

## مقاله علمی - پژوهشی:

## بررسی برخی از خصوصیات ریخت‌سنجی و پارامترهای رشد در خرچنگ ویولن‌زن *Austruca sindensis* (Alcock, 1900) در ساحل شمالی جزیره قشم

محمد رضا ماندگاری<sup>۱</sup>، احسان کامرانی<sup>۲\*</sup>، محسن صفائی<sup>۱</sup>، مجتبی نادری<sup>۲</sup>، مسلم دلیری<sup>۱</sup>

\*Eza47@yahoo.com

۱- گروه شیلات، دانشکده علوم و فنون دریایی و جوی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

۲- گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۴۰۰

### چکیده

به منظور تعیین الگوی رشد و پارامترهای رشد خرچنگ *Austruca sindensis* نمونه‌برداری از دی ۱۳۹۶ لغایت آذر ۱۳۹۷ در ساحل شمالی جزیره قشم (کمپ هامون)، به صورت ماهانه انجام شد. نمونه‌ها بعد از جمع‌آوری از طریق حفر لانه (۳۰-۴۰ سانتیمتر)، در محلول فرمالدئید ۱۰ درصد فیکس شدند. ۸۴۱ عدد نمونه که شامل ۴۶۴ عدد خرچنگ نر (میانگین  $\pm$  انحراف معیار پهنای کاراپاس  $12/39 \pm 2/17$  میلیمتر) و ۳۷۷ عدد خرچنگ ماده (میانگین  $\pm$  انحراف معیار پهنای کاراپاس  $11/42 \pm 1/53$  میلیمتر) بود، در کل تحقیق جمع‌آوری شدند. نتایج این پژوهش نشان داد که تمام خصوصیات ریخت‌سنجی اندازه‌گیری شده به استثناء طول کاراپاس در جنس ماده بیشتر از جنس نر است و دارای تفاوت معنی‌داری می‌باشد ( $p < 0/05$ ). میزان شیب رگرسیون رابطه بین پهنای کاراپاس و وزن بدن برای جنس نر  $2/78$  و برای جنس ماده  $2/71$  محاسبه شد ( $p > 0/05$ ). همچنین نوع رشد در خرچنگ‌های نر و ماده به صورت آلومتریکی منفی مشاهده شد. در این تحقیق عرض کاراپاس مجانب ( $CW_{\infty}$ )، سن در طول صفر، طول عمر برای جنس نر به ترتیب ۲۵ میلیمتر،  $0/11$ - و  $2/3$  سال و برای جنس ماده به ترتیب ۲۰ میلیمتر،  $0/1$ - و  $1/9$  سال برآورد گردید. از سویی، سرعت رشد و میزان مرگ و میر در جنس ماده بیشتر از جنس نر برآورد شد. تغییرات در میزان فاکتور وضعیت با تغییرات درجه حرارت همسو بود.

**لغات کلیدی:** رشد، پارامترهای رشد، فاکتور وضعیت، جزیره قشم، *Austruca sindensis*

\*نویسنده مسئول

## مقدمه

خرچنگ‌های شبح، زیرخانواده (Ocyrodinae; Rafinesque 1815) و خرچنگ‌های ویولون‌زن، زیرخانواده (Ucinae; Dana 1852) را تشکیل می‌دهند (Davie, 1994). خرچنگ‌های Ocyrodidae از بی‌مهرگان نیمه زمینی هستند که از لحاظ ساختار و عملکردی، نقش مهمی در اکولوژی مرداب‌های نمکی، جنگل‌های مانگرو، مناطق گرمسیری و سواحل ماسه‌ای در جهان ایفاء می‌کنند (Lim and Heng, 2007). خرچنگ‌های ویولون‌زن، دارای سکونت‌های آبی بیشتری (نظیر جنگل‌های مانگرو، مصب‌های گلی) هستند که اساساً در پناهگاه‌های ساحلی وجود دارند. تغذیه از رسوبات در همه جنس‌های خرچنگ *Uca* باعث شده است که ساختار مکان‌هایی که در آنجا زندگی می‌کنند را از لحاظ شیمیایی و فیزیکی تغییر دهند (Davie, 1994). به طور کلی، ویژگی‌های ریخت‌سنجی آبزیان در مقایسه با سایر مهره‌داران، بیشتر دچار تغییرات درون گونه‌ای شده است و نسبت به تغییرات ناشی از محیط، حساسیت بیشتری دارند (Wainwright et al., 1999). این ویژگی‌ها می‌توانند به عنوان بازتابی از تنوع ژنتیک و سازگاری آنها با محیط مطرح شوند (Scotland et al., 2003).

واژه ریخت‌شناسی، به عنوان مطالعه تغییرات شکل و همبستگی آن با سایر تغییرات تعریف شده است (Bookstein, 1991; Dryden and Mardia, 1998) و از جمله ویژگی‌های مهم زیست‌شناسی آبزیان محسوب می‌شود، زیرا می‌تواند مستقیماً بر کارایی تغذیه، تولیدمثل و بقاء آنها در بوم‌سازگان‌های آبی اثر بگذارد (Guill et al., 2003). در مطالعات جمعیتی نیز بررسی‌ها و آنالیزهای ریخت‌سنجی، ابزار تکمیل‌کننده قوی در کنار مطالعات ژنتیک و ارزیابی ذخایر به‌شمار می‌رود (Cadrin, 2000).

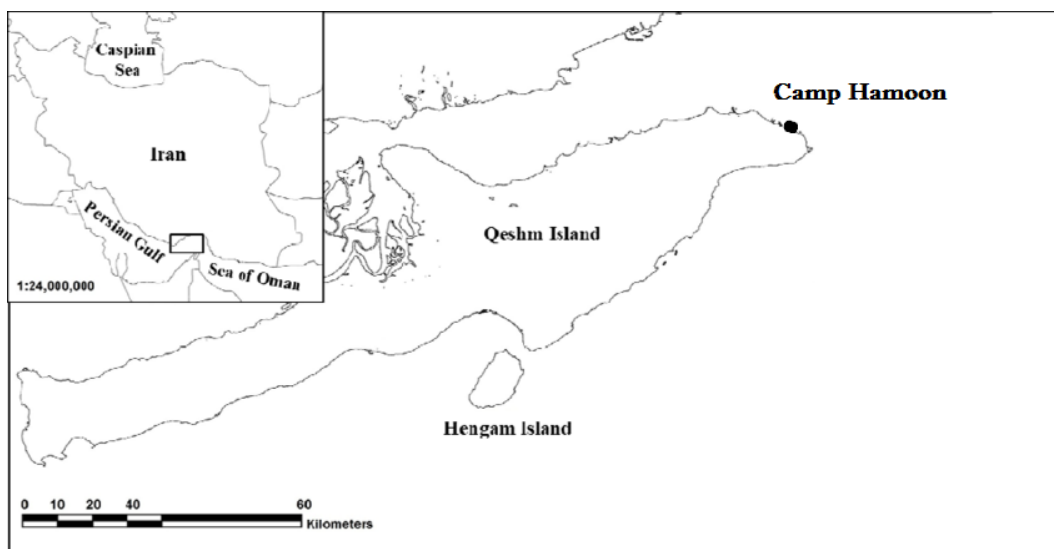
با استفاده از ایجاد ارتباط بین ابعاد مختلف بدن یا یک بخش از بدن موجود با کل بدن جانور، امکان بررسی رشد نسبی آن موجود وجود دارد که با یک معادله ریاضی بیان

