تأثیر فعالیت‌های صید پره بر تغییرات ساختار بستر سواحل جنوبی دریای خزر (مناطق رودسر و چابکسر)

شاهپور غلامی[۱]
مریم شاپوری[۲*]
کریم مهدی نژاد[۳]
ذبیح اله پژند[٤]

۱، ۲. گروه منابع طبیعی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران
۳، ۴. انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران

***مسئول مکاتبات:**
m_shapoori@iausk.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۷/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۰۵
کد مقاله: ۱۳۹۳۰۱۰۲۰۵
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی می‌باشد.

چکیده

در این مطالعه تأثیر فعالیت‌های صید پره بر تغییرات ساختار رسوبی بستر در مناطق رودسر و چابکسر مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از رسوبات بستر مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه‌های رودسر و چابکسر در اعماق ۳ ، ۶ ، ۱۰ متر و با سه تکرار در هر عمق از هر ایستگاه در فصول پاییز و زمستان سال ۱۳۹۰ با استفاده از دستگاه گراب رسوب بردار (Van veen grab) با سطح پوشش ۲۲۵ سانتی‌متر مربع به صورت ماهانه انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که درصد سیلت-رس در ایستگاه‌های رودسر و چابکسر در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی و در اعماق مختلف نمونه‌برداری دارای اختلاف معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$)، به طوری که میزان سیلت-رس در منطقه پره‌کشی بیش از میزان آن در منطقه غیرصیادی بوده است. مقدار مواد آلی کل رسوب در ایستگاه رودسر در فصول پاییز و زمستان در منطقه پره‌کشی به ترتیب ۲/۶ و ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی به ترتیب ۲/۳ و ۱/۷ درصد بوده و در ایستگاه چابکسر در فصول پاییز و زمستان در منطقه پره‌کشی به ترتیب ۲/۵ درصد و ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی به ترتیب ۱/۵ و ۱/۳ درصد محاسبه شد که در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نشان می‌دهند ($p<۰/۰۵$). بین مواد آلی و سیلت-رس همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود دارد. نتایج این بررسی مؤید آن است که بافت بستر مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق مختلف نمونه برداری با هم متفاوت است.

واژگان کلیدی: صید پره، دانه‌بندی، رودسر و چابکسر، دریای خزر.

مقدمه

دریای خزر بزرگ‌ترین دریاچه جهان در بین کشورهای ایران، ترکمنستان، قزاقستان، روسیه و جمهوری آذربایجان قرار دارد که در شمال ایران بین عرض‌های جغرافیایی ´۳۳ ، °۳۶ تا ´۷ ، °۴۷ و طول‌های جغرافیایی ´۴۳ ، °۴۶ تا ´۵۰ ، °۵۴ واقع شده است (کرمی خانیکی، ۱۳۸۳). بخش جنوبی دریای خزر بیشترین حجم آبی را دارد که تقریبا ۶۴ درصد حجم کل آب دریا را به خود اختصاص داده است. مساحت آن ۳۵ درصد کل دریای خزر است. سطح آن ۱۴۴۶۹۰ تا ۱۵۱۰۱۸ کیلومتر مربع و حجم آن ۴۸۳۰۰ کیلومتر مکعب و عمق متوسط این دریا ۳۰۰ متر است (Dumunt,1995). بیش‌ترین عمق دریای خزر ۱۰۲۵ متر در منطقه میانی سواحل خزر جنوبی قرار دارد. طول ساحل آن حدود ۸۲۵ کیلومتر و سه استان گیلان، مازندران و گلستان را در بر می‌گیرد (هاشمیان و همکاران، ۱۳۹۰).

نقش دانه‌بندی رسوبات و مواد آلی به عنوان مهم‌ترین فاکتورهای کنترل کننده پراکنش بنتوزها در مطالعات زیادی، بررسی شده است (Kumar *et al*., 2004; Jayaraj *et al*., 2007). در نتیجه، هر فاکتوری که باعث تغییر در خصوصیات بستر شود، می‌تواند بر روی

