بررسی اثرات صیدپره بر تغییرات جوامع ماکروزئوبنتوزی حوضه ی جنوبی خزر

معصومه عاقبتی[1]، محمد رضا رحیمی بشر[2*] و علیرضا میرزاجانی[3]
۱ و۲. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم پایه ،دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
۳. گروه اکولوژی منابع آبی پژهشکده آبزی پروری آب های داخلی، بندر انزلی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲ تاریخ پذیرش:۱۳۹۶ /۰۳/۲۸

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر صید پره بر تغییرات جوامع ماکروزئوبنتوزی حوضه جنوبی خزرمی باشد. در تحقیق حاضر از موجودات کفزی در سواحل جنوبی دریای خزر(استان گیلان)در دو زمان فعالیت پره(ماه های مهر تا فروردین) و تعطیلی پره(ماه های خرداد، مرداد و شهریور)سال های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۴ از محدوده پره شهدای انزلی و پره شیرین محله با ۴ ایستگاه و رودخانه پلرود با ۳ ایستگاه نمونه برداری شده است. در ابتدا نرمال بودن داده ها با آزمون(کلموگروف - اسمیرنوف) تست و برای بررسی مقدار همبستگی متغیرها نسبت به هم از آزمون پیرسون، برای مقایسه میانگین هر یک از متغیرها بین ایستگاه ها از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و برای جداسازی گروه های همگن در ایستگاه ها از آزمون توکی درسطح معنی داری ۵ درصد استفاده شد. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد که تعداد و زیتوده گونه ها در قبل از زمان صید و فصل صیداز اختلاف معنی داری برخوردار می باشند ($P < ۰/۰۵$). ولی تنوع گونه ها در قبل و زمان صید اختلاف معنی داری نداشت($P \geq ۰/۰۵$).

واژگان کلیدی: دریای خزر، صید پره ، ،ماکروبنتوز، تنوع گونه ای، آزمون کلموگراف-اسمپرتوف

*نگارنده پاسخگو:**Rahimibashar@yahoo.com**

مقدمه

دریای خزر بزرگترین پهنه ی آبی محصور در خشکی ها بوده و یکی از مهم ترین ویژگی های آن، تنوع بالای جوامع زنده این اکوسیستم می باشد(Dumont, 2000).گروه بزرگی از موجودات زنده ی این دریاچه بزرگ، بی مهرگان کفزی هستندکه شامل ۷۲۴ گونه و زیر گونه می باشند (قاسم اف،۱۹۸۴). کفزیان دریای خزر میلیون ها سال در معرض تغذیه تاس ماهیان قرار داشته اند که این امر سبب تشکیل یک جامعه کفزی مقاوم شده است(Karpinsky, 1992).

فعالیت های ماهیگیری شامل سه نوع، پره گذاری ساحلی برای ماهیان استخوانی، تورگذاری برای کیلکا و استفاده از دام گوشگیر برای تاس ماهیان است. به دلیل کاهش شدید صید تاس ماهیان در جنوب دریای خزر و نیز مشکلاتی که دام های گوشگیر برای تاس ماهیان و سایر موجودات آبزی ایجاد می کنند، محدودیت هایی برای نصب دام های گوشگیر اعمال شده است، به همین دلیل صیادان به صید پره روی آورده اند. صید پره به عنوان یکی از مهم ترین روش های ماهیگیری مطرح است و در رده بندی گابریل قرار می گیرد. یک پره ساحلی دارای یک کیسه و پره های بلندی است که توسط طناب های بلند یک یدک کش کشیده می شوند. قسمت بالای پره روی آب شناور بوده و قسمت زیرین توسط وزنه های سربی با بستر در تماس است. تور به صورت حلقه در دریا گسترده شده و پس از چند ساعت باقی ماندن در دریا توسط یدک کش ها کشیده می شود. در سال های اخیر، صید بی رویه سبب تهی شدن منابع دریازی شده است (Blanchard *et al*,.2004). مدیریت منابع دریایی نیازمند تلفیق اطلاعات پیشین با شرایط اکولوژیکی حاضر است تا به مدیران امکان دهد، ابزار هایی ابداع نمایند که از قابلیت پیش بینی تغییرات روی گونه ها و جوامع خاص برخوردار باشند بدون اینکه روی زیستگاه های طبیعی آنها اثر منفی داشته باشد(Carter, 2013). در مطالعات آب های ساحلی، جوامع ماکروفون بخش اصلی ارزیابی این نوع زیستگاه ها را شامل می شود (Diaz *et al*., 2004; Borja & Tunberg, 2011; Lianso *et al*., 2009). صید پره می تواند تاثیر سویی بر تغذیه و رشد ماهیان کفزی خوار در نواحی کم عمق که محل های تخم ریزی، پرورش و تغذیه در آن واقع شده است، داشته باشد. همچنین جوامع بزرگ بی مهرگان کفزی سواحل در معرض بسیاری از عوامل غیر زنده و موجودات زنده قرار دارند و صیادی یکی از مخرب ترین اثرات انسان براین محیط زیست دریایی است(Ramsay *et al*., 2000; Kaiser, 1998; Thrush *et al*., 2001. مطالعات محدودی در زمینه ی ویژگی رسوبات و جوامع کفزی در واکنش به صید پره ساحلی صورت گرفته است (Lambert *et al*., 1995). میرزاجانی و همکاران (۱۳۸۴) با مطالعه ارتباط میزان صید پره های ساحلی با فراوانی بی مهرگان کفزی دریای خزر در حوزه استان گیلان به این نتیجه رسیدند که همخوانی مثبت بین ذخایر کفزیان و میزان صید وجود دارد. کوثری و همکاران (۱۳۸۸) با بررسی مقایسه فراوانی و زی توده ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران نشان دادند که همزمان با فعالیت پره کشی و تلاطم دریا در پاییز، بسیاری از موجودات بنتیک با رسوبات جابجا شده و در معرض شکار بیشتر قرار می گیرند. نصراله زاده ساروی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی روابط بین رده های غالب کفزیان و برخی پارامترهای محیطی در حوضه جنوبی دریای خزر با بکارگیری آزمون های چند متغیره به این نتیجه رسیدند که اگر چه تراکم کفزیان در فصول مختلف تحت تاثیر رده پرتاران بوده اما در بهار، تراکم کفزیان ،علاوه بر پرتاران از کم تاران نیز تاثیر پذیرفته است. شربتی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود نتیجه گرفتند که فصل، اثر معنی داری بر زیتوده داشته ولی بر فراوانی تاثیرمعنی داری نداشته است. Lamberth و همکاران (۱۹۹۵) با مطالعه اثر صید پره بر جوامع کفزی خلیج Falseدر آفریقای جنوبی نتیجه گرفتند که از نظر ترکیب گونه ای تفاوت معنی داری بین مناطق صید پره و مناطق بدون صید پره وجود ندارد (Borji & Tunberg, 2011)در بررسی خود به این نتیجه رسیدند که استرس های محیطی بر روی شاخص های ارزیابی ماکروبنتوزها تاثیر دارند. اکوسیستم های ساحلی نسبت به سایر منابع دریایی با شدت بیشتری در معرض بهره‌برداری بی رویه قرار داشته و ۹۰ درصد صید جهانی و ۸۰ تا ۹۰ درصد مواد آلی دریاها در این مناطق تأمین و از نظر بیوژئوشیمیایی اهمیت خاصی دارند. بی مهرگان کفزی شاخص های مناسبی برای نشان دادن تغییرات زیستگاه های آبی بوده وعواملی مانند عمق، دما، شوری، فصل، دانه بندی رسوبات و غذا بر روی پراکنش آنها موثرند(Nybakken, 1993 ; Venturini *et al*., 2004; Baptist *et al*., 2006) ماکروبنتوزها به دلیل زندگی در مرز مشترک آب و رسوب، عدم امکان فرار از شرایط