می‌شود (Fumis et al., 2006). به منظور مشخص کردن و برآورد میزان تغییرات در ابعاد کاراپاس، شکل و اندازه سینه، پاهای حرکتی و شنا، اندازه چنگک‌ها در مدت زمان رشد و تکامل و نیز تفاوت‌های ایجاد شده بین دو جنس نر و ماده در یک گونه مشخص، مستلزم انجام مطالعاتی مربوط به رشد نسبی می‌باشد. دسترسی به یک چنین اطلاعاتی کمک شایان و قابل توجهی در جهت تکمیل مطالعات بعدی در زمینه چرخه زیستی یک گونه، نحوه تکامل تا مرحله رسیدگی جنسی و گذر از مرحله نوجوانی به مرحله بلوغ از لحاظ تکاملی، بوم‌شناسی، رفتارشناسی، حفاظت، مدیریت منابع آبی، بهره‌برداری و مدیریت ذخایر خواهد کرد (Lagler et al., 1962; Bagenal and Tesch, 1978; Miyasaka et al., 2007).

تا به امروز، شش گونه خرچنگ ویولون‌زن *Cranuca* تا *Austruca iranica inversa* (Hoffman, 1874) *Austruca sindensis* (Pretzmann, 1971) *Austruca albimana* (Alcock, 1900) *Gelasimus tetragonon* (Kossmann, 1877) *Gelasimus hesperiae* (Herbst, 1790) (Crane, 1975) از خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده است (Naderloo and Turkay, 2012; Naderloo et al., 2015; Shih et al., 2016). مطالعات محدودی بر خرچنگ *A. sindensis* در ایران انجام شده است که می‌توان به مطالعه لواجو (۱۳۹۰)، در بندر پل، شایسته (۱۳۸۸)، در بندر درگهان، مخلصی و همکاران (۱۳۸۷)، در خور آبی بندرعباس اشاره کرد. با توجه به مطالب مذکور، هدف از این مطالعه بررسی ریخت‌سنجی نسبی و خصوصیات رشد خرچنگ *A. sindensis* بود.

## مواد و روش کار

این مطالعه از دی ۱۳۹۶ لغایت آذر ۱۳۹۷ به مدت ۱۲ ماه در زیستگاه این خرچنگ در جنگل‌های مانگرو واقع در ضلع شمالی کمپ هامون در جزیره قشم با موقعیت جغرافیایی (۲۶ درجه ۵۱ دقیقه ۳۱ ثانیه شمالی، ۵۴ درجه ۱۴ دقیقه ۵۱ ثانیه شرقی) انجام شد (شکل ۱).



شکل ۱: مکان نمونه برداری با توجه به نقشه  
Figure 1: Location of study Area

$$t = \frac{sd \text{ Ln } CW}{sd \text{ Ln } W} \times \frac{(b - r)}{\sqrt{1 - r^2}} \times \sqrt{n - 2}$$

sd Ln CW: انحراف معیار لگاریتم پهنای کاراپاس،  
Ln W: انحراف معیار لگاریتم وزن بدن، b: شیب خط، r:  
ضریب بین پهنای کاراپاس و وزن، n: حجم نمونه

برای محاسبه فاکتور وضعیت از فرمول ذیل استفاده شد  
(Bagenal and Tesch, 1978):

$$K = (W/CW^r)^{100}$$

K: فاکتور وضعیت، W: وزن بدن (گرم)، CW: پهنای  
کاراپاس (میلی متر)

محاسبه پارامترهای رشد (پهنای کاراپاس مجانب  
 $CW_{\infty}$ )، نرخ رشد (K) و  $t_0$  (سن در طول صفر)

جهت انجام آنالیز مربوط به پارامترهای رشد، توزیع فراوانی  
خرچنگ به طور ماهانه با فاصله طبقاتی ۱/۷ میلیمتر وارد  
نرم افزار<sup>۱</sup> FiSAT II شد و در ادامه از برنامه<sup>۲</sup> ELEFAN  
I به منظور محاسبه پارامترهای رشد استفاده شد.

از معادله پائولی جهت محاسبه سن فرضی خرچنگ ( $t_0$ )  
استفاده شد (Pauly, 1980):

نمونه برداری با استفاده از کوآدرات (۰/۵×۰/۵ مترمربع) به  
صورت تصادفی از طریق حفر لانه (۳۰-۴۰ سانتیمتر) در  
زمان جزر کامل صورت گرفت. نمونه ها بعد از پاک شدن  
گل و لای در محلول فرمالدهید ۱۰ درصد فیکس و جهت  
مطالعات بعدی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. تشخیص  
جنسیت از روی شکل بندهای شکمی صورت پذیرفت. ۱۰  
ویژگی (پهنای کاراپاس، طول کاراپاس، ارتفاع بدن، پهنای  
سینه، طول بندهای شکمی، پهنای اولین بند از بندهای  
شکمی، پهنای پنجمین بند از بندهای شکمی، پهنای  
ششمین بند از بندهای شکمی، طول چنگک بزرگ و  
پهنای چنگک بزرگ) به وسیله کولیس با دقت ۰/۰۲  
میلی متر اندازه گیری شد و جهت توزین از ترازوی دیجیتال  
با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد.

برای برآورد رشد نسبی در خرچنگ از فرمول ذیل استفاده  
شد (King, 1995):

$$W = aCW^b$$

W: وزن بدن، CW: پهنای کاراپاس، a: نقطه تقاطع، b:  
شیب خط

برای برآورد معنی دار بودن مقدار b با عدد ۳ از آزمون  
پائولی استفاده شد و در ادامه الگوی رشد براساس آن  
مشخص شد. (Pauly, 1980):

<sup>۱</sup> - FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II

<sup>۲</sup> - Electronic Length-Frequency Analysis

۱۲-۱۳/۷ میلی‌متر (میانگین  $\pm$  انحراف معیار:  $12/76 \pm 0/47$  میلی‌متر) و برای خرچنگ‌های ماده در دامنه طولی ۱۲-۱۰/۳ میلی‌متر (میانگین  $\pm$  انحراف معیار:  $11/19 \pm 0/43$  میلی‌متر) مشاهده شد (شکل ۲). از سویی، کمترین فراوانی پهنای کاراپاس خرچنگ‌های نر و ماده به ترتیب در کلاس طولی  $1/8-3/5$  و  $3/5-5/2$  میلی‌متر به تعداد ۱ عدد مشاهده شد. این در حالی بود که در دامنه طولی  $1/8-3/5$  میلی‌متر هیچ خرچنگ ماده‌ای صید نشد. کوچکترین خرچنگ نر و ماده صید شده به ترتیب دارای پهنای کاراپاس  $1/8$  میلی‌متر، وزن  $0/32$  گرم و پهنای کاراپاس  $4$  میلی‌متر، وزن  $0/03$  گرم بودند. همچنین بزرگ‌ترین خرچنگ نر صید شده دارای پهنای کاراپاس  $20$  میلی‌متر و وزن  $1/97$  گرم بود. این مقدار برای خرچنگ ماده با پهنای کاراپاس  $14/8$  میلی‌متر و وزن  $0/85$  گرم مشاهده شد.