فون بنتیک که منبع غذایی مهمی برای گونه‌های تجاری است، تاثیر بگذارد (Pusceddua *et al.*, 2005). در سواحل جنوبی دریای خزر در شش ماهه دوم سال، استفاده از پره توسط صیادان سبب به هم خوردن ثبات فیزیکی بستر می‌گردد (هاشمیان و همکاران، ۱۳۹۰). در این سواحل تعداد ۱۳۳ دستگاه پره تعاونی هر سال مبادرت به صید ماهیان می‌کنند و از طرف دیگر تغذیه بچه ماهیـان خـاویاری که هر سـاله به طور مصنـوعی تکثیر و رهاسازی می‌گردند به ماکروبنتوزها وابسته است (هاشمیان و همکاران، ۱۳۸۴). مطالعات متعددی در جهان در مورد اثرات ترال کفی بر روی خصوصیات دانه‌بندی و مواد آلی رسوبات در سواحل انجام شده است (Duplisea *et al.*, 2001; Palanques *et al.*, 2001; Pusceddua *et al.*, 2005). اما هنوز تلاشی برای مطالعه اثرات صید پره بر روی بافت رسوبات در سواحل جنوبی دریای خزر (مناطق رودسر و چابکسر) صورت نگرفته است. فعالیت‌های انسانی موجب تخریب زیستگاه‌های کف‌زیان و در نتیجه باعث تغییر نوع بستر و مواد آلی که از عوامل موثر در پراکنش و فراوانی موجودات بنتیک هستند، می‌شود. هدف این پژوهش، بدست آوردن اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای بررسی ساختار رسوبات و همچنین میزان مواد آلی در منطقه رودسر و چابکسر است.

مواد و روش‌ها

شهرستان رودسر تا مرکز استان گیلان (رشت) حدود ۷۵ کیلومتر فاصله دارد. چابکسر شرقی‌ترین نقطه استان گیلان و مرز بین گیلان و مازندران بوده و یکی از بخش‌های شهرستان رودسر و به فاصله تقریبی ۳۲ کیلومتر از آن قرار دارد. در طول سواحل جنوبی دریای خزر دو خط عمود بر ساحل شامل چابکسر و رودسر در نظر گرفته شده است. ایستـگاه اول در ساحل رودسر در مناطق پره‌کشی (داخل پره) و غیرصیادی (خارج از پره) شرکت تعاونی پره صیادی آزادگان در اعماق ۳ ، ۶ ، ۱۰ متر و ایستگاه دوم در ساحل چابکسر در مناطق پره‌کشی (داخل پره) و غیرصیادی (خارج از پره) جایگاه پره صیادی بحر امید در همان اعماق جهت نمونه‌برداری انتخاب گردید. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه در زمان نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است. نمونه‌برداری در فصول پاییز و زمستان سال۱۳۹۰ با سه تکرار در هر عمق از ایستگاه‌های مورد مطالعه به‌صورت ماهانه انجام شده است (شکل ۱).

شکل۱: موقعیت و ایستگاه‌های نمونه‌برداری ساحل جنوبی دریای خزر (رودسر و چابکسر).

جدول۱: طول وعرض جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه‌برداری در سواحل جنوبی دریای خزر.

نام ایستگاه	محدوده	شماره ایستگاه	عمق (متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
رودسر (پره آزدگان)	منطقه پره‌کشی	۱	۳	۵۰° ۲۰´ ۱۰۹″	۳۷° ۰۷´ ۴۱۸″
		۲	۶	۵۰° ۲۰´ ۴۶۰″	۳۷° ۰۷´ ۸۱۲″
		۳	۱۰	۵۰° ۲۱´ ۳۴۶″	۳۷° ۰۸´ ۳۷۲″
	منطقه غیرصیادی	۴	۱۰	۵۰° ۲۰´ ۶۵۲″	۳۷° ۰۹´ ۱۱۴″
		۵	۶	۵۰° ۱۹´ ۹۴۴″	۳۷° ۰۸´ ۷۲۸″
		۶	۳	۵۰° ۱۹´ ۵۴۱″	۳۷° ۰۷´ ۴۲۷″
چابکسر (پره بحرامید)	منطقه پره‌کشی	۱	۳	۵۰° ۳۳´ ۳۵۴″	۳۶° ۵۹´ ۵۶۲″
		۲	۶	۵۰° ۳۳´ ۴۶۶″	۳۶° ۵۹´ ۷۷۶″
		۳	۱۰	۵۰° ۳۳´ ۸۵۶″	۳۶° ۵۹´ ۱۸۲″
	منطقه غیرصیادی	۴	۱۰	۵۰° ۳۴´ ۷۶۶″	۳۶° ۵۹´ ۷۵۹″
		۵	۶	۵۰° ۳۴´ ۶۲۱″	۳۶° ۵۹´ ۳۳۶″
		۶	۳	۵۰° ۳۴´ ۴۰۵″	۳۶° ۵۹´ ۰۶۴″

