View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Aquatic Commons

بررسی پراکنش و تنوع پرتاران(Polychaetes) ناشی از فشار های ترال کفی در منطقه صیادی بحرکان(خلیج فارس)

مهرناز شیرمحمدی*[۱]،بابک دوست شناس[۱]، سیمین دهقان مدیسه[۲]، احمد سواری[۱]، نسرین سخایی[۱]

۱. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست دریا
۲. مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تغییرات پراکنش و تنوع پرتاران در منطقه صیادی بحرکان(خلیج فارس)، بر اثر ترال می باشد. نمونه برداری در سه مدت زمانی به صورت قبل از ترال (۲۵ اردیبهشت) و دو هفته(۱۴ شهریور) و سه ماه (۲۳ آبان) بعد از ترال در سال ۱۳۸۹ در سواحل بحرکان انجام شد. به این منظور ۱۸ ایستگاه در دو محدوده عمق ۶ و ۱۰ متر تعیین شد. در هر دو عمق دو هفته بعد از ترال میزان فراوانی پرتاران کاهش معنی داری یافته است*(P<0.05)* در حالی که در عمق ۶ متر بین فراوانی پرتاران در سه ماه و دو هفته بعد از ترال اختلاف معنی داری مشاهده نشده است*(P>0.05)* و تنها در عمق ۱۰ متری بعد از سه ماه در مقایسه با دو هفته بعد از ترال در فراوانی پرتاران افزایش معنی داری مشاهده شد*(P<0.05)*. تغییرات زی توده پرتاران مشابه با تغییرات فراوانی می باشد. بعد از ترال موجودات با اندازه کوچک غالب شدند. دو هفته بعد از ترال در هر دو عمق فراوانی گونه *Cossura longocirrata* زیاد و گونه غالب را تشکیل می دهد. در هر دو عمق شاخص غنا مارگالف و تنوع شانون روندی رو به کاهش و غالبیت سیمپسون روندی رو به افزایش را نشان می دهد. همچنین شاخص تراز زیستی پیلو دو هفته بعد از ترال افزایش یافته است درحالی که سه ماه بعد نسبت به دو هفته بعد از ترال کاهش یافته است. بیشترین اثرات ترال بر روی عمق ۶ متر بوده است.

واژگان کلیدی: پرتاران، ماکروبنتوز ها، تنوع زیستی، اثرات ترال، خلیج فارس

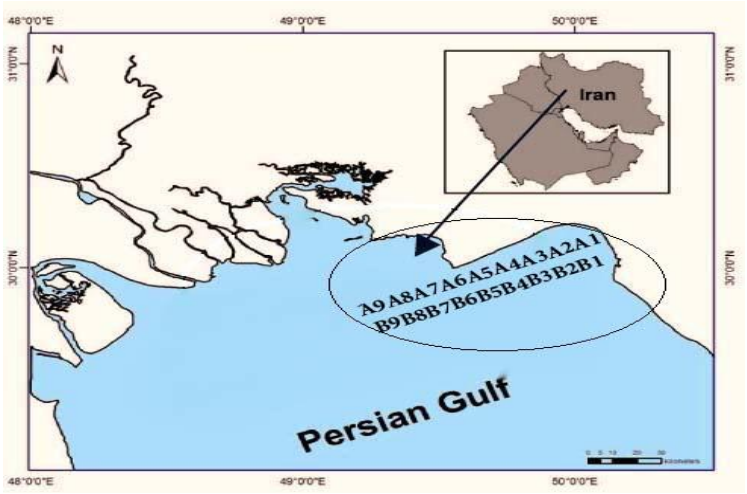
۱. مقدمه

صید ترال به عنوان بزرگترین فعالیت انسانی بر روی اکوسیستم دریا مطرح شده است که تأثیرات جبران ناپذیری بر روی اکوسیستم دریا می گذارد (Kaiser and Spencer, 1996). میزان آسیب پذیری ترال بستگی به وزن ترال، سرعت یدک کشیدن، نوع بستر و آشفتگی طبیعی در منطقه دارد (Dellapenna et al., 2006). در طی چندین دهه اخیر تلاش های زیادی در مورد درک اثرات ترال بر روی اجتماعات بنتیک صورت گرفته است (Hall, 1999; Collie et al., 2000; Duplisea et al., 2001; Queiros et al., 2006; Hannah et al., 2010). تخریب بستر بوسیله ترال باعث می شود که موجودات دیگر پناهگاهی برای پنهان شدن نداشته باشند و در معرض دید شکارچیان قرار می گیرند و صید می شوند که باعث کاهش در منابع غذایی و تولیدات در دریا می شود (Kumar and Deepthi, 2006). نتایج حاصل از مطالعه دیگر نشان می دهد که ترال اثرات مخربی بر روی پرتاران دارد و می توان از پرتاران برای ارزیابی اثرات ترال استفاده نمود (Sreedevi and Kurup, 2001). یکی از دلایل مناسب بودن پرتاران می توان به فراوانی بیشتر آنها در مقایسه با دیگر موجودات درون زی در مناطق صیادی با بستر های گلی اشاره نمود (Simpson and Watling, 2006). در تحقیقات دیگر نیز غالب بودن پرتاران در بین ماکروفون های درون زی در سواحل بحرکان تأیید شده است (صفاهیه و محمدی، ۱۳۸۹). سواحل بحرکان از بنادر مهم صید میگو در خلیج فارس بشمار می رود (ROMPE, 1999). که مدت زمان صید با ترال در این منطقه ۳۰ روز و در مرداد ماه می باشد. هدف از این مطالعه دست یابی اطلاعات بیشتر در مورد اثر کوتاه مدت ترال بر روی پراکنش و تنوع پرتاران در سواحل شمال غربی خلیج فارس در منطقه صید و صیادی بحرکان می باشد.