غیرمناسب، تحرک اندک و داشتن چرخه ی زندگی نسبتاً طولانی به عنوان نشانگرهای قدرتمندی برای بررسی وضعیت سلامت اکوسیستم های آبی مطرح می باشند (Reiss & Kroncke, 2005) از این رو مطالعه آنها در مدیریت اکوسیستم های آبی می تواند از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد (Mcintyre & Adams, 1999; Gray & Kennely, 2003). هدف از انجام تحقیق حاضر، بررسی اثر صید پره ساحلی بر جوامع کفزی و مقایسه آن با زمان تعطیلی صید پره در آب های جنوب دریای خزر بوده است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

نمونه برداری از موجودات کفزی در سواحل جنوبی دریای خزر در استان گیلان در دو زمان فعالیت پره (ماه های مهر، آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین) و تعطیلی پره (ماه های خرداد، مرداد و شهریور)۱۳۹۳ تا ۱۳۹۴ از محدوده پره شهدای انزلی با ۴ ایستگاه، جنس بستر شنی، تعدادپره کشی ۳۲۲ بار در سال و میزان صید ۲۰ تن در سال ۹۴-۹۳ پره شیرین محله با ۴ ایستگاه، جنس بستر شنی، تعداد پره کشی ۳۵۰ بار و میزان صید سالانه ۱۸ تن و رودخانه پلرود با ۳ ایستگاه (مرکز رودخانه، مصب و یک ایستگاه شاهد در خارج مصب رودخانه) با دبی متوسط ۵۰ متر مکعب بر ثانیه صورت گرفت. ایستگاه های مربوط به پره ها شامل ۲ ایستگاه در طرفین پره، ۱ ایستگاه در مرکز و ۱ ایستگاه در بیرون پره ؛ همچنین ایستگاه های مربوط به رودخانه هر کدام ۳ نمونه با ۳ تکرار صورت گرفت. جدول (۱) موقعیت جغرافیایی ایستگاه ها را نشان می دهد.

جدول۱- موقعیت جغرافیایی ایستگاه های مورد مطالعه در سواحل جنوبی دریای خزر در استان گیلان

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	۳۷° ۰۳´ ۴۱	۵۰° ۲۶´ ۰۳
۲	۳۷° ۰۳´ ۴۲	۵۰° ۲۶´ ۰۰
۳	۳۷°۰۳´ ۴۵	۵۰° ۲۶´ ۰۳
۴	۳۷° ۰۳´ ۴۴	۵۰° ۲۵´ ۵۸
۵	۳۷° ۰۵´ ۵۱	۵۰° ۲۲´ ۴۵
۶	۳۷° ۰۵´ ۵۹	۵۰° ۲۲´ ۴۸
۷	۳۷° ۰۶´ ۰۶	۵۰° ۲۲´ ۵۱
۸	۳۷° ۰۶´ ۱۳	۵۰° ۲۲´ ۲۷
۹	۳۷° ۰۶´ ۲۳	۵۰° ۲۲´ ۳۸
۱۰	۳۷° ۰۶´ ۱۰	۵۰° ۲۲´ ۳۴
۱۱	۳۷° ۰۶´ ۰۱	۵۰° ۲۲´ ۴۱

روش نمونه برداری و شناسایی ماکروبنتوزها

در ایستگاه های مورد مطالعه، نمونه ها با دستگاه گرب ون وین با سطح پوشش ۳۳۰ سانتی متر مربع نمونه برداری شدند. نمونه های رسوبات در هر مرحله با استفاده از الک با چشمه ۰/۵ میلی متر شستشو داده شده و مواد باقیمانده موجود در الک به همراه موجودات در داخل ظروف پلاستیکی یک لیتری ریخته شدند. پس از انتقال ظروف به آزمایشگاه و بعد از جداسازی، نمونه های بنتوز با فرمالین ۵ درصد ثابت گردید. سپس با استفاده از کلید شناسایی (بیرشتین، ۱۹۶۸) نسبت به شناسایی تا حد جنس و یا گونه بنتوزها اقدام گردید. نمونه ها تفکیک شده و به کمک کاغذ مخصوص خشک کن به مدت چند دقیقه خشک و وزن آنها به کمک ترازوی حساس ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. آنگاه تراکم و درصد فراوانی و زیتوده هرگونه در هر ماه محاسبه گردید.

روش های آماری

این تحقیق در قالب طرح کاملا" تصادفی انجام گرفت.سازماندهی اطلاعات با استفاده از نرم افزار (SPSS Version 21) انجام شد. در ابتدا نرمال بودن داده ها با آزمون (کلموگروف - اسمیرنوف) تست گردید . بدلیل نرمال بودن توزیع داده ها، برای بررسی مقدار همبستگی متغیر ها نسبت به هم از آزمون پیرسون و همچنین برای مقایسه میانگین هر یک از متغیرها بین ایستگاه ها از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و برای جداسازی گروه های همگن در ایستگاه ها از آزمون توکی در سطح معنی داری ۵ درصد استفاده شد. همچنین برای بررسی اثرات متقابل دو فاکتور تعداد و زمان صید بر روی هر یک از متغیرهای وابسته، آزمون مولفه اصلی استفاده شده است. همچنین مقایسه تغییر متغیر ها قبل با زمان صید توسط آزمونt (در گروه های مستقل) و آزمون Levene's (برابری واریانس) مورد تحلیل قرار گرفت. نرم افزار آماری (SPSS Version21) برای تجزیه و تحلیل داده ها و رسم نمودارها به کار برده شده است.