نمونه‌برداری از رسوبات بستر به‌صورت عمودی با دستگاه گراب رسوب بردار (Van Veen grab) با سطح پوشش ۲۲۵ سانتی‌متر مربع انجام شد. تعداد سه نمونه رسوب از هر ایستگاه برای آنالیز دانه‌بندی و تعیین میزان مواد آلی کل جمع‌آوری گردید.

مجموع مواد آلی رسوب بر حسب درصد وزن خشک برای هر نمونه ۳ بار اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها محاسبه گردید. سه عدد بوته چینی شسته شده، و به مدت ۲۴ ساعت در ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار داده، پس از گذشت زمان ذکر شده، بوته چینی از آون خارج و توزین گردید. مقداری از رسوبات یکی از نمونه‌ها در هر یک از سه بوته چینی ریخته شده و به مدت ۲۴ ساعت در ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد در آون نگه‌داری شده و پس از این مدت هر یک از بوته‌های چینی همراه با محتویات آن توزین گردید. پس از خروج از آون و توزین، بوته‌های چینی همراه با محتویات آن‌ها به مدت ۴ ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. سپس مجددا توزین گردید و در نهایت با استفاده از رابطه ۱ میزان مواد آلی محاسبه شد (Hohme and Mcintyre,1984).

رابطه ۱: $$(\%)\ TOM = [(A-B) / (B-C)] \times 10$$

در رابطه ۱، A وزن بوته چینی با رسوب بعد از خشک شدن در آون، B وزن بوته چینی با رسوب بعد از خشک شدن در کوره و C وزن بوته چینی خالی است.

جهت اندازه‌گیری دانه‌بندی و تعیین بافت رسوبات بستر، ابتدا ۱۰۰ گرم از رسوبات وزن شده و به مدت ۱۲ ساعت در هگزا متا فسفات سدیم (با غلظت ۲۸/۶ گرم در لیتر) قرار داده شد. پس از قرار دادن روی تکان دهنده الکتریکی به ترتیب از الک با چشمه ۱۰۰۰، ۵۰۰، ۲۵۰، ۱۲۵ و ۶۳ میکرون عبورداده و پس از خشک کردن در آون، وزن رسوبات باقی‌مانده روی الک محاسبه شدند (Hohme and Mcintyre,1984).

قبل از انجام تجزیه و تحلیل‌ها، یکنواختی واریانس‌ها و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنف (Kolmogorov-Smirnov) بررسی شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها به منظور بررسی اختلاف بین ایستگاه‌ها، تجزیه و تحلیل از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) مورد استفاده قرار گرفت و در ادامه از آزمون مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن (Duncan) استفاده شد. همچنین جهت مقایسه دو گروه از آزمون Independent Samples T-Test استفاده شده است. همچنین به

منظور بررسی همبستگی و ارتباط بین داده‌ها از آزمون ضریب همبستگی پیرسون (Pearson Correlation) استفاده شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات و رسم نمودارها از نرم افزار Excel و SPSS ویرایش هفدهم استفاده شده است.

