲۱۳ خرچنگ نر و ۱۵۸ خرچنگ ماده صید و بلافاصله در پودر یخ گذاشته شدند و پس از فریز کردن، به آزمایشگاه شیلات دانشگاه هرمزگان منتقل شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها پس از تفکیک جنس‌ها، زیست‌سنجی شدند و در صورت وجود کشتی‌چسب روی سطح کاراپاس، کشتی‌چسب‌ها جدا شدند. وزن خرچنگ‌ها با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم و همچنین طول کاراپاس (فاصله نوک خار جلویی تا انتهای ناحیه عقبی کاراپاس بر حسب میلی‌متر) و عرض کاراپاس (فاصله میان نوک دو خار بلند حاشیه قدامی جانبی بر حسب میلی‌متر) خرچنگ‌ها به تفکیک جنس و با استفاده از خط‌کش زیست‌سنجی اندازه‌گیری و ثبت شد.

شاخص‌های تغذیه‌ای

برای بررسی محتویات معده در ابتدا با برداشتن پوشش کاراپاس، معده را از ناحیه جلویی حفره گوارشی جدا و از طریق مشاهده چشمی درصد پُری معده (۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪، ۱۰۰٪) را تعیین کرده و در مرحله بعد وزن پر هر معده ثبت شد؛ سپس معده را به‌وسیله تیغ جراحی برش داده و محتویات معده به درون پتری‌دیش منتقل و وزن آن یادداشت شد. سپس مقداری آب مقطر به محتویات معده اضافه و در زیر استریومیکروسکوپ محتویات آن جداسازی و شناسایی شد (Williams, 1981). برای نگهداری محتویات معده و عدم فساد آنها از فرمالین ۱۰ درصد استفاده شد.

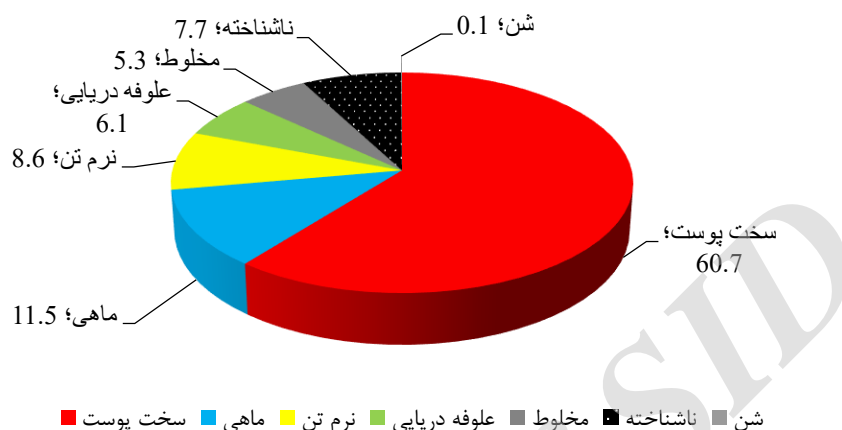
برای تعیین شاخص تهی بودن معده (Cv) از رابطه ارائه‌شده توسط Euzen (1987) استفاده شد:

$$CV = \frac{Es}{Ts} \times 100$$

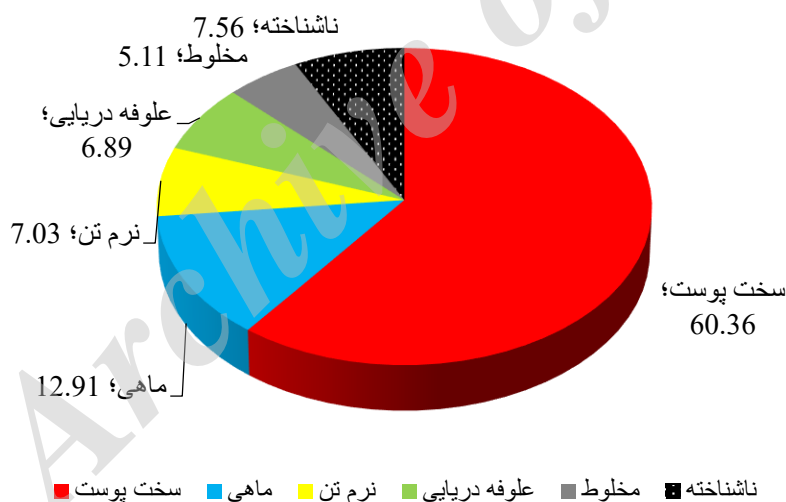
در این رابطه، Cv، شاخص تهی بودن معده، Es و Ts به ترتیب تعداد معده‌های خالی و کل معده‌های مورد بررسی است. اگر چنانچه این شاخص بین $0 \leq Cv < 20$ باشد آبری پرخور، اگر $20 \leq Cv < 40$ آنگاه آبری نسبتاً پرخور، اگر $40 \leq Cv < 60$ آنگاه آبری دارای تغذیه

سخت پوستان (میگو و خرچنگ) می‌توان به شاخک‌ها، پاهای حرکتی و قطعات کاراپاس و پوسته خرچنگ اشاره کرد. همچنین چشم، پوست، آبشش و استخوان ماهی مهم‌ترین بخش‌های مربوط به بدن ماهیان بودند.

قابل‌شناسایی نبودند (۷/۷٪) و مواد مخلوط (شامل مخلوطی از تمام مواد غذایی اشاره‌شده که قابل جداسازی نبود) (۵/۳٪) در رژیم غذایی این خرچنگ‌ها مشاهده شد (شکل ۳). در میان بخش‌های مشاهده‌شده از بدن



شکل ۳- درصد فراوانی کل مواد غذایی خورده‌شده در خرچنگ *C. hellerii* در خلیج فارس (۱۳۹۴-۹۵)
Fig. 3 - Total food items percentage of *C. hellerii* in the Persian Gulf (2015-2016)



شکل ۴- درصد فراوانی حضور کل مواد غذایی خورده‌شده در خرچنگ *C. hellerii* طی دوره مورد بررسی
Fig. 4 - Total food items Frequency of *C. hellerii* during study period

نشان‌دهنده این است که در طول دوره مورد بررسی طعمه اصلی و ترجیحی این خرچنگ سخت‌پوستان محسوب می‌شود. بر اساس این بررسی علوفه دریایی و نرم‌تنان از اقلام غذایی اتفاقی این خرچنگ به شمار می‌روند (جدول ۱).

شاخص ارجحیت غذایی در دو جنس نر و ماده طی دوره مورد بررسی نشان داد که سخت‌پوستان و ماهی‌ها غذای اصلی و ترجیحی خرچنگ شناگر آبی محسوب می‌شوند (شکل ۴). بیشترین این میزان برای سخت‌پوست در حدود ۶۰/۳۶ درصد برآورد شد که

تحقیق مشاهده شد که معده‌های دارای شن متعلق به ماده‌هایی بود که در بهار صید شدند که شاید به دلیل کاهش مواد غذایی در این فصل و فعالیت تغذیه‌ای از کف توسط این گونه باشد. (Ray and Marshall 1974) و Petchen (1987) بیان کردند که وجود شن در معده خرچنگ شناگر آبی *P. pelagicus* می‌تواند به دو دلیل باشد: ۱- ذرات شن به‌عنوان خردکننده مواد غذایی سخت مانند قطعاتی از صدف نرم‌تنان و پوسته کاراپاس سخت‌پوستان؛ ۲- به‌عنوان حامل عناصر معدنی زیرا این دانه‌های شنی ممکن است حاوی مواد آلی همچون میکروجلبک و باکتری‌ها باشند.