نتایج

در تحقیق حاضر، میانگین تعداد، فراوانی و درصد فراوانی بزرگ بی مهرگان کفزی در طول یک سال از ۱۳۹۴ الی ۱۳۹۵به شرح جدول (۲) بدست آمده است. مجموعا ۳۸۱۸ عدد ماکرو بنتوز در طول یک سال در منطقه مورد مطالعه جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفتند که ۳۷ گونه از ۲۵ جنس متعلق به ۱۷ خانواده بودند. در بین گونه ها *Pyrgula* sp. با ۳۸/۲ درصد از خانواده Pyrgulidae فراوان ترین و *Limnodrillus strebe* از خانواده Tubificidae ، *Hypania invalida*، از خانواده Ampharetidae ، *Stenogammarus macrorus* از خانواده Pontogammaridae کمترین درصد حضور را داشتند. بیشترین درصد حضور گروه های مختلف ماکروبنتوزها به ترتیب با ۵۳/۱ درصد شکم پایان ، ۲۸/۶ درصد سخت پوستان ،۸/۳ درصد پر تاران با و ۵/۹ درصد کم تاران، ۳/۸ درصد دوکفه ای ها و ۰/۲ درصد حشرات بدست آمد.

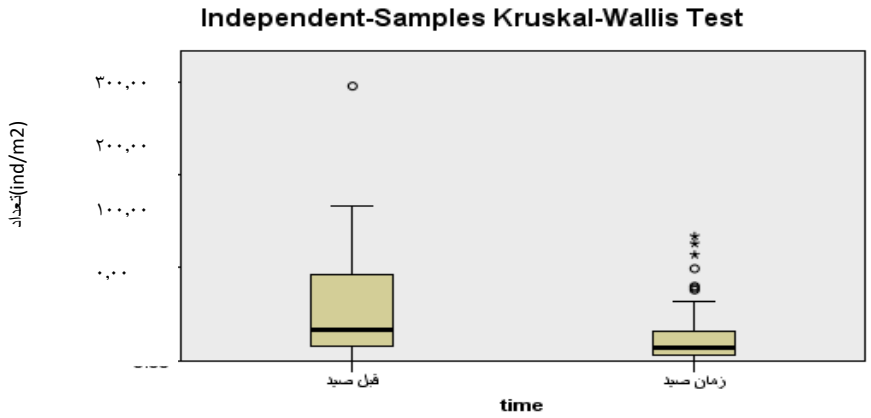
جدول۲- رده بندی، میانگین تعداد، فراوانی و درصد فراوانی بزرگ بی مهرگان کفزی در طول یک سال

رده	راسته	خانواده	جنس	گونه	میانگین± انحراف معیار	تعداد افراد از کل	درصد تعداد افراد از کل
Crustacea	Amphipoda	Pontogammaridae	*Paraniphargoides*	*motasi*	۳/۸۸±۳/۲۶	۶۲	۱/۹
			Niphargogammarus	*compressus*	۷/۵۵±۷/۳۴	۳۷۰	۱۱/۲
			Stenogammarus	*similis*	۵/۰۵±۴/۷۷	۹۶	۲/۹
				macrorus	۱/۰۰±۰/۰۰	۱	۰/۰
				carausui	۴/۰۰±۲/۵۷	۸۰	۲/۴
			Pontogammarus	*maeoticus*	۷/۰۰±۰/۰۰	7	۰/۲
				Sp.	۴۵/۶۷±۰/۰۰	۱۳۷	۴/۲
			Niphargogammarus	*borodini*	۳/۰۰±۰/۰۰	۳	۰/۱
	Cumacea	Pseudocumidae	*Pterocuma*	*pectinata*	۲/۶۳±۱/۸۲	۷۹	۲/۴
				sowinskyi	۲/۰۰±۱/۰۰	۶	۰/۲
			Pseudocama	*laevis*	۲/۱۰±۱/۵۳	۴۸	۱/۵
			Stenocuma	*gracilioides*	۲/۶۳±۲/۹۱	۵۰	۱/۵
	Mysidacea	Mysidae	*Paramysis*	*baeri*	۲/۷۵±۱/۹۸	۲۲	۰/۷
	Decapoda	Palaemonidae	*Palaemon*	*adspersus*	۱/۲۵±۰/۵۰	۵	۰/۲
Gastropoda		Pyrgulidae	*Pyrgohydrobia*	*curta*	۱۰/۲۹±۱۵/۶۰	۷۲	۲/۲
				gemmata	۲۰/۸۳±۲۸/۲۸	۱۲۵	۳/۸
				oviformis	۶/۷۵±۷/۸۰	۲۷	۰/۸
				convexa	۱/۰۰±۰/۰۰	۳	۰/۱
				cylindrica	۲/۰۰±۰/۰۰	۲	۰/۱

ادامه جدول۲- رده بندی، میانگین تعداد، فراوانی و درصد فراوانی بزرگ بی مهرگان کفزی در طول یک سال