۲. مواد و روش ها

بمنظور مطالعه فشار های ناشی از ترال کفی بر پراکنش و تنوع پرتاران ، ۱۸ ایستگاه در محدوده منطقه صید و صیادی سواحل بحرکان در استان خوزستان در شمال غربی خلیج فارس در موقعیت جغرافیایی ´۲۴، °۴۹ طولی شرقی و ´۵۰، °۳۰ عرضی شمالی، در دو عمق ۶ و ۱۰ متری، تعیین شد. در هر عمق ۹ ایستگاه در نظر گرفته شد (شکل۱). نمونه برداری از رسوبات در سال ۱۳۸۹ طی سه نوبت، در۲۵ اردیبهشت ماه، به عنوان نمونه های قبل از ترال انجام شد و بدلیل عدم وجود منطقه حفاظت شده ناشی از ترال در منطقه صیادی بحرکان، نمونه های گرفته شده قبل از آشفتگی ناشی از ترال به عنوان نمونه هایی که حداقل میزان آشفتگی ناشی از ترال به آنها وارد شده با نمونه های بعد از ترال در ۱۴ شهریور ماه (دو هفته بعد) و ۲۳ آبان ماه (سه ماه بعد) مقایسه شدند. نمونه ها به وسیله گرب Van veen با سطح مقطع ۰/۰۲۵ متر مربع برداشت شد. شستشو رسوبات حاوی ماکروبنتوز با استفاده از الک چشمه ۰/۵ میلی متر انجام شد. برای تثبیت آنها در محیط از فرمالین بافری ۴٪ استفاده شد (Joice et al., 2006). نمونه ها بوسیله محلول رز بنگال با غلظت ۱ گرم در لیتر به مدت ۴۰ دقیقه رنگ آمیزی و سپس شناسایی آنها انجام گرفت. برای تعیین زی توده وزن عاری از خاکستر در نظر گرفته شد (Eleftheriou and McIntyre, 2005). اندازه گیری طولی نمونه ها توسط میکرومتر چشمی انجام شد. برای سنجش مواد آلی کل از روش سوزاندن استفاده گردید (Buchanan, 1984). آنالیز دانه بندی رسوبات نیز به روش الک خیس انجام شد (Buchanan, 1984). همچنین جهت تعیین تنوع زیستی از شاخص های شانون-وینر، غنای مارگالف، یکنواختی پیلو، غالبیت سیمپسون (Ludwig and Reynolds, 1988) در طی زمان های مختلف نمونه برداری محاسبه گردید. نرمال بودن داده ها از طریق آزمون Shapiro-Wilk بررسی گردید. برای بررسی مقایسه میانگین ها در ایستگاه ها ی مختلف از آزمون تحلیل واریانس یکطرفه استفاده شد. در صورت وجود اختلاف معنی دار، برای جدا کردن گروه های مختلف، از پس آزمون

توکی استفاده گردید. برای مقایسه بین تراکم و شاخص ها در زمان های مختلف از آزمون ناپارامتری Kruskal-Wallish H و اختلافات جزئی از طریق آزمون Mann-Whitney U استفاده شد. جهت همبستگی بین مواد آلی با فراوانی پرتاران و شاخص های زیستی از آزمون همبستگی اسپیرمن استفاده شد. کلیه آزمون ها بوسیله نرم افزار SPSS11.5 صورت گرفت. سطح معنی داری جهت آزمون های آماری، a = ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. محاسبه شاخص های زیستی، بوسیله نرم افزار PRIMER5.0 انجام شد.



