



## اکولوژی تغذیه خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis* (Forsk., 1775)) در آب‌های ساحلی چابهار (دریای عمان)

محسن صفائی\*، مژگان شریعت

گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان

| نوع مقاله:   | چکیده   |
|--|---|
| پژوهشی   | این تحقیق با هدف بررسی تغذیه خرچنگ شناگر آبی ( <i>Portunus segnis</i> ) در آب‌های ساحلی چابهار به مدت مدت شش ماه از دی ماه ۱۳۹۳ تا خرداد ماه ۱۳۹۴ انجام شد. محتویات معده ۲۶۳ نمونه خرچنگ (شامل ۱۳۸ عدد نر و ۱۲۵ عدد ماده) مورد بررسی قرار گرفت که، ۱۴۵ عدد پُر و ۱۱۸ عدد خالی بودند. محتویات معده آنها شامل ۴۸/۲٪ ماهی، ۱۹٪ سخت پوستان، ۱۵/۷٪ نرم تنان، ۸/۸٪ مواد مخلوط، ۳/۳٪ علوفه دریایی و ۵٪ مواد غیر قابل شناسایی (تجزیه شده) و مواد غیر غذایی شامل شن، سنگریزه و الیاف تور ماهیگیری بود. شاخص تهی بودن ۴۴/۸ برآورد شد. این خرچنگ در فصل سرما تغذیه متوسط (۵۱/۱٪) و در فصل گرم متعاقب آن موجودی نسبتاً پرخور (۳۸/۹) بود. شاخص تهی بودن در دو جنس نر و ماده تفاوت معنی داری نداشت، در حالی که این شاخص در خرچنگ‌های با اندازه مختلف متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). خرچنگ‌های فاقد بارناکل در مقایسه با خرچنگ‌های حامل بارناکل موجودات پرخورتری بودند ( $P < 0.05$ ). اصلی‌ترین غذای این گونه به ترتیب ماهی، سخت پوست و نرم تن بود. خرچنگ‌های کوچک و جوان بیشتر تمایل به خوردن ماهی، سخت پوست و نرم تن داشتند اما خرچنگ‌های بزرگتر به طور معنی داری گرایش به ماهی داشتند. |
| تاریخچه مقاله:<br>دریافت: ۹۵/۰۱/۳۱<br>اصلاح: ۹۵/۰۲/۲۸<br>پذیرش: ۹۵/۰۳/۰۶     |   |
| کلمات کلیدی:<br>چابهار<br>دریای عمان<br>رژیم غذایی<br><i>Portunus segnis</i> |   |

### مقدمه

سخت پوستان ده پا (Decapod) بخش عمده‌ای از صید تجاری آبیان در نواحی مختلف اقیانوسی را به خود اختصاص داده‌اند. در میان خانواده‌های مختلف از خرچنگ‌های تجاری، خانواده Portunidae با چهار گونه بسیار مهم همواره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده‌اند (Lai et al., 2010). خرچنگ شناگر آبی (*Portunus segnis* (Forsk., 1775)) یکی از گونه‌های مهم تجاری فون آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به شمار می‌رود که با توجه به فراوانی آنها در این منطقه و ارزش تجاری بالا می‌تواند جهت بهره برداری و صید تجاری و همچنین جهت تکثیر و پرورش و صادرات مورد توجه قرارگیرد. صید عمده این گونه در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان به روش ترال کف ویژه میگو (به عنوان صید ضمنی) و همچنین به وسیله گرگور (به صورت اتفاقی)، تورهای گوشگیر، دام‌های ساحلی (مشتاها) و همچنین صید تفریحی (به کمک حلقه‌های دایره‌ای یا چهارگوش همراه با تور) صورت

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

می‌گیرد. آمار صید ۱۰ ساله (۹۰-۱۳۸۱) خرچنگ‌ها در آبهای خلیج فارس و دریای عمان نشان می‌دهد که استان هرمزگان با میانگین صید ده ساله، ۵۶۸ تن بیش‌ترین میزان صید و استان خوزستان با میانگین ۳۵۰ تن در جایگاه دوم قرار دارند. استان‌های بوشهر و سیستان و بلوچستان به ترتیب با ۲۵۷ و ۳۲ تن در جایگاه‌های بعدی قرار دارند (Statistical yearbook of the Iranian fisheries organization, 2002-2012). پراکنش این گونه در نواحی بین جزر و مدی و همچنین در نواحی زیر جزر و مدی و در طول نوار ساحلی خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد (Safaie et al., 2015).

آگاهی از رژیم غذایی آبزیان بیشترین اهمیت را در پی بردن به کنش‌های اکولوژیکی آنها دارد (Kumar et al., 2000). تحقیق در مورد عادات غذایی و اکولوژی تغذیه یک ابزار اساسی برای پی بردن به نقش آبزیان درون یک اکوسیستم است، چرا که این نقش‌ها روابط بین منابع غذایی را به صورت مستقیم و جریان انرژی را به صورت غیر مستقیم نشان می‌دهند. انتخاب هر گونه غذا توسط موجود آبی در ارتباط با فراوانی حضور آن در محیط است. علاوه بر این عوامل دیگری مانند بستر تغذیه، فصل، دمای آب و تراکم موجودات مورد تغذیه در انتخاب الویت غذایی آبزیان نقش دارد (Williams, 1982).