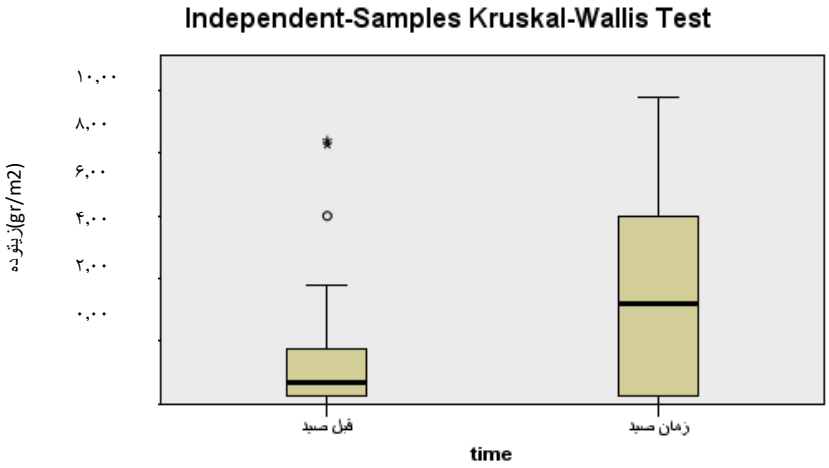
				Sp.	۷/۴۱±۱۲/۸۰	۲۳۷	۷/۲
			Pyrgula	Sp.	۱۷/۷۵±۲۳/۵۷	۱۲۶۰	۳۸/۲
		Physidae	*Physa*	*acuta*	۱/۵۰±۰/۷۰	۳	۰/۱
		Neritidae	*Neritina*	*natalensiss*	۱/۰۰±۰/۰۰	۵	۰/۲
		Valvatidae	*Valvata*	*cristata*	۱/۰۰±۰/۰۰	۳	۰/۱
Bivalvia	Gastrotriteia	Mytilidae	*Mytilaster*	*lineatus*	۱/۰۰±۰/۰۰	۱	۰/۵
		Cardiidae	*Cerastoderma*	*glucaum*	۱/۵۰±۱/۲۲	۹	۰/۳
			Didacna	Sp.	۳/۹۶±۳/۹۷	۹۵	۲/۹
		Dreissenidae	*Dreissena*	*rostriformis*	۲/۰۰±۰/۰۰	۲	۰/۱
Polychaeta		Ampharetidae	*Hypania*	*invalida*	۳۱/۰۶±۲۸/۹۵	۵۲۸	۰/۰
		Nereidae	*Hypaniola*	*kowalewskii*	۲۶/۶۰±۲۰/۱۴	۲۶۶	۸/۱
			Nereis	*diversicolor*	۱/۲۵±۰/۸۶	۱۵	۰/۲
Insecta	Diptera	Chironomidae	*Chironomus*	Sp.	۱/۶۷±۱/۱۵	۵	۰/۲
Oligochaeta	Oligochaeta	Tubificidae	*Limnodrillus*	Sp.	۴/۶۹±۴/۶۸	۱۲۲	۳/۷
				strebe	۱/۰±۰/۰۰	۱	۰/۰
		Naididae	*Nais*	Sp.	۳/۳۰±۳/۴۶	9	۰/۳
		Lumbriculidae	*Lumbriculus*	Sp.	۸/۸۶±۹/۰۸	۶۲	۱/۹

تعداد گونه ها در قبل با زمان صید: مقایسه تعداد ، تنوع و زیتوده قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس (در گرو ه های مستقل) نشان داد(نمودار۱) که تعداد (ind/m2) گونه ها در قبل با زمان صید از اختلاف معنی داری برخوردار می باشند($P < ۰/۰۵$).



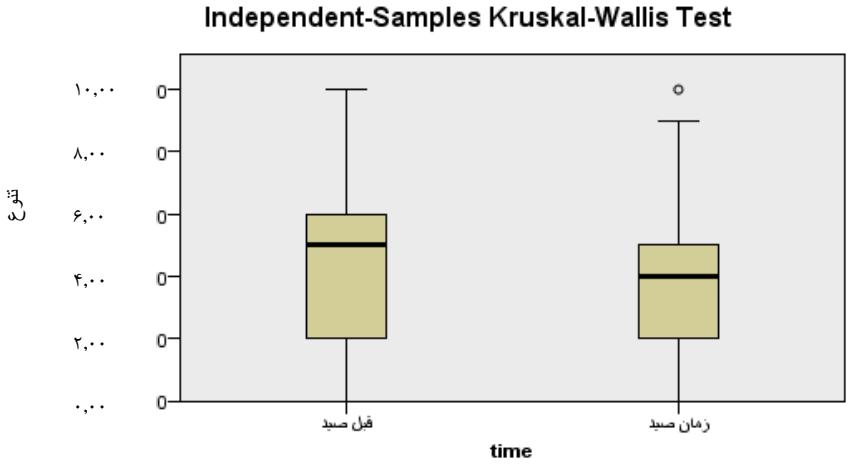
شکل ۱- مقایسه تعداد(ind/m2) گونه ها در قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس

مقایسه تعداد، تنوع و زیتوده قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس (در گرو ه های مستقل) نشان داد که زیتوده (gr/m2) گونه ها در قبل با زمان صید از اختلاف معنی داری برخوردار می باشند($P < ۰/۰۵$) (شکل ۲) .



شکل ۲- مقایسه زیتوده (gr/m2) در قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس

مقایسه تنوع گونه ها در قبل با زمان صید: مقایسه تعداد ، تنوع و زیتوده قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس (در گرو ه های مستقل) نشان داد که زیتوده (gr/m2) گونه ها در قبل با زمان صید از اختلاف معنی داری برخوردار نمی باشند($P \geq ۰/۰۵$).



شکل ۳- مقایسه تنوع گونه ها در قبل با زمان صید توسط آزمون کروسکال والیس

تعداد و زیتوده در ایستگاه ها و ماه های مختلف سال که بیشترین میانگین تعداد و زیتوده در کل ایستگاه ها با (ind/m^2) ۱۱۰ و (gr/m^2) ۱/۶۴۶ در شهریور ماه بوده است. همچنین در طول سال ایستگاه ۸ با (ind/m^2) ۹۹/۸ و ایستگاه ۳ با (gr/m^2) ۱/۳۷ از بیشترین تعداد و زیتوده برخوردار بودند. طبق جدول (۳) ارائه گردیده است.