با توجه به داده‌های وزنی، بیشترین فراوانی وزنی برای خرچنگ‌های نر و ماده در دامنه وزنی  $0/52-0/27$  گرم مشاهده شد (شکل ۳).

مقدار میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) وزن خرچنگ‌های نر ( $0/43 \pm 0/82$  گرم) به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین وزن خرچنگ‌های ماده ( $0/18 \pm 0/49$  گرم) برآورد شد ( $t=8/03$ ,  $p=0/00$ ). همچنین میانگین پهنای کاراپاس خرچنگ‌های نر و ماده به ترتیب  $12/37 \pm 2/22$  میلی‌متر و  $11/42 \pm 1/53$  میلی‌متر تخمین زده شد که از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نشان داد ( $t=5/15$ ,  $p=0/00$ ). از بین پارامترهای مورد بررسی نسبت طول کاراپاس بین دو جنس نر و ماده و نسبت طول و پهنای چنگ بزرگ قرار گرفته در سمت راست یا چپ بدن در بین نرها اختلاف معنی‌داری نشان نداد ( $p>0/05$ ). به علاوه، تمامی نسبت‌های گرفته شده برای جنس ماده به طور معنی‌داری بیشتر از جنس نر بدست آمد ( $p<0/05$ ) (جدول ۱).

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{ Log } CW_{\infty} - 1.028 \text{ Log } k$$

معادله  $t_0$  سن در طول صفر خرچنگ،  $CW_{\infty}$ : پهنای کاراپاس مجانب و  $k$ : نرخ رشد سالانه به منظور مقایسه پارامترهای رشد به دست آمده ( $k$  و  $CW_{\infty}$ ) با سایر تحقیقات در این زمینه از آزمون فای پریم مونرو استفاده شد (Pauly and Munro, 1984). مقدار فای پریم مونرو که با نماد ( $\phi'$ ) نشان داده می‌شود با فرمول ذیل محاسبه شد (Pauly and Munro, 1984).

$$\phi' = \text{Log } k + \tau \text{ Log } CW_{\infty}$$

فرمول  $\phi'$ : شاخص مونرو،  $CW_{\infty}$ : پهنای کاراپاس مجانب و  $k$ : نرخ رشد جهت برآورد طول عمر از فرمول ذیل استفاده شد (Pauly, 1980).

$$T_{\max} = t_0 + \tau/k$$

$T_{\max}$ : طول عمر،  $t_0$ : سن فرضی و  $k$ : نرخ رشد برای محاسبه مرگ و میر طبیعی از رابطه پائولی استفاده شد (Pauly, 1980).

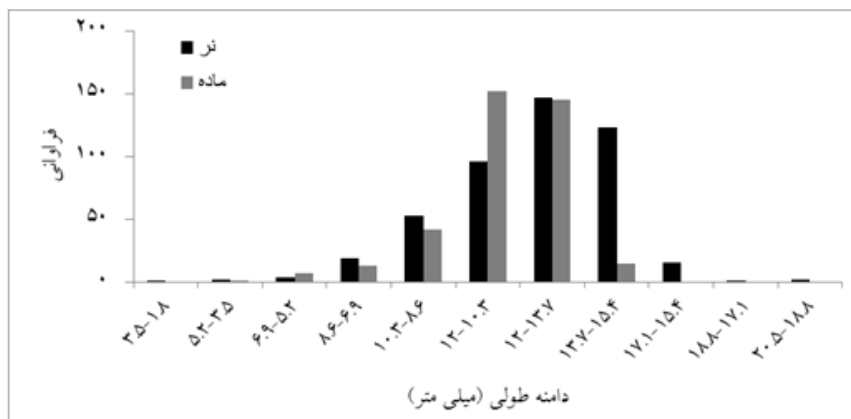
$$\text{Log } M = 0.0066 - 0.279 \text{ Log } CW_{\infty} + 0.065 \text{ Log } k + 0.4624 \text{ Log } T$$

$M$ : مرگ و میر طبیعی،  $CW_{\infty}$ : پهنای کاراپاس مجانب،  $K$ : نرخ رشد،  $T$ : میانگین درجه حرارت سالانه سطح آب (درجه سلسیوس)

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون توکی استفاده شد. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف اسمیرنوف استفاده شد (Zar, 1996). تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای Excel نسخه ۲۰۰۷ و SPSS نسخه ۲۴ انجام شد.

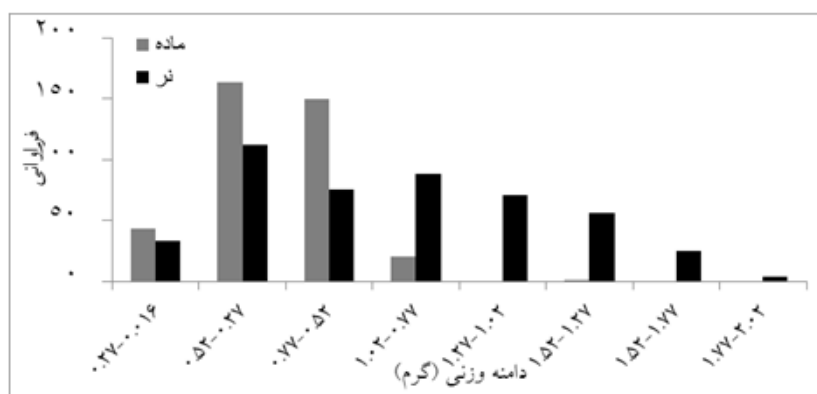
## نتایج

در این مطالعه ۸۴۱ عدد خرچنگ در طول ۱۲ ماه نمونه‌برداری جمع‌آوری شد که شامل ۴۶۴ عدد خرچنگ نر و ۳۷۷ عدد خرچنگ ماده بودند. بیشترین فراوانی پهنای کاراپاس برای خرچنگ‌های نر در دامنه طولی



شکل ۲: فراوانی طولی جنس نر و ماده خرچنگ *A. sindensis*

Figure 2: Carapace width-frequency distribution in both sexes of *A. sindensis*



شکل ۳: فراوانی وزنی جنس نر و ماده خرچنگ *A. sindensis*

Figure 3: Weight-frequency distribution in both sexes of *A. sindensis*

جدول ۱: نسبت پارامترهای محاسبه شده به پهنای کاراپاس (میلی متر) در خرچنگ *A. sindensis*

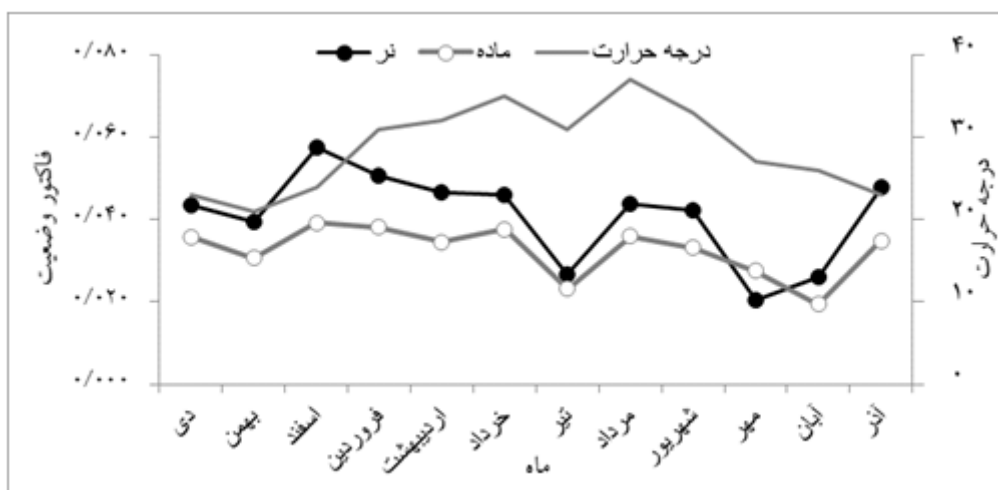
Table 1: Ratio of calculated parameters to carapace width (mm) in *A. sindensis*