مطالعات زیادی بر روی برخی از ویژگی‌های زیستی و پویایی‌شناسی جمعیت خرچنگ شناگر آبی (در بسیاری از موارد با نام علمی *P. pelagicus*) و در قالب پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد (Sabili, 2003; Skandari, 2003; Ghorbani, 2003; Sharafi, 1999) و همچنین مقالات مختلف انجام شده است (Safaie et al., 2013a, 2013b, 2015). همچنین طی سال‌های اخیر رژیم غذایی این گونه در آبهای خلیج فارس و در محدوده آبهای استان هرمزگان (Kazemi, 2003; Tadi Beni, 2012) و استان بوشهر (Hosseini, 2012) مورد مطالعه قرار گرفته است اما تاکنون هیچ گزارش منتشر شده‌ای بر روی تغذیه این گونه خرچنگ در دریای عمان و منطقه چابهار ثبت نشده است و این تحقیق به عنوان اولین مطالعه بر روی این گونه در آبهای دریای عمان به شمار می‌رود. نتایج این تحقیق می‌تواند در آینده به عنوان اطلاعات پایه‌ای برای پرورش این گونه مهم تجاری که از پتانسیل بالقوه‌ای برخوردار است در اختیار بخش‌های اجرایی و همچنین شرکت‌های پرورش‌دهنده خصوصی کشور قرار داده شود.

## مواد و روش‌ها

### نمونه برداری و زیست‌سنجی

نمونه‌های خرچنگ از صید ضمنی تور ترال کف ویژه میگو و تورهای گوشگیر ماهی در محدوده آبهای ساحلی چابهار (دریای عمان) و به صورت ماهانه به مدت ۶ ماه (از دی ماه ۱۳۹۳ تا خرداد ماه ۱۳۹۴) تهیه شد (شکل ۱). در مجموع تعداد کل خرچنگ‌های مورد بررسی ۲۶۳ عدد (۱۳۸ عدد نر و ۱۲۵ عدد ماده) بودند. بعد از صید بلافاصله خرچنگ‌ها در پودر یخ قرار داده و پس از فریز کردن، به آزمایشگاه شیلات دانشگاه هرمزگان منتقل شدند.

در آزمایشگاه ابتدا نمونه‌ها شستشو داده شد تا از هر گونه مواد شنی و جلبکی پاک شوند. سپس در صورت وجود کشتی چسب (بارناکل) روی سطح کاراپاس خرچنگ‌ها، پاکسازی انجام شد. در نهایت خصوصیات وزن بدن (بر حسب گرم)، عرض کاراپاس (فاصله میان نوک دو خار بلند کناری بر حسب میلی‌متر) و طول کاراپاس (فاصله نوک خار جلویی تا میان ناحیه عقبی کاراپاس بر حسب میلی‌متر) خرچنگ‌ها به تفکیک جنس در فرم‌هایی که از قبل تعیین شده بود ثبت گردید.

### شاخص‌های تغذیه‌ای

برای بررسی محتویات روده جلویی که تحت عنوان معده معرفی می‌شود، در ابتدا با برداشتن پوشش کاراپاس، معده را از ناحیه جلویی حفره گوارشی جدا کرده و از طریق مشاهده چشمی، درصد پری معده (۰٪، ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۱۰۰٪) برآورد و در مرحله



شکل ۱. محدوده نمونه برداری خرچنگ *Portunus segnis* در آبهای چابهار

بعد، وزن هر معده با محتویات آن اندازه گیری شد. برای شناسایی نوع غذای مصرفی، محتویات معده، درون ظروف پتری ریخته و در زیر استریومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت (Sukumaran and Neelakantan, 1997). برای دستیابی به شاخص فراوانی حضور یا ارجحیت غذایی از رابطه زیر استفاده شد (Euzen, 1987).

$$Fp = Nsj/Ns \times 100$$

در این رابطه:  $Fp$ : شاخص فراوانی حضور شکار،  $Nsj$ : تعداد معده های دارای شکار و  $Ns$ : تعداد کل معده های غیر خالی بود. اگر میزان شاخص فراوانی حضور شکار ( $Fp$ ) بیشتر از ۵۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه فوق به عنوان غذای اصلی خرچنگ قلمداد می گردد. اگر میزان  $Fp$  بین ۱۰٪ تا ۵۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه فوق به عنوان غذای فرعی بوده و اگر این میزان کمتر از ۱۰٪ باشد بیانگر این است که طعمه فوق به عنوان غذای اتفاقی خرچنگ محسوب می گردد.

همچنین به منظور تعیین دقیق شاخص ارجحیت غذایی، پس از برآورد میزان پر بودن معده خرچنگ ها امتیاز حضور هر نوع غذا بر اساس میزان پر بودن معده محاسبه خواهد شد (Stehlik, 1993). به عنوان مثال در معده هایی با ۵۰٪ میزان پر بودن و دارای ۲۵٪ حجم نرم تنان و ۷۵٪ حجم سخت پوست میزان امتیازات کسب شده برای نرم تن و سخت پوست به ترتیب ۱۲/۵ و ۳۷/۵ خواهد بود.

شاخص تهی بودن معده خرچنگ ها از رابطه زیر مورد بررسی قرار گرفت (Euzen, 1987).

$$Cv = Es/Ts \times 100$$

در این رابطه:  $Cv$ : شاخص تهی بودن معده،  $Es$ : تعداد معده های خالی و  $Ts$ : تعداد معده های مورد مطالعه بود. میزان این شاخص اگر  $0 \leq Cv < 20$  بود بیانگر پر خور بودن، اگر  $20 \leq Cv < 40$  باشد آبی نسبتاً پر خور، اگر  $40 \leq Cv < 60$  باشد آبی با تغذیه متوسط، اگر  $60 \leq Cv < 80$  باشد آبی نسبتاً کم خور و نهایتاً اگر میزان این شاخص  $80 \leq Cv < 100$  باشد بیانگر این است که خرچنگ ها کم خور می باشند.

