

بررسی تنوع گونه‌های شکم‌پایان سواحل شمالی خلیج فارس (استان بوشهر)

- محمد ولایت‌زاده*: باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، صندوق پستی: ۱۹۱۵
- هدی محاب: گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- محسن حسینی: دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، صندوق پستی: ۱۹۱۵

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۱

چکیده

شکم‌پایان گروه مهمی از کفزیان اکوسیستم‌های آبی می‌باشند که در زنجیره‌ی غذایی و تغذیه ماهیان و سخت‌پوستان نقش اساسی دارند. این تحقیق در سال ۱۳۸۸ به منظور شناسایی و بررسی تنوع گونه‌های شکم‌پایان در سواحل استان بوشهر (خلیج فارس) انجام شد. نمونه‌برداری در ۴ ایستگاه بندر دیلم، بوشهر، بندر دیر و بندر کنگان (ساحل حرا) در دو فصل بهار و تابستان بصورت ماهانه با ۳ تکرار انجام شد. نمونه‌برداری توسط کوادرات صورت گرفت و نمونه‌ها براساس منابع معتبر مورد شناسایی قرار گرفتند. برای بررسی تنوع گونه‌ای و تعیین گونه‌های غالب شکم‌پایان از دو شاخص شانون و سیمپسون استفاده شد. در این تحقیق ۱۲ جنس و ۱۴ گونه از شکم‌پایان شناسایی گردید. در فصل بهار، بیشترین میزان شاخص شانون مربوط به بندر دیر با $H=1/557$ و کمترین میزان آن $H=0/615$ در بندر کنگان مشاهده شد. همچنین در فصل تابستان، بیشترین میزان شاخص سیمپسون مربوط به بندر کنگان با $\lambda=0/621$ و کمترین میزان آن مربوط به بندر دیر در فصل بهار با $\lambda=0/264$ مشاهده شد. بیشترین و کمترین تنوع شکم‌پایان بترتیب در سواحل بوشهر و بندر کنگان مشاهده شد. فراوانی شکم‌پایان با افزایش دما در فصل تابستان کاهش می‌یابد. گونه *Turritella fultoni* در هر چهار ایستگاه مورد مطالعه مشاهده شد.

کلمات کلیدی: نرم‌تنان، شکم‌پایان، تنوع گونه‌ای، خلیج فارس



مقدمه

نیمی از صید تجاری جهان مربوط به ماهیان کفزی و سخت پوستان می‌باشد که بخش عمده غذای آنها را موجودات بنتیک تشکیل می‌دهند. همچنین این موجودات می‌توانند به عنوان یک شاخص مفید برای ارزیابی ذخیره ماهیان، اکولوژی مناطق جزر و مدی و آلودگی‌ها محسوب شوند (۳۶). نرم‌تنان با حدود ۱۰۰۰۰۰ گونه دومین شاخه بزرگ جانوری پس از بندپایان می‌باشند (۳۷) که بدلیل سازگاری با محیط در اکوسیستم‌های آبی متنوع زندگی می‌کنند (۱۶). شکم‌پایان (Gastropoda) بزرگترین رده از شاخه نرم‌تنان (Mollusca) هستند که جزء موجودات بنتوز بحساب می‌آیند که در آبهای شور و شیرین و از نواحی حاره تا نزدیک قطب یافت می‌شوند. شکم‌پایان با ۴۰۰۰۰ تا ۷۵۰۰۰ گونه، متنوع‌ترین رده نرم‌تنان هستند که بیشترین پراکنش و گسترش جهانی از نرم‌تنان را دارا می‌باشند (۱۰) و (۴۸). اغلب موجودات دریایی بوده ولی حداقل از دوره کربونیفر به بعد در آبهای شیرین و خشکی‌ها نیز مشاهده شده‌اند. شکم‌پایان گیاهخوار، گوشتخوار و همه چیزخوار هستند و معمولاً در آبهای کم عمق زیست می‌کنند، اما در اعماق ۵۰۰ تا ۶۰۰۰ متری نیز یافت می‌شوند و در مناطق گرمسیری بیشتر دیده شده‌اند (۱۴) و (۴۷).

استان بوشهر یکی از استانهای جنوبی ایران و دارای بیش از ششصد کیلومتر مرز دریایی با خلیج فارس است و از جمله مناطق ساحلی پربار و در عین حال حساس جهان می‌باشد (۲۰) به همین دلیل تاکنون مطالعات بسیاری در زمینه تنوع موجودات زنده (۱۹، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴ و ۳۵) و میزان آلودگی‌های مختلف و خطرات ناشی از حضور آنها در این منطقه صورت گرفته است (۵، ۱۵، ۲۸ و ۲۹). اما بدلیل گستردگی فعالیت‌های مختلف انسانی و تداوم آنها در منطقه، نیاز به انجام تحقیقات بیشتر، برای تعیین وضعیت زیست محیطی و شناسایی انواع بی‌مهرگان آبی و انجام اقدامات احتمالی لازم برای بهبود وضعیت آن، امری ضروری به نظر می‌رسد (۴). استان بوشهر در خلیج فارس دارای سواحل متنوعی از جمله حرا، صخره‌ای، ماسه‌ای و گلی می‌باشد که باعث شده است تا تنوع بی‌مهرگان کفزی در این ناحیه افزایش یابد.