شکل ۱- موقعیت ایستگاه های مورد مطالعه در منطقه صیادی بحرکان، (A1 تا A9) محدوده ایستگاه ها در عمق ۶ متری و (B1 تا B9) محدوده ایستگاه ها در عمق ۱۰ متر

۳. نتایج

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده که جنس بستر منطقه بحرکان در تمام ایستگاه ها و ماه های نمونه برداری و در هر دو عمق، عمدتاً سیلت و رس بوده و اندازه کلیه ذرات از ۶۳ میکرون کوچکتر بوده است. دامنه تغییرات درصد سیلت و رس رسوبات در عمق ۶ متری (۹۲/۴ تا ۹۹/۴۸)٪ و در عمق ۱۰ متری (۸۹/۰۸ تا ۹۹/۷۶)٪ بوده است. دامنه تغییرات میزان درصد مواد آلی کل رسوب در عمق ۶ متری (۱۹/۷۵ تا ۲۸/۴۱)٪ و در عمق ۱۰ متری (۱۹/۲۹ تا ۲۷/۹۷)٪ بوده است. میزان درصد سیلت و رس، درصد مواد آلی در زمان های مختلف نمونه برداری در دو عمق ۶ و ۱۰ متر اختلاف معنی داری دارد*(P<0.05)* (جدول ۱).

در کل ۳۶ گونه متعلق به ۱۹ خانواده پرتار شناسایی شد. فراوانی کل پرتاران در عمق ۶ متر ۱۷۲۲۴ فرد در متر مربع و در عمق ۱۰ متر ۲۴۰۰۳ فرد در متر مربع می باشد. در طی مدت مطالعه در هر دو عمق گونه *Cossura longocirrata* از خانواده Cossuridae بعد از دو هفته از ترال فراوانی آن زیاد و گونه غالب را تشکیل می دهد. (جدول۲).

در هر دو عمق بیشترین میانگین فراوانی مربوط به قبل از ترال و کمترین میانگین فراوانی در عمق ۶ متر مربوط به سه ماه بعد از ترال و در عمق ۱۰ متر مربوط به دو هفته بعد از ترال می باشد. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه نشان می دهد که فراوانی پرتاران در زمان های مختلف نمونه برداری در دو عمق ۶ و ۱۰ متر اختلاف معنی داری دارند*(P<0.05)* (نمودار۱).

میانگین کل وزن خاکستر پرتاران در طی مدت نمونه برداری در عمق ۶ به میزان (۱/۴۳۳) گرم در متر مربع و کمتر از عمق ۱۰ متر به میزان (۱/۷۶۶) گرم در متر مربع بوده است. در هر دو عمق بیشترین میانگین وزن خاکستر مربوط به قبل از ترال و

کمترین آن مربوط به دو هفته بعد از ترال مـی باشـد (نمودار۲).

بیشترین درصد فراوانـی رده پرتـاران در عمـق ۶ متری قبل ترال، دو هفته بعد و سه ماه بعد از ترال بـه ترتیب مربوط به اندازه طـولی ۰ تـا ۵ میلـی متـر، بـا ۵۹/۵۴٪ ، ۸۴/۹۲٪ و۸۸/۷۱٪ می باشد. در حالی کـه درصد فراوانی اندازه طولی ۵ تـا ۱۰ میلـی متـر قبـل تـرال، دو هفتـه بعـد و سـه مـاه بعـد از تـرال بـه ترتیـب۳۱/۰۳٪، ۱۵/۰۸٪ و ۱۱/۲۹٪ مـی باشـد. و در محدوده بالاتر از ۱۰ میلی متر بترتیـب ۹/۴۲٪، ۰و ۰ می باشد (نمودار۳).

بیشترین درصد فراوانی رده پرتـاران در عمـق ۱۰ متری قبل ترال، دو هفته بعد و سه ماه بعد از ترال بـه ترتیب مربوط به اندازه طـولی ۰ تـا ۵ میلـی متـر، بـا ۶۹/۵۰٪ ، ۸۳/۶۹٪ و ۸۶/۹۶٪ می باشد. در حالی کـه درصد فراوانی اندازه طولی ۵ تـا ۱۰ میلـی متـر قبـل تـرال، دو هفتـه بعـد و سـه مـاه بعـد از تـرال بـه ترتیـب۲۳/۳۲٪، ۱۶/۳۱٪ و ۱۳/۰۴٪ مـی باشـد. و در محدوده بالاتر از ۱۰ میلی متر بترتیـب ۷/۱۷٪، ۰ و ۰ می باشد (نمودار۴).

در هر دو عمـق بیشـترین میـزان شـاخص تنـوع شـانون و غنـای مارگـالف مربـوط بـه قبـل از تـرال و کمترین آن سه ماه بعد از ترال مـی باشـد و شـاخص غالبیت سیمپسون عکس آنها می باشـد. همچنـین در هر دو عمق بیشترین میزان شـاخص یکنـواختی پیلـو مربوط به دو هفته بعد از ترال و کمترین آن در عمـق ۶ متر مربوط به قبل ترال و در عمق ۱۰ متـر مربـوط به سه ماه بعد از ترال می باشد. نتایج حاصل از آنالیز کروسکال والیس نشان می دهد میزان شـاخص هـای غنای مارگالف، یکنواختی پیلو، تنوع شـانون، غالبیـت سیمپسون در زمان های مختلف نمونه بـرداری در دو عمق ۶ و ۱۰ متر اختلاف معنـی داری دارد*(P<0.05)* (جدول۳).