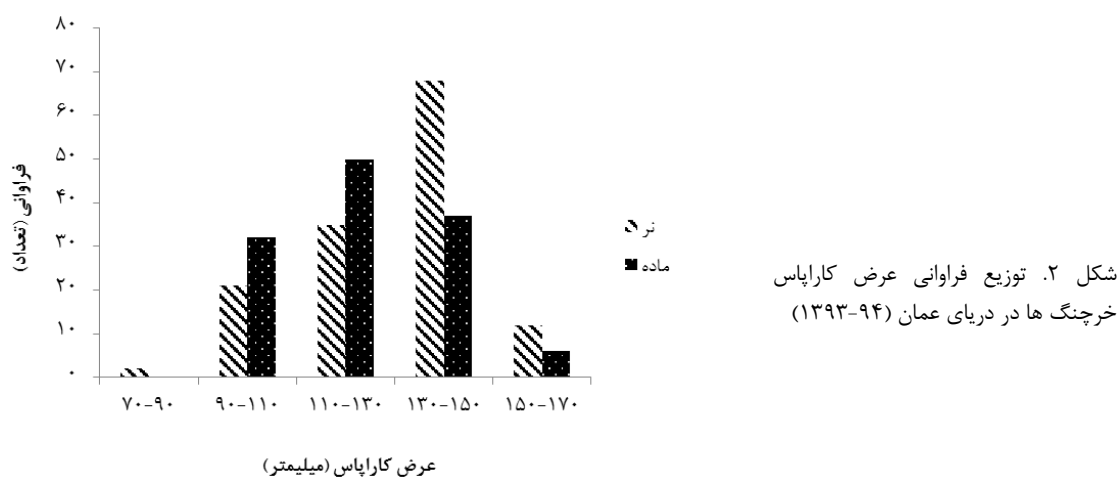
### تجزیه و تحلیل آماری

ابتدا چگونگی پیروی داده ها از توزیع نرمال به کمک آزمون Kolmogorov- Smirnov در نرم افزار SPSS ver22 مورد بررسی قرار گرفت. سپس جهت بررسی تفاوت های شاخص تهی بودن معده در جنس های نر و ماده خرچنگ ها، فصول گرم و سرد از سال و همچنین مشاهده این اختلاف ها در خرچنگ های حامل و غیرحامل بارناکل از آزمون تی تست مستقل استفاده شد. برای بررسی تفاوت شاخص CV در گروه های مختلف طولی نیز از آزمون واریانس یک طرفه استفاده شد. برای رسم نمودارها و جداول از نرم افزارهای world و excel نسخه ۲۰۱۳ استفاده شد.

## نتایج

### توزیع فراوانی عرض کاراپاس

در این تحقیق خرچنگ های صید شده دارای دامنه عرض کاراپاس متفاوتی بودند به طوریکه بیشترین و کمترین فراوانی عرض کاراپاس در جنس نر خرچنگ ها به ترتیب در نمونه هایی با دامنه ۱۵۰-۱۳۰ میلیمتر و ۹۰-۷۰ میلیمتر مشاهده شد. این درحالی است که این دامنه ها در جنس ماده به ترتیب ۱۳۰-۱۱۰ میلیمتر و ۹۰-۷۰ میلیمتر بود (شکل ۲).