مقدار آماری	خرچنگ ماده	خرچنگ نر	پارامتر	
۰/۸۸	۶۳/۰۶±۴/۰۹	۶۲/۲۷±۳/۸۵	میانگین طول کاراپاس±انحراف معیار	
*۰/۰۱	۸۷/۱۷±۵/۷۱	۸۳/۹۵±۶/۹	میانگین پهنای سینه±انحراف معیار	
*۰/۰۰۶	۵۳/۸۹±۵/۴۶	۵۱/۱۱ ± ۳/۹	میانگین ارتفاع بدن±انحراف معیار	
*۰/۰۰	۸۸/۱۱±۸/۶۲	۵۴/۰۵±۶/۳۷	میانگین طول آبدمن±انحراف معیار	
*۰/۰۰	۳۴/۸۲±۳/۱۹	۲۹/۹۰±۳/۱۳	میانگین پهنای اولین بند آبدمن±انحراف معیار	
*۰/۰۰۹	۳۸/۹۱±۲/۹۴	۲۳/۶۶±۲/۰۵	میانگین پهنای پنجمین بند آبدمن±انحراف معیار	
*۰/۰۰	۳۱/۹۴±۳/۰۴	۱۹/۱۸±۱/۷۰	میانگین پهنای ششمین بند آبدمن±انحراف معیار	
		سمت راست      سمت چپ		
۰/۴۵	-	۱۳۸/۲±۱۹/۰۴	۱۳۷/۵۷±۲۱/۹۸	میانگین طول چنگک بزرگ±انحراف معیار
۰/۳۴	-	۵۷/۲۵±۵/۳۰	۵۶/۶۹±۶/۷۰	میانگین پهنای چنگک بزرگ±انحراف معیار

\* نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین مقادیر محاسبه شده است.

علاوه‌براین، میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) فاکتور وضعیت جنس نر ( $0.41 \pm 0.39$ ) بیشتر از میانگین فاکتور وضعیت جنس ماده ( $0.32 \pm 0.13$ ) به‌دست آمد ولی از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد (مقدار معنی‌داری:  $0.25$ ). از سویی، میزان فاکتور وضعیت با روند نوسانات درجه حرارت همسو بود.

در شکل ۴، بیشترین و کمترین میزان میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) فاکتور وضعیت برای جنس نر به‌ترتیب در ماه اسفند ( $0.58 \pm 0.11$ ) و مهر ( $0.2 \pm 0.02$ ) نشان داده شده است. همچنین بیشترین و کمترین میزان فاکتور وضعیت برای جنس ماده به‌ترتیب در ماه اسفند ( $0.39 \pm 0.41$ ) و آبان ( $0.19 \pm 0.04$ ) مشاهده شد.



شکل ۴: میزان فاکتور وضعیت و تغییرات درجه حرارت در ماه‌های مختلف در خرچنگ *A. sindensis* به تفکیک جنسیت  
Figure 4: Condition factor value and temperature changes in both sex of *A. sindensis* during different months

به فرمول پائولی میزان مرگ و میر طبیعی در جنس نر و ماده به‌ترتیب  $2/3$  و  $2/78$  در سال محاسبه شد. بررسی الگوی رشد پهنای کاراپاس نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین جنس نر و ماده وجود ندارد و میزان شیب رگرسیون در جنس نر  $2/78$  و در جنس ماده  $2/71$  به‌دست آمد ( $p > 0.05$ ) (شکل ۵). همچنین نوع رشد در خرچنگ نر و ماده به صورت آلومتریک منفی بدست آمد (مقدار  $t$  محاسباتی جنس نر:  $3/2$ ، مقدار  $t$  محاسباتی جنس ماده:  $3/1$ ). آنالیز شیب رگرسیون رشد نسبی بین دو پارامتر طول و پهنای کاراپاس بیانگر عدم تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده بود ( $p > 0.05$ ) (شکل ۶).

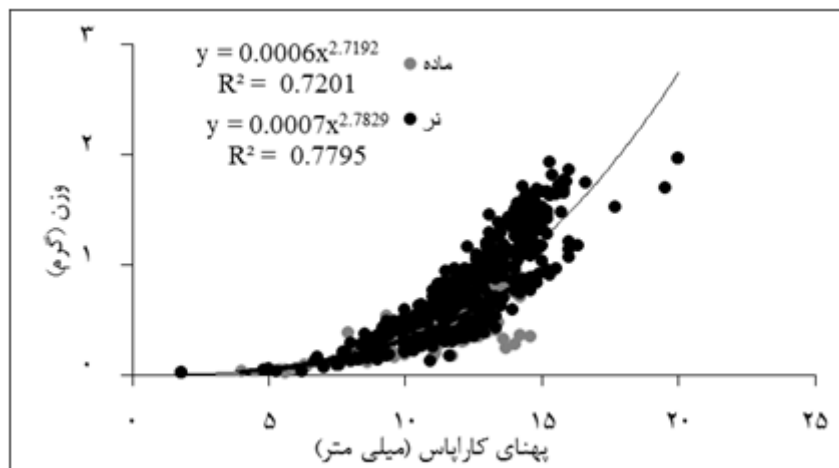
در جدول ۲ مقادیر محاسبه شده پارامترهای رشد در هر دو جنس نر و ماده خرچنگ *A. sindensis* ارائه شده است و گویای آن است که نرخ رشد در هر دو جنس متفاوت می‌باشد.

جدول ۲: پارامترهای رشد در خرچنگ *A. sindensis*

Table 2: Growth parameter for *A. sindensis*

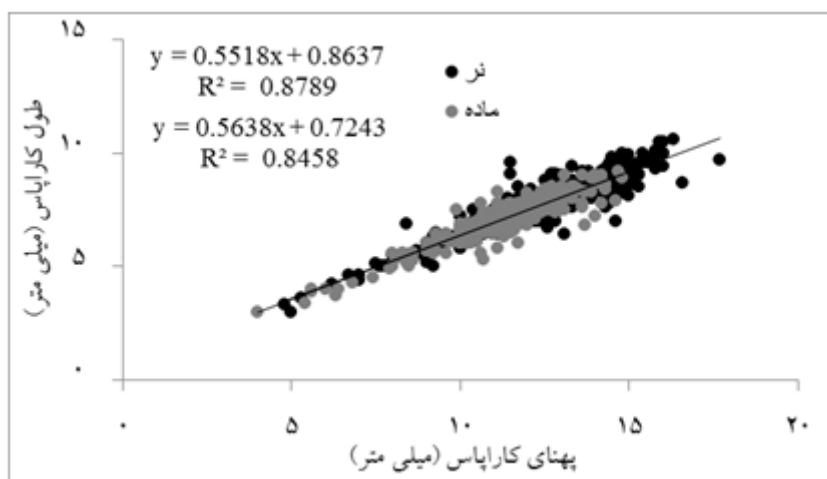
پارامتر	جنس نر	جنس ماده
عرض کاراپاس مجانب ( $CW_{\infty}$ ) (میلی‌متر)	۲۵	۲۰
ضریب رشد (k)	۱/۴	۱/۷