شاخص تهی بودن معده

شاخص تهی بودن معده در جنس‌های مختلف خرچنگ‌ها

شاخص تهی بودن معده خرچنگ‌های مورد بررسی ۴۶٪/۹ برآورد شد که نشان‌دهنده تغذیه متوسط در این گونه است. خرچنگ‌های نر و ماده در ماه مهر بالاترین شاخص تهی بودن معده را داشتند که در جنس ماده این شاخص اندکی بالاتر بود. میزان این شاخص در جنس نر ۴۵٪/۰۷ و در جنس ماده ۴۹٪/۳۷ به دست آمد؛ همچنین نتایج نشان داد که این شاخص به‌طور معنی‌داری در دو جنس نر و ماده دارای اختلاف بود ($t = -1/58$; $df = 20$; $P < 0/05$) (شکل ۵).

شاخص تهی بودن در خرچنگ‌های حامل و

غیرحامل کشتی‌چسب

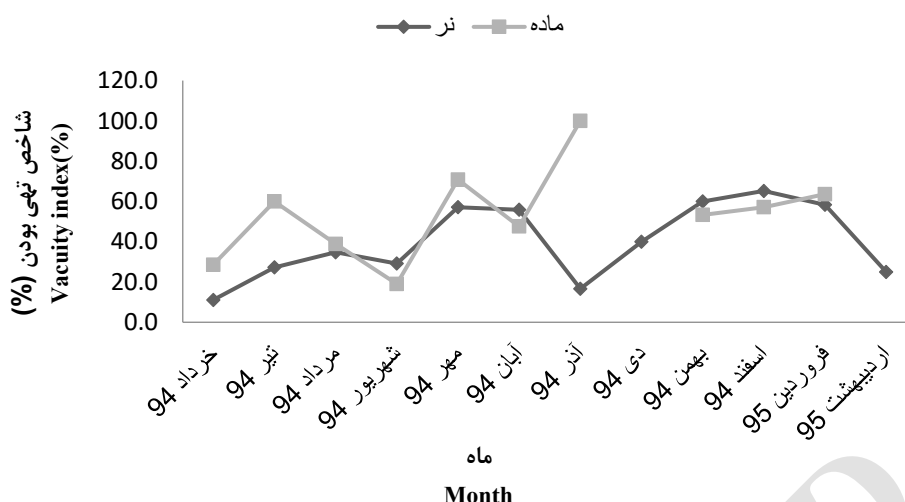
از کل نمونه‌های مورد بررسی در این تحقیق ۱۰ عدد از نمونه‌ها حامل کشتی‌چسب بودند که این مقدار در مقایسه با تعداد کل ناچیز است. همچنین نتایج آزمون تی‌تست نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین شاخص تهی بودن معده در خرچنگ‌های حامل و غیرحامل کشتی‌چسب وجود ندارد ($t = -0/273$; $df = 10$; $P > 0/05$) (شکل ۶).

جدول ۱- شاخص ارجحیت غذایی در خرچنگ *C. hellerii* در خلیج فارس (۱۳۹۴-۹۵)

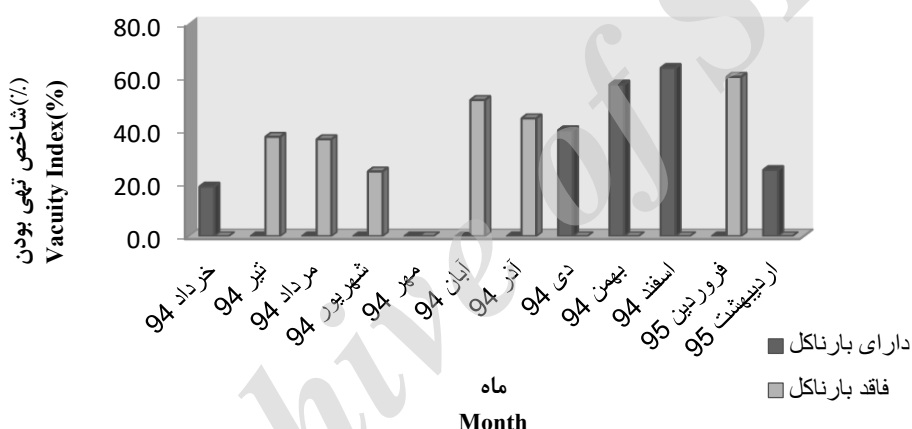
Table 1. Food preference Index of *C. hellerii* in the Persian Gulf (2015-2016)