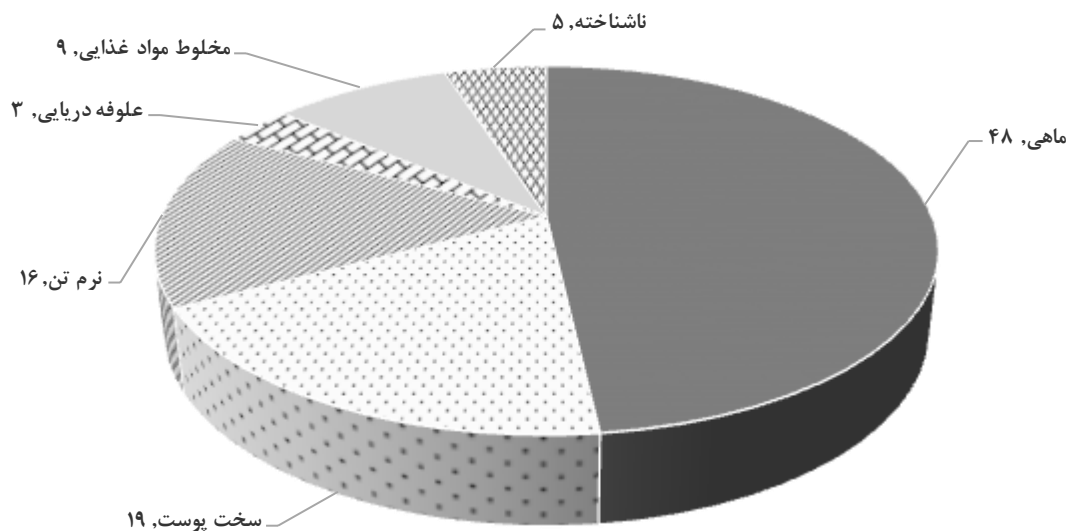
### ترکیب غذایی محتویات معده خرچنگ ها

در طی دوره مورد مطالعه ترکیب غذایی محتویات معده خرچنگ ها شامل ۴۸/۲٪ ماهی، ۱۹٪ سخت پوستان، ۱۵/۷٪ نرم تنان، ۸/۸٪ مواد مخلوط، ۳/۳٪ علوفه دریایی و ۵٪ مواد غیر قابل شناسایی (تجزیه شده) و مواد غیر غذایی شامل شن، سنگریزه و الیاف تور ماهیگیری شد (شکل ۳). شاخص تهی بودن ۴۴/۸ به دست آمد. لازم به ذکر است مواد غیر غذایی (شامل شن، سنگریزه و الیاف تور ماهیگیری) اغلب در فصل زمستان در رژیم غذایی این گونه مشاهده شد (شکل ۳). در میان بخش های مشاهده شده از بدن ماهیان می توان به پوست، فلس، چشم و استخوان آنها اشاره کرد. همچنین شاخک ها، پاهای حرکتی و قطعات کاراپاس مهم ترین بخش های مربوط به قطعات سخت پوستان (میگو و خرچنگ) بودند.

### شاخص تهی بودن معده

#### شاخص تهی بودن در جنس های مختلف خرچنگ ها

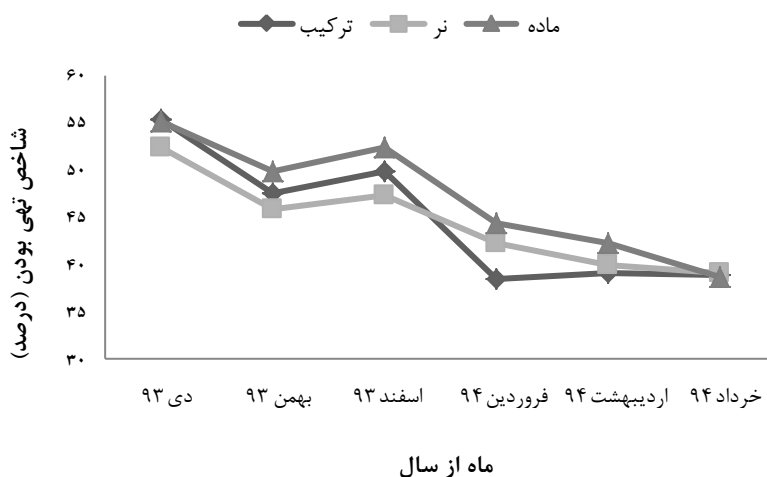
در این مطالعه در مجموع محتویات ۲۶۳ معده خرچنگ مورد بررسی قرار گرفت که از این تعداد ۱۱۸ عدد (۴۴/۸٪) از معده ها خالی بودند که نشان دهنده این است که این گونه جانوری در مجموع دارای تغذیه متوسط می باشد، اما بررسی دقیق تر این



شکل ۳. درصد فراوانی کل مواد غذایی خورده شده در خرچنگ شناگر آبی در دریای عمان (۱۳۹۳-۹۴)

شاخص در ماه‌های مختلف نشان داد که این آبی به طور معنی داری در فصل زمستان موجودی با تغذیه متوسط و در فصل گرم متعاقب آن (بهار) موجودی نسبتاً پرخور به شمار می‌رود ( $t=5.16; df=4; P<0.05$ ) (شکل ۴).

با توجه به مقادیر برآورد شده مشخص گردید که خرچنگ‌های نر و ماده در ماه دی بالاترین شاخص تهی بودن معده را دارا بودند. با این تفاوت که در نرها این شاخص اندکی بیشتر می‌باشد. همچنین نتایج آزمون تی تست مستقل نشان داد که تفاوت معنی داری بین شاخص تهی بودن در جنس‌های نر و ماده وجود ندارد ( $t=-0.815; df=10; P>0.05$ ).



شکل ۴. شاخص تهی بودن در خرچنگ‌های نر، ماده و ترکیب دو جنس در دریای عمان (۱۳۹۳-۹۴)

شاخص تهی بودن بر اساس کلاس های مختلف طولی خرچنگ *P. segnis*

در جدول ۱ شاخص تهی بودن معده این گونه خرچنگ در کلاس های طولی مختلف آورده شده است که بیانگر وجود تفاوت هایی در نوع تغذیه خرچنگ ها در اندازه های مختلف می باشد. نتایج آزمون آماری آنالیز واریانس یک طرفه نیز وجود اختلاف معنی داری بین شاخص تهی بودن معده و اندازه خرچنگ ها و همچنین درصد پر بودن معده با اندازه خرچنگ ها نشان داد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱. شاخص تهی بودن در کلاس های مختلف طولی خرچنگ ها

| C.V. | کل  | تعداد معده های بررسی شده بر اساس میزان پر بودن |      |      |      |       | دامنه عرض کاراپاس (mm) |
|------|-----|--|------|------|------|-------|------------------------|
|      |     | خالی   | ٪ ۲۵ | ٪ ۵۰ | ٪ ۷۵ | ٪ ۱۰۰ |                        |
| ۱۰۰  | ۲   | ۲  | ۰    | ۰    | ۰    | ۰     | ۷۰-۹۰                  |
| ۵۵/۶ | ۵۴  | ۳۰   | ۱۲   | ۷    | ۳    | ۲     | ۹۰-۱۱۰                 |
| ۴۷   | ۸۳  | ۳۹   | ۱۹   | ۹    | ۱۰   | ۶     | ۱۱۰-۱۳۰                |
| ۳۹/۶ | ۱۰۶ | ۴۲   | ۲۳   | ۱۳   | ۱۱   | ۱۷    | ۱۳۰-۱۵۰                |
| ۲۷/۸ | ۱۸  | ۵  | ۳    | ۳    | ۲    | ۵     | ۱۵۰-۱۷۰                |
| ۴۴/۸ | ۲۶۳ | ۱۱۸  | ۵۷   | ۳۲   | ۲۶   | ۳۰    | کل                     |