همبستگی بین مـواد آلـی بـا تـراکم پرتـاران و شاخص های اکولوژیک در عمق ۶ متر نشان می دهد که تراکم پرتاران بـا درصـد مـواد آلـی رابـط منفـی و معنی داری دارد. شاخص یکنـواختی بـا در صـد مـواد آلی همبستگی مثبـت و معنـی داری دارد *(P<0/05)*. همبستگی بین مواد آلی با تـراکم پرتـاران و شـاخص های اکولوژیک در عمق ۱۰ متر نشـان مـی دهـد کـه تراکم با درصد مـواد آلـی رابـط منفـی و معنـی داری دارد. شاخص مارگالف با درصد مواد آلی رابط منفـی و معنی داری دارد. شاخص یکنواختی با درصد مواد آلی رابط مثبت و معنی داری دارد*(P<0/05)* (جدول ۴).

جدول۱- پارامتر های رسوبات در منطقه صیادی بحرکان در سال ۱۳۸۹

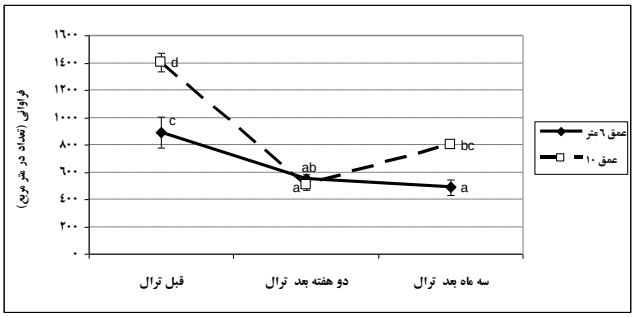
زمان نمونه برداری	عمق	درصد سیلت و رس	در صد مواد آلی
قبل ترال	۶	۹۵/۵۰ ± ۰/۳۴b	۲۱/۲۸ ± ۰/۳۴a
	۱۰	۹۳/۴۹ ± ۰/۵۵a	۲۱/۱۰ ± ۰/۳۶a
دو هفته بعد ترال	۶	۹۸/۲۱± ۰/۰۳cd	۲۶/۳۳ ± ۰/۲۰c
	۱۰	۹۸/۳۰± ۰/۰۸cd	۲۶/۳۰ ± ۰/۱۹c
سه ماه بعد ترال	۶	۹۹/۰۸ ± ۰/۰۶d	۲۳/۸۲ ± ۰/۵۴b
	۱۰	۹۷/۵۵ ± ۰/۲۸c	۲۳/۳۶ ± ۰/۴۶b

حروف نامشابه بیان گر اختلاف معنی داری می باشد *(P<0.05)* (ME±SE).

جدول۲. میانگین فراوانی گونه های غالب در طی مدت مطالعه در دو عمق ۶ و ۱۰ متر در منطقه بحرکان در سال ۱۳۸۹

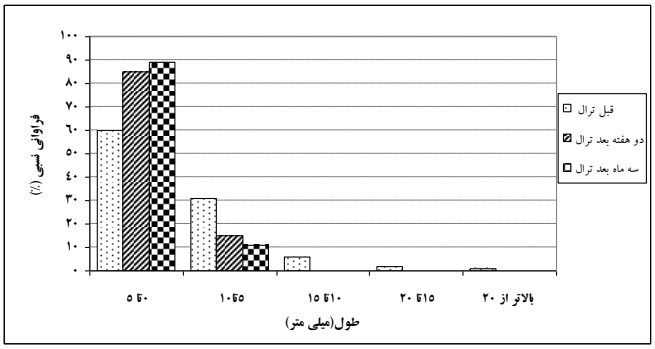
	قبل ترال	دو هفته بعد ترال	سه ماه بعد ترال
عمق ۶ متر			
Cossura longocirrata	۵۳/۳۳±۱۱/۶۹ a	۸۸/۸۸±۱۰/۰۹ b	۲۰/۷۴±۴/۴۶ a
Cirratulus tentaculata	۱۰۲/۲۲±۱۶/۳۱ c	۸/۸۸±۹/۳ a	۵۰/۳۷±۷/۸۷ b
Clymenura sp.	۱۲۲/۹۶±۳۲/۰۲ b	۴/۴۴±۲/۴۷ a	۷/۴±۳/۷۲ a
Nephtys sp.	۸۰±۱۷/۷۳ a	۳۵/۵۵±۶/۵۲ a	۵۷/۷۷±۸/۳۶ a
عمق ۱۰ متر			
Amphinome rostrata	۷۱/۱۱±۲۹/۹۹ b	۰a	۲۵۱/۸۵±۳۲/۰۸ c
Cossura longocirrata	۳۸/۵۱±۱۰/۵۶ a	۷۸/۵۱±۷/۸۴ b	۲۰/۷۴±۴/۹۵ a
Lumbrineris impatiens	۱۹۱/۱۱±۱۶/۵۸ c	۲۸/۱۴±۶/۹۶ a	۹۴/۸۱±۹/۵۸ b
Nephtys hombergii	۲۲۵/۱۸±۲۹/۲۹ b	۴۴/۴۴±۷/۱۹ a	۳۲/۵۹±۶/۷۶ a

حروف نامشابه بیان گر اختلاف معنی داری می باشد (ME±SE) *(P<0.05)*.