با توجه به فرمول پائولی، سن در طول سفر برای خرچنگ‌های نر و ماده به‌ترتیب  $-0/11$  و  $-0/10$  محاسبه گردید. همچنین طول عمر برای خرچنگ‌های نر  $2/3$  سال و برای خرچنگ‌های ماده  $1/9$  سال محاسبه شد. با توجه



شکل ۵: رابطه بین پهنای کاراپاس و وزن بدن در خرچنگ *A. sindensis* به تفکیک جنسیت

Figure 6: Relationship between weight body and carapace width in both sex of *A. sindensis*



شکل ۶: رابطه بین طول کاراپاس و پهنای کاراپاس در خرچنگ *A. sindensis* به تفکیک جنسیت

Figure 6: Relationship between carapace length and carapace width in both sex of *A. sindensis*

## بحث

مطالعه شایسته (۱۳۸۸)، محدوده پهنای کاراپاس کل نمونه‌های گرفته شده برای خرچنگ *A. sindensis*، ۲۰-۲ میلی‌متر گزارش شد. از سویی، Castiglioni و Negreiros-Fransozo (۲۰۰۲) در مطالعه خود در دو ایستگاه از جنگل‌های مانگرو در برزیل دو محدوده پهنای کاراپاس ۳-۲۶/۶ میلی‌متر و ۳/۵-۲۴/۹ میلی‌متر برای خرچنگ *Uca rapax* گزارش کردند. Benetti و همکاران (۲۰۰۷) در سه منطقه مطالعاتی در برزیل سه دامنه

نتایج نشان داد بیشترین فراوانی طولی برای خرچنگ‌های نر در کلاس طولی ۱۲-۱۳/۷ میلی‌متر و برای خرچنگ‌های ماده در دامنه طولی ۱۰/۳-۱۲ میلی‌متر و پهنای کاراپاس کل نمونه‌های گرفته شده در دامنه ۲۰-۱/۸ میلی‌متر قرار دارد. لواجو (۱۳۹۰) دامنه پهنای کاراپاس ۳-۱۷ میلی‌متر را برای کل نمونه‌های خرچنگ *A. sindensis* صید شده در بندر پل گزارش کردند. در

این روند کاهش برای جنس ماده به استثناء یک افزایش ناچیز در خرداد ماه نیز مشاهده شد. در ادامه، یک افزایش در میزان فاکتور وضعیت هر دو جنس با افزایش درجه حرارت در مرداد دیده شد که بعد از آن میزان فاکتور وضعیت با کمی نوسان در هر دو جنس سیر نزولی را طی کرد. Rocha و همکاران (۲۰۱۵) همبستگی مثبتی را بین افزایش و کاهش درجه حرارت با میزان تغییرات فاکتور وضعیت در *Macrobrachium amazonicum* نشان دادند. زمان تخم‌ریزی خرچنگ *A. sindensis* در فصل بهار و تابستان گزارش شده است (شایسته، ۱۳۸۸). دلیل اصلی کاهش فاکتور وضعیت در زمان تولیدمثل می‌تواند فرایند تخم‌ریزی باشد که این مسئله در مطالعات زیادی مشاهده شده است (Vazzoler, 1996; Pinheiro and Taddet, 2005; Pinheiro et al., 2005; Naderi et al., 2018). در این مطالعه میزان فاکتور وضعیت در ماه‌های خرداد و مرداد در هر دو جنس افزایش یافت. دلایل متعددی برای افزایش میزان فاکتور وضعیت در بازه زمانی تولیدمثل وجود دارد که می‌توان به صید نمونه‌هایی که از انرژی موجود در هیپاتوپانکراس خود به منظور رشد و توسعه گنادها استفاده کرده باشند یا نمونه‌هایی که در حال بازسازی مجدد خود بعد از مرحله تخم‌ریزی هستند، اشاره کرد (Pinheiro and Taddei, 2005). با توجه به نتایج، کمترین میزان فاکتور وضعیت در هر دو جنس در فصل پاییز به‌دست آمد که این می‌تواند به دلیل فرایند پوست‌اندازی در این زمان باشد. چنین نتیجه مشابهی در مطالعات Pinheiro و همکاران (۲۰۰۵) بر خرچنگ ویولنزن *U. cordatus* و همکاران (۲۰۱۲) بر خرچنگ *Callinectes danae* گزارش شده است. در این مطالعه میزان پهنای کاراپاس مجانب برآورد شده برای خرچنگ *A. sindensis* (۲۵ میلی‌متر برای جنس نر و ۲۰ میلی‌متر برای جنس ماده) بیشتر از میزان برآورده شده در مطالعه شایسته (۱۳۸۸) (۱۸/۶۱ میلی‌متر برای جنس نر و ۱۴/۱۷ میلی‌متر برای جنس ماده) بود. همچنین ضریب رشد در جنس ماده (۱/۷) بیشتر از جنس نر (۱/۴) محاسبه شد که نشان‌دهنده سرعت رشد بیشتر جنس ماده نسبت به جنس نر می‌باشد و مشابه سایر

متفاوت از پهنای کاراپاس (۱-۱۸/۱، ۸-۱۸/۵، ۴/۱-۱۸/۲ و ۳/۴ میلی‌متر) را برای خرچنگ *Uca burgersi* گزارش کردند. تفاوت در نوع روش نمونه‌برداری، نوع منطقه و اکوسیستم مورد مطالعه و نیز شرایط زیست محیطی متفاوت که منجر به پاسخ‌های متفاوت گونه‌ها می‌شود، ممکن است منجر به بروز این تفاوت‌ها در پهنای کاراپاس شود (صفایی، ۱۳۹۲). نشان داده شده است که در اغلب خرچنگ‌های Ocypodidae، جنس نر نسبت به جنس ماده دارای تمایل به رسیدن وزن و اندازه بزرگتر می‌باشد (Lopez Greco؛ Negreiros-Fransozo et al., 2002) (et al., 2000) که این می‌تواند یک مزیت به منظور رقابت بیشتر جهت جفت‌گیری با ماده‌های بیشتر باشد (Christy and Salmon, 1984; Christy, 1982).

با توجه به آنالیز آماری، تمامی نسبت‌های محاسبه شده، به استثناء طول بدن به طور معنی‌داری در جنس ماده بیشتر از جنس نر به‌دست آمد. بنابراین، بزرگتر بودن طول و پهنای بندهای شکمی در جنس ماده به دلیل عملکرد پاهای شنا به منظور نگه داشتن تخم‌ها در مدت زمان رشد و تکامل مراحل جنینی، نقش مهمی در تولید مثل ایفاء می‌کند (Naderi et al., 2018). از سوی دیگر، خرچنگ‌های نر با مزیت داشتن اندازه و وزن بیشتر چنگک شانس خود را به منظور افزایش عمل جفت‌گیری با افراد بیشتر و پیروزی در نزاع‌های درون گونه‌ای افزایش می‌دهند (Hartnoll, 1974) که نقش کلیدی این ویژگی در فرایند جفت‌گیری به خوبی روشن است (Ivo et al., 1999). براساس رابطه بین پهنای کاراپاس و وزن بدن، برای هر دو جنس رشد ناهمگون بدست آمد که مشابه نتایج بدست آمده برای خرچنگ *Ucides cordatus* (Araujo et al., 2012؛ Araujo and Calado, 2008) (Ivo et al., 1999) بود.