جدول۳- میانگین تعداد(ind/m^2) و زیتوده (gr/m^2)در ایستگاه ها و ماه های مختلف سال

زمان		ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	ایستگاه ۶	ایستگاه ۷	ایستگاه ۸	ایستگاه ۹	ایستگاه ۱۰	ایستگاه ۱۱	Mean ±SD
فروردین	تعداد(ind/m^2)	۲۱	۷	۲۲	۳۰	۰	۷	۱۵	۷۶	۵۹	۵	۵۷	۲۵/۵۹ ±۱۸/ ۲۷
	زیتوده(g/m^2)	۰/۰۵	۱/۱۰	۳/۵۰	۸/۴۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۴/۵۰	۵/۹۰	۳/۳۰	۳/۰۰	۴/۲۰	±۰/۰۳ ۰/۰۳
خرداد	تعداد(ind/m^2)	۳۴	۳۳	۶۶	۹۳	۰۰	۳۰	۲۶	۴۳	۲۴	۱۷	۹۵	۳۰/۴۰ ±۹۰/ ۴۱
	زیتوده(g/m^2)	۰/۲۲	۰/۱۶	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۰۰	۳/۸۰	۰/۲۹	۰/۱۲	۰/۴۳	۱/۸۰	۰/۲۴	±۰/۳ ۰/۱۸
مرداد	تعداد(ind/m^2)	۳۴	۲۰	۱۵	۴۰	۱	۵	۱۱	۶۴	۲۰	۴	۱۷	۱۸/۶۴ ±۰۰/ ۲۱
	زیتوده(g/m^2)	۰/۳۰	۱/۰۵	۲/۳۱	۰/۴۰	۰/۰۰	۶/۰۰	۱/۵۰	۰/۲۳	۱/۲۱	۰/۵۸	۰/۲۱	±۰/۷۱ ۰/۵۶
شهریور	تعداد(ind/m^2)	۱۵۰	۱۶۷	۱۰۴	۸۴	۰	۱۰	۱۵	۲۹۶	۱۳۹	۱۰۲	۱۴۴	۸۵/۶۴ ±۰۹/ ۱۱۰
	زیتوده(g/m^2)	۲/۶۸	۱/۶۵	۱/۲۸	۰/۷۳	۰/۰۰	۰/۰۱	۲/۱۰	۰/۹۳	۸/۲۹	۸/۴۰	۰/۷۸	±۲/۴۷ .۱/۶۴
مهر	تعداد(ind/m^2)	۱۱	۱۶	۳۱	۵	۰	۳	۴۸	۴۰	۲۳	۱۶	۵۶	۱۸/۸۶ ۲۲/۶۳±
	زیتوده(g/m^2)	۹/۸۰	۳/۲۰	۲/۹۰	۹/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۸/۹۰	۵/۴۰	۱/۸۰	۴/۲۰	۰/۲۶	±۰/۰۷ ۰/۰۶

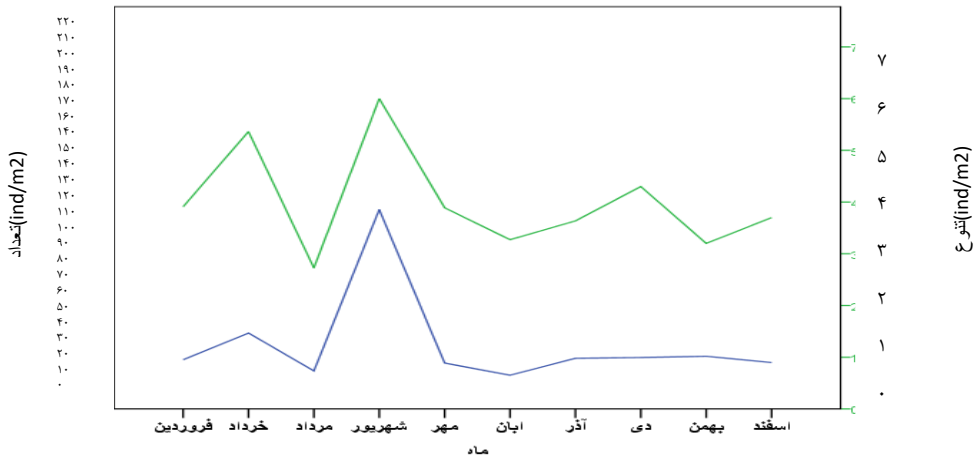
ادامه جدول۳- میانگین تعداد(ind/m^2) و زیتوده (gr/m^2)در ایستگاه ها و ماه های مختلف سال

ابان	تعداد(ind/m^2)	۱۲	13	۷۸	۵	۲	۴	۱۵	۴۱	۱۷	۹	۹	۲۲/۳۱ ۱۸/۶۳±
	زیتوده(gr/m^2)	۵/۹۰	۴/۲۰	۱/۹۹	۴/۰۰	۴/۵۰	۲/۱۰	۹/۵۰	۷/۰۰	۵/۹۰	۰/۸۶	۰/۰۳	±۰/۶۱ ۰/۲۹
آذر	تعداد(ind/m^2)	۷	۱۶	۹۹	۳	۱	۲	۱۲	۱۲۶	۲۲	۱۲	۸	۴۲/۶۷ /۰۰± ۲۸
	زیتوده(g/m^2)	۰/۰۳	۰/۰۶	۲/۲۲	۸/۰۰	۴/۹۰	۹/۰۰	۰/۱۱	۰/۳۱	۳/۲۰	۱/۰۸	۰/۰۲	±۰/۶۹ ۰/۳۶
دی	تعداد(ind/m^2)	۹	۵	۳۳	۲	۲	۳	۹	۱۳۴	۶۰	۱۵	۱۵	۳۹/۷۶ ۲۶/۰۹±
	زیتوده(g/m^2)	۰/۰۹	۹/۰۰	۵/۶۰	۶/۰۰	۰/۰۰	۷/۰۰	۹/۰۰	۰/۹۱	۰/۰۶	۰/۴۰	۹/۰۰	±۱/۶۶ ۰/۶۴
بهمن	تعداد(ind/m^2)	۱	۴	۲	۱۳	۴	۷	۱۲	۱۱۴	۸۰	۲۳	۳۳	۳۶/۸۸ ۲۶/۶۳±
	زیتوده(g/m^2)	۰/۰۰	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۱۲	۳/۰۰	۱/۷۰	۹/۰۰	۱/۶۴	۷/۵۰	۶/۸۱	۵/۶۰	±۲/۰۴ ۰/۸۷
اسفند	تعداد(ind/m^2)	۲۴	۵	۱۳	۱۸	۰	۱۲	۶۱	۶۴	۲۰	۶	۵۱	۲۲/۹۴ /۹۰± ۲۴
	زیتوده(g/m^2)	۹/۳۰	۶/۰۰	۲/۶۰	۳/۴۰	۰/۰۰	۰/۰۲	۷/۵۰	۷/۴۰	۵/۸۰	۵/۴۰	۰/۱۰	±۰/۰۳ ۰/۰۵
Mean±SD	تعداد(ind/m^2)	۳۰/۳۰±۴۳/۵۱	/۶۰±۴۹/۴۳ ۲۸	/۳۰±۳۷/۳۴ ۴۶	۲۹/۳۰±۳۳/۶۲	/۰۰±۱/۳۳ ۱	۸/۳۰±۸/۲۷	/۴۰±۱۷/۷۹ ۲۲	۹۹/۸۰±۷۷/۴۱	/۴۰±۳۹/۳۷ ۴۶	/۹۰±۲۹/۱۲ ۲۰	/۵۰±۴۳/۴۲ ۴۸	±۰/۰۳ ۳۴/۷۰
	زیتوده(g/m^2)	۰/۳۶±۰/۸۲	۰/۳۹±۰/۵۹	۱/۳۷±۱/۷۷	۰/۱۶±۰/۲۴	/۰۱±۰/۰۲ ۰	۰/۰۲±۰/۰۰	۰/۰۸±۰/۰۸	۰/۴۴±۰/۵۴	۱/۰۳±۲/۵۸	۰/۹۹±۲/۰۸	۰/۱۷±۰/۲۳	±۰/۵۰ ۰/۴۷