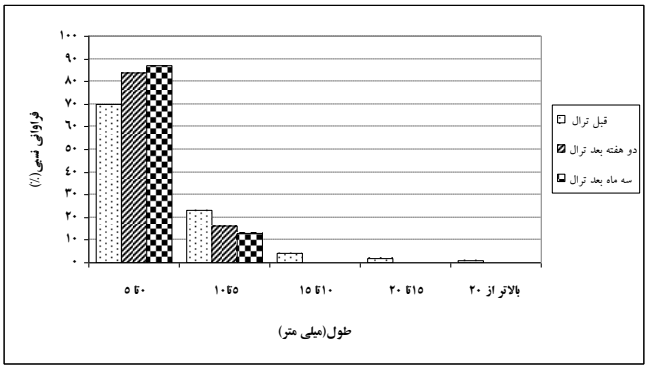


نمودار۱. تغییرات میانگین فراوانی پرتاران در متر مربع در زمان های مختلف نمونه برداری در منطقه بحرکان در سال ۱۳۸۹، حروف نامشابه بیان گر اختلاف معنی داری می باشد*(P<0.05)* (ME±SE).

نمودار۲. تغییرات میانگین وزن پرتاران بر حسب گرم در متر مربع در زمان های مختلف نمونه برداری در منطقه بحرکان در سال ۱۳۸۹



نمودار ۳. تغییرات درصد فراوانی رده های طولی پرتاران در زمان های مختلف نمونه برداری در عمق ۶ متری



نمودار ۴. تغییرات درصد فراوانی رده های طولی پرتاران در زمان های مختلف نمونه برداری در عمق ۱۰ متری

جدول۳- شاخص های اکولوژیک پرتاران در منطقه صیادی بحرکان در سال ۱۳۸۹

زمان نمونه برداری	عمق	غنای مارگالف	یکنواختی پیلو	تنوع شانون	غالبیت سیپسون
قبل ترال	۶	۱/۴۸ ± ۰/۰۶	۰/۹۱ ± ۰/۰۱	۲/۱۷ ± ۰/۰۴	۰/۱۳ ±۰/۰۰۸
	۱۰	۱/۷۷ ± ۰/۰۷	۰/۹۰ ± ۰/ ۰۰۷	۲/۳۴ ± ۰/۰۴	۰/۱۲± ۰/۰۰۶
دو هفته بعد ترال	۶	۱/۳۹ ± ۰/۰۶	۰/۹۶ ± ۰/۰۰۵	۲/۱۶ ± ۰/۰۵	۰/۱۴± ۰/۰۰۷
	۱۰	۱/۳۴ ± ۰/۰۵	۰/۹۷ ± ۰/۰۰۳	۲/۱۴ ± ۰/۰۴	۰/۱۳ ±۰/۰۰۶
سه ماه بعد ترال	۶	۱/۰۹ ± ۰/۰۴	۰/۹۳ ± ۰/۰۰۶	۱/۸۹ ± ۰/۰۴	۰/۱۷± ۰/۰۰۹
	۱۰	۱/۳۳ ± ۰/۰۷	۰/۸۹ ± ۰/۰۱	۱/۹۹ ± ۰/۰۶	۰/۱۸± ۰/۰۱۲

جدول ۴. ضریب همبستگی اسپیرمن بین مواد آلی با تراکم پرتاران و شاخص های اکولوژیک در دو عمق۶ و ۱۰ متر

عمق		غالبیت سیپسون	تنوع شانون	یکنواختی پیلو	غنای مارگالف	تراکم
در صد مواد آلی	۶ متر	r = - ۰/۰۷۳	r = - ۰/۰۳۰	r = ۰/۳۳۵*	r = - ۰/۱۰۰	r = - ۰/۳۶۲ *
		p = ۰/۵۲۰	p = ۰/۷۹۰	p = ۰/۰۰۲	p = ۰/۳۷۴	p = ۰/۰۰۱
	۱۰ متر	r = - ۰/۱۵۲	r = - ۰/۰۷۶	r = ۰/۶۶۰*	r = - ۰/۲۳۵*	r = - ۰/۵۹۲*
		p = ۰/۱۷۶	p = ۰/۴۹۸	p = ۰/۰۰	p = ۰/۰۳۵	p = ۰/۰۰