درصد امتیازات Percentage points	مجموع امتیازات Points	نوع غذا Food
60.36	2156.25	سخت‌پوست Crustaceans
12.91	461.25	ماهی Fish
7.03	251.25	مواد ناشناخته Unknown material
6.89	246.25	نرم‌تن molluscs
5.11	182.5	علوفه دریایی seagrass
7.56	270	مواد مخلوط Mixture material

ترجیح غذایی این خرچنگ نسبت به گروه غذایی ماهی و علوفه دریایی در این تحقیق با آنچه Sampaio Sant'Anna *et al.* (2015) روی این گونه و در جنوب غربی اطلس به دست آوردند، متفاوت است. همچنین در این تحقیق پرتاران مشاهده نشدند. در پژوهش‌های دیگر درباره گونه‌های مختلف خرچنگ‌های خانواده Portunidae نتایج متفاوتی به دست آمد. مانند پژوهشی که آنالیز محتویات معده *Scylla serrata* نشان داد که از دوکفه‌ایها و خرچنگ‌های کوچک تغذیه می‌کنند (Hill, 1979). (Pazooki *et al.* (2012)). غذای خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis*) را در سواحل بوشهر بررسی کردند و ترکیب غذایی این گونه را به ۷ گروه شامل سخت‌پوستان، نرم‌تنان، ماهی‌ها، علف دریایی، بنتوزها و مخلوط و مواد غیرقابل شناسایی تقسیم کردند که مشابه رژیم غذایی گونه *Charybdis hellerii* در این پژوهش است. همچنین Safaie (2016) رژیم غذایی *P. segnis* را در سواحل استان هرمزگان بررسی کرد که نتایج نشان داد رژیم غذایی این گونه شامل مقادیر زیادی سخت‌پوستان، ماهی و نرم‌تنان و مقادیر کمتری مواد غیرقابل شناسایی و باقی‌مانده است که مشابه با رژیم غذایی گونه *C. hellerii* در این پژوهش است. در این



شکل ۵- شاخص تهی بودن معده در خرچنگ‌های نر و ماده *C. hellerii* در خلیج فارس (۱۳۹۴-۹۵)
 Fig. 5 - CV index in male and female crabs *C. hellerii* in the Persian Gulf (2015-2016)



شکل ۶- مقایسه شاخص تهی بودن معده در خرچنگ‌های حامل و غیرحامل کشتی چسب
 Fig. 6 - Comparative of CV index in carrier and non-carrier crabs with barnacle

این گونه موجودی پرخور است. (Josileen 2011) مقدار این شاخص را برای *P. pelagicus* و در طول سواحل هند ۱۱/۲۴٪ برآورد کرد که پرخور بودن این گونه را تایید می‌کند. از جمله نتایج این تحقیق مشخص شد که گونه *C. hellerii* در ماه‌های گرم سال (اردیبهشت تا آبان) به‌طور معنی‌داری موجودی نسبتاً پرخور به حساب می‌آید، درحالی‌که در ماه‌های سرد سال کم‌خور است. در این تحقیق مشخص شد که بیشتر معده‌های خالی در فصل زمستان مشاهده شدند که علت آن می‌تواند کاهش نیازهای متابولیکی در آب‌های سرد باشد و در نتیجه

در این تحقیق بر اساس شاخص تهی بودن معده (۴۶/۹٪) در مجموع دو جنس و در طول دوره بررسی می‌توان اظهار داشت که این گونه خرچنگ به‌طور کلی تغذیه متوسطی دارد. در بررسی‌های مشابه دیگری که روی رژیم غذایی *P. pelagicus* در آب‌های استان هرمزگان انجام شد این شاخص ۳۲/۰۴٪ به دست آمد که نشان‌دهنده موجودی نسبتاً پرخور بود (Kazemi, 2003). همچنین طی بررسی‌های (Pazooki et al. 2012) روی گونه *P. pelagicus* در آب‌های خلیج فارس (منطقه بوشهر) این شاخص ۲۰/۰۲٪ به دست آمد که نشان داد

تحقیق مشخص شد که بیشتر خرچنگ‌های حامل کشتی‌چسب را نرها تشکیل می‌دهند. در بررسی‌های مشابه دیگری درباره تاثیر کشتی‌چسب روی رژیم غذایی خرچنگ شناگر آبی در دریای عمان نتایج مشابه با این پژوهش به دست آمد (Shariat, 2015).