جدول۴- تنوع در ایستگاه ها و ماه های مختلف سال

ایستگاه / زمان	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	Mean±SD
فروردین	۲	۱	۵	۵	۰	۲	۴	۸	۶	۱	۹	۳/۹۰±۲/۹۸
خرداد	۵	۶	۶	۷	۰	۴	۶	۴	۹	۲	۱۰	۵/۳۶±۲/۸۷
مرداد	۵	۶	۴	۱	۱	۲	۱	۲	۲	۲	۴	۲/۷۲±۱/۷۳
شهریور	۱۰	۸	۶	۹	۰	۲	۳	۸	۸	۶	۶	۶/۰۰±۳/۱۳
مهر	۳	۳	۷	۱	۰	۳	۴	۶	۴	۳	۵	۳/۸۸±۲/۰۲
آبان	۴	۴	۴	۳	۱	۱	۵	۲	۵	۴	۳	۳/۲۷±۱/۴۲
آذر	۳	۳	۴	۳	۱	۱	۶	۶	۵	۵	۳	۳/۶۳±۱/۷۴
دی	۵	۳	۸	۱	۲	۱	۲	۱۰	۵	۳	۴	۴/۳۰±۲/۸۳
بهمن	۱	۴	۱	۲	۲	۲	۲	۴	۵	۶	۴	۳/۲۰±۱/۶۱
اسفند	۶	۱	۵	۲	۰	۲	۴	۷	۴	۳	۵	۳/۷۰±۲/۲۱
Mean±SD	۴/۴۰±۲/۵۰	۲/۲۰±۲/۳۴	۵/۴۴±۱/۱۴	۳/۸۷±۲/۹۰	۰/۷۰±۰/۸۰	۲/۱۱±۹/۹۲	۳/۷۰±۱/۷۰	۵/۷۰±۲/۶۶	۵/۳۰±۲/۲۰	۳/۵۰±۱/۷۱	۵/۳۰±۳/۴۰	۴/۰۰±۱/۵۲

تنوع در ایستگاه ها و ماه های مختلف سال که بیشترین میانگین تنوع در کل ایستگاه ها با (۶±۳/۱۳) در شهریور ماه بوده است. همچنین در طول سال ایستگاه ۸ با (۵/۷±۲/۶۶) از بیشترین تنوع برخوردار بودند. به صورت جدول (۴) و از بررسی تعداد و تنوع گونه ای درماه های مختلف سال نشان داد که تنها در دی و اسفند ماه تعداد گونه ها با افزایش تنوع هم راستا نیست و در شکل(۷) ارائه گردیده است.



شکل ۴- تعداد گونه ها و تنوع گونه ای در ماه های مختلف

تنوع ، تعداد و زیتوده در فصل های مختلف سال که بیشترین میانگین در تعداد با (۷۵/۷۴ ind/m^2 ±۵۵/ ۶۵) فصل تابستان ، تنوع با (۲/۹۵±۴/۶۴در بهار) و زی توده با (۳/۴۷ (gr/m^2 ±۳/۹۷در زمستان) مشاهده شدند. بیشترین میانگین و انحراف معیار وزن زیتوده مربوط به خانواده Palaemonidae با (۳۵۴ /۱ gr/m^2 ± ۱/۸۶۸) و کمترین مربوط به به خانواده Tubificidae با (۰/۰۰۰۹gr/m^2 ± ۰/ ۰۰۰۱) بود.

بحث و نتیجه گیری

در تحقیق حاضر، مجموعا ۳۸۱۸ عدد ماکرو بنتوز در طول یکسال مهر ۱۳۹۳ تا شهریور ۱۳۹۴ با ۳۷ گونه از ۲۵ جنس متعلق به ۱۷ خانواده مشاهده شدند. در مقایسه با مناطق مشابه سواحل شمالی دریای خزر این مقدار نسبتا پایین است. به طور کلی کم بودن موجودات زنده در جنوب دریای خزر با شوری بالای آن (حدود ppt ۱۳) در ارتباط است و تعداد زیادی از جانوران بومی دریای خزر با شوری پایین سازگاری دارند. تراکم جمعیت در مناطق عمیق نسبت به قسمت های کم عمق بیشتر است، زیرا در نواحی کم عمق گل آلودگی بالا تحت تاثیر فشار صیادی بیشتر سبب به هم خوردن شرایط زیستگاه می شود، در صورتی که در نواحی عمیق، شرایط ثابت است.

در پژوهش حاضر، مقایسه تغییر در میانگین داده ها توسط آزمون کروسکال والیس نشان داد که تعداد گونه ها در قبل از صید و زمان صید نسبت به هم از اختلاف معنی داری برخوردار بودند. مقایسه زیتوده خانواده ها در ایستگاه ها نسبت به یکدیگر نشان داد ایستگاه ها نسبت به هم از اختلاف معنی داری برخوردار نبودند ($P \geq$ ۰/۰۵). از نظر زیتوده، ترکیب گونه ای و فراوانی بزرگ بی مهرگان کفزی تفاوت معنی داری در عمق های یکسان در مناطق صید پره و بدون صید پره در ایستگاه های مختلف مربوط به دریا وجود ندارد. مشکلی که برای مقایسه بین مناطق صید پره و بدون صید وجود دارد اینست که مناطق بدون صید، زیستگاه مناسبی برای ماهیان نیستند و تنها راه مطالعه دقیق ایجاد یک مکان حفاظت شده در داخل منطقه صیادی است.

بیشترین درصد فراوانی گروه های غالب ماکروبنتوزها در پژوهش حاضر، به ترتیب مربوط به رده شکم پایان (Gastropoda) با ۵۳/۱ درصد، سخت پوستان (Crustacea) با ۲۸/۶ درصد و پرتاران (Polychaeta) با ۸/۳ درصد کم تاران(Oligochaeta)با ۵/۹ درصد، دوکفه ای ها(Bivalvia) با ۳/۸ درصد و حشرات (Insecta)با ۰/۲ درصد بودند. در بین گونه‌ها جنس *Pyrgula* sp. با ۳۸/۲ درصد فراوان ترین و *Niphargogammarus compressus* با ۱۱/۲ و *Hypaniola kowalewskii* با ۸/۱ درصد بعد از *Pyrgula* sp. بیشترین درصد حضور را داشتند. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می دهد که تعداد و زیتوده گونه ها در قبل با زمان صید از اختلاف معنی داری برخوردار می باشد ($P <$ ۰/۰۵). ولی تنوع گونه ها در قبل و زمان صید اختلاف معنی داری نداشت($P \geq$ ۰/۰۵).