*معنی داری در سطح ۰/۰۵

۴. بحث و نتیجه گیری

در این بررسی نیز در هر دو عمق میزان فراوانی پرتاران دو هفته بعد از ترال کاهش معنی داری پیدا کرده است. در حالی که در عمق ۶ متر بین فراوانی پرتاران در سه ماه و دو هفته بعد از ترال اختلاف معنی داری مشاهده نشده است*(P>0.05)* و تنها در عمق ۱۰ متری بعد از سه ماه در مقایسه با دو هفته بعد از ترال در فراوانی پرتاران افزایش معنی داری مشاهده شد*(P<0.05)*. هر چند که هنوز فراوانی پرتاران در عمق ۱۰ متری مشابه با قبل از ترال نشده است (نمودار۱). در مطالعه حاضر از آنجایی که فراوانی پرتاران در هر دو عمق با میزان مواد آلی همبستگی معکوس و معنی داری دارند*(P<0.05)* (جدول۴) باعث شده که با افزایش مواد آلی بعد از ترال، فراوانی پرتاران کاهش یابد (جدول۱). Pearson و Rosenberg در سال ۱۹۷۸ با مطالعه اثر مواد آلی روی بنتوزها این مسئله را تأیید کرده اند. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهند که تماس مستقیم چرخ های ترال باعث از بین رفتن بنتوزها می شود چون که این چرخ ها باعث یکنواختی بستر و از بین رفتن پناهگاه موجودات کفزی شده لذا شکارچیان بهتر می توانند بنتوزها را صید نمایند. تحقیقات دیگر نیز نتایج

مشابه ای را کسب نموده اند (Kaiser and Spencer, 1996; Engel and Kvitek, 1998; Jenning et al., 2001; Kumar and Deepthi, 2006). بنظر می رسد در این تحقیق علت افزایش فراوانی پرتاران در عمق ۱۰ متر سه ماه بعد از ترال، افزایش در فراوانی گونه های فرصت طلب می باشد. در تحقیقات دیگر بیان شده در منطقه صیادی پرتارانی که دارای استراتژی از نوع r هستند و رشد سریع دارند شرایط بهتری برای زیستن دارند (Engel and Kvitek, 1998). در نتیجه از آنجایی که اکثر گونه های شناسایی شده در این مطالعه دارای استراتژی از نوع r هستند این مسئله را توجیح می کند. احتمالاً در مطالعه حاضر دلیل بهبود نیافتن فراوانی پرتاران سه ماه بعد از ترال، ته نشین نشدن لارو آنها می باشد. چون ترال کدورت زیادی را در منطقه گلی ایجاد می کند و این ذرات در بستر های گلی برای مدت زمان بیشتری در ستون آب معلق باقی می مانند که افزایش کدورت و رسوب گذاری مانع از ته نشین شدن لارو بنتوزها می شود. تحقیقات دیگر نیز نتایج مشابه ای را کسب نموده اند (Tuck et al., 1998; Smith et al., 2000; Dellapeana et al., 2006). شاید یکی دیگر از عوامل عدم ترمیم فراوانی پرتاران، بستر گلی بحرکان می باشد. مشابه با این مطالعه، تحقیقات قبلی بیان کرده اند که بستر منطقه بحرکان از نوع گلی می باشد (صفاهیه و محمدی، ۱۳۸۹). نتایج تحقیقات دیگر نیز نشان می دهد که بستر های گلی مدت زمان بیشتری نسبت به بستر های شنی و خشن تر برای ترمیم نیاز دارند (Ball et al., 2000). در هر دو عمق دو هفته بعد از ترال تمامی گونه های پرتار غالب آورده شده در جدول ۲ فراوانی آنها کاهش معنی داری یافته اند و یا ترال بر روی آنها اثر معنی داری نداشته است. به جزگونه *C. longocirrata* از خانواده Cossuridae که فراوانی آن افزایش معنی داری یافته و گونه غالب را در دو هفته بعد از ترال تشکیل می دهد. در تأیید نتایج بدست آمده محققان دیگر بیان کرده اند این خانواده مقاوم به آشفتگی می باشد و معمولاً فراوانی آن بعد از ترال زیاد می شود (Simpson and Watling, 2006). صفاهیه و محمدی در سال ۱۳۸۹ نیز خانواده Cossuridae را جز خانواده های غالب در منطقه بحرکان معرفی کرده اند. همان طور که در جدول ۲ قابل مشاهده است. تغییراتی که در فراوانی گونه های پرتاران بعد از گذشت سه ماه مشاهده شده احتمالاً به دلیل نوسانات فصلی و سیکل تولید مثل متفاوت هر گونه و حتی صید در فصل ممنوعیت ترال می باشد. در مطالعه حاضر در هر دو عمق میزان شاخص های غنا و تنوع روندی رو به کاهش و غالبیت روندی رو به افزایش را بعد از ترال داشته اند در حالی که در هر دو عمق میزان شاخص تراز زیستی دو هفته بعد از ترال بیشتر شده است. ولی سه ماه بعد نسبت به دو هفته بعد از ترال کمتر شده است (جدول۳). هر چند که در هر دو عمق بین مواد آلی و شاخص های تنوع و غنا همبستگی معکوس وجود دارد ولی تنها در عمق ۱۰ متر یک همبستگی معنی داری بین غنا و مواد آلی مشاهده می شود و میزان شاخص تراز زیستی در هر دو عمق با مواد آلی همبستگی معنی دار و مثبتی دارد($P<0.05$) (جدول۴). احتمالاً به دلیل کاهش در فراوانی گونه ها در هر دو عمق و غالب شدن بعضی از گونه ها بعد از ترال غنا و تنوع کاهش یافته اند. Smite و همکاران در سال ۲۰۰۰ نتایج مشابه ای را بدست آوردند. از آنجایی که ترال اثر مثبتی بر روی موجودات فرصت طلب می گذارد و آشفتگی ناشی از ترال برای این دسته از موجودات مفید می باشد (Engel and Kvitek, 1998) لذا در این تحقیقات میزان غالبیت بعد از ترال افزایش یافته است و افزایش میزان شاخص تراز زیستی در هر دو عمق در دو هفته بعد از ترال بدلیل توزیع متقارن در بین گونه های پرتار می باشد. از آنجایی که حذف گونه های بزرگ تر بر اثر فعالیت های ترال و شکار شدن آنها باعث کاهش رقابت در بین گونه ها می شود (Jennings et al., 2001) در نتیجه در مطالعه حاضر نوسانات فراوانی بین گونه های پرتاران همسان تر می باشد. McConnaughey و همکاران در