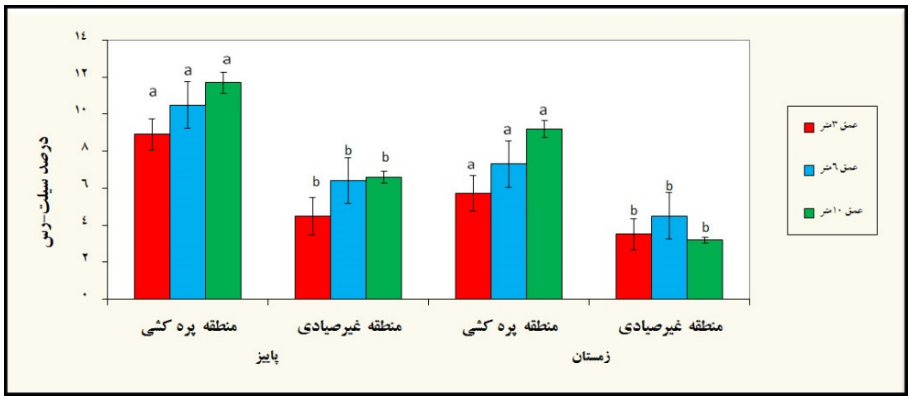
نتایج

مقایسه دانه‌بندی رسوبات در نتیجه آنالیز واریانس یک طرفه نشان می‌دهد که بین سیلت- رس در ایستگاه‌های رودسر و چابکسر در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی، غیرصیادی و در اعماق مختلف نمونه‌برداری اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵). در فصول پاییز و زمستان در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر ترکیب عمده رسوبات ماسه بوده و میزان سیلت-رس در منطقه پره‌کشی بیش از میزان آن در منطقه غیرصیادی بوده است (جداول ۲ و ۳). تغییرات درصد سیلت-رس رسوب در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق مختلف نمونه‌برداری در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است.

مقایسه دانه‌بندی رسوبات در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق مختلف نمونه‌برداری در جدول ۲ آورده شده است. آنالیز دانه‌بندی رسوبات، میزان سیلت- رس در ایستگاه رودسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۸/۹، ۱۰/۵ و ۱۱/۷ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۴/۵، ۶/۴، و ۶/۶ درصد را نشان می‌دهد. همچنین در فصل زمستان در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۵/۷، ۷/۳ و ۹/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۳/۵، ۴/۵ و ۳/۲ درصد محاسبه شد که در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی دارای تفاوت معنی‌دار است (p<۰/۰۵) (شکل ۲). به طوری که در فصول پاییز و زمستان و در اعماق مختلف نمونه‌برداری، ترکیب عمده رسوبات ماسه بوده و میزان سیلت-رس در منطقه پره‌کشی بیش‌تر از منطقه غیرصیادی بوده است.

جدول۲: مقایسه دانه‌بندی رسوبات در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه رودسر.

فصل	محدوده	اعماق (متر)	درصد سیلت-رس	درصد رس	درصد سیلت	درصد ماسه
پاییز	منطقه پره‌کشی	۳	۸/۹	۵/۵	۵	۸۱
		۶	۱۰/۵	۷	۸/۳	۷۴/۲
		۱۰	۱۱/۷	۵/۷	۱۲/۹	۶۹/۷
	منطقه غیرصیادی	۳	۴/۵	۳/۸	۲/۵	۸۹/۲
		۶	۶/۴	۴/۷	۵/۴	۸۳/۹
		۱۰	۶/۶	۳	۳/۳	۸۷/۱
زمستان	منطقه پره‌کشی	۳	۵/۷	۲/۸	۳/۷	۸۸
		۶	۷/۳	۵	۵/۵	۸۲/۵
		۱۰	۹/۲	۴/۲	۹/۴	۷۶/۹
	منطقه غیرصیادی	۳	۳/۵	۱/۸	۱/۴	۹۳/۳
		۶	۴/۵	۳/۴	۳/۱	۸۹
		۱۰	۳/۲	۲/۱	۲/۸	۹۱/۹



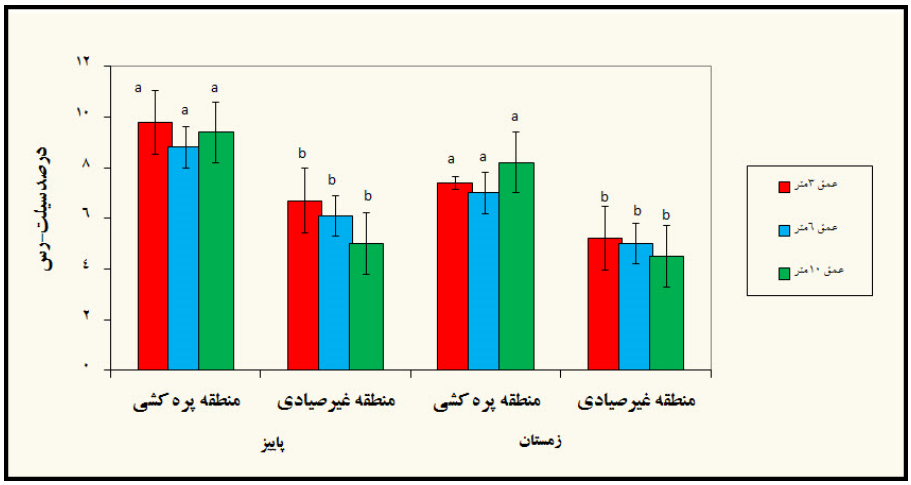
شکل۲: تغییرات درصد سیلت-رس در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه رودسر

حروف نامشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار است (P <۰۵/).