روند تغییرات فاکتور وضعیت با توجه به تغییرات درجه حرارت در دو جنس نر و ماده با اندکی نوسان مشابه هم نتیجه‌گیری شد به‌طوری‌که با افزایش درجه حرارت در اسفندماه یک افزایش در میزان فاکتور وضعیت هر دو جنس مشاهده شد و از فروردین لغایت تیرماه در میزان فاکتور وضعیت جنس نر یک روند کاهش مشاهده گردید.



پارامترهای رشد برآورد شده برای *A. sindensis* با سایر خرچنگ‌های خانواده Ocypodidea ارائه شده است. عواملی نظیر عرض جغرافیایی، میزان دسترسی به منبع غذایی، تغییرات درجه حرارت، بیماری، ساختار ژنتیکی، زمان، مکان و تعداد نمونه‌های صید شده از عوامل تأثیرگذار بر ایجاد اختلاف در پارامترهای رشد هستند (Le Cren, 1951; Wootton, 1998; Vivekanandan, 2005).

مطالعات انجام شده در مورد سخت‌پوستان دیگر نظیر *Armases rubripes* (Pimenta et al., 2005)، *Dilocarcinus pagei* (Pinheiro and Taddei, 2005)، *D. pagei* (Taddei and Herrera, 2010)، *Crangon crangon* (Oh et al., 1999)، *Ocypode rotundata* (شایسته، ۱۳۸۸)، *sindensis* (Naderi et al., 2018) بود. در جدول ۳ مقایسه میزان

جدول ۳: میزان پارامترهای رشد برآورد شده در خرچنگ‌های خانواده Ocypodidea  
Table 3: Growth parameter estimates for Ocypodidae.

منبع	منطقه مورد مطالعه	پارامتر						گونه
		CW <sub>∞</sub> (mm)		T <sub>max</sub>		ضریب رشد (k)		
		ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	
مطالعه حاضر	کمپ هامون	۲۰	۲۵	۱/۹	۲/۳	۱/۷	۱/۴	<i>A. sindensis</i>
(شایسته، ۱۳۸۸)	درگهان	۱۴/۱۷	۱۸/۶۱	۲	۲/۹	۱/۴	۰/۹۴	<i>U. sindensis</i>
(شایسته، ۱۳۸۸)	درگهان	۱۷/۱۵	۱۹/۷۳	۲/۸	۳/۲	۰/۹۹	۰/۹	<i>U. l. annulipes</i>
(Ivo et al., 1999)	برزیل	-	-	۲/۵	۲/۵	۲/۲۰	۲/۲۲	<i>U. cordatus</i>
(Pimenta et al., 2005)	برزیل	۸۸/۶	۹۰/۳	۱۱/۶	۱۰/۸	۰/۲۶	۰/۲۸	<i>U. cordatus</i>
(Koch and Wolff, 2002)	برزیل	۱۱/۱	۱۳/۱	۰/۷	۰/۷۱	۴/۲۴	۴/۲۲	<i>U. cumulanta</i>
(Koch and Wolff, 2002)	برزیل	۳۱	۳۵	۱/۲۳	۱/۴۷	۲/۴۴	۲/۰۳	<i>U. maracoani</i>
(Koch and Wolff, 2002)	برزیل	۲۰/۶	۲۱/۶	۱/۰۱	۱/۱	۲/۹۷	۲/۷۱	<i>U. vocator</i>
(Koch and Wolff, 2002)	برزیل	۲۰	۲۰/۵	۱/۴	۱/۴۴	۲/۱۵	۲/۰۸	<i>U. rapax</i>
Castiglioni and ) Negreiros- Fransozo, (2004	برزیل	۲۳/۸	۲۳/۹	۴/۹۳	۴/۴۳	۰/۱۶	۰/۲۱	<i>U. rapax</i>
Castiglioni and ) Negreiros- Fransozo, (2004	برزیل	۲۰/۴	۲۱/۳	۴/۲۷	۳/۹۴	۰/۱۵	۰/۱۶	<i>U. rapax</i>
(Mokhtari et al., 2008)	سیریک	۱۰/۷	۱۱/۹	۱/۸	۲	۱/۳	۱/۴	<i>U. l. annulipes</i>
Costa and Soares- ) (Gomes, 2011	برزیل	۱۵/۵۷	۱۵/۵۷	۱/۳۶	۱/۳۵	۲/۰۸	۲/۰۸	<i>U. rapax</i>
(Naderi et al., 2018)	صلخ	۵۴	۶۰/۲	۲/۵	۴	۱/۲	۰/۷۳	<i>O. rotundata</i>
(Pombo and Turra, 2017)	برزیل	۴۶/۳۶		۳/۱۴		۰/۹۰		<i>O. quadrata</i>
(Pombo and Turra, 2017)	برزیل	۵۷/۹۵		۳/۳۲		۰/۸۷		<i>O. quadrata</i>
(Pombo and Turra, 2017)	برزیل	۵۳/۰۱		۲/۶۳		۱/۱۱		<i>O. quadrata</i>

## منابع

شایسته، ف.، ۱۳۸۸. مطالعه اکولوژیکی و مقایسه جمعیت‌های خرچنگ ویولن زن (*Uca sindensis* and *Uca lacteal annulipes*) در منطقه بین جزر و مدی بندر درگهان، جزیره قشم. پایان‌نامه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس.

صفایی، م.، ۱۳۹۲. پویاشناسی جمعیت خرچنگ شناگر آبی *Portunus segnis* در آبهای ساحلی خلیج فارس و دریای عمان (محدوده استان هرمزگان). پایان‌نامه، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی.

لواجو، ف.، ۱۳۹۰. بررسی پویایی شناسی جمعیت خرچنگ ویولن زن (*Decapoda: Ocypodidae Uca sindensis*) در منطقه بین جزر و مدی بندر پل (هرمزگان). پایان‌نامه، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان.

مخلصی، ا.، ۱۳۸۷. بررسی تفاوت رفتار تغذیه‌ای جنس‌های نر و ماده خرچنگ ویولن زن *Uca sindensis* در مناطق بین جزر و مدی خور آبی (بندرعباس). پایان‌نامه، دانشکده علوم پایه، دانشگاه هرمزگان.

**Araujo, M.S.L.C. and Calado, T.C.S. 2008.** Bioecologia do caranguejo-Uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus) no Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM), Alagoas, Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 8:169-181. DOI:10.5894/RGCI141.

**Araujo, M.S.L.C., Castiglioni, D.S. and Coelh, P.A., 2012.** Width-weight relationship and condition factor of *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Ucididae) at tropical mangroves of Northeast Brazil. *Iheringia Serie Zoologia, Porto Alegre*, 102(3): 277-284. DOI: 10.1590/S0073-47212012000300005.