## شاخص تهی بودن در خرچنگ های دارای بارناکل و فاقد بارناکل

از جمله نتایج دیگر این تحقیق مقایسه میزان تغذیه در خرچنگ های حامل بارناکل و فاقد آن می باشد. به طوری که مشخصا خرچنگ های فاقد بارناکل در مقایسه با خرچنگ های حامل بارناکل موجودات پرخوری بودند ( $t=4.74$ ;  $df=8$ ;  $P < 0.05$ ). از کل نمونه های مورد بررسی در این تحقیق تعداد ۷۷ عدد از آنها دارای بارناکل بودند. اطلاعات مربوط به نتایج مقایسه رژیم غذایی خرچنگ های حامل بارناکل و فاقد آن در شکل ۵ آورده شده است.

## شاخص ارجحیت غذایی

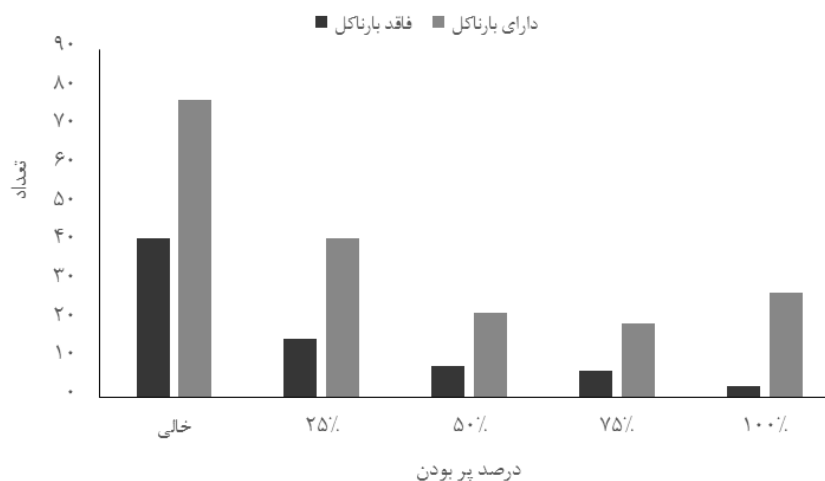
## شاخص ارجحیت غذایی در ترکیب دو جنس

شاخص ارجحیت غذایی در دو جنس نر و ماده و در طی دوره مورد مطالعه نشان داد که ماهی ها، سخت پوستان و نرم تنان غذاهای اصلی یا ترجیحی خرچنگ شناگر آبی محسوب می شوند. بیشترین این میزان برای ماهی ها در حدود ۵۸/۶۲ برآورد شد که نشان دهنده این است که در طول دوره مورد مطالعه طعمه اصلی و ترجیحی این خرچنگ ماهی محسوب می شود. بر اساس این بررسی علوفه دریایی از اقلام غذایی اتفافی این خرچنگ به شمار می رود (جدول ۲).

## شاخص ارجحیت غذایی در گروه های طولی مختلف

نتایج این تحقیق نشان داد اگر چه خرچنگ ها با اندازه های طولی متفاوت رژیم غذایی یکسانی دارند ولی مقدار و درصد مواد غذایی استفاده شده در آنها متغیر است. نتایج مربوط به بررسی دقیق تر رژیم غذایی در کلاس های طولی مختلف خرچنگ ها و بر اساس میزان و درصد پر بودن معده آنها نشان داد که خرچنگ های کوچک و جوان بیشتر تمایل به خوردن ماهی ها و سخت پوستان داشته اند و سپس نرم تنان جزو ترجیح غذایی آنها بود. اما با افزایش اندازه خرچنگ ها به طور معنی داری ترجیح غذایی آنها ماهی بوده است به طوری که در خرچنگ هایی با عرض کاراپاس ۱۵۰-۱۷۰ میلیمتر، درصد خیلی زیادی از حجم معده آنها را

ماهی‌ها پر کرده بودند این در حالی است که در خرچنگ‌های کوچکتر علاوه بر ماهی‌ها نرم تنان و سخت پوستان هم درصدهای تقریباً مشابهی از حجم معده را اشغال کرده بودند (جدول ۳).



شکل ۵. مقایسه تعداد معده‌های بررسی شده خرچنگ‌های حامل بارناکل و فاقد آن بر اساس میزان پر بودن معده در دریای عمان (۹۴-۱۳۹۳)

جدول ۲. شاخص ارجحیت غذایی در خرچنگ شناگر آبی در دریای عمان (۹۴-۱۳۹۳)

| نوع غذا      | مجموع امتیازات | درصد امتیازات | میزان ارجحیت غذایی |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|
| ماهی         | ۳۷۴۵           | ۴۸/۲          | ۵۸/۶               |
| سخت پوست     | ۱۴۷۳/۸         | ۱۹            | ۳۵/۹               |
| نرم تن       | ۱۲۱۸/۸         | ۱۵/۷          | ۲۸/۳               |
| علوفه دریایی | ۲۵۸/۸          | ۳/۳           | ۲۴/۱               |
| مواد مخلوط   | ۶۸۳/۸          | ۸/۸           | ۲۵/۵               |
| ناشناخته     | ۳۹۱/۳          | ۵             | ۱۳/۸               |