نتیجه‌گیری

مهم‌ترین آیتم‌های غذایی که توسط *C. hellerii* خورده شده است سخت‌پوست، ماهی، و نرم‌تن است و اقلام غذایی دیگر شامل علف دریایی، مواد ناشناخته و مواد مخلوط غذای اتفاقی است. از نظر این تحقیق، گونه *C. hellerii* در آب‌های خلیج فارس (استان هرمزگان) موجودی گوشتخوار است، گرچه در رژیم غذایی این گونه خرچنگ علوفه دریایی هم دیده می‌شود ولی میزان آن در مقایسه با سخت‌پوست و ماهی کم است. این با پژوهش انجام‌شده توسط Sampaio et al. (2015) در Sant'Anna در جنوب غربی اطلس که روی گونه خرچنگ شناگر آبی انجام شده بود، متفاوت است زیرا رژیم غذایی این گونه را همه‌چیزخوار معرفی کردند. از نظر تغذیه نیز بین نر و ماده اختلاف چندانی وجود نداشت ولی خرچنگ نر نسبت به ماده موجودات پرخورتری بودند که علت را می‌توان به تخم‌ریزی سالانه خرچنگ‌های ماده و فعالیت کم آنها در این حین نسبت داد.

انتظار می‌رود نیازهای غذایی در فصل سرد کمتر از فصل گرم باشد. کاهش در محتویات معده شاید در نتیجه کاهش مواد آلی در زمستان نسبت به سایر فصول باشد (Safaei et al., 2013b). اگرچه شاخص تهی بودن معده در جنس‌های ماده بیشتر از جنس نر بود، اما این شاخص در ماه‌های سرد سال به‌طور معنی‌داری در جنس نر بیشتر از ماده‌ها برآورد شد که این امر ممکن است به‌دلیل تخم‌ریزی ماده‌ها در این ماه‌های سال باشد که مواد بیشتری را برای داشتن آمادگی بدنی برای تخم‌ریزی صرف می‌کنند (Cannicci et al., 1996). همچنین شاخص تهی بودن در هر ماه به‌ترتیب ۱۸/۸٪، ۳۷/۵٪، ۳۶/۶٪، ۲۴/۴٪، ۶۵/۸٪، ۵۱/۳٪، ۴۴/۴٪، ۴۰٪، ۵۷/۱٪، ۶۳/۳٪، ۶۰٪ و ۲۵٪ برآورد شد که نشان‌دهنده تغذیه متغیر آن در ماه‌های مختلف بوده است. این شاخص در خرچنگ‌های حامل کشتی‌چسب ۷۰٪ و در خرچنگ‌های غیرحامل ۴۶/۳۸٪ به دست آمده است که نشان می‌دهد خرچنگ‌های حامل کشتی‌چسب دارای معده‌های خالی بیشتر و نسبتاً کم‌خور هستند. حضور کشتی‌چسب‌ها که به‌عنوان انگل خارجی خرچنگ محسوب می‌شوند تمایل خرچنگ به غذا را کاهش می‌دهند و همچنین تجمع کشتی‌چسب روی خرچنگ، وزن اضافی را به آن تحمیل می‌کند (Lawal-Are and Kusemiju, 2000) و باعث کاهش تحرک آن برای شکار می‌شود، همچنین در این

