

شناسایی و فراوانی دوکفه ای های سواحل استان بوشهر (دیلیم، بوشهر، دیر، کنگان) در دو فصل بهار و تابستان

محمد ولایت زاده^{۱*}، هدی محاب^۲ و محسن حسینی^۳

۱. باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز

۲. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم و فنون دریایی، گروه بیولوژی دریا

۳. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

تاریخ دریافت: ۹۰/۱/۳۱

تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۱۵

چکیده

این تحقیق در سال ۱۳۸۸ به منظور شناسایی و بررسی تنوع دوکفه ای ها در سواحل استان بوشهر (خلیج فارس) انجام شد. نمونه برداری در چهار ایستگاه بندر دیلم، بندر بوشهر، بندر دیر و بندر کنگان در دو فصل بهار و تابستان با سه تکرار انجام شد. نمونه برداری به وسیله کوادرات با مساحت ۶۲۵ سانتی متر مربع صورت گرفت. نمونه ها بر اساس منابع معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند. جهت بررسی تنوع و گونه های غالب دوکفه ای ها از دو شاخص شانون و سیمپسون استفاده شد. در کل ۷ گونه و ۳ جنس از دوکفه ای ها شناسایی شد. تعداد دوکفه ای در فصل بهار $2973 \pm 64/72$ عدد در سانتی متر مربع و در فصل تابستان $1584 \pm 51/31$ عدد در سانتی متر مربع در محدوده مورد مطالعه ارزیابی شد. بیشترین فراوانی دوکفه ای ها به ترتیب $2008 \pm 42/28$ ، 1792 ± 35 ، $521 \pm 11/25$ و $236 \pm 7/12$ عدد در سانتی متر مربع در ایستگاه های دیر، دیلم، کنگان و بوشهر بود. تعداد دوکفه ای های شناسایی شده بین چهار ایستگاه مورد مطالعه اختلاف معنی داری داشت ($P < 0/05$). بیشترین میزان شاخص شانون مربوط به ایستگاه کنگان در فصل بهار با $H = 1/917$ و کمترین میزان آن $H = 0/517$ در ایستگاه بندر بوشهر در فصل تابستان بود. بیشترین میزان شاخص سیمپسون مربوط به ایستگاه بوشهر در فصل تابستان با $\lambda = 0/665$ و کمترین میزان آن مربوط به ایستگاه کنگان در فصل تابستان با $\lambda = 0/201$ بود. در ایستگاه دیلم ۳ گونه شناسایی گردید که بالاترین تعداد مربوط به گونه *Tellina wallaceae* با $1341 \pm 38/95$ عدد در سانتی متر مربع بود. در ایستگاه بوشهر دو گونه شناسایی گردید که فراوانی آنها در فصل تابستان با $80 \pm 3/96$ عدد در سانتی متر مربع نسبت به فصل بهار با تعداد $156 \pm 8/89$ عدد در سانتی متر مربع کمتر بود ($P < 0/05$). در این تحقیق فراوانی دوکفه ای ها با افزایش دما در فصل تابستان کاهش یافت. دوکفه ای های مورد مطالعه در فصل بهار نسبت به فصل تابستان فراوانی و تراکم بیشتری داشتند. گونه *Tellina wallaceae* در چهار ایستگاه مورد مطالعه شناسایی گردید.

واژگان کلیدی: فراوانی، دوکفه ای ها، استان بوشهر، خلیج فارس

مقدمه

سواحل به مناطقی گفته می‌شود که از دو جهت تحت تاثیر دریا و خشکی قرار دارند. مناطق ساحلی دارای زیستگاه ها و آبزیان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه ای بوده و پشتوانه بسیار مهمی برای فعالیت های معیشتی و شیلاتی به شمار می‌آیند. در حال حاضر اراضی ساحلی در تمام جهان در اثر بهره برداری بی رویه از منابع طبیعی آنها در معرض خطر قرار دارند. آلودگی و تغییر و تبدیل نواحی ساحلی به قدری توسعه یافته که آنها را با آینده نامعلومی مواجه کرده است (Duke, 1992). اکولوژیست ها بیان می‌دارند که حضور موجودات زنده در یک اکوسیستم تصادفی نبوده و مجموعه شرایط زیست محیطی است که موجب رشد، تکثیر و تراکم بعضی گونه ها و حذف بعضی گونه های دیگر می‌شود (احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰).

ماکروبتنوز به موجوداتی گفته می‌شود که بر روی بستر یا درون آن زندگی می‌کنند، آن ها بخش عمده غذای ماهیان و سخت پوستان را تشکیل می‌دهند و شامل گروه های مختلف بی مهرگان نظیر نرم تنان می‌باشند (ولایت زاده و همکاران، ۱۳۹۱). نرم تنان با حدود ۱۰۰۰۰۰ گونه دومین شاخه بزرگ جانوری پس از بندپایان می‌باشند (Barnes et al., 2001). آن ها به دلیل سازگاری با محیط اغلب بر روی بستر اکوسیستم های آبی زندگی می‌کنند (سعیدی و اشجع اردلان، ۱۳۸۸). دوکفه ای ها با ۳۰۰۰۰ گونه متنوع ترین رده شاخه نرم تنان بعد از رده شکم پایان می‌باشند. آنها نقش مهمی در زنجیره غذایی ماهیان در اکوسیستم های آبی بر عهده دارند (کرمی، ۱۳۷۹؛ Barnes et al., 2001). دوکفه ای ها از قدیم مورد توجه انسان بوده اند (اشجع اردلان، ۱۳۷۲). آن ها دارای تقارن دوطرفی هستند و بدن آن ها از طرفین فشرده می‌باشد (اشجع اردلان و همکاران، ۱۳۸۷). در انواع زیستگاه های شنی، گلی، ماسه ای و صخره ای و در آب های شور و شیرین پراکنش دارند (حبیبی، ۱۳۸۱). دوکفه ای ها به شکل تزئینی، در صنعت آبری پروری و صنعت ماهیگیری و نیز در صنایع داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین نقش مهمی در چرخه های غذایی زیست محیطی دارا می‌باشند (سعیدی و همکاران، ۱۳۸۶). رده دوکفه ای ها شامل کلام (Clam)، اویستر (Oyster)، اسکالوپ (Scallop) و ماسل ها (Mussle) می‌باشند (Gosling, 2003) که از میان آنها کلام ها دارای ارزش غذایی بالاتری هستند (حسین زاده صحافی، ۱۳۸۳؛ Remacha & Anadon, 2006). تفاوت فراوانی کفزیان در نقاط مختلف سواحل با عوامل متعددی از جمله مقدار غذا، عمق و نوع بستر، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر محیط زیست و مقدار مواد آلی، ویژگی های زیست شناسی مانند رقابت و شکار ارتباط دارد (Remacha & Meadows & Campell, 1986 ; Gray, 1981 ; Anadon, 2006).

دوکفه ای های آب های ایران مورد مطالعات متعددی قرار گرفته اند که از آن جمله می توان به تحقیقات اشجع اردلان (۱۳۷۲) بر پراکنش ۹۴ گونه دوکفه ای مناطق جزر و مدی چابهار، تجلی پور (۱۳۷۳) بررسی سیستماتیک و انتشار نرم تنان سواحل خلیج فارس، اشجع اردلان و همکاران (۱۳۸۷) دوکفه ای های جزایر خارک و خارکو در خلیج فارس، اشجع اردلان و همکاران (۱۳۸۷) فراوانی دوکفه ای *Amiantisumbonella* در ساحل گلی بندرعباس، کاظمیان و همکاران (۱۳۸۸) فراوانی دوکفه ای های سواحل صخره ای طیس در خلیج چابهار، نبوی و همکاران (۱۳۸۸) جمعیت دوکفه ای های غالب سواحل هندیجان در خلیج فارس، نیامیمندی (۱۳۸۹) شناسایی و پراکنش صدف های خوراکی سواحل استان بوشهر و نیامیمندی (۱۳۹۰) ارزیابی ذخایر صدف دوکفه ای ملالیس (*Solenbrevis*)، کامرانی و همکاران (۱۳۹۲) شناسایی و تنوع دوکفه ای های سواحل بندرعباس اشاره نمود.

استان بوشهر دارای بیش از ششصد کیلومتر مرز دریایی با خلیج فارس است و از جمله مناطق ساحلی پربار و در عین حال حساس جهان می باشد (عبدلی و همکاران، ۱۳۸۸)، به دلیل اهمیت و حساسیت آن، تاکنون چندین مطالعه در زمینه تنوع موجودات زنده (نجات خواه معنوی و شهیدی، ۱۳۸۷؛ نیامیمندی، ۱۳۸۹؛ نیامیمندی و مرادی، ۱۳۸۹؛ وثوقی و همکاران، ۱۳۸۹؛ نیامیمندی، ۱۳۹۰؛ عباس زاده و همکاران، ۱۳۸۹) و میزان آلودگی های مختلف و خطرات ناشی از حضور آنها (بهبهانی و امینی رنجبر، ۱۳۷۵؛ ناصری و همکاران، ۱۳۸۴؛ موسوی و همکاران، ۱۳۸۹) در این منطقه صورت گرفته است. استان بوشهر دارای تنوع ساحلی بوده که از آن جمله سواحل حرا، صخره ای، ماسه ای و گلی را می توان نام برد (عبدلی و همکاران، ۱۳۸۸)، این امر باعث شده است تا تنوع بی مهرگان کفزی در این ناحیه افزایش یابد. به دلیل گستردگی فعالیتهای مختلف انسانی و تداوم آنها در منطقه، انجام تحقیقات بیشتر، جهت تعیین وضعیت زیست محیطی و شناسایی انواع بی مهرگان آبری و انجام اقدامات احتمالی لازم برای بهبود وضعیت آن، امری ضروری به نظر می رسد. هدف از انجام این تحقیق شناسایی و تعیین فراوانی دوکفه ای های سواحل استان بوشهر بود.

مواد و روش ها

این تحقیق در سواحل خلیج فارس در سواحل استان بوشهر از فروردین تا شهریور ۱۳۸۸ به صورت ماهانه با هدف بررسی و مطالعه فراوانی دوکفه ای ها انجام شد. با توجه به زیستگاه های ساحلی خاص و حساس چهار ایستگاه با خصوصیات فیزیکی متفاوت انتخاب گردید. مختصات جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری در جدول (۱) و موقعیت جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری در شکل (۱) آمده است.

جدول ۱- مشخصات و مختصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداریدر سواحل استان بوشهر (۱۳۸۸)

موقعیت جغرافیایی			
نام ایستگاه	نوع ساحل	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)
بندر دیلم	ماسه ای	۵۰ درجه و ۳۰ دقیقه	۳۰ درجه و ۳۲ دقیقه
بندر بوشهر	صخره ای	۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه	۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه
بندر کنگان	گلی	۵۱ درجه و ۵۷ دقیقه	۲۷ درجه و ۵۰ دقیقه
بندر دیر	ماسه ای	۵۱ درجه و ۵۷ دقیقه	۲۷ درجه و ۵۰ دقیقه

نمونه برداری به صورت ماهانه در سه تکرار در منطقه فرساحلی با استفاده از کوادرات به وسعت ۶۲۵ سانتی متر مربع با عمق ۱ سانتی متر از سطح نمونه‌های رسوب در الک با چشمه ۵۰۰ میکرون ریخته شده و آب دریا شستشو گردید. پس از رنگ آمیزی نمونه‌ها با رزبنگال جهت تثبیت و در بطری حاوی فرمالین ۴ درصد قرار داده شدند و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونه‌ها با استفاده از کلید شناسایی در حد جنس و گونه شناسایی شدند (حسین زاده صفایی و همکاران، ۱۳۷۹؛ Carpenter and Niem, 1998؛ Woodward, 1993؛ Kosuge, 1998). برای رسم نمودارها و جدول‌ها از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم افزار SPSS17 و آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) انجام شد. جهت بررسی تنوع زیستی دوکفه‌ای‌ها در این تحقیق از معادله شاخص شانون (Shanon and Weaver, 1963) و شاخص سیمپسون (Kerbs, 1994) استفاده گردید:

– شاخص شانون: این شاخص برای بررسی تنوع زیستی مورد استفاده قرار گرفت:

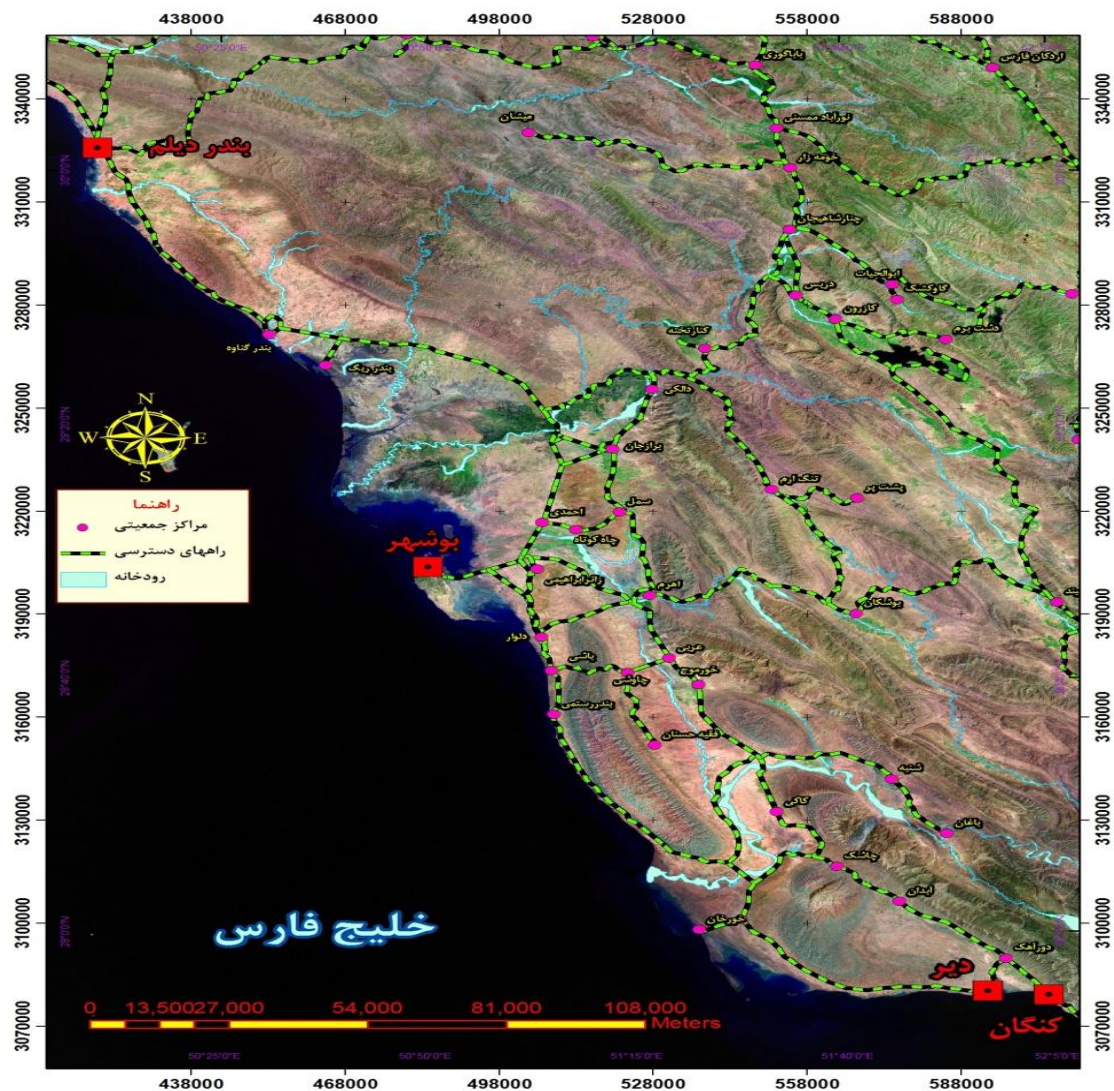
که در آن P_i نسبت فراوانی هریک از گونه‌ها که از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد:

$$P_i = n_i / N$$

N تعداد کل افراد تشکیل دهنده تمام گونه‌ها، n_i تعداد افراد گونه i می‌باشد.

– شاخص سیمپسون:

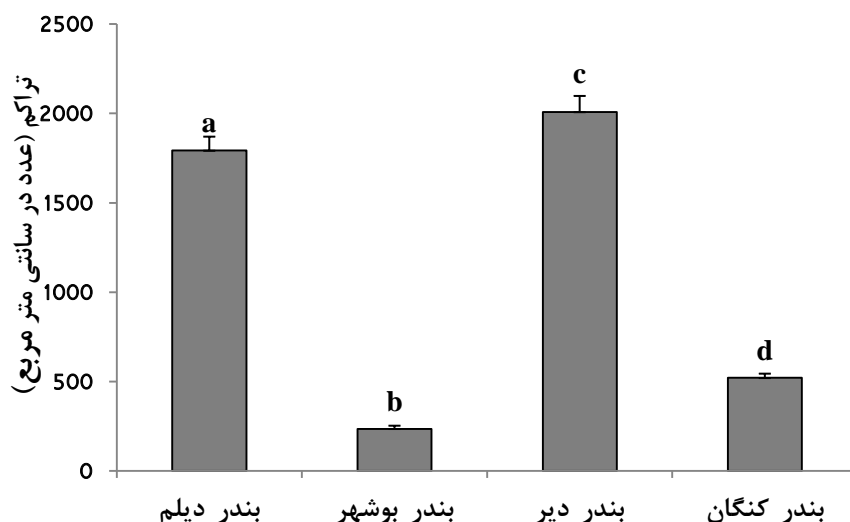
که در آن P_i نسبت فراوانی هریک از گونه‌ها، S تعداد کل گونه‌های نمونه می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه دوکفه ای‌ها در سواحل استان بوشهر (۱۳۸۸)

نتایج

ارقام فراوانی به دست آمده در جدول‌های ۲، ۳، ۴ و ۵ به تفکیک جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده در هر ایستگاه در دو فصل بهار و تابستان آمده است. گونه *Tellina wallaceae* در چهار ایستگاه مورد مطالعه شناسایی شد. تعداد دوکفه ای در فصل بهار $2973 \pm 64/72$ عدد و در فصل تابستان $1584 \pm 51/31$ عدد در سانتی متر مربع در محدوده مورد مطالعه شناسایی شد. فراوانی فصلی دوکفه ای‌ها در فصل بهار در ایستگاه‌های دیلم، بوشهر، دیر و کنگان به ترتیب $65/27$ ، $66/1$ ، $62/93$ و $73/47$ درصد و در فصل تابستان $33/89$ ، $37/03$ و $26/45$ درصد به دست آمد. بیشترین تراکم دوکفه ای‌های مورد مطالعه به ترتیب $2008 \pm 42/28$ ، 1792 ± 35 ، $521 \pm 11/25$ و $236 \pm 7/12$ عدد در سانتی متر مربع در ایستگاه‌های دیر، دیلم، کنگان و بوشهر بود ($P < 0/05$) (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه تراکم دوکفه ای ها در ایستگاه های نمونه برداری در سواحل استان بوشهر در فصل بهار و تابستان (۱۳۸۸) (آنتنک ها معرف انحراف معیار می باشد، حروف متفاوت در هر ستون اختلاف معنی دار نشان می دهد ($P < 0.05$))

تراکم دوکفه ای ها در ایستگاه دیلم در فصل بهار برابر $1170 \pm 68/92$ عدد در سانتی متر مربع نسبت به فصل تابستان با $622 \pm 28/38$ عدد در سانتی متر مربع بالاتر بود ($P < 0.05$). در ایستگاه دیلم ۳ گونه شناسایی گردید که بالاترین تعداد مربوط به گونه *Tellina wallaceae* با $1341 \pm 38/95$ عدد در سانتی متر مربع بود (جدول ۲). در ایستگاه بوشهر دو گونه شناسایی گردید که تعداد آنها در فصل تابستان با $80 \pm 3/96$ عدد در سانتی متر مربع نسبت به فصل بهار با $156 \pm 8/89$ عدد در سانتی متر مربع کمتر بود ($P < 0.05$) (جدول ۳). تراکم دوکفه ای ها در ایستگاه دیر نیز در فصل بهار با تعداد $1264 \pm 75/29$ عدد در سانتی متر مربع نسبت به فصل تابستان با $744 \pm 33/54$ عدد در سانتی متر مربع بالاتر بود ($P < 0.05$). در ایستگاه دیر ۲ گونه و ۲ جنس شناسایی گردید، در این ایستگاه نیز بالاترین تعداد به گونه *Tellina wallaceae* با $1284 \pm 42/86$ عدد در سانتی متر مربع متعلق است (جدول ۴). در ایستگاه کنگان ۵ گونه و ۲ جنس شناسایی شد که بالاترین فراوانی در دو فصل بهار و تابستان را گونه *Clementia sp.* با $120 \pm 13/44$ عدد در سانتی متر مربع داشت و پایین ترین تعداد را گونه های *Ervilia sp.* با $51 \pm 6/56$ عدد در سانتی متر مربع و *Tapes bruguieri* با $54 \pm 5/95$ عدد در سانتی متر مربع دارا بودند (جدول ۵).

جدول ۲- تراکم و فراوانی دوکفه ای ها در دو فصل بهار و تابستان در ایستگاه دیلم (۱۳۸۸) (تعداد در سانتی متر مربع)

گونه	بهار		تابستان	
	تعداد±انحراف معیار	درصد	تعداد±انحراف معیار	درصد
<i>Tellinawallaceae</i>	۸۴۵±۳۲/۳۴ ^a	۴۷/۱۵	۴۹۶±۲۳/۶۷ ^b	۲۷/۶۷
<i>Anodontiaedentula</i>	۱۹۸±۸/۹۳ ^a	۱۱/۰۴	۸۰±۳/۵ ^b	۴/۴۶
<i>Barbatiaobliquata</i>	۱۲۷±۵/۴۷ ^a	۷/۰۸	۴۶±۲/۱۹ ^b	۲/۵۶
تعداد کل گونه ها	۱۱۷۰±۶۸/۹۲ ^a	۶۵/۲۷	۶۲۲±۲۸/۳۸ ^b	۳۴/۶۹

حروف متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) را نشان می دهد.

جدول ۳- تراکم و فراوانی دوکفه ای ها در دو فصل بهار و تابستان در ایستگاه بوشهر (۱۳۸۸) (تعداد در سانتی متر مربع)

گونه	بهار		تابستان	
	تعداد±انحراف معیار	درصد	تعداد±انحراف معیار	درصد
<i>Garimacuiosa</i>	۱۱۳±۵/۸۲ ^a	۴۷/۸۸	۶۳±۱/۷۱ ^b	۲۶/۶۹
<i>Tellinawallaceae</i>	۴۳±۱/۴۵ ^a	۱۸/۲۲	۱۷±۰/۰۳ ^b	۷/۲۰
تعداد کل گونه ها	۱۵۶±۸/۸۹ ^a	۶۶/۱	۸۰±۳/۹۶ ^b	۳۳/۸۹

حروف متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) را نشان می دهد.

جدول ۴- تراکم و فراوانی دوکفه ای ها در دو فصل بهار و تابستان در ایستگاه دیر (۱۳۸۸) (تعداد در سانتی متر مربع)

گونه	بهار		تابستان	
	تعداد±انحراف معیار	درصد	تعداد±انحراف معیار	درصد
<i>Tellinawallaceae</i>	۷۶۴±۲۹/۷۶ ^a	۳۸/۰۴	۵۲۰±۲۴/۶۸ ^b	۲۵/۸۹
<i>Ctenadivergens</i>	۲۱۶±۱۰/۵۵ ^a	۱۰/۷۵	۱۰۶±۴/۹۵ ^b	۵/۲۷
<i>Clementia sp.</i>	۱۴۴±۸/۶۵ ^a	۷/۱۷	۶۸±۳/۳۸ ^b	۳/۳۸
<i>Paphia sp.</i>	۱۴۰±۶/۴۳ ^a	۶/۹۷	۵۰±۲/۸۷ ^b	۲/۴۹
تعداد کل گونه ها	۱۲۶۴±۷۵/۲۹ ^a	۶۲/۹۳	۷۴۴±۳۳/۵۴ ^b	۳۷/۰۳

حروف متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) را نشان می دهد.

جدول ۵- تراکم و فراوانی دوکفه ای ها در دو فصل بهار و تابستان در ایستگاه کنگان (۱۳۸۸) (تعداد در سانتی متر مربع)

گونه	بهار		تابستان	
	تعداد±انحراف معیار	درصد	تعداد±انحراف معیار	درصد
<i>Clementia sp.</i>	۷۸±۲/۶۵ ^a	۱۴/۹۷	۴۲±۱/۲ ^b	۸/۰۶
<i>Anodontiaedentula</i>	۶۹±۲/۷۸ ^a	۱۳/۲۴	۳۶±۰/۲۴ ^b	۶/۹
<i>Pectenerythraensis</i>	۵۱±۲/۸۸ ^a	۹/۷۸	۱۳±۰/۲۲ ^b	۲/۴۹
<i>Ctenadivergens</i>	۵۱±۲/۶۲ ^a	۹/۷۸	۸±۰/۴۴ ^b	۱/۵۳
<i>Tellinawallaceae</i>	۵۰±۲/۹۵ ^a	۹/۵۹	۱۸±۰/۸۶ ^b	۳/۴۵
<i>Erilia sp.</i>	۴۳±۲/۲۳ ^a	۸/۲۵	۸±۰/۷۶ ^b	۱/۵۳
<i>Tapes bruguieri</i>	۴۱±۱/۱۲ ^a	۷/۸۶	۱۳±۰/۱۲ ^b	۲/۴۹
کل گونه ها	۳۸۳±۱۹/۷۸ ^a	۷۳/۴۷	۱۳۸±۶/۵۵ ^b	۲۶/۴۵

حروف متفاوت در هر ردیف اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) را نشان می دهد.

بیشترین میزان شاخص شانون مربوط به ایستگاه کنگان در فصل بهار با $H=1/917$ و کمترین میزان آن $H=0/517$ در ایستگاه بوشهر در فصل تابستان مشاهده شد. بیشترین میزان شاخص سیمپسون مربوط به ایستگاه بوشهر در فصل تابستان با $\lambda=0/665$ و کمترین میزان آن مربوط به ایستگاه کنگان در فصل تابستان با $\lambda=0/201$ مشاهده شد (جدول ۶).

جدول ۶- مقدار شاخص شانون و سیمپسون در ایستگاه های مورد مطالعه استان بوشهر (۱۳۸۸)

ایستگاه بوشهر	ایستگاه کنگان	ایستگاه دیلم	ایستگاه دیر		
۰/۵۸۸	۱/۹۱۷	۰/۷۷۶	۱/۰۹۵	بهار	شاخص شانون
۰/۵۱۷	۱/۷۵۱	۰/۶۳۵	۰/۹۲۶	تابستان	
۰/۵۹۹	۰/۱۴۷	۰/۵۶۰	۰/۴۱۸	بهار	شاخص
۰/۶۶۵	۰/۲۰۱	۰/۶۵۶	۰/۵۲۰	تابستان	سیمپسون

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق ۷ گونه و ۳ جنس از دوکفه ای ها در چهار ایستگاه مورد مطالعه (بندر دیلم، بندر بوشهر، بندر دیر و بندر کنگان) شناسایی گردید. اشجع اردلان و همکاران (۱۳۸۷) ۲۵ گونه دوکفه ای در جزیره خارکو و ۲۲ گونه دوکفه ای در جزیره خارک را شناسایی نمودند. اشجع اردلان (۱۳۷۲) نیز در مناطق بین جزر و مدی چابهار ۹۴ گونه دوکفه ای را شناسایی نمود. علت تفاوت در تعداد گونه های شناسایی شده در مقایسه با نتایج این تحقیق می تواند به دلیل تفاوت در ساختار بستر، میزان مواد آلی موجود در بستر، عوامل فیزیکی و شیمیایی آب نظیر دما،

شوری، pH، اکسیژن محلول و عمق بستر باشد(خاتمی، ۱۳۸۳؛ احمدی و نفیسی، ۱۳۸۰). کلیه گونه‌های شناسایی شده در این تحقیق در مطالعه حسین زاده صحافی و همکاران در منطقه خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده اند (حسین زاده صحافی و همکاران، ۱۳۷۹).

در این تحقیق گونه *Tellina wallaceae* در چهار ایستگاه بندر دیلم، بندر بوشهر، بندر دیر و کنگان شناسایی شد. این گونه با ۶۰/۰۴ درصد و $2753 \pm 62/96$ عدد در سانتی متر مربع بیشترین فراوانی را در بین گونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش در کل ایستگاه‌ها داشت. بنابراین این گونه در محدوده مورد مطالعه، گونه غالب محسوب می‌شود (جدول‌های ۲، ۳، ۴، ۵). جنس *Ervilia sp.* تنها در ایستگاه کنگان شناسایی شد که با ۱/۱۱ درصد و $51 \pm 6/56$ عدد در سانتی متر مربع کمترین فراوانی را در بین گونه‌های مورد مطالعه داشت (جدول‌های ۲، ۳، ۴، ۵). در مطالعه دوکفه‌ای‌های سواحل بندر هندیجان ۵ گونه از خانواده Veneridae شناسایی گردید که گونه *Cirrenita callipyga* با ۸۸/۶۹ درصد و تعداد ۸۶۶۸ عدد در سانتی متر مربع بیشترین فراوانی را داشت (نبوی و همکاران، ۱۳۸۸) که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت. علت این اختلاف عواملی نظیر تغییرات آب و هوا، وجود آلاینده‌ها و روش‌های صیادی (تورکشی کف) می‌باشد که انتظار می‌رود ساختار گونه‌ای دوکفه‌ای‌ها را تحت تاثیر قرار دهد (Gosling, 2003 ; Bird et al., 2008). در سواحل شهر بندرعباس ۸ خانواده از دوکفه‌ای‌ها شناسایی شد که تنوع آن‌ها در فصل بهار نسبت به فصل تابستان بالاتر گزارش شده است (کامرانی و همکاران، ۱۳۹۲) که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد.

تعداد دوکفه‌ای‌ها در فصل بهار $2973 \pm 64/72$ عدد و در فصل تابستان $1584 \pm 51/31$ عدد در سانتی متر مربع در محدوده مورد مطالعه شناسایی شد که اختلاف بین دو فصل معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در تحقیق دیگری بر روی ماکروبنتوزهای خورهای شمالی استان بوشهر مشخص شد که فراوانی دوکفه‌ای‌ها در فصل بهار نسبت به فصل تابستان بالاتر است (میردار و همکاران، ۱۳۸۸) این نتایج با نتایج این پژوهش همخوانی نشان می‌دهد. یکی از عوامل تاثیرگذار در تنوع و فراوانی دوکفه‌ای‌ها در فصل بهار نسبت به فصل تابستان دمای آب و میزان شوری می‌باشد (Gosling, 2003).

یکی از عوامل مهم پراکنش دو کفه‌ای‌ها در اکوسیستم‌های دریایی نوع بستر و ذرات تشکیل دهنده بستر است (فاطمی و عبایی، ۱۳۸۲). بر اساس مشاهدات انجام شده ایستگاه‌های مورد مطالعه دارای بسترهای متفاوتی بودند از جمله ایستگاه دیر و دیلم دارای بستر ماسه‌ای، ایستگاه بوشهر دارای ساحل صخره‌ای و ایستگاه کنگان دارای بستر گلی بودند (جدول ۱). با توجه به نتایج بیشترین فراوانی دوکفه‌ای‌های مورد مطالعه به ترتیب $2008 \pm 42/28$ ، 1792 ± 35 ، $521 \pm 11/25$ و $236 \pm 7/12$ عدد در سانتی متر مربع در ایستگاه‌های دیر، دیلم، کنگان و بوشهر بود ($P < 0/05$) که بدین ترتیب نشان دهنده تراکم و فراوانی بیشتر دوکفه‌ای‌ها در بسترهای ماسه‌ای در مقایسه با بسترهای گلی و بخصوص صخره‌ای می‌باشد. تعداد دوکفه‌ای‌های شناسایی شده بین چهار ایستگاه مورد مطالعه که دارای بسترهای متفاوتی بودند اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0/05$) (شکل ۲). در بسترهای ماسه‌ای تنوع و تراکم گونه‌های ماکروفونا غالباً بیشتر از بسترهای گلی - رسی است، زیرا ذرات درشت‌تر (بسترهای ماسه

ای) محیط مناسب تری برای سکونت اغلب موجودات کفزی می باشد (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸؛ Harkantra & Parulekar, 1994) که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد. در ایستگاه دیر و ایستگاه دیلم که بستر ماسه ای دارند فراوانی دوکفه ای ها بیشتر از ایستگاه بوشهر (بستر صخره ای) و ایستگاه کنگان (بستر گلی) می باشد. در این تحقیق ایستگاه دیر دارای بالاترین فراوانی (۲۰۰۸ عدد در سانتی متر مربع) دوکفه ای ها نسبت به ۳ ایستگاه دیگر بود که با توجه به توضیحات گذشته می تواند به دلیل سواحل ماسه ای آن باشد ($P < 0.05$). سواحل صخره ای نیز به دلیل ثبات بستر، وجود درز و شکاف در صخره ها، فضاهای موجود در بین قطعات سنگ و وجود حوضچه های پرآب موجود در ناحیه جزر و مدی دارای تنوع پایینی از دوکفه ای ها نسبت به سواحل گلی و ماسه ای می باشند (Meadows & Campell, 1986).

منابع

- احمدی، م.ر. و نفیسی، م. ۱۳۸۰. شناسایی موجودات شاخص بی مهره آب های جاری. انتشارات خیبر، چاپ اول، تهران، ایران.
- اشجع اردلان، ا. ۱۳۷۲. شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه ای های مناطق جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران.
- اشجع اردلان، ا.، عمادی، ح. و رابط، ل. ۱۳۸۷. بررسی فراوانی دوکفه ای *Amiantis umbonella* در ساحل گلی بندرعباس، خلیج فارس. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۳ (۱): ۳۳-۲۳.
- اشجع اردلان، ا.، نجات خواه معنوی، پ. و عزیزی، ن. ۱۳۸۷. شناسایی دوکفه ای های جزایر خارک و خارکو. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۳ (۱): ۷۷-۶۶.
- بهبهانی، س. ا. ح. و امینی رنجبر، غ. ۱۳۷۵. بررسی فلزات سنگین در دوکفه ای های مروارید ساز (*Pinctada radiata*) خلیج فارس به روش طیف سنج اتمی. مجله علمی شیلات ایران، ۵ (۳): ۴۰-۲۷.
- تجلی پور، م. ۱۳۷۳. بررسی تکمیلی سیستماتیک و انتشار نرم تنان سواحل ایرانی خلیج فارس. انتشارات خیبر، چاپ اول، تهران، ایران.
- حبیبی، ط. ۱۳۸۱. جانورشناسی عمومی کرم ها و نرم تنان (جلد دوم). انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم، تهران، ایران.
- حسین زاده صحافی، ه.، دقوقی، ب. و رامشی، ح. ۱۳۷۹. اطلس نرم تنان خلیج فارس. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، چاپ اول، تهران، ایران.
- حسین زاده صحافی، ه. ۱۳۸۳. زیست شناسی تولیدمثل صدف دسته چاقویی (*Solenroseamaculatus*) در سواحل شمالی خلیج فارس. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، ۶۲: ۲۰-۱۴.
- خاتمی، ه. ۱۳۸۳. بی مهرگان کفزی آب های شیرین. انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ایران.

- سعیدی، ه.، پاشایی راد، ش.، اشجع اردلان، ا.، کامرانی، ا. و حسن زاده کیایی، ب. ۱۳۸۶. مورفومتری و بررسی ارتباط طول-وزن، طول-عمق و قطر طولی سوراخ حفر شده توسط دوکفه ای دسته چاقویی (*Solen dactylus*) در آب های ساحلی بندرعباس، خلیج فارس. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۲ (۶): ۳۲-۴۴.
- سعیدی، ه. و اشجع اردلان، ا. ۱۳۸۸. بررسی نوع و روش تغذیه دوکفه ای دسته چاقویی در ساحل گلشهر بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۸ (۴): ۷۹-۸۸.
- عباس زاده، ا.، کیوانی، ی.، محبوبی صوفیانی، ن. و فلاحتی مروت، ع. ۱۳۸۹. بیولوژی تولید مثل ماهی کریشو ماده (*Saurid atumbil*) در سواحل خلیج فارس (استان بوشهر). مجله شیلات، ۴ (۱): ۹-۲۲.
- عبدلی، ا.، کیایی، ب.، مصطفوی، ح.، موسوی، ب.، احمدزاده، ف.، رسولی، پ.، دلشوب، ح. و مرادی، ا. ۱۳۸۸. اطلس حیات وحش (مهره داران) استان بوشهر. انتشارات معارف، چاپ اول، تهران، ایران.
- فاطمی، س.م.ر. و عبایی، م. ۱۳۸۲. وضعیت محیط زیست خلیج فارس (محدوده راپمی). سازمان حفاظت محیط زیست. ایران.
- کاظمیان، م.، دلفیه، پ. و خدادادی، م. ۱۳۸۸. بررسی فراوانی دوکفه ای ها و شکم پایان در سواحل صخره ای طیس، واقع در خلیج فارس. مجله بیولوژی دریا، ۱ (۳): ۶۳-۷۷.
- کامرانی، ا.، بهزادی، س. و هاشمی پور، ف. ۱۳۹۲. بررسی تنوع و شناسایی دوکفه ای ها و شکم پایان سواحل شهر بندرعباس. مجله اقیانوس شناسی، ۴ (۱۳): ۵۳-۶۰.
- کریمی، م. ۱۳۷۹. جانورشناسی ۱ بی مهرگان. انتشارات دانشگاه شاهد، چاپ اول، تهران، ایران.
- کیایی، ب.، قائمی، ر. و عبدلی، ا. ۱۳۷۸. اکوسیستم های تالابی و رودخانه ای استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست. ایران.
- موسوی، س. ع.، اسماعیلی ساری، ع.، رجبی اسلامی، ه.، وطن دوست، ص. و پذیرا، ع. ۱۳۸۹. بررسی میزان جیوه در چهار عضو طحال، کلیه، باله و عضله کوسه ماهی چانه سفید در سواحل استان بوشهر. مجله شیلات، ۴ (۲): ۹-۱۸.
- میردار، ج.، نیکویان، ع.، کریمی، م.، عوفی، ف. و ارشدی، ع. ۱۳۸۸. بررسی فراوانی، پراکنش و توده زنده موجودات ماکروبندوز در خورهای شمالی استان بوشهر. مجله علمی شیلات ایران، ۱۸ (۱): ۱۳۶-۱۲۵.
- ناصری، م.، رضایی، م.، عابدی، ع. و افشار نادری، ا. ۱۳۸۴. سنجش مقادیر برخی عناصر سنگین (آهن، مس، روی، منیزیم، منگنز، جیوه، سرب و کادمیوم) در بافت های خوراکی و غیر خوراکی ماهی کفال پشت سبز (*Liza dussumieri*) سواحل بوشهر. مجله علوم دریایی ایران، ۴ (۳و۴): ۵۹-۶۷.
- نبوی، س.م.ب.، قطب الدین، ن.، کوچنین، پ. و دهقان مدیسه، س. ۱۳۸۸. مطالعه جمعیت دوکفه ای های غالب سواحل هندیجان (خلیج فارس). مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۱ (۲): ۱-۱۳.
- نجات خواه معنوی، پ. و شهیدی، س. ۱۳۸۷. شناسایی و تعیین توده زنده ماکرو جلبک های منطقه بین جزر و مدی استان بوشهر. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، ۳ (۲): ۱۱-۲۶.

- نیامیمندی، ن. ۱۳۸۹. شناسایی، پراکنش و برآورد ذخیره صدف‌های خوراکی در آب‌های ساحلی استان بوشهر (۸۸-۱۳۸۷). گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران.
- نیامیمندی، ن. و مرادی، غ. ۱۳۸۹. مدیریت دوره صید میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) در آب‌های ساحلی بوشهر، خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۹ (۱): ۱۶۰-۱۴۹.
- نیامیمندی، ن. ۱۳۹۰. ارزیابی ذخایر صدف ملالیس (*Solen brevis*) در سواحل استان بوشهر، خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، ۲۰ (۱): ۱۳۴-۱۲۳.
- وئوقی، ع.، نجات خواه معنوی، پ.، قانع، ر. و صالحی، م. ۱۳۸۹. بررسی فراوانی و ترکیب و صید آبزیان در زیستگاه مصنوعی منگفت و شاهد آن در آب‌های بوشهر. مجله بیولوژی دریا، ۲ (۷): ۱۸-۳.
- ولایت زاده، م.، محاب، ه. و حسینی، م. ۱۳۹۱. بررسی تنوع گونه‌ای شکم‌پایان سواحل شمالی خلیج فارس (استان بوشهر). فصلنامه محیط زیست جانوری، ۴ (۲): ۴۵-۳۴.

- Barnes, R.S.K., Calow, P.J.W., Golding, D.W. & Spicer, S.I. 2001. The invertebrates. BlackWell Science Ltd. USA.
- Bird, K.J., Charpentier, R.R., Gautier, D.L., Houseknecht, D.W., Klett, T.R., Pitman, J.K., Moore, T.E., Schenk, C.J., Tennyson, M.E. & Wandrey, C.J. 2008. Circum-Arctic resource appraisal: Estimates of undiscovered oil and gas north of the Arctic Circle: U.S. Geological Survey Fact Sheet FS-3049.
- Carpenter, K.E. & Neim, V.H. 1998. Crabs: FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Cephalopods, crustaceans, holothuridians and sharks. Rome. 2: 1045-1155.
- Duke, N.C. 1992. Mangrove floristic and biogeography, In: Robertson, A.I. and Alongi, D.M. (eds.), Coastal and estuarine studies, tropical mangrove ecosystems. American Geophysical, 23: 63-100.
- Harkantra, S.N. & Parulekar, A.H. 1994. Soft sediment dwelling macro environment of Rajapur Bay, central west of India. Indian Journal Marine Science, 23(1): 31-34.
- Gray, J.S. 1981. The ecology of marine sediments. Cambridge University Press. Cambridge.
- Gosling, E. 2003. Bivalve molluscs biology, ecology and culture. Fishing News Books, a division of Blackwell Publishing. UK.
- Kerbs, C.J. 1994. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. Harper Collins, New York.
- Kosuge, S. 1998. Notes on the molluscan fauna of the Iranian coast of Persian Gulf. Bulletin of the Institute of Malacology, 36: 85-96.

-
- Meadows, P.S. &Campell, J.I. 1986.An introduction to marine science.John Wiley and Sons Publication. New York.
- Remacha, A. &Anadon, N. 2006. Reproductive cycle of the Razor clam *Solen marginatus* in Spain: A comparactive study in three different locations. Journal of Shell Fish Research, 25: 876-896.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. 1963.The mathematical theory of communications. University of Illinois Press. Urbana.
- Woodward, F. 1993. Identifying shell, the new compat study guide and identifier.New Burlington Books. USA.