جدول ۳. درصد ارجحیت غذایی در کلاس‌های طولی مختلف خرچنگ‌ها در طول دوره مورد مطالعه

| دامنه عرض کاراپاس (mm) | درصد انواع غذا |          |        |              |            |
|------------------------|----------------|----------|--------|--------------|------------|
|                        | ماهی           | سخت پوست | نرم تن | علوفه دریایی | مواد مخلوط |
| ۹۰-۱۱۰                 | ۴۷/۴           | ۲۲/۲     | ۱۵/۲   | ۶            | ۷/۴        |
| ۱۱۰-۱۳۰                | ۴۷             | ۱۷       | ۱۵     | ۴            | ۶          |
| ۱۳۰-۱۵۰                | ۴۵             | ۱۸       | ۲۰     | ۳            | ۱۰         |
| ۱۵۰-۱۷۰                | ۶۲             | ۱۸       | ۱۱     | ۱            | ۸          |

## بحث

در این تحقیق و براساس شاخص کلی تهی بودن معده در دوره مورد مطالعه میتوان گفت که این گونه دارای تغذیه متوسطی بوده است هر چند که این شاخص در دو فصل مختلف با هم تفاوت داشت و میزان آن نشان داد که خرچنگ ها در فصل زمستان دارای تغذیه متوسط و در فصل گرمای متعاقب آن نسبتاً پرخور بوده اند. میزان ماهانه این شاخص نیز به ترتیب ۵۵/۵٪، ۴۷/۶٪، ۵۰٪، ۳۸/۶٪، ۳۹/۲٪ و ۳۹/۲٪ برآورد شد که نشان می‌دهد تغذیه آن در ماه‌های مختلف متغیر بوده است. همچنین در این تحقیق مشخص گردید که بیشتر معده های خالی در فصل زمستان مشاهده شده است. ممکن است یکی از دلایل آن کاهش نیازهای متابولیکی در آب های سرد باشد و در نتیجه انتظار می رود که نیازهای غذایی در فصل سرد کمتر از فصل گرم باشد. شاخص تهی بودن معده در ماده ها در تمام ماه ها بالاتر از نرهاست که شاید علت آن تخم‌ریزی دائمی این موجود در طول سال باشد (Safaie et al., 2013b) که منجر به استفاده بیشتر مواد غذایی توسط آنها می شود. در مطالعات مشابه در هرمزگان این مقدار ۳۴/۴٪ گزارش شده است که نشان می‌دهد این گونه موجودی نسبتاً پرخور می باشد (Tadi Beni, 2012). همچنین Hosseini (۲۰۱۲)، نیز مقدار شاخص تهی بودن معده را برای این گونه در آبهای بوشهر ۱۹/۲۸٪ گزارش کرده است که در طبقه گونه های پرخور قرار می گیرد. Josileen (۲۰۱۱)، مقدار این شاخص را برای خرچنگ (*P. pelagicus*) و در طول سواحل هند ۲۴/۱۱٪ برآورد کرده است که پرخور بودن این گونه از خرچنگ را نیز تأیید می کند. در مطالعه دیگری در سواحل هرمزگان این شاخص در حدود ۳۲/۰۴٪ برآورد شده است که نشان دهنده پرخور بودن خرچنگ *P. Pelagicus* می باشد (Kazemi, 2003). همچنین در این تحقیق مشاهده شد اکثر خرچنگ های دارای بارناکل در مقایسه با خرچنگ های فاقد بارناکل دارای معده های خالی بیشتری بودند که علت را می توان به حضور بارناکل ها به عنوان انگل های خارجی نسبت داد که شاید تمایل خرچنگ ها را به غذا کاهش می دهد و یا اینکه مربوط به سنگین شدن پوسته خرچنگ به دلیل نشستن بارناکل ها و کاهش تحرک آنها برای شکار باشد (Omuvwie and Atobatele, 2013).

براساس یافته های این پژوهش می توان گفت که ماهی ها، سخت پوستان و نرم تنان مطلوب ترین و مهم ترین اقلام غذایی در خرچنگ (*P. segnis*) می باشند. این خرچنگ به علت کفزی بودن و قدرت پایین شناوری و دسترسی کمتر به سطوح گوناگون دریا، قابلیت بالایی در تغذیه از سطوح بالایی محیط آب را ندارد و قادر نیست از ماهیان با تحرک بالا تغذیه نماید بنابراین از ماهیان مرده که تحرک ندارند و بر روی کف افتاده اند تغذیه می نماید (Edgar, 1990; Chande and Mgaya, 2004). همچنین مشخص شد مقدار زیاد ماهی در معده خرچنگ *P. pelagicus* شاید به دلیل تغذیه آنها از لاشه ماهیان مرده که به عنوان صید دور ریز توسط صیادان محلی در فصل صید میگو و ماهی به محیط دریا ریخته می شود باشد (Wassenberg and Hill, 1987). از مواد غذایی فرعی در خرچنگ شناگر آبی علوفه دریایی بود که می توان به تغذیه تصادفی همراه با مصرف دیگر موجودات کفزی نسبت داد (Ropes, 1968; Choy, 1986). همچنین مقداری سنگریزه و تور صیادی در معده های این خرچنگ ها یافت شد که علت را می توان به روش های مختلف صید و وسایل صید این گونه نسبت داد. وجود تکه های تور در معده خرچنگ *P. pelagicus* را به تلاشی که این خرچنگ برای بیرون آمدن از تورهای شکارچیان انجام داده است ارتباط داده اند (Macintosh, 1984).