تغییرات درصد سیلت- رس، رس، سیلت و ماسه در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق مختلف نمونه‌برداری در جدول ۳ نشان داده شده است. مقدار سیلت- رس، در ایستگاه چابکسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۹/۸، ۸/۸ و ۹/۴ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۶/۷، ۶/۱ و ۵ درصد بوده است. همچنین در فصل زمستان در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۷/۴، ۷ و ۸/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۵/۲، ۵ و ۴/۵ درصد را نشان می‌دهد. آنالیز واریانس یک طرفه نشان می‌دهد که در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق مختلف نمونه‌برداری در میزان سیلت- رس اختلاف معنی‌دار وجود دارد (P<۰۵/) (شکل ۳). نتایج نشان می‌دهد که در فصول پاییز و زمستان و در اعماق مختلف نمونه‌برداری، ترکیب عمده رسوبات ماسه بوده و میزان سیلت-رس در منطقه پره‌کشی بیش از میزان آن در منطقه غیرصیادی بوده است.

جدول۳: مقایسه دانه‌بندی رسوبات در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه چابکسر.

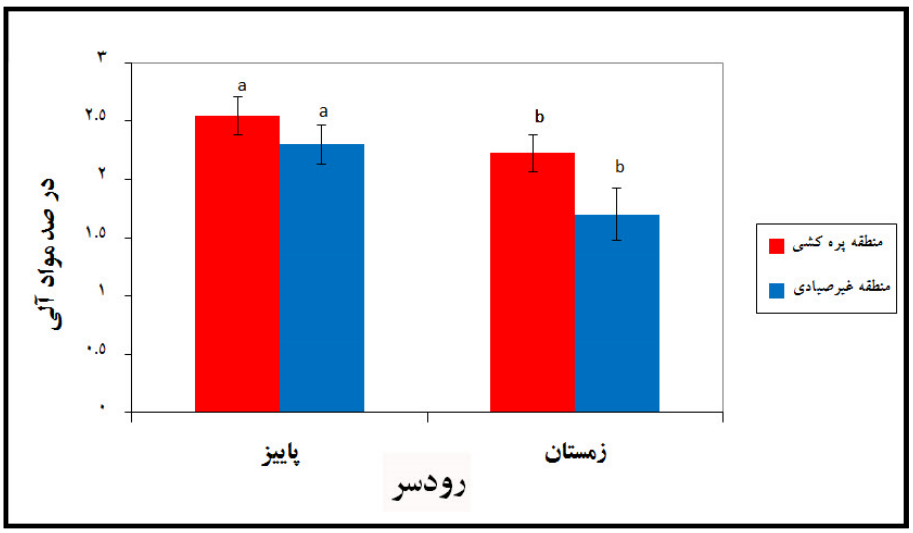
فصل	محدوده	اعماق (متر)	درصد سیلت-رس	درصد رس	درصد سیلت	درصد ماسه
پاییز	منطقه پره‌کشی	۳	۹/۸	۴/۳	۵/۶	۸۰/۳
		۶	۸/۸	۳/۴	۵/۷	۸۲/۱
		۱۰	۹/۴	۴/۵	۴/۲	۸۱/۹
	منطقه غیرصیادی	۳	۶/۷	۳/۶	۳/۲	۸۶/۵
		۶	۶/۱	۲/۹	۴/۹	۸۴/۹
		۱۰	۵	۲/۷	۳/۱	۸۹/۲
زمستان	منطقه پره‌کشی	۳	۷/۴	۳/۷	۳/۵	۸۵/۴
		۶	۷	۲/۸	۲/۷	۸۸/۱
		۱۰	۸/۲	۳/۴	۳/۷	۸۴/۷
	منطقه غیرصیادی	۳	۵/۲	۲/۸	۲/۵	۸۹/۷
		۶	۵	۱/۹	۲/۱	۹۰/۱
		۱۰	۴/۵	۲/۵	۲/۲	۹۰/۸



شکل۳: تغییرات درصد سیلت-رس در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه چابکسر