در این مطالعه برای حذف خطای احتمالی حاصل از مقایسه رشد، تنها بر اساس طول مجانب و ضریب رشد (Pauly, 1979) از شاخص فای پرایم مونرو استفاده گردید. لذا، مقدار این شاخص برای جنس نر ۲/۹۴ و برای جنس ماده ۲/۸۳ محاسبه شد. در مطالعات انجام شده بر سایر خرچنگ‌های خانواده Ocypodidea نیز مقداری نزدیک به مقدار به‌دست آمده در این مطالعه گزارش کرده‌اند (Pombo and Vasconcelos et al., 1999؛ Turra, 2017؛ Koch and Wolff, 2002؛ Soares-Gomes, 2011؛ Naderi et al., 2018).

در این مطالعه میزان مرگ و میر طبیعی خرچنگ ماده بیشتر از میزان مرگ و میر خرچنگ‌های نر به‌دست آمد. تفاوت در میزان مرگ و میر در بین دو جنس می‌تواند به دلیل فشار شکارگری متفاوت بر آنها باشد. خرچنگ‌های ویولن زن جزو یکی از اقلام غذایی ماهیان، پرندگان، پستانداران و سایر خرچنگ‌ها محسوب می‌شوند (Crane, 1975). به دلیل وجود یک چنگک بزرگ در جنس نر در مقایسه با جنس ماده خرچنگ‌های ویولن زن، شانس زنده ماندن و فرار از شکارچیان در خرچنگ‌های نر به نسبت خرچنگ‌های ماده بیشتر می‌باشد (Koch et al., 2002). همچنین شایسته (۱۳۸۸) میزان مرگ و میر طبیعی را برای جنس نر و ماده خرچنگ *A. sendensis* به ترتیب ۱/۹۹ و ۲/۸ و برای جنس نر و ماده خرچنگ *U. lacteal annulipes* به ترتیب ۱/۹ و ۲/۱۱ محاسبه نمود.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که میانگین پهنای کاراپاس و وزن خرچنگ‌های نر به طور معنی‌داری بیشتر از خرچنگ‌های ماده می‌باشد. همچنین بیشترین میزان فاکتور وضعیت برای جنس نر و ماده در اسفندماه مشاهده شد و کمترین میزان آن برای جنس نر در مهرماه و برای جنس ماده در آبان ماه به‌دست آمد که این تغییرات با روند نوسانات درجه حرارت همسو بود. از سوی دیگر، بر اساس نتایج سرعت رشد و میزان مرگ و میر در جنس ماده نسبت به جنس نر بیشتر برآورد شد.

- Bagenal, T.B. and Tesch, F.W., 1978.** Age and Growth. In: Methods for Assessing of Fish Production in Freshwaters. Bagenal, T.B. (Ed.). 3rd Edn. No. 3, Blackwell Scientific Publication Ltd., 101-136.
- Benetti, A.S., Negreiros-Fransozo, M.L. and Costa, T.M., 2007.** Population and reproductive biology of the crab *Uca burgersi* (Crustacea: Ocypodidae) in three subtropical mangrove forests. *Revista de Biologia Tropical*, 55:55-70. DOI: 10.15517/rbt.v55i0.5806.
- Bookstein, F.L., 1991.** Morphometric Tools for Landmark Data: Geometry and Biology. Cambridge University Press.
- Cadrin, S.X., 2000.** Advances in morphometric identification of fishery stocks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10: 91-112. DOI: 10.1023/A:1008939104413.
- Castiglioni, D.S. and Negreiros-Fransozo, M.L., 2004.** Comparative analysis of the Mrelative growth of *Uca rapax* (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in Sao Paulo, Brazil. *Reviews Brazil Deseol*, 21: 137-144. DOI: 10.1590/S0101-81752004000100023.
- Christy, J.H., 1982.** Burrow structure and use in the sand fiddler crab, *Uca pugilator* (Bosc). *Animal Behaviour*, 31(3): 687-694. DOI: 10.1016/S0003-3472(82)80139-5.
- Christy, J.H. and Salmon, M., 1984.** Ecology and evolution of mating system of fiddler crabs (genus *Uca*). *Biological Reviews*, 59(4): 483-509. DOI: org/10.1111/j.1469-185X.1984.tb00412.x
- Costa, T. and Soares-Gomes, A., 2011.** Population Dynamics and Secondary Production of *Uca rapax* (Brachyura: Ocypodidae) in a Tropical Coastal Lagoon, Southeast Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 31(1):66-74. DOI: 10.1651/09-3243.1.
- Crane, J., 1975.** Fiddler crabs of the world (Ocypodidae: Genus *Uca*). Princeton University Press, Princeton. 736 P.
- Davie, P.J.F., 1994.** Variations in diversity of mangrove crabs in tropical Australia. *Memoirs of the Queensland Museum*, 36: 55-58.
- Dryden, I.L. and Mardia, K.V., 1998.** Statistical Shape Analysis. John Wiley and Sons. New York.
- Fumis, P.M., Fransozo, A., Bertini, G., Braga, A.A. and Pie, M.R., 2006.** Growth rate of the crab *Dissodactylus crinitichelis* Moreira, 1901 (Crustacea: Decapoda: Pinnotheroidea) under laboratory conditions. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 119: 395-403. DOI: 10.2988/0006-324X(2006)119[395:GROTCD]2.0.CO;2.
- Guill, M.J., Hood, C.S. and Heins, D.C., 2003.** Body shape variation within and among three species of darters (Perciformes: Percidae). *Ecology of Freshwater Fish*, 12(2): 134-140.
- Hartnoll, R.G., 1974.** Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana*, 27(2): 151-156. DOI:10.1163/156854074X00334.

- Ivo, C.T.C., Dias, A.F. and Mota, R.I., 1999.** Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (Linnaeus, 1763), capturado no delta do Rio Parnaíba, estado do Piauí. *Bol Téc Cient CEPENE*, 78(1): 7-42.
- King, M., 1995.** Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford, 341P.
- Koch, V. and Wolff, M., 2002.** Energy budget and ecological role of mangrove epibenthos in the Caete´ estuary, North Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, 228: 119-130. DOI: 10.3354/meps228119.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E. and Miller, R.R., 1962.** Ichthyology. Library of congress code number. Printed in U.S.A., 545 P.
- Le Cren, ED., 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201-219. <http://dx.doi.org/10.2307/1540>.
- Lim, S. and Heng, M.M.S., 2007.** Mangrove micro-habitat influence on bioturbative activities and burrow morphology of the fiddler crab, *Uca annulipes* (H. Milne Edwards, 1837) (Decapoda, Ocypodidae). *Crustaceana*, 80: 31-45. <https://doi.org/10.1163/156854007779696488>.
- Lopez Greco, L.S., Hernandez, J.E., Bolanos, J., Rodriguez, E.M. and Hernandez, G., 2000.** Population features of *Microphrys bicornutus* Latreille, 1825 (Brachyura, Majidae) from Isla Margarita, Venezuela. *Hydrobiologia*, 439(1): 151-159. DOI: 10.1023/A:1004130621093.
- Miyasaka, S.C., Hue, N.V. and Dunn, M.A., 2007.** Aluminum. In: Barker AV, Pilbeam DJ (eds) Handbook of Plant Nutrition. Tayler and Francis Group, Boca Raton, pp. 439-497.
- Mokhtari, M., Savari, A., Rezai, H., Kochanian, P. and Bitaab A., 2008.** Population ecology of fiddler crab, *Uca lactea annulipes* (Decapoda, Ocypodidae) in Sirik mangrove estuary, Iran. *Estuarine and Coastal Shelf Sciences*, 76: 273-281. DOI: 10.1016/j.ecss.2007.07.010.
- Naderi, M., Hosseini, S.A., Pazooki, J. and Hedayati, A.K., 2018.** Study of some morphometric traits, condition factor and growth parameters of the ghost crab *Ocypode rotundata* Miers, 1882 in Qeshm Island, Persian Gulf. *Journal of Aquatic Ecology*, 8 (2): 61-73. URL: <http://jae.hormozgan.ac.ir/article-1-566-en.html>.
- Naderloo, R. and Turkay, M., 2012.** Decapod crustaceans of the littoral and shallow sublittoral Iranian coast of the Persian Gulf: Faunistics, Biodiversity and Zoogeography, *Zootaxa*, 67 P. DOI: 10.11646/zootaxa.3374.1.1.
- Naderloo, R., Ebrahimnezhad, S. and Sari, A.R., 2015.** Annotated checklist of the decapod crustaceans of the Gulf of Oman, northwestern Indian Ocean. *Zootaxa*, 3: 397-412. DOI: 10.11646/zootaxa.4028.3.5.