همانطور که اشاره شد مهم ترین آیتم های غذایی که توسط *P. segnis* خورده شده شامل ماهی، سخت پوست و نرم تن است و سایر مواد غذایی غذاهای تصادفی محسوب می شوند. از این نظر می توان گفت خرچنگ *P. segnis* در آبهای دریای عمان موجودی گوشتخوار می باشد. این نتایج منطبق با سایر پژوهش های انجام شده در هرمزگان (Tadi Beni, 2012)، استرالیا (Williams, 1982)، کشور هنگ کنگ (Wu and Shin, 1998) و سواحل دارالسلام تانزانیا (Chande and Mgaya, 2004) که این گونه آبی را گوشتخوار کفزی معرفی کرده اند می باشد؛ در حالیکه Kazemi (2003) و Hosseini (2012) در ایران، Pattel و همکارانش (1979) در هند و Sukumaran and Neelkantan (1997) در جنوب شرق هند خرچنگ شناگر آبی را موجودی همه چیزخوار معرفی کرده اند.



سایر مطالعات انجام شده نیز ترکیب مشابهی از این نوع تغذیه در معده خرچنگ‌های شناگر آبی گزارش داده اند هر چند که ترجیح غذایی هر گونه از منطقه‌ای به منطقه دیگر ممکن است متفاوت باشد. Kazemi در سال (2003)، ترجیح رژیم غذایی خرچنگ (*P. pelagicus*) در هرمزگان را به ترتیب ماهی، نرم تن، سخت پوست و پلانکتون گزارش نموده‌اند. همچنین Tadi Beni در سال (2012)، مهم ترین و مطلوب ترین مواد غذایی خرچنگ *P. segnis* در سواحل استان هرمزگان را به ترتیب سخت پوستان، ماهی، نرم تنان، مواد غیر قابل شناسایی، مواد مخلوط، روزنه داران و علوفه‌های دریایی گزارش نموده‌اند. Hosseini (2012)، به بررسی تغییرات رژیم غذایی خرچنگ شناگر آبی *P. segnis* طی فصول سرد و گرم در آبهای سواحل بوشهر پرداخته است و مواد غذایی شناخته شده را در هفت گروه دسته بندی کرد که شامل: سخت پوستان، نرم تنان، ماهی‌ها، علوفه دریایی، بنتوزها، مواد مخلوط و شناخته نشده بود. همچنین در هند تکه‌هایی از خرچنگ، شکم پایان، صدفهای دو کفه‌ای و گهگاه ماهی را به عنوان انواع غذای اصلی خرچنگ شناگر آبی *P. pelagicus* گزارش نموده‌اند (Patel et al., 1979). در کوئیلند و خلیج Moreton استرالیا بی مهره‌های کفزی همچون دوکفه‌ایها، پلی کیت و سخت پوست را به عنوان رژیم غذایی خرچنگ شناگر آبی معرفی نموده‌اند (Williams, 1982). در Tolo Harbour هنگ کنگ به بررسی غذای خرچنگ شناگر آبی پرداخته شد و رژیم غذایی خرچنگ *P. pelagicus* را ماهی، سخت پوست، دوکفه‌ای و جلبک معرفی نموده‌اند (Wu and Shin, 1998). در مطالعه‌ای دیگر غذای اصلی *P. Validus* را ماهی، دوکفه‌ای و شکم پا، سخت پوست، کرم‌های حلقوی و در مواردی جلبک معرفی شده است (Omolara and Barakat, 2009). همچنین در Chilika هند به بررسی رژیم غذایی خرچنگ *P. pelagicus* پرداخته و اعلام داشتند که باقیمانده‌های میگو ترجیح اول غذایی این گونه و بعد از آن نرم تن، ماهی و علوفه دریایی می‌باشد و همچنین مواد مخلوط و غیر قابل شناسایی هم مشاهده گردید (Sahoo et al., 2010). در مطالعه‌ای که در Tamil Nadu هند به بررسی غذای *P. pelagicus* پرداخته شد، رژیم غذایی این گونه را سخت پوست، ماهی، نرم تنان (شکم پایان) و جلبک معرفی کردند (Josileen, 2011). همچنین در این تحقیق مشاهده شد که تعداد معده‌های دارای شن در سه ماه زمستان بیشتر از سه ماه بهار بود که این موضوع شاید به دلیل کمبود مواد غذایی در این ماهها و فعالیت تغذیه‌ای کفزی توسط این خرچنگ باشد. Ray and Marshall در سال (1974) و Petchen در سال (1987) بیان کردند که علت وجود شن در معده خرچنگ‌ها می‌تواند به دو دلیل باشد: الف- به عنوان خرد کننده ذراتی مانند صدف سخت پوستان و ب- به دلیل وجود عناصر معدنی همراه آن، زیرا ممکن است شامل مواد آلی همچون میکروجلبک‌ها و باکتری‌ها باشند.

به طور کلی انتخاب هر ماده غذایی توسط موجودات در محیط، با فراوانی آن ذره غذایی در محیط مرتبط است (Williams, 1982). بنابراین فراوانی ماهی‌ها در محیط زیست این خرچنگ یکی از مهمترین عواملی است که باعث شده ماهی‌ها اولویت اصلی این خرچنگ باشند. گرچه خرچنگ‌ها از بی مهره‌های ماکروسکوپی تغذیه می‌کنند ولی اغلب غذاهای یافت شده در معده خرچنگ‌ها به صورت خرد می‌باشند (Sukumaran and Neelkantan, 1997).