سال۲۰۰۰ این مسئله را تأیید کرده اند. هر چند که بعد از گذشت سه ماه از ترال در هر دو عمق بدلیل افزایش در فراوانی چند گونه غالب، میزان شاخص تراز زیستی کمتر شده است. در این مطالعه روند تغییرات زی توده در هر دو عمق نیز در پرتاران مشابه با تغییرات فراوانی می باشد (نمودار۲). در تأیید نتایج بدست آمده Jennings و همکاران در سال ۲۰۰۱ بیان کرده اند که زی توده پرتاران به علت تماس مستقیم چرخ های ترال و صید شدن توسط شکارچیان کاهش یافته است. در این مطالعه در هر دو عمق اندازه بدن پرتاران در محدوده ۰ تا ۵ میلی متر روندی رو به افزایش و بالاتر از ۵ میلی متر روندی رو به کاهش را داشته است (نمودار۳و۴). احتمالاً این کاهش به دلیل این است که گونه های بزرگ تر راحت تر نیز صید می شوند و Jennings و همکاران در سال ۲۰۰۱ نیز این مطلب را تأیید کرده اند. از آنجایی که اکثر موجودات در این مطالعه اندازه کوچکی دارند نشان دهنده استرس پی در پی بر روی رسوبات می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر اثر ترال در عمق ۶ متری شدیدتر می باشد به این دلیل که فراوانی و زی توده و تنوع پرتاران در عمق ۶ متر نسبت به ۱۰ متر کاهش یافته است. در تأیید نتایج بدست آمده Hannah و همکاران در سال ۲۰۱۰، طبق مقایسه ای که در دو منطقه ترال سنگین و منطقه ترال سبک انجام داده اند، بیان کرده اند که در منطقه ای که ترال با شدت بیشتری صورت می گیرد تنوع و فراوانی موجودات کاهش می یابد. از آنجایی که ته نشین شدن لارو ها در مناطق کم عمق تر صورت می گیرد (Jones, 1992) بهتر است برای حفظ ذخایر آبریان مدیریت بهتری برای صید با ترال در مناطق کم عمق تر در نظر گرفته شود. اگر چه در مطالعه حاضر اثر ترال بر روی پرتاران مشاهده شده است اما علاوه بر اثرات ترال برخی از ویژگی های بیولوژیکی جانوران بنتیک مانند طول عمر و طول دوره تولید مثل، عمق زیستگاه ها در رسوبات همگی نقش مهمی را در نوسانات فراوانی و توالی و تنوع گونه ای ماکروفون ها ایفا می کنند (Little, 2000). به علاوه حضور چاه های نفت در منطقه صیادی از عوامل دیگری هستند که بر روی محیط تأثیر می گذارد (روحانی، ۱۳۸۲). بنابراین تأثیرات حاصله را نمی توان تنها به عامل ترال نسبت داد.

منابع

روحانی، ف. ۱۳۸۲. شناسایی نرمتنان منطقه بحرکان و تعیین میزان آلودگی نفتی در گونه های غالب آنها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز ، ۷۲ص.

صفاهیه، ع.ر.، محمدی، م. ۱۳۸۹. بررسی ساختار جمعیت پرتاران و همبستگی آن با غلظت فلزات سنگین در فصل زمستان در رسوبات منطقه بحرکان، مجله اقیانوس شناسی، ۱(۳): ۲۶-۱۷.