منابع

- Apel, M. and Spiridonov, V.A., 1998. Fauna of Arabia, Natural History Museum, Basle. Switzerland. 17, 159-33.
- Cannicci, S., Dahdouh-Guebas, F., Anyona, D. and Vannini, M., 1996. Natural Diet and feeding habits of *Thalamita crenata* (Decapoda: portunidae). *Journal of Crustacean Biology*. 16(4), 678-683.
- Dall, W. and Moriarty, D.J.W., 1983. Functional aspects of nutrition and digestion. In de. Bliss and L. H. Mantel (eds.), *The biology of Crustacea. Internal anatomy and physiological regulation*. pp. 255-261.
- Euzen, O., 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Kuwait Bull. Marine Sciences*. 9, 65-86.
- Galil B., Froglija C. and Noel P.Y., 2002. Crustacean Decapods, Stomatopods. In: *CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean*

Volume 2. Monaco: CIESM Publishers, unpaginated.

Ghorbani, N., 2003. Maturity stage, sex ratio and some morphometric parameters of blue swimming crabs in coastal waters of Bushehr province. Msc Thesis. Tarbiat Modarres University. Faculty of Marine Science. (In Persian).

Gómez, O. and Martínez-Iglesias, J.C., 1990. Recientehallazgo de la especieindopacífica *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) en aguascubanas. Caribbean Journal Sci. 26, 70-72.

Hosseini, M., Pazooki, j., Safaie, M. and Tadi Beni, F., 2014. The biology of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) along the Bushehr coasts, Persian Gulf. 1)2(, 81-92. (In Persian).

Hill, B.J., 1979. Aspects of the feeding strategy of the predatory crab *Scylla serrata*. Marine Biology. 55, 209-214.

Josileen, J., 2011. Food and feeding of the blue swimmer crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura) along the coast of Mandapam, Tamil nadu, India, Central marine fisheries Research Institute. 84(10), 1169-1180.

Kazemi, R., 2003. Biology and distribution of blue swimming crab in Bandar Abbas. Msc Thesis. Islamic Azad University. Faculty of Marine Science and Technology (in Persian).

Kumar, M. and Xio, Y., 2000. Studies on reproductive Biology and distribution of blue swimmer crab *Portunus pelagicus* in south Australian water. Research Report Series. 1324-2083.

Lawal-Are, A.O. and Kusemiju, K., 2000. Size composition, growth pattern and feeding habits of the blue crab, *Callinectes amnicola* (De

Rocheburne) in the Badagry Lagoon, Nigeria. Journal Science Research. 5:169-176.

Mantelatto, F.L.M. and Garcia, R.B., 2001. Biological aspects of the nonindigenous portunid crab *Charybdis hellerii* in the western tropical South Atlantic. Bull. Mar. Sci. 68(3), 469-477.

Ng, P.K.L., 1998. The living marine resources of the western central pacific, FAO, ROME, 2:1046-1115.

Pazooki, J., Hosseini, M. and Vaziri zadeh, A., 2012. The Dietary composition of the blue swimming crab, *Portunus segnis*(Forsk.,1775) From Persian Gulf,south Iran. Word applied Science Journal. 20(3), 416-422.

Petchen-Finenko. G.A., 1987. The nutritive value of the detritus for the marine plankton animals. 2me coll. Franco- Sovietique. Yalta IFREMER. Act. Coll. 5, 171-180.

Ray, P.G. and Marshall, N., 1974. Ingestion of detritus by the lagoon pelagical community *Gniwctok Atoll*. Limnology and Oceanography. 19(5), 815-824.

Safaie, M., Kiabi, B., Pazooki, J. and Shokri, M.R., 2013a. Growth parameters and mortality rates of the blue swimming crab, *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Persian Gulf and Gulf of Oman, Iran. Indian Journal Fish. 60(1), 9-13.

Safaie M., Pazooki J., Kiabi B., Shokri M.R., 2013b. 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.

Safaie, M., 2016. Feeding habits of blue Swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in the northern coastal waters of iran. Marine Biodiversity Records. 9 (1), 68.