## منابع

- Chande, A.L., Mgya, Y.D. 2004. Food habits of the blue swimming Crab *Portunus pelagicus* along the coast of Dar es salaam, Tanzania, Western Indian Ocean. *Journal of Marine Science*. 3(1): 37-42.
- Choy, S.C. 1986. Natural diet and feeding habits of the crabs *Liocarcinus Puber* and *L. holsalus* (Crustacea, Bracgyura, Portunidae). *Marine Ecology Progress Series*. 31:87-99.
- Edgar, G.J. 1990. Predator- prey interactions in sea grass beds. II. Distribution and diet of the blue manna crab *P. pelagicus* Linnaeus at Cliff Head, Western Australia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 139: 89-94.
- Euzen, O. 1987. Food habits and diet composition of some fish of Kuwait. *Marine Sciences*. 9: 65-85.

- Ghorbani, N. 2003. Maturity stage, sex ratio and some morphometric parameters of blue swimming crab in coastal waters of Bushehr province. MSc Thesis. Tarbiat Modarres University. Faculty of Marine Science. (in Persian).
- Hosseini, M. 2012. Feeding habits of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Bushehr. MSc Thesis. Shahid Beheshti University. Department of marine biology. (in Persian).
- 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. P.O. Box 1603, Cochin-682 018, India.
- 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., Ferguson, G., Xiao, Y., Hooper, G., Venema, S. 2000. Studies on reproductive biology and distribution of blue swimmer crab (*Portunus Pelagicus*) in South Australian waters. Research Report Series. 47: 1324-2083.
- Lai, J.C.Y., Ng P. K. L., Davie, P.J.F. 2010. A revision of the *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) species complex (Crustacea: Brachyura: Portunidae), with the recognition of four species. The Raffles Bulletin of Zoology. 58(2): 199-237.
- Macintosh, D. 1984. Ecology and productivity of Malaysian mangrove crab populations (Decapoda: Brachyura). In: Soepadmo, E., Rao, A.N., Macintosh, D. (eds.). Proceeding of Asian Symposium Mangrove Environment: Research and Management. University of Malaya and UNESCO, Kuala Lumpur. 354-377. p. 24.
- Omolara, L.A.A., Barakat, B. 2009. The Biology of smooth swim Crab, *Portunus Vluidus* (Herklots) off Lago S Coast, Nigeria. European Journal of Scientific Research. ISSN 1450-216X. 30(3): 402-408.
- Omuwue, U., Atobatele, O.E. 2013. Growth pattern, condition factor, trace metal studies and ectoparasitic load of the blue crab, *Callinectes amnicola* from Lagos Lagoon, Badore, Ajah, Lagos, Nigeria. Cameroon Journal of Experimental Biology. 9(01): 34-43.
- Patel, N.M., Chhaya, N.D., Bhaskaran, M. 1979. Stomach contents of *Portunus Pelagicus* (Linn) from ADnet catches. Indian Journal of Marine Science. 8: 48-49.
- Petchen-Finenko, G.A. 1987. The nutritive value of the detritus for the marine plankton animals. 2me Coll. Franco-Sovietique. Yalta, IFREMER. 5: 171-180.
- Ray, P.G., Marshall, N. 1974. Ingestion of detritus by the lagoon pelagical community Gniwctok Atoll. Limnology and Oceanography. 19(5): 815-824.
- Ropes, J.W. 1968. The feeding habits of the green crab *Carcinus maenas* (L). Fishery Bulletin U.S. Fish Wildlife Service. 67: 183-203.
- Sabili, A.N. 2007. A study of the reproductive biology and stock assessment of the blue swimming crab, *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1766, in Bandar Abbas coastal waters. MSc Thesis. Islamic Azad University of Hormozgan. Department of Fisheries. P.80 (in Persian).
- 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., Kiabi, B., Pazooki, J., 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 of Fisheries. 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.
- Sahoo, D., Panda, S., Guru, B.C. 2010. Studies on reproductive biology and ecology of blue swimming crab *Portunus Pelagicus* from Chilika Lagon, Orissa, India. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 91(1): 257-264.

- 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).
- Skandari, M. 2003. Gonad maturity stage and evolution of blue swimming crabs in coastal waters of Hormozgan province. MSc Thesis. Islamic Azad University. Marine Science and Technology. p.76 (in Persian).
- Statistical Yearbook of the Iranian Fisheries Organization (2002- 2012), Department of planning and development management, the office of management and budget. P. 62 (in Persian).
- Stehlik, L.L. 1993. Diets of the brachyuran crabs *Cancer irroratus*, *C. borealis* and *Ovalipes ocellatus* in the New York Bight. *Journal of Crustacean Biology*. 13(4): 723-735.
- Sukumaran, K.K., Neelakantan, B. 1997. Food and feeding of *portunus saguinolentus* and *portunus pelagicus* (Linnaeus) (Brachyura: Portunidae) along Karnataka coast. *Indian Journal of Marine Sciences*. 26: 35-38.
- Tadi Beni, F. 2012. Feeding habits of blue swimming crab *Portunus segnis* (Forsk., 1775) in coastal waters of Bandar Abbas. MSc Thesis. Shahid Beheshti University. Department of marine biology. P.65 (in Persian).
- Wassenberg, T., Hill, B.J. 1987. Feeding by the sand crab *Portunus Pelagicus* on material discarded from trawlers in Morton Bay. *Australian Marine Biology*. 95: 407-422.
- Williams, M.J. 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab *Portunus Pelagicus* Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in the Moreton Bay, Queensland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 59: 165-176.
- Wu, R.S.S., Shin, P.K. 1998. Food segregation in three species of portunid crabs. *Kluwer Academic Publishers. Hydrobiologia*. 362: 107-113.