نتایج بررسی وزن زیتوده در خانواده های مختلف نشان می-دهد که بیشترین میانگین و وزن زیتوده مربوط به خانواده Palaemonidae بود. اگرچه میگوها از نظر تعداد کمتر از سایر گونه ها هستند اما نقشی که در افزایش زیتوده دارند به دلیل بزرگ بودن جثه آنها قابل توجه است. در زمستان با

کاهش دمای آب، تغذیه ماهیان نیز کاهش یافته و این می تواند دلیلی برای افزایش میانگین زیتوده باشد. تفاوت موجود در زیتوده کفزیان در نواحی مختلف می تواند ناشی از عوامل مختلفی مانند غذا، شرایط فیزیکی و شیمیایی بستر، نوع بستر و عمق و میزان مواد آلی رسوبات باشد، همچنین با افزایش عمق، زیتوده و فراوانی گونه ها افزایش می یابد. لازم به ذکر است که پراکنش ماکروبنتوزها در همه جا یکنواخت نیست زیرا در دوره زمانی مورد بررسی، فعالیت های تغذیه ای و تولید مثلی در ماکروبنتوزها تغییر یافته و سبب اختلاف در تراکم و فراوانی آنها می شود.

نتایج پژوهش حاضر با پژوهش های انجام شده در ساختار زمانی و مکانی بی مهرگان کفزی مناطق مورد مطالعه متفاوت می باشد. نتایج پژوهش های(اکرمی و همکاران، ۱۳۸۷ ؛ نصراله زاده ساروی و همکاران ؛ Alipoor *et al.*, 2011) که جوامع ماکروبنتوزی در فصول مختلف سال و در نواحی مختلف دریای خزر را مورد بررسی قرار داده اند، نشان می دهد که تراکم کفزیان در فصل تابستان بیشتر است و تفاوت آنها با پژوهش حاضر در تراکم ماکروبنتوزها در تابستان در مقایسه با فصول دیگر است که می تواند به افزایش دما با افزایش تولیدات فیتوپلانکتونی و ریزش آنها به کف دریا و سرانجام افزایش مواد غذایی همراه مربوط باشد. از دیگر دلایل تفاوت نتایج پژوهش حاضر با سایر پژوهش ها در ارتباط با ترال کشی انجام گرفته این است که صید پره ساحلی به اندازه ی ترال کشی بستر را تحت تاثیر قرار نمی دهد و بر اساس برخی گزارشات صید ترال اثرات مخرب زیادی را بر روی جوامع بنتوزی ایجاد می کند. بزرگ بیمهرگان کفزی که در صید پره توسط صیادان گرفتار میشوند بسیار نادر هستند به علاوه بی مهرگان داخل بستر مانند دو کفه ای ها ، در منطقه ی سطحی فراوان تر بوده و کمتر در صید پره به دام می افتند ،بنابراین تفاوت معنی داری از نظر ترکیب گونه ای و زیتوده جانوران بین مناطق صید پره و بدون صید پره وجود نداشته و دلیلی وجود ندارد که صید پره اثر زیانباری روی بیمهرگان کفزی داشته باشد.یک عامل موثر در ایجاد جامعه کفزی پایدار در منطقه وجود مقاومت ذاتی در برابر تنش های محیطی(مانند لوازم ماهیگیری) است.برخلاف تراکم ، تغییرات تنوع گونه ای دربرخی ایستگاهها در زمان صید و تعطیلی صید پره می تواند به دلیل تغییرات فصلی فاکتورهای محیطی باشد که سبب تغییر زمانی ترکیب گونه ای می شود. بسیاری از مطالعات اکولوژیکی نشان می دهد که ترال کشی نه تنها سبب مرگ و میر مستقیم بنتوزها می شود بلکه سبب دگرگونی فیزیکی و بیوشیمیایی ترکیب رسوب ، در نتیجه به هم خوردن غذا می شود که در نهایت روی اکوسیستم بنتیک تاثیر گذار است. به عبارت دیگر روابط بین موجودات زنده یک فاکتور مهم اکولوژیکی دایمی است و این فعل و انفعال بین جوامع آنها را قادر می سازد تا از عهده ی آشفتگی بر آیند. در حالیکه بر اساس نتایج این تحقیق صید پره اثرات کمتری روی جوامع بنتوزی می گذارد که این مسأله با یافته های به دست آمده از پژوهش (کوثری و همکاران،۱۳۸۸) در دریای خزر مطابقت دارد.

منابع

اکرمی، ر.، بندانی، غ.، قرایی، ا.، میردارهریجانی، ج. و کرمی، ر.۱۳۸۷. بررسی جمعیت کفزیان و ارتباط آنها با مواد آلی بستر در ساحل شمالی خلیج گرگان(دریای خزر). *مجله علمی شیلات ایران*، ۱۷(۲): ۱۸-۹.

بیرشتین ، ی. آ.، وینوگرادف، ن. ن.،کوون، م. اس.، آستاخوف، ت. و. و رومانف، ن. ن.۱۹۶۸.اطلس بی مهرگان دریای خزر. مترجم دلیناد و نظری. سال ترجمه۱۳۸۰. موسسه تحقیقات شیلات ایران. تهران. ایران.

حسین پور، ن.۱۳۷۴. بررسی منابع ماکروزئوبنتیک رودخانه های سیاه درویشان و پسیخان. *مجله علمی شیلات ایران*، ۳: ۲۰-۸.

شربتی، ص.، اکرمی، ر.، یلقی، س.، میردار، ج. و احمدی، ز. ۱۳۹. شناسایی، تعیین فراوانی و زیتوده جوامع ماکروبنتیک در آبهای ساحلی جنوب شرقی دریای خزر(استان گلستان). *مجله علمی شیلات ایران*،۲۱(۴): ۳۲-۲۳.

قاسم اف، ع. ۱۹۹۰. اکولوژی دریای خزر. ترجمه شریعتی، ا.، ۱۳۷۸. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ایران.