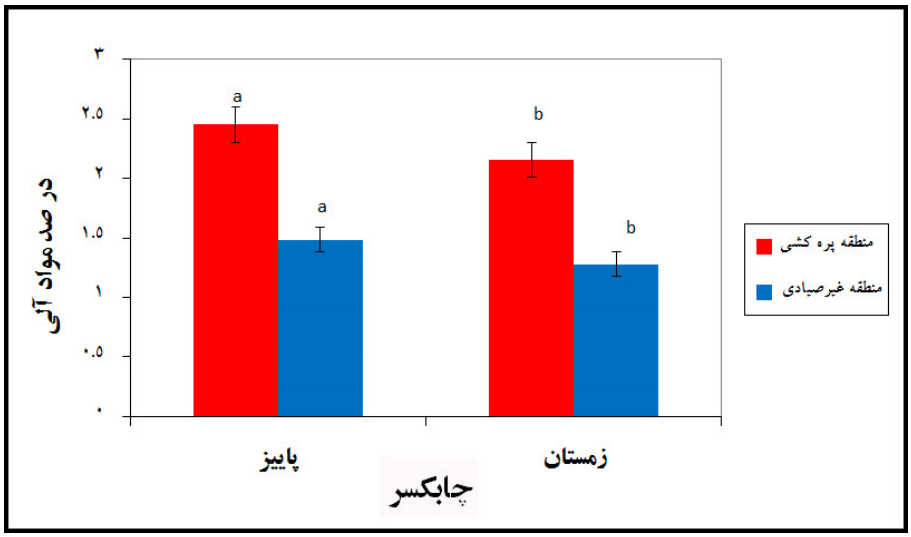
حروف نامشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار است (P <۰/۰۵).

میزان مواد آلی کل رسوب در ایستگاه رودسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی ۲/۶ درصد و در منطقه غیرصیادی ۲/۳ درصد و در زمستان در منطقه پره‌کشی ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی ۱/۷ درصد بوده است. نتایج حاصل از آنالیز واریانس یک طرفه نشان می‌دهد که بین میـزان مواد آلی کل رسـوب در فصول پاییز و زمستان در ایستگاه رودسر اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵) (شکل۴). میزان مواد آلی کل رسوب در ایستگاه چابکسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی ۲/۵ درصد و در منطقه غیرصیادی ۱/۵ درصد و در زمستان در منطقه پره‌کشی ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی ۱/۳ درصد بوده است. همچنین در فصول پاییز و زمستان در ایستگاه چابکسر میـزان مواد آلی کل رسـوب دارای اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵) (شکل۵). نتایج نشان می‌دهد که در فصول پاییز و زمستان در هر دو ایستگاه میزان مواد آلی در منطقه پره‌کشی بیشتر از منطقه غیرصیادی بوده است.



شکل٤: مقایسه مواد آلی کل رسوب در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه رودسر

حروف نامشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).



شکل۵: مقایسه مواد آلی کل رسوب در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در ایستگاه چابکسر

حروف نامشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار است ($P < ۰/۰۵$).

ضریب همبستگی مواد آلی با سیلت- رس، رس و سیلت در فصول پاییز و زمستان محاسبه شده و نتایج آن‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است. همان‌گونه که مشخص است در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی مواد آلی با سیلت-رس همبستگی مثبت و با ماسه همبستگی معکوس دارد. در نتیجه با افزایش سیلت-رس، مواد آلی افزایش و با افزایش ماسه میزان مواد آلی کاهش یافته است.

جدول٤: ضریب همبستگی بین مواد آلی و رسوبات بستر در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی.

فصل	محدوده	درصد ماسه	درصد رس	درصد سیلت	درصد سیلت-رس	درصد مواد آلی
پاییز	منطقه پره‌کشی	۰/۵۸*-	۰/۶۸*	۰/۶۴*	۰/۶۳*	۰/۶۳*
	منطقه غیرصیادی	۰/۶۶*-	۰/۶۴*	۰/۶۳*	۰/۶۱*	۰/۵۹*
زمستان	منطقه پره‌کشی	۰/۶۵*-	۰/۶۱*	۰/۶۱*	۰/۶۲*	۰/۶۱*
	منطقه غیرصیادی	۰/۶۲*-	۰/۵۶*	۰/۵۹*	۰/۵۷*	۰/۶۰*

* اختلاف در سطح ۰/۰۱ درصد معنی‌دار است.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه بافت رسوبات در فصول پاییز و زمستان و در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان می‌دهد که ترکیب عمده رسوبات ماسه بوده است (جداول ۲ و ۳). میزان درصد سیلت-رس، در ایستگاه رودسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۸/۹، ۱۰/۵ و ۱۱/۷ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۴/۵، ۶/۴ و ۶/۶ درصد را نشان می‌دهد. همچنین در فصل زمستان در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۵/۷، ۷/۳ و ۹/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۳/۵، ۴/۵ و ۳/۲ درصد محاسبه شده است. میزان درصد سیلت-رس، در ایستگاه چابکسر در فصل پاییز در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۹/۸، ۸/۸ و ۹/۴ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۶/۷، ۶/۱ و ۵ درصد بوده است. همچنین در فصل زمستان در منطقه پره‌کشی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر به ترتیب ۷/۴، ۷ و ۸/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰

متر به ترتیب ۵/۲، ۵ و ۴/۵ درصد را نشان می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که درصد سیلت–رس در فصول پاییز و زمستان در مناطق پره‌کشی و غیرصیادی در اعماق ۳، ۶ و ۱۰ متر و در ایستگاه‌های نمونه‌برداری دارای اختلاف معنی‌دار است (P <۰/۰۵) (شکل های ۲ و ۳). در نتیجه در فصول پاییز و زمستان در اعماق مختلف نمونه‌برداری میزان سیلت–رس در منطقه پره‌کشی بیشتر از منطقه غیرصیادی بوده است (جداول ۲ و۳).

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که پره، طناب‌ها و سرب‌های تور که برای تماس بهتر تور با بستر به آن متصل هستند، باعث جابه‌جا شدن ذرات بزرگ از روی بستر شده و در نتیجه ذرات معلقی که بر اثر عبور تور ایجاد شده بعد از مدتی ته نشین و عامل افزایش میزان سیلت–رس بر روی سـطح بسـتر می‌باشند. این وضعیت نشان می‌دهد که در منطقه پره‌کشی مجموعه‌ای از ذرات سیلت–رس و پوسته صدف می‌باشد که با عبور پره ذرات درشت‌تر به ویژه صدف‌ها خرد شده و اندازه ذرات یکنواخت‌تر شده است. در مطالعه‌ای که بر روی بافت بسترهای گلی انجام شد، مشخص گردید که اثر آشفتگی طبیعی مثل امواج بر روی سواحل گلی کمتر از سواحل ماسه‌ای است و در نتیجه باعث می‌شود که اثر استرس‌ها با منشا انسانی مثل ترال‌کشی در این سواحل بیشـتر نمایان شـده و اثرات ترال کشی بر روی رسوبات نرم ماندگاری بیشتری داشته باشد (Palanques *et al*., 2001).

میزان مواد آلی کل رسوب در ایستگاه رودسر در فصول پاییز و زمستان در منطقه پره‌کشی به ترتیب ۲/۶ و ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی به ترتیب ۲/۳ و ۱/۷ درصد بوده و در ایستگاه چابکسر در فصول پاییز و زمستان در منطقه پره‌کشی به ترتیب ۲/۵ درصد و ۲/۲ درصد و در منطقه غیرصیادی به ترتیب ۱/۵ و ۱/۳ درصد بوده است (شکل‌های ۴ و ۵). بر اساس نتایج حاضر، مشخص شده که در فصول پاییز و زمستان در ایستگاه رودسر میـزان مواد آلی کل رسـوب دارای اختلاف معنی‌دار است (p<۰/۰۵). به طوری که در فصول پاییز و زمستان و در اعماق مختلف نمونه‌برداری میزان مواد آلی کل رسوب در منطقه پره‌کشی بیش از میزان آن در منطقه غیرصیادی بوده است. طبق نتایج بدست آمده طناب و سرب‌های تور صیادی هنگام پره‌کشی باعث خراشیدن کف بستر و رهاسازی مواد آلی از رسوبات لایه‌های عمیق‌تر می‌شود در نتیجه مواد آلی در منطقه پره‌کشی افزایش پیدا می‌کند. در مطالعه دیگر بیان شده که میزان تولیدات اولیه، مقدار ته‌شینی مواد معلق، ورود مواد آلی از مناطق مجاور و فراوانی و تغذیه ماکروفون و مگافون و خصوصیات دانه‌بندی همه این موارد بر روی مقدار مواد آلی رسوب اثر می‌گذارند (Hedges and Keil, 1995).