Ball, B.J., Fox, G. and Munday, B.W. 2000. Long- and short-term consequences of a Nephrops trawl fishery on the benthos and environment of the Irish Sea. ICES J. Mar. Sci. 57: 1315–1320.

Buchanan, J.B. 1984. Sediment analysis. In: Methode for the stady of marine benthose, Holme, A. and McIntyre, A.D. (eds). NBlackwell, Oxford, pp: 41-64.

Collie, J.S., Hall, S.J., Kaiser, M.J. and Poiner, I.R. 2000. A quantitative analysis of fishing impacts on shelf-sea benthos. J. Anim. Ecol. 69: 785-798.

Dellapenna, T. M., Allison, M. A., Gill, G. A., Lehman, R. D. and Warnken, K. W. 2006. The impact of shrimp trawling and associated sediment resuspension in mud dominated, shallow estuaries. J. Estuar. Coat. Shelf. Sci. 69: 519-530.

Duplisea, D. E., Jennings, S., Malcolm, S. J., Parker, R. and Sivyer, D. B. 2001. Modelling potential impacts of bottom trawl fisheries on soft sediment biogeochemistry in the North Sea. J. Geoch. Trans. 2(1): 112–117.

Eleftheriou, A. and McIntyre, A. 2005. Methods for the study of marine benthos. Science Ltd a Blackwell, 418 p.

Engel, J. and Kvitek, R. 1998. Effects of otter trawling on a benthic community in

ROPME. 1999. Manual of oceanographic and pollulant analysis method. Published by Kuwait, pp: 1-100.

Simpson, A. W. and Watling, L. 2006. An investigation of the cumulative impacts of shrimp trawling on mud-bottom fishing grounds in the Gulf of Maine: effects on habitat and macrofaunal community structure. J. Mar. Sci. 63: 1616-1630.

Smith, C. J., Papadopoulou, K. N. and Diliberto, S. 2000. Impact of otter trawling on an eastern Mediterranean commercial trawl fishing ground. J. Mar. Sci. 57: 1340–1351.

Sreedevi, C. and Kurup, B. M. 2001. Temporal variations in polychaete population in 0–50 meters along coastal Kerala, India, Sixth Asian Fisheries Forum, Kaohsiung, Taiwan, Asian Fisheries Society. Published by Book of Abstracts (UnitA), 230 p.

Tuck, I. D., Hall, S. J., Robertson, M. R., Armstrong, E. and Basford, D. J. 1998. Effects of physical trawling disturbance in a previously unfished sheltered Scottish sea loch. J. Mar. Ecol. Prog. Ser. 162: 227-242.

Monterey Bay National Marine Sanctuary. J. Cons. Bio. 12: 1204–1214.

Hall, S. J. 1999. The effects of fishing on marine ecosystems and communities. Oxford, Blackwell, 274p.

Hannah, R. W., Jones, S. A., Miller, W. and Knight, J. S. 2010. Effects of trawling for ocean shrimp (Pandalus jordani) on macroinvertebrate abundance and diversity at four sites near Nehalem Bank Oregon. J. Fish. Bull. 108: 30–38.

Jenning, S., Dinmore, T. A., Duplisea, D. E., Warr, K. J. and Lancaster, J. E. 2001. Trawling disturbance can modify benthic production processes. J. Anim. Ecol.70: 459–475.

Joice, V. T., Sreedevi, C. and Madhusoodana Kurup, B. 2006. Variations on the infaunal polychaetes due to bottom trawling along the inshore waters of Kerala (south-west coast of India). Indian J. Mar. Sci. 35(3): 249-256.

Jones, J. B. 1992. Environmental impact of trawling on the seabed: a review. New Zeal, J. Mar. Fresh. Res. 26: 59-67.

Kaiser, M.J. and Spencer, B. 1996. The effects of beam trawl-disturbance on infaunal communities in different habitats. J. Anim. Ecol. 65: 348–358.

Kumar, A. B. and Deepthi, G. R. 2006. Trawling and by-catch: Implications on marine ecosystem: Review. J. Curr. Sci. 90: 922-931.

Little, R.J., 2000. The Biology of soft shores and estuaries. oxford university press, pp: 119-169.

Ludwig, J. A. and Reynolds, J. F. 1988. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. Published by John Wiley and Sons, New York, 337 p.

McConnaughey, R. A., Mier, K. L. and Dew, C. B. 2000. An examination of chronic trawling effects on soft-bottom benthos of the eastern Bering Sea. J. Mar. Sci. 57: 1377–1388.

Pearson, T.H. and Rosenberg, J. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. J. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 16: 229-311.

Queiros, A.M., Hiddink, J.G., Kaiser, M.J. and Hinz, H. 2006. Effects of chronic bottom trawling disturbance on benthic biomass, production and size spectra in different habitats. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 335: 91–103.