- Negreiros-Fransozo, M.L., Fransozo, A. and Bertini, B., 2002.** Reproductive cycle and recruitment period of *Ocypode quadrata* (Decapode, ocypode) at a sandy beach in southeastern Brazil. *Journal of Crustacean Biology*, 22(1): 157–161. DOI: 10.1651/0278.
- Oh, C.W., Hartnoll, R.G. and Nash, R.D.M., 1999.** Population dynamics of the common shrimp, *Crangon crangon* (L.), in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 56: 718–733. <https://doi.org/10.1006/jmsc.1999.0501>.
- Pauly, D., 1979.** Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula. *Berichte des Instituts für Meereskunde an der University. Kiel*, 156 P. URI: <http://eprints.uni-kiel.de/id/eprint/41323>.
- Pauly, D., 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth Parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Journal Cons, CIEM*, 39: 175-192.
- Pauly, D. and Munro, J.L., 1984.** Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fish Byte Journal*, 2(1):21.
- Pimenta, A.M., Barutot, R.A., Incao, F. and Fonseca, D.B., 2005.** Growth of *Armases rubripes* (Rathbun, 1897) in the estuary of the Lagoa dos Patos, Southern Brazil. *Nauplius*, 13(2): 183-189.
- Pinheiro, M.A.A. and Taddei, F.G., 2005.** Crescimento do caranguejo de água doce, *Dilocarcinus pagei* Stimpson (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae). *Brazilian Journal of Zoology*, 22(3): 522-528. DOI: 10.1590/S0101-81752005000300002.
- Pinheiro, M.A.A., Fiscarelli, A.G. and Hattori, G.Y., 2005.** Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal Crustacean Biology*, 25(2): 293-301. DOI: 10.1651/C-2438
- Pombo, M. and Turra, A., 2017.** Variation in the body growth parameters of the ghost crab *Ocypode quadrata* from morphodynamically distinct sandy beaches. *Brazilian Journal of Oceanography*, 65(4):656-665. DOI: 10.1590/s1679-87592017114606504.
- Rocha, S.S., Silva, R.L.S., Lima Santos, J. and Oliveira, G., 2015.** Length-weight relationship and condition factor of *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae) from a reservoir in Bahia, Brazil. *Nauplius*, 23(2):146-158. DOI: 10.1590/S0104-64972015002308.
- Scotland, R.W., Olmstead, R.G. and Bennett, J.R., 2003.** Phylogeny reconstruction: the role of morphology. *Systematic Biology*, 519-518. DOI: 10.1080/10635150309309.
- Shih, H.T., Ng, P.K.L., Davie, P.J.F., Schubart, C.D., Turkay, M., Naderloo, R., Jones, D. and Liu M.Y. 2016.** Systematics of the family Ocypodidae Rafinesque, 1815 (Crustacea: Brachyura), based on phylogenetic relationships, with a reorganization of subfamily rankings and a

- review of the taxonomic status of *Uca* Leach, 1814, sensulato and its subgenera. *Raffles Bulletin of Zoology*, 64: 139-175.
- Taddei, F.G. and Herrera, D.R., 2010.** Growth of the crab *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Crustacea, Brachyura, Trichodactylidae) in the Barra Mansa Dam, mendonça, SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(2): 99-110.
- Vasconcelos, E.M.S., Vasconcelos J.A. and Ivo, C.T.C., 1999.** Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus*, (Linnaeus, 1763), capturado no estuário do Rio Curimataú (Canguaretama – Rio Grande Do Norte). *Bol Téc Cient CEPENE* 7.
- Vazzoler, A.E.A.M., 1996.** Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, Nupelia. 169 P.
- Vivekanandan, E. 2005.** Stock assessment of tropical marine fishes. Indian Council of Agricultural Research, New Delh. 115 P.
- Wainwright, P.C., Osenberg, C.W. and Mittelbach, G.G., 1999.** Tropic polymorphism in the pumpkinseed sunfish (*Lepomis gibbosus*) effects of environment on ontogeny. *Functional Ecology*, 5: 40-55.
- Wootton, R.J., 1998.** Ecology of teleost fishes. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 386 P. DOI: 10.4236/ns.2014.61003.
- Zar, J.H., 1996.** Biostatistical analysis. Upper Saddle River, Prentic-Hall, 663 P. DOI: 10.4236/gep.2015.310006.

## Study of some morphometric traits and growth parameters of the fiddler crab *Austruca sindensis* (Alcock, 1900) in Qeshm Island, Persian Gulf

Mandegari M.R.<sup>1</sup>; Kamrani E.<sup>1\*</sup>; Safaei M.<sup>1</sup>; Naderi M.<sup>2</sup>; Daliri M.<sup>1</sup>

\*Eza47@yahoo.com

1- Fisheries Department, Faculty of Marine Sciences and Technology, Hormozgan University, Bandar Abbas, Hormozgan, Iran.

2- Department of Agriculture, Payame Noor University (PNU), Tehran, Iran.

### Abstract

This investigation has done to determinate of growth pattern and growth parameters of *Austruca sindensis* on northern coast of Qeshm Island during January 2017 to December 2018 monthly. Individuals have collected by digging burrow and then fixed in formalin solution 10%. Overall 841 samples collected which included 464 of male crabs (carapace width mean of  $12.39 \pm 2.17$  mm) and 377 of female crabs (carapace width mean of  $11.42 \pm 1.53$  mm). All of morphometric parameters were significantly higher in female than male crabs ( $p < 0.05$ ), except carapace length. The exponential value (b) estimated was obtained 2.78 for male crabs and 2.71 for female crabs. ( $p > 0.05$ ) which indicated positive and negative allometric growth for male and female crabs respectively. In this study, asymptotic carapace width ( $CW_{\infty}$ ), initial hypothetical size ( $t_0$ ) maximum life span estimated 25 mm, -0.11, 2.3 year for male and 20 mm, -0.10, 1.9 year for female. Also, growth rate (k) and mortality of female were high in comparison to male crabs. Variations in the condition factor were similar for both sexes, and correlated with temperature.

**Keywords:** Growth pattern, Growth parameters, Condition factor, Qeshm Island, *Austruca sindensis*

---

\*Corresponding author