نتایج نشان می‌دهد که بین میزان مواد آلی رسوب و مقدار سیلت–رس یک همبستگی مستقیم وجود دارد (جدول۴). مطالعه بافت رسوبات در ایستگاه‌های نمونه‌برداری نشان می‌دهد که هر اندازه ذرات رسوبات ریزتر و مقدار مواد سیلت– رس زیادتر باشد به همان نسبت مقدار مواد آلی موجود در آن نیز بیشتر خواهد بود. میردار و همکاران (۱۳۸۲) در اظهار نظری مشابه با نتایج فعلی بیان کردند که بین اندازه ذرات و مواد آلی بستر همبستگی وجود دارد چرا که با کاهش اندازه ذرات رسوبات، درصد مواد آلی افزایش می‌شود. Carvalho و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که در رسوبات شنی و دانه درشت تجمع مواد آلی کاهش داشته و در ایستگاه‌هایی که بافت غالب رسوبات آن دانه ریز است میزان مواد آلی افزایش داشته است. مواد آلی موجود در رسوبات که متشکل از ذرات ریز و یا موجودات زنده میکروسکوپی می‌باشند، به عنوان منبع غذایی موجودات بنتیک درون رسوب زی محسوب می‌شوند و غذا از مهم‌ترین عوامل موثر بر پراکنش بنتوزها است، افزایش تراکم جوامع بنتوزی به دنبال افزایش درصد مواد آلی امری منطقی به نظر می‌رسد، ولی لازم به توضیح است که ازدیاد مواد آلی در رسوبات سیلتی به تنهایی نمی‌تواند موجب تراکم و تجمع گونه‌های بنتیک در این نوع رسوبات باشد چرا که در گسترش و توزیع این موجودات علاوه بر مواد آلی عوامل دیگری نیز مؤثر است. در نتیجه مواد آلی به تنهایی در رشد کفزیان موثر نیست و فراهم بودن شرایط مناسب ازجمله عمق و جنس بستر، اثرات آشفتگی بستر، دمای مطلوب آب و سایر عوامل محیطی ضروری می‌باشد (Maclusky, 1993). به دلیل اینکه بخش اعظم مواد آلی را کربن تشکیل می‌دهد در نتیجه افزایش یا کاهش مواد آلی بر میزان کربن آلی تأثیر می‌گذارد و نوسانات میزان کربن آلی مشابه با میزان مواد آلی می‌باشد. در نتیجه حضور مواد آلی در منطقه، توالی گونه‌ای را به سمت رسوب خواری پیش می‌برد اما افزایش مواد آلی ناشی از ترال کشی اثرات مخربی بر روی بنتوزها ایجاد می‌کند (Lokkeborg, 2005). رسوبات سیلتی به دلیل بافت تشکیل دهنده

قابلیت نگه‌داری مواد آلی را در خود دارد، بنابر این چنین رسوباتی دارای مواد آلی بیشتر هستند. یکی از مهم‌ترین نقش این رسوبات، فراوانی غذای در دسترس برای رسوب خواران می‌باشد.

در مناطق مورد مطالعه بافت غالب رسوبات ماسه بوده و در فصول پاییز و زمستان در ایستگاه‌های نمونه‌برداری میزان سیلت-رس در منطقه پره‌کشی بیشتر از منطقه غیرصیادی بوده است. به طوری که با عبور تور پره از روی بستر، ذرات رسوبی جابه‌جا شده که پس از ته‌نشین شدن آن‌ها میزان سیلت-رس موجود در رسوبات افزایش می‌یابد. همچنین میزان مواد آلی در منطقه پره‌کشی بیش از میزان آن در منطقه غیرصیادی بوده است. مقدار مواد آلی با سیلت-رس همبستگی مثبت و با ماسه همبستگی معکوس دارد. در نتیجه هر چه مقدار سیلت-رس زیادتر باشد به همان نسبت مقدار مواد آلی موجود در رسوبات نیز بیشتر خواهد بود. ولی با افزایش ماسه میزان مواد آلی موجود در رسوبات کاهش می‌یابد.

سپاسگزاری

از م سوولین و کارکنان محترم مو سـ سه بین المللی ماهیان خاویاری به وا