Sant'Anna, B.S., Branco, J.O., oliveira, M.M., Boos, H. and Turra, A., 2015. Diet and Population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in south western Atlantic waters. *Marine Biology research*. 11(8), 814-823.

Sharafi, Sh.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. p.76 (in Persian).

Shariat, M., 2015. Feeding habits of Indo-pacific swimming crab, *Portunus segnis* (Forskal 1775) in coastal waters of Persian Gulf (Hormozgan province). MS.c Thesis. Hormozgan University, Hormozgan, Iran.

Stephenson, W. and Hudson, J.J., 1957. The Australian Portunids (Crustacean:portunidae), the genus *Charybdis*, *Australian Journal of Marine and freshwaters Research*. 8(4), 491-507.

Tadi Beni, F., 2012. Feeding habits of blue swimming crabs *Portunus segnis* (Forskal, 1775) in coastal waters of Bandar Abbas. Msc Thesis.

Shahid Beheshti University. Department of maine biology. p. 65(in Persian).

Wee, D.P.C. and Ng, P.K.L., 1995. Swimming crabs of Genera *Charybdis* de Haan, 1833 and *Thalamita* latreille,1829 (Crustacean:Decapoda:Brachyura:Portunidae) From peninsular Malaysia and Singapore the raffles Bulletin of zoology. 1, 1-12.

Williams, M.J., 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 52, 103-113.

Williams, M.J., 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1766) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, queensland. Elsevier biomedical press. 59, 165-176.





Environmental Sciences Vol.16 / No.1 / Spring 2018

89-100

Feeding indices for Indo-pacific swimming crab, *Charybdis hellerii* (A.Milne-edwards, 1867) in coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province)

Narges Ravantab¹, Mohsen Safai^{1,2}, Ehsan Kamrani¹ and Mohammad Momen³

¹ Department of Fisheries, Faculty of Marine Science and Technology, University of Hormozgan, Hormozgan, Iran

² Department of Natural and Environmental Sciences, Mangrove forest research center, University of Hormozgan, Hormozgan, Iran

³ Department of biology and stock assessment, Persian Gulf and Oman Sea Ecological Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Abbas, Iran

Received: 2017.08.09

Accepted: 2018.04.24

Ravantab, N., Safai, M., Kamrani, E. and Momen, M., 2018. Feeding indices for Indo-pacific swimming crab, *Charybdis hellerii* (A.Milne-edwards, 1867) in coastal waters of the Persian Gulf (Hormozgan Province). *Environmental Sciences*. 16 (1), 89-100.

Introduction: Feeding habits studies are one of the most important subjects in fisheries science. The investigation on feeding habits of true crabs is one of the most significant factors in the study of the growth and survival of crabs. The distribution, growth, and reproduction of crabs are all largely dependent on the availability of prey.

Materials and methods: The feeding habits of the Indo-pacific swimming crab, *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) were studied in the northern Persian Gulf during the period from June 2015 to May 2016. Sampling was conducted along coastal waters by monitoring bottom shrimp trawlers.

Results and discussion: A total of 371 stomachs were measured of which 197 were full and 174 were empty. Crabs stomach contents included: 60.75% crustaceans, 11.5% fish, 8.6% molluscs, 6.1% seagrass, 5.3% mixed, and 7.7% undetectable and non-food as sand and gravel. The gut vacuity index was 46.9% during the research which showed medium nutriment in this animal. Crustaceans, fish and molluscs were the dominant main food in gut. The results indicated that gut vacuity index was not statistically different between crab with barnacles and crabs without barnacles ($P > 0.05$).

Conclusion: The recorded results showed that this species is omnivorous and its diet is medium. There were no significant differences in the preference for food items between the different sexes of crabs. The Indo-pacific

*Corresponding Author. *E-mail Address:* msn_safaie@yahoo.com

swimming crab, as are other portunid crabs, are carnivores with a preference for animal food and the behavior of active predators of sessile and slow-moving macro-invertebrates.

Keywords: *Charybdis hellerii*, Diet, Gut vacuity index, Persian Gulf.

Archive of SID