کوثری، س.، وثوقی، غ.، فارابی، س. م.و. و سلیمانی رودی، ع. ۱۳۸۸. مقایسه فراوانی و ماکروبنتوزهای دریای خزر در حوضه استان مازندران. *مجله علمی شیلات ایران*، ۱۸(۲): ۱۲۷-۱۱۹.

میرزاجانی، ع. ر.، غنی نژاد، د. و قانع ساسان سرایی، ا. ۱۳۸۴. ارتباط میزان صید پره های ساحلی با فراوانی بی مهرگان کفزی دریای خزر در حوزه استان گیلان. *مجله علمی پژوهش و سازندگی*، ۶۸: ۹-۲.

نصراله زاده ساروی، ح.، سلیمانی رودی، ع.، مخلوق، آ.، نگارستان، ح. و اسلامی، ف. ۱۳۹۲. بررسی روابط بین رده های غالب کفزیان و برخی پارامترهای محیطی در حوزه جنوبی دریای خزر با بکارگیری آزمونهای چند متغیره تناظر متعارف کننده و مولفه اصلی. *مجله اقیانوس شناسی*، ۴(۱۴): ۶۸-۵۷.

Alipoor, V., Rahimibashar, M. R. & Aliov, C. R.2011. Temporal and spatial variability of macrofauna in a microtidal estuary (Sefid-Rood Estuary, South of Caspian Sea). Research *Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 6:432- 435.

Baptist, M.J.,Van Dalfsen, J.,Weber, A., Passchier,S. &Van Heteren,S. 2006.The distribution of macrozoobenthose in the south north Sea in relation to meso-scale bed forms. *Estuarine,Coastal and Shelf Science*.68:538-546.

Blanchard, F., Loc'h, L., Hily, C. & Boucher, J. 2004. Fishing effects on diversity, size and community structure of the benthic invertebrate and fish megafauna on the Bay of Biscay coast of France. *Marine Ecology Progress Series*, *280*: 249-260.

Borja, A. & Tunberg, B. G. 2011. Assessing benthic health in stressed subtropical estuaries, eastern Florida, USA using AMBI and M-AMBI. *Ecological Indicators*, *11*(2): 295-303.

Carter, R. W. G. 2013. Coastal environments: an introduction to the physical, ecological, and cultural systems of coastlines. Academic Press. USA.

Diaz, R. J., Solan, M. & Valente, R. M. 2004. A review of approaches for classifying benthic habitats and evaluating habitat quality. *Journal of environmental management*, 73(3): 165-181.

Dumont, H. J. 2000. Endemism in the Ponto-Caspian fauna, with special emphasis on the Onychopoda (Crustacea). *Advances in Ecological Research*, 31: 181-196.

Gray, A.C.& Kennely, S.J., 2003.Retained and discards catches from commercial beach seining in Botany Bay Australia. *Fisheries Research*, 63:405-422.

Kaiser, M. J. 1998. Significance of bottom-fishing disturbance. *Conservation Biology*, 12(6): 1230-1235.

Karpinsky, M. G. 1992. Aspects of the Caspian Sea benthic ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*, 24(8): 384-389.

Lamberth, S. J., Bennett, B. A., Clark, B. M. & Janssens, P. M. 1995. The impact of beach-seine netting on the benthic flora and fauna of False Bay, South Africa. *South African Journal of Marine Science*, 15(1): 115-122.

Liansó, R. J., Dauer, D. M. & Vølstad, J. H. 2009. Assessing ecological integrity for impaired waters decisions in Chesapeake Bay, USA. *Marine Pollution Bulletin*, 59(1): 48-53.

Mcintyre, C. L. & Adams, L. G. 1999. Reproductive characteristics of migratory golden eagles in Denali National Park, Alaska. *Condor*, 101: 115-123.

Nybakken, J.W. 1993. Marine Biology: An ecological approach. Harper Collins College Publishers, USA.

Ramsay, K., Kaiser, M. J., Richardson, C. A., Veale, L. O. & Brand, A. R. 2000. Can shell scars on dog cockles (*Glycymeris glycymeris* L.) be used as an indicator of fishing disturbance? *Journal of Sea Research*, 43(2): 167-176.

Reiss, H. & Kröncke, I. 2005. Seasonal variability of benthic indices: an approach to test the applicability of different indices for ecosystem quality assessment. *Marine Pollution Bulletin*, 50(12): 1490-1499.

Thrush, S. F., Hewitt, J. E., Funnell, G. A., Cummings, V. J., Ellis, J., Schultz, D. & Norkko, A. 2001. Fishing disturbance and marine biodiversity: role of habitat structure in simple soft-sediment systems. *Marine Ecology Progress Series*, 221: 255-264.

Venturini, N., Muniz, P. & Rudriguez. 2004. Macrobenthic subtidal communities in relation to sediment pollution: the phylum-level meta- analysis approach in a south-eastern coastal region of South America. *Journal of Marine Biology*, 144:119-126.

Study of Beach Seine Fishery Effect on Macroinvertebrate Community Changes in the South of Caspian Sea

Aghebaty[1], M., Rahimi Bashar[2*], M. R. & Mirzajani[3], A. R.

1 & 2. Dept. of Marine Biology, Faculty of Basic Science, Islamic Azad University, Lahijan Branch
3. Department of Ecology of Water Resources, National Inland Water Aquaculture Institute, Anzali Port

Abstract

This study was carried out for determining beach seine effects on the macroinvertebrate communities in Shohadaye Anzali -Shirin Mahale and estuaries of Polrud River study areas. In order to survey the effects of beach seine, samplings were carried out in selected stations during the beach seine fishery season (October-March) and when no beach seine fishery was performed (june-september). Hence, four stations in Shohadaye Anzali - Shirin Mahale and three stations in Polrud River estuaries were chosen for sampling. Statistical analysis of data, normalization, correlation, mean comparison for different parameter used, was performed by applying Kolmogorov–Smirnov test (K–S test) and Pearson's Correlation Coefficient, respectively. One-way ANOVA for comparison of means of each parameter, between stations, was used. Classifications of homogeneity of the groups of different benthic organisms throughout the stations were analyzed by Tukey's test. The results of this study showed that there were significant differences in frequency and biomass of the macroinvertebrate species, during the the beach seine fishery season and after the closing of beach seine fishery ($p< 0.05$). The results also showed that there were no significant differences in species diversity index ($p > 0.05$).

Key word: Caspian Sea, beach seine fisher**,** macrobenthic diversity, Kolmogorov–Smirnov test

*Corresponding author: Rahimibashar@yahoo.com