در ایران محققین بسیاری روی این موجودات کفزی مطالعه نموده‌اند که می‌توان به مطالعات مغفوری مقدم (۱۳۸۳)، حاجی مرادلو و همکاران (۱۳۸۶)، قریب‌خانی و تاتینا (۱۳۸۷)، جرجانی

و همکاران (۱۳۸۷)، اکرمی و همکاران (۱۳۸۷)، مهدوی سلطانی و نبوی (۱۳۸۷)، طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸)، کمالی‌فر و همکاران (۱۳۸۸)، صادقی نساج و همکاران (۱۳۸۸)، نبوی و همکاران (۱۳۸۸)، کاظمیان و همکاران (۱۳۸۸)، پورمنصوری و همکاران (۱۳۸۸)، اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۸)، اصغری و همکاران (۱۳۸۹) و حفار و همکاران (۱۳۸۹) اشاره نمود.

با توجه به اینکه بسیاری از موجودات کفزی غذای اصلی ماهیان کفزی یا حتی ماهیان پلاژیک بشمار می‌آیند و بدین صورت حلقه ارتباطی بسیار مهمی در انتشار و تجدید مواد غذایی در آبهای جهان بحساب می‌آیند (۴۰).

هدف از این تحقیق شناسایی اجتماعات شکم‌پایان در سواحل استان بوشهر می‌باشد.

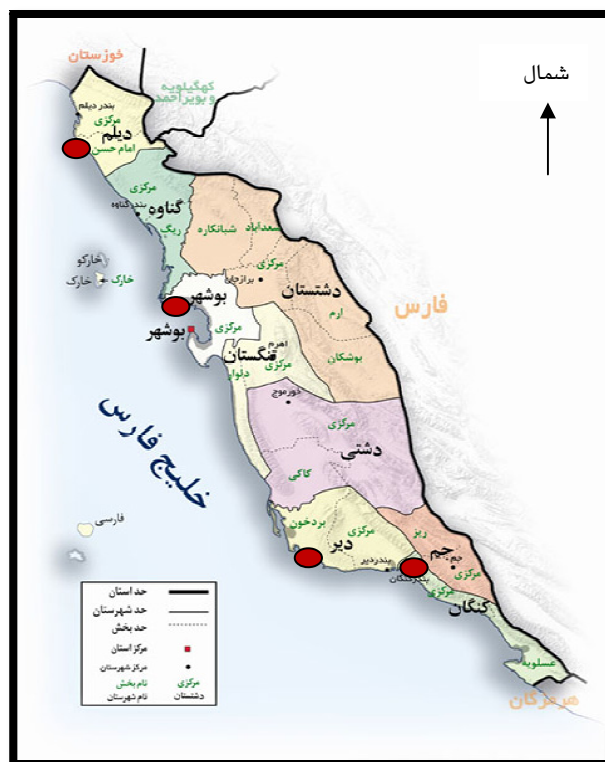
مواد و روشها

این تحقیق در سواحل خلیج فارس در منطقه بوشهر از فروردین تا شهریور ۱۳۸۸ با هدف بررسی و مطالعه فراوانی شکم‌پایان انجام شد. در این تحقیق با توجه به زیستگاههای ساحلی خاص و حساس در بوشهر چهار ایستگاه با خصوصیات فیزیکی متفاوت انتخاب گردید (جدول ۱). همچنین موقعیت جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری در شکل ۱ آمده است.

نمونه‌برداری بصورت ماهانه با سه تکرار در منطقه فرساحلی بوسیله کوادرات ۰/۲۵ مترمربع انجام شد که به ارتفاع ۱ سانتیمتر از سطح رسوبات را برداشته، در الک ۰/۵ میلی‌متر ریخته و رسوبات را با استفاده از آب دریا شستشو داده و سپس نمونه‌ها در ظروف حاوی فرمالین ۴ درصد جهت نگهداری و انتقال به آزمایشگاه تثبیت شدند. نمونه‌ها در آزمایشگاه با رزبنگال رنگ‌آمیزی شده، سپس با استفاده از کلید شناسایی حسین‌زاده و همکاران (۱۳۷۹)، Neim و Carpenter (۱۹۹۸)، Kosuge (۱۹۹۸) و Wiidward (۱۹۹۳) در حد گونه شناسایی شدند.

برای رسم نمودارها و جداول از نرم افزار Excel 2003 استفاده شد. جهت آنالیز و بررسی تنوع شکم‌پایان از معادله شانون (۵۰) و سیمپسون (۴۳) استفاده گردید.





شکل ۱: نقشه موقعیت ایستگاههای مورد مطالعه

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه برداری

موقعیت جغرافیایی		نام ایستگاه
عرض جغرافیایی (N)	طول جغرافیایی (E)	
۳۰ درجه و ۰۴ دقیقه	۵۰ درجه و ۲۹ دقیقه	بندر دیلم
۲۹ درجه و ۳۴ دقیقه	۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه	بندر بوشهر
۲۷ درجه و ۵۰ دقیقه	۵۱ درجه و ۵۷ دقیقه	بندر کنگان
۲۷ درجه و ۵۰ دقیقه	۵۱ درجه و ۵۷ دقیقه	بندر دیر

- شاخص شانون:

$$H = - \sum P_i \cdot L_n P_i$$

- شاخص سیمپسون:

$$\lambda = \sum_{i=1}^S (P_i)^2$$

P_i = نسبت فراوانی هر یک از گونه‌ها که از رابطه ذیل محاسبه می‌گردد:

P_i = نسبت فراوانی هر یک از گونه‌ها

$$P_i = n_i / N$$

S: تعداد کل گونه‌های نمونه

N: تعداد کل افراد تشکیل دهنده تمام گونه‌ها

n_i : تعداد افراد گونه i



نتایج

بیشترین میزان شاخص شانون مربوط به بندر دیر در فصل بهار با $H=1/557$ و کمترین میزان آن $H=0/615$ در بندر کنگان در فصل بهار مشاهده شد. بیشترین میزان شاخص سیمپسون مربوط به بندر کنگان در فصل تابستان با $\lambda=0/621$ و کمترین میزان آن مربوط به بندر دیر در فصل بهار با $\lambda=0/264$ مشاهده شد (جدول ۳).

در جدول ۲ به تفکیک جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده در هر ایستگاه در دو فصل بهار و تابستان آمده است. گونه *Turritella fultoni* در چهار ایستگاه مورد مطالعه حضور داشته و شناسایی شده است. ۱۲ جنس و ۱۴ گونه در سواحل استان بوشهر شناسایی شد. در فصل بهار در ایستگاه بندر بوشهر، کنگان، دیلم و دیر بترتیب ۳۴۸، ۱۰۷، ۳۰۸ و ۱۵۲ شکم‌پا و در فصل تابستان ۱۶۱، ۶۵، ۱۱۷ و ۴۶ شکم‌پا شناسایی گردید (جدول ۲).

جدول ۲: شناسایی شکم‌پایان در دو فصل بهار و تابستان در آب‌های ساحلی استان بوشهر (۱۳۸۸)

ایستگاه نمونه‌برداری	گونه	بهار		تابستان	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
بندر بوشهر	<i>Euchelus asper</i>	۱۵۶	۴۴/۸۲	۱۰۴	۶۴/۵۹
	<i>Natica vitelus</i>	۷۸	۲۲/۴۱	۲۴	۱۴/۹۰
	<i>Turritella fultoni</i>	۴۳	۱۲/۳۵	۱۵	۹/۳۱
	<i>Monodonta vemiculata</i>	۱۷	۴/۸۸	---	---
	<i>Planaxis sulcatus</i>	۵۴	۱۵/۵۱	۱۸	۱۱/۱۸
بندر کنگان	<i>Cerithidea cingulata</i>	۳	۲/۸۰	۱	۱/۵۳
	<i>Pictoneritia ovalniensis</i>	۸۱	۷۵/۷۰	۴۹	۷۵/۳۸
	<i>Turritella fultoni</i>	۲۳	۲۱/۴۹	۱۵	۲۳/۰۷
بندر دیلم	<i>Marginella sp.</i>	۹۸	۳۹/۰۴	۶۲	۵۲/۹۹
	<i>Turritella fultoni</i>	۴۵	۱۷/۹۲	۱۷	۱۴/۵۲
	<i>Calyptrea edgariana</i>	۳	۱/۱۹	۱	۰/۸۵
	<i>Bullia tranquenbarica</i>	۵۷	۲۲/۷۰	۱۲	۱۰/۲۵
	<i>Pictoneritia ovalniensis</i>	۴۸	۱۹/۱۲	۲۵	۲۱/۳۶
بندر دیر	<i>Turritella fultoni</i>	۶۸	۴۴/۷۳	۳۵	۷۶/۰۸
	<i>Rissoina clathrata</i>	۱۵	۹/۸۶	۲	۴/۳۴
	<i>Turritella terebra</i>	۲۵	۱۶/۴۴	۵	۱۰/۸۶
	<i>Rissoina distans</i>	۱۳	۸/۵۵	۲	۴/۳۴
	<i>Pisonia sp.</i>	۱۵	۹/۸۶	۲	۴/۳۴
	<i>Bullia tranquenbarica</i>	۱۶	۱۰/۵۲	---	---

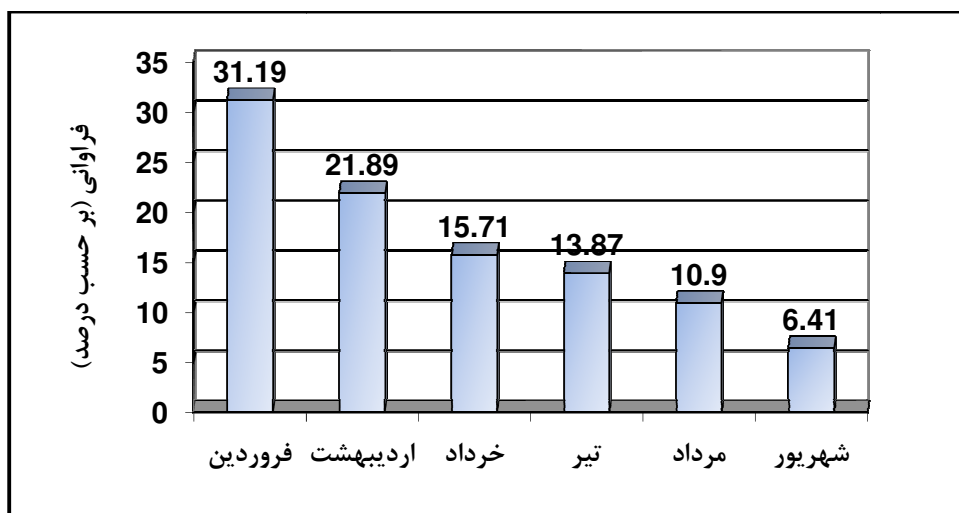
جدول ۳: شاخص شانون و سیمپسون در ایستگاه‌های آب‌های بوشهر (۱۳۸۸)

بندر دیر	چاهک	بندر کنگان	ساحل بوشهر		
۱/۵۵۷	۱/۳۷۹	۰/۶۴	۱/۳۸۸	بهار	شاخص شانون
۰/۸۵۶	۱/۲۱۸	۰/۶۱۵	۱/۰۳	تابستان	
۰/۲۶۴	۰/۲۷۱	۰/۶۱۹	۰/۲۹۱	بهار	شاخص سیمپسون
۰/۵۹۴	۰/۳۵۶	۰/۶۲۱	۰/۴۵۹	تابستان	

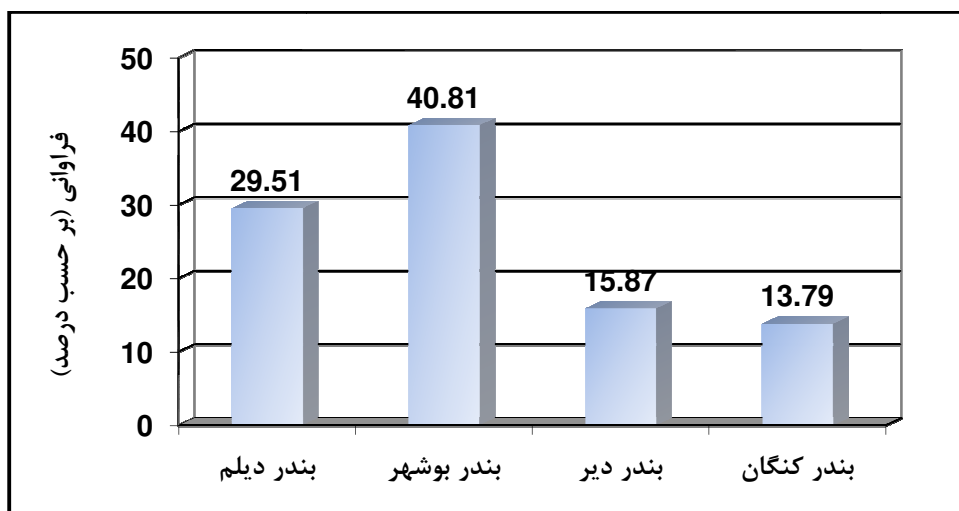


ایستگاههای بوشهر، دیلم، دیر و کنگان بترتیب ۵۰۹، ۳۶۸، ۱۹۸ و ۱۷۲ بود. بالاترین تنوع شکم‌پایان در سواحل بوشهر و پایین‌ترین تنوع شکم‌پایان در سواحل کنگان مشاهده گردید (نمودار ۲).

تعداد شکم‌پایان در ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور بترتیب ۳۸۹، ۲۷۳، ۱۹۶، ۱۷۳، ۱۳۶، ۸۰ بود. با توجه به نتایج بدست آمده مشاهده می‌گردد که بالاترین تنوع شکم‌پایان در فروردین ماه و پایین‌ترین تنوع شکم‌پایان در شهریور ماه مشاهده شد (نمودار ۱). تعداد شکم‌پایان در



نمودار ۱: فراوانی شکم‌پایان (برحسب درصد) در ماههای نمونه‌برداری آبهای بوشهر (۱۳۸۸)



نمودار ۲: فراوانی شکم‌پایان (برحسب درصد) در ایستگاههای نمونه‌برداری منطقه ساحلی آبهای بوشهر (۱۳۸۸)



بحث

در این تحقیق ۱۲ جنس و ۱۴ گونه از شکم‌پایان در سواحل شمالی خلیج فارس در استان بوشهر شناسایی شدند. کلیه گونه‌های شناسایی شده در این تحقیق در مطالعه حسین‌زاده صحافی و همکاران در منطقه خلیج فارس و دریای عمان گزارش شده‌اند. در بررسی اصغری و همکاران (۱۳۸۹) در مجموع تعداد ۷۱ جنس متعلق به ۴۳ خانواده از شکم‌پایان مورد شناسایی قرار گرفت. نتایج نشان دادند که تنوع و تراکم شکم‌پایان در دریای عمان، تحت تاثیر بادهای موسمی جنوب غربی اقیانوس هند قرار دارد، بطوریکه فراوانی آنها در بعد از مانسون تابستانه افزایش و تنوع آنها کاهش یافت ولی فراوانی شکم‌پایان در دو وضعیت پیش و پس مانسون از نظر سطح آماری دارای اختلاف معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

در این تحقیق شکم‌پایان مورد مطالعه در فصل بهار نسبت به فصل تابستان فراوانی و تراکم بیشتری داشتند (نمودار ۱). یکی از عواملی که تحت تاثیر آن تنوع و فراوانی شکم‌پایان در فصل بهار نسبت به فصل تابستان بیشتر است، شوری می‌باشد. میزان شوری در اکوسیستم‌های دریایی با توجه به تغییر فصل و توپوگرافی بستر و جزر و مد تغییر می‌کند (۱۸). مطالعات نشان می‌دهد بین شوری و دما رابطه مستقیمی وجود دارد (۴۹) که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد. میانگین دما آب با افزایش دما در فصل تابستان، افزایش می‌یابد که به دلیل وجود تبخیر بالا و عدم بارندگی میزان شوری آب نیز افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش دما و شوری در فصل تابستان از فراوانی شکم‌پایان کاسته می‌شود. طباطبایی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که در فصل زمستان با کاهش دمای محیط شوری کاهش می‌یابد و اختلاف تغییرات شوری در بین فصل گرم و سرد معنی‌دار بود. مهدوی سلطانی (۱۳۸۶) در مطالعه روی خور غزاله و غنم نشان داد که اختلاف شوری بین ایستگاهها در فصل گرم و سرد معنی‌دار می‌باشد. همچنین کاظمیان و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه‌ای بر شکم‌پایان منطقه طیس در خلیج چابهار نشان دادند که فراوانی این گروه کفزیان در فصل بهار بیشتر از فصل تابستان است. نتایج مطالعات بسیاری از محققین در ایران با نتایج پراکنش و تنوع شکم‌پایان متاثر از دما با نتایج این تحقیق متفاوت است (۱).

۶ و ۷) که این تفاوت می‌تواند بدلیل میزان اکسیژن محلول (۳۸) و مقدار غذا باشد (۴۲).

یکی از عوامل مهم پراکنش شکم‌پایان در اکوسیستم‌ها نوع بستر و ذرات تشکیل‌دهنده بستر است. براساس مشاهدات ایستگاههای مورد مطالعه دارای بسترهای متفاوتی بودند که بندر دیر و دیلم دارای بستر شنی، بندر بوشهر دارای ساحل صخره‌ای و بندر کنگان دارای بستر گلی می‌باشند. با توجه به نتایج بیشترین فراوانی شکم‌پایان بترتیب در بندر بوشهر، بندر دیلم، بندر دیر و کنگان می‌باشد (نمودار ۲). در بسترهای شنی (ماسه‌ای) تنوع و تراکم گونه‌های مختلف ماکروفونا غالباً بیشتر از بسترهای گلی، رسی است، زیرا ذرات درشت‌تر (بسترهای شنی یا ماسه‌ای) محیط مناسب‌تری برای سکونت اغلب موجودات کفزی می‌باشد (۲۴) که با نتایج این تحقیق هماهنگی دارد، زیرا فراوانی شکم‌پایان در بندر دیر و دیلم که دارای بستر شنی هستند بیشتر از کنگان می‌باشد که دارای بستر گلی است. موجودات کفزی همیشه تمایل به انتخاب بستری با قابلیت نفوذ آسان و بیشتر دارند (۱۱). در تحقیقات دیگر نیز بیان شده است که بسترهای ماسه‌ای - سیلنتی دارای تراکم بالایی از موجودات کفزی هستند. موجودات کفزی همیشه تمایل به انتخاب بستری با قابلیت نفوذ آسان و بیشتر دارند (۱۱ و ۴۶).

در این تحقیق بندر بوشهر دارای بالاترین فراوانی شکم‌پایان نسبت به ۳ ایستگاه دیگر بود (نمودار ۲) که به دلیل دارا بودن سواحل صخره‌ای است. سواحل صخره‌ای نیز به دلیل ثبات بستر و وجود زیستگاههای متنوع از جمله پوشش جلبکی، وجود درز و شکاف در صخره‌ها، فضاهای موجود در بین قطعات سنگ و وجود حوضچه‌های پر آب موجود در ناحیه جزر و مدی این سواحل دارای تنوع بالایی از دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان نسبت به سواحل گلی و ماسه‌ای می‌باشند (۴۵) که این مطلب با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

گونه *Turritella fultoni* در ۴ ایستگاه مورد مطالعه سواحل استان بوشهر شناسایی شد، این مسئله نشان می‌دهد که این گونه دارای پراکنش و تنوع بالایی در آبهای منطقه استان بوشهر دارد. پراکنش و تنوع شکم‌پایان در سواحل خلیج فارس تحت تاثیر عوامل متعددی می‌باشند. از عوامل محیطی که در



۵- بهبهانی، س.ا.ح. و امینی رنجبر، غ.، ۱۳۷۵. بررسی فلزات سنگین در دوکفه‌ای‌های مروارید ساز (*Pinctada radiata*) خلیج فارس به روش طیف سنج اتمی. مجله علمی شیلات ایران، ۵ سال پنجم، شماره ۳، پاییز ۱۳۷۵، صفحات ۲۷ تا ۴۰.

۶- بهروزی راد، ب. و احمدی، م.ر.، ۱۳۷۸. بررسی مقایسه‌ای کفزیان بزرگ تالابهای بین‌المللی کلاهی و تیاب در سواحل خلیج فارس. مجله محیط‌شناسی، دوره ۲۵، شماره ۲۳، صفحات ۲۱ تا ۳۸.

۷- پورمنصوری، ر.؛ نبوی، س.م.ب. و رجب‌زاده، ا.، ۱۳۸۸. بررسی ساختار جوامع ماکروبنیتیک تالاب بامدژ. مجله بیولوژی دریا، سال اول، شماره ۳، صفحات ۱ تا ۱۲.

۸- جرجانی، س.؛ قلیچی، ا.؛ اکرمی، ر. و خیرآبادی، و.، ۱۳۸۷. ارزیابی شاخص زیستی آلودگی و فون کفزیان نهر مادرسو پارک ملی گلستان. مجله شیلات آزادشهر، سال دوم، شماره ۱، صفحات ۴۱ تا ۵۲.

۹- حاجی مرادلو، ع.؛ قربانی، ر.؛ رحمانی، ح.؛ ایرانی، ع.؛ نعیمی، ا. و ملایی، م.، ۱۳۸۶. مطالعه ترکیب و فراوانی کفزیان و ماهیان آبراهه منتهی به تالاب گمیشان. مجله شیلات آزادشهر، سال اول، شماره ۱، صفحات ۲۷ تا ۳۸.

۱۰- حبیبی، ط.، ۱۳۸۱. جانورشناسی عمومی. جلد دوم (کرم‌ها و نرم‌تنان)، انتشارت دانشگاه تهران، چاپ ششم. ۴۱۳ صفحه.

۱۱- حسین‌خضری، پ.، ۱۳۷۹. بررسی بی‌مهرگان کفزی در استخرهای مزارع پرورش میگوی سایت حله، بوشهر. مرکز تحقیقات شیلات خلیج فارس. ۱۴ صفحه.

۱۲- حسین‌زاده صحافی، ه.؛ دقوئی، ب. و رامشی، ح.، ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج فارس. موسسه تحقیقات شیلات ایران، چاپ اول، ۲۴۸ صفحه.

۱۳- حفار، م.؛ احمدی، م.ر. و یحیوی، م.، ۱۳۸۹. ارزیابی زیستی رودخانه کر (استان فارس) در فصول مختلف با استفاده از ساختار جمعیتی ماکروبنیتوز. مجله آبزیان و شیلات، سال اول، شماره ۲، صفحات ۲۱ تا ۳۴.

تراکم یا پراکنش موجودات کفزی در یک اکوسیستم دخالت دارند می‌توان به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی شامل اندازه ذرات تشکیل‌دهنده رسوبات، میزان اکسیژن محلول در رسوبات (۴۲) و میزان مواد آلی رسوبات و فاکتورهای زیستی شامل نحوه تغذیه بنتوزها، اثرات تغذیه موجودات کفزی از سایر گونه‌های کوچکتر و اثرات آشفتگی بیولوژیک در بستر محیط زیست اشاره نمود (۴۱). همچنین دما، شوری، نوع بستر و pH از فاکتورهای اصلی تاثیرگذار بر اجتماعات کفزیان اکوسیستم‌های آبی می‌باشند. با توجه به اینکه گونه *Turritella fultoni* در سواحل بندر بوشهر، دیلم، دیر و کنگان شناسایی گردید، پیشنهاد می‌شود که روی پراکنش، زیست‌شناسی و ارزش غذایی این گونه مطالعات تکمیلی صورت گیرد. همچنین مطالعات جامع‌تری در زمینه شکم‌پایان سواحل استان بوشهر از لحاظ مکانی و زمانی انجام شود.

منابع

۱- اسماعیلی، ف.؛ خلفه نیلساز، م.؛ سبزه‌لیزاده، س. و جهانی، ن.، ۱۳۸۸. ارزیابی وضعیت اکولوژیک هور شادگان با استفاده فون بنتیک. مجله بیولوژی دریا، سال اول، شماره ۲، صفحات ۶۷ تا ۸۱.

۲- اصغری، ث.؛ احمدی، م.ر.؛ محمدی‌زاده، ف.؛ ابراهیمی، م.؛ اجلالی، ک.؛ آقاجری، ش. و اکبرزاده، غ.، ۱۳۸۹. بررسی تنوع و تراکم شکم‌پایان در قبل و بعد از مانسون تابستانه در سواحل ایرانی دریای عمان. مجله آبزیان و شیلات، سال اول، شماره ۴، صفحات ۱ تا ۱۲.

۳- اکرمی، ر.؛ بندانی، غ.؛ قرایی، ا.؛ میردار هریجانی، ج. و کرمی، ر.، ۱۳۸۷. بررسی جمعیت کفزیان و ارتباط آن با مواد آلی رسوبات بستر در ساحل شمالی خلیج گرگان (دریای خزر). مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷، صفحات ۹ تا ۱۸.

۴- اله‌وردی، م.؛ داداالهی سهراب، ع.؛ صفاهیه، ع. و سواری، ا.، ۱۳۸۸. کاربرد جلبک‌های ماکروسکوپی در پایش زیستی فلزات سنگین. هشتمین همایش علوم و فنون دریایی ایران. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ایران. ۷ تا ۸ بهمن ۱۳۸۸.



- ۱۴- خسروتهرانی، خ.، ۱۳۷۷. اطلس ماکروفسیل‌های بی‌مهرگان. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ اول، تهران. ۴۴۲ صفحه.
- ۱۵- روستایان، ع.؛ کمیلی‌زاده، ح. و فتوحی، م.، ۱۳۸۵. شناسایی و بررسی ترکیبات کبد و بافت عضله ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) در خلیج فارس. مجله پژوهش‌های علوم و فنون دریایی، سال اول، شماره ۲، صفحات ۵۳ تا ۶۰.
- ۱۶- سعیدی، ه. و اشجع‌اردلان، ا.، ۱۳۸۸. بررسی نوع و روش تغذیه دوکفه‌ای دسته چاقویی در ساحل گلشهر بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران، سال هجدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۸، صفحات ۷۹ تا ۸۸.
- ۱۷- صادقی نساچ، س.م.؛ یاوری، و.؛ نبوی، س.م.ب.؛ چینی پرداز، ر. و سواری، ا.، ۱۳۸۸. شناسایی ماکروبتنوزهای جزیره قشم با تاکید بر تغییرات فصلی منطقه. هشتمین همایش علوم و فنون دریایی ایران، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱ تا ۲ بهمن ۱۳۸۸. ۷ صفحه.
- ۱۸- طباطبایی، ط.؛ امیری، ف. و پذیرا، ع.، ۱۳۸۸. پایش ساختار و تنوع اجتماعات ماکروبتنیک به عنوان شاخص‌های آلایندگی در خورهای موسی غنام. مجله شیلات آزادشهر، سال سوم، شماره ۴، صفحات ۲۹ تا ۴۰.
- ۱۹- عباس‌زاده، ا.؛ کیوانی، ی.؛ محبوبی صوفیانی، ن. و فلاحتی مروست، ع.، ۱۳۸۹. بیولوژی تولید مثل ماهی کریشو ماده (*Saurida tumbil*) در سواحل خلیج فارس (استان بوشهر). مجله شیلات آزادشهر، سال چهارم، شماره ۱، صفحات ۹ تا ۲۲.
- ۲۰- عبدلی، ا.؛ کیابی، ب.؛ مصطفوی، ح.؛ موسوی، ب.؛ احمدزاده، ف.؛ رسولی، پ.؛ دلشوب، ح. و مرادی، ا.، ۱۳۸۸. اطلس حیات وحش (مهره‌داران) استان بوشهر. انتشارات معارف، چاپ اول، تهران. ۲۲۷ صفحه.
- ۲۱- قریب‌خانی، م. و تاتینا، م.، ۱۳۸۷. توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا بر اساس جوامع کفزیان. مجله شیلات آزادشهر، سال دوم، شماره ۴، صفحات ۱ تا ۱۴.
- ۲۲- کاظمیان، م.؛ دلفیه، پ. و خدادادی، م.، ۱۳۸۸. بررسی فراوانی دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان در سواحل صخره‌ای طیس، واقع در خلیج فارس. مجله بیولوژی دریا، سال اول، شماره ۳، صفحات ۶۳ تا ۷۷.
- ۲۳- کمالی‌فر، ر.؛ وزیریزاده، ا.؛ نبوی، س.م.ب.؛ صفاهیه، ع.؛ رونق، م.ت.؛ فخری، ع. و نامجو، ف.، ۱۳۸۸. ناحیه بندی افقی ماکروبتنوزها در جنگل‌های مانگرو بردستان: استان بوشهر. هشتمین همایش علوم و فنون دریایی ایران، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. ۱ تا ۲ بهمن ۱۳۸۸.
- ۲۴- کیابی، ب.؛ قائمی، ر. و عبدلی، ا.، ۱۳۷۸. اکوسیستم‌های تالابی و رودخانه‌ای استان گلستان. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۸۲ صفحه.
- ۲۵- مغفوری مقدم، ا.، ۱۳۸۳. معرفی شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌های زاینده رود. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۲، صفحات ۱۷۷ تا ۱۸۴.
- ۲۶- مهدوی سلطانی، ژ.، ۱۳۸۶. مقایسه ساختار اجتماعات ماکروبتنیک در خورهای غزاله و غنام از خورهای موسی به عنوان نشانگرهای زیستی آلودگی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.
- ۲۷- مهدوی سلطانی، ژ. و نبوی، س.م.ب.، ۱۳۸۷. مقایسه ساختار اجتماعات ماکروبتنیک در خورهای غزاله و غنام به عنوان نشانگرهای زیستی آلودگی. مجله علمی شیلات ایران، سال هفدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷، صفحات ۱۵۹ تا ۱۶۴.
- ۲۸- 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 آزاد شهر، سال چهارم، شماره ۲، صفحات ۹ تا ۱۸.
- ۲۹- 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 بافت‌های خوراکی و غیرخوراکی ماهی کفال پشت سبز (*Liza dussumieri*) سواحل بوشهر. مجله علوم دریایی ایران، سال چهارم، شماره‌های ۳ و ۴، صفحات ۵۹ تا ۶۷.
- ۳۰- نبوی، س.م.ب.؛ قطب‌الدین، ن.؛ کوچنین، پ. و دهقان مدیسه، س.، ۱۳۸۸. مطالعه جمعیت دوکفه‌ای‌های غالب



- 39-Carpenter, K.E. and 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, Italy. 2:1045-1155.
- 40-Gerking, S.D., 1994.** Feeding ecology of fish. Academic press, Santiago, CA, USA. pp.17-19.
- 41-Gray, J.S., 1981.** The ecology of marine sediments. Cambridge University press. Cambridge. 187P.
- 42-Johansson, B., 1997.** Behavioral response to gradually declining oxygen concentration by Baltic Sea macrobenthic crustaceans. Mar. Biol., Vol. 129, No. 1, pp.71-78.
- 43-Kerbs, C.J., 1994.** Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 4th ed. Harper Collins, New York, USA. 801P.
- 44-Kosuge, S., 1998.** Notes on the molluscan fauna of the Iranian coast of Persian Gulf. Bull. Ins. Malac. Tokyo, Japan. 36:85-96.
- 45-Meadows, P.S. and Campell, J.I., 1986.** An introduction to marine science. John Wiley and Sons Publication. New York, USA. 285P.
- 46-Mohammed, S.Z., 1995.** Observation on the benthic macrofauna of the soft sediment on western side of the Persian Gulf with respect to 1991 Persian Gulf war oil spill. Indian J. Mar. Sci., Vol. 24, No. 3, pp.147-152.
- 47-Page, L.R., 2006.** Modern insights on gastropod development: Reevaluation of the evolution of a novel body plan. Integr. Comp. Biol., Vol. 46, No. 2, pp.134-143.
- 48-Pechenik, J.A., 2000.** Biology of invertebrates. Mc Graw-Hill Higher Education. 578P.
- سواحل هندیکان (خلیج فارس). مجله بیولوژی دریا، سال اول، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۱۳.
- ۳۱-نجات خواه معنوی، پ. و شهیدی، س.، ۱۳۸۷.** شناسایی و تعیین توده زنده ماکروجلبک های منطقه بین جزر و مدی استان بوشهر. مجله پژوهش های علوم و فنون دریایی، سال سوم، شماره ۲، صفحات ۱۱ تا ۲۶.
- ۳۲-نیامیمندی، ن.، ۱۳۸۹.** شناسایی، پراکنش و برآورد ذخیره صدف های خوراکی در آب های ساحلی استان بوشهر (۸۸-۱۳۸۷). گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران. ۹۴ صفحه.
- ۳۳-نیامیمندی، ن. و مرادی، غ.، ۱۳۸۹.** مدیریت دوره صید میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) در آب های ساحلی بوشهر، خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، ۱۹ سال نوزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۹، صفحات ۱۴۹ تا ۱۶۰.
- ۳۴-نیامیمندی، ن.، ۱۳۹۰.** ارزیابی ذخایر صدف ملالیس (*Solen brevis*) در سواحل استان بوشهر، خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران، سال بیستم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۱۲۳ تا ۱۳۴.
- ۳۵-وثوقی، ع.؛ نجات خواه معنوی، پ.؛ قانع، ر. و صالحی، م.، ۱۳۸۹.** بررسی فراوانی و ترکیب و صید آبزبان در زیستگاه مصنوعی منگفت و شاهد آن در آب های بوشهر. مجله بیولوژی دریا، سال دوم، شماره ۷، صفحات ۳ تا ۱۸.
- 36-Anbuchezhian, R.M.; Rameshkumar, G. and Ravichandran, S., 2009.** Macrobenthic composition and diversity in the coastal belt of Thondi, southeast coast of India. Global J. Enviro. Res., Vol. 3, No. 2, pp.68-75.
- 37-Barnes, R.S.K.; Calow, P.J.W.; Golding, D.W. and Spicer, S.I., 2001.** The invertebrates. Black Well Science Ltd. USA. pp.118-133.
- 38-Brundian, I., 1951.** The relation of O₂ microstratification of mud surface to the ecology of the profundal bottom fauna. Report of Institute of Freshwater Research, 32:8-12.



49-Roads, D.C., 1974. Organism sediment relation on the muddy sea floor. *Oceaning and Biology. Annu. Rev.*, 12:263-300.

50-Shannon, C.E. and Weaver, W., 1963. The mathematical theory of communications. University of Illinois press. Urbana, 117P.

51-Woodward, F., 1993. Identifying shell, the new compact study guide and identifier, new Burlington Books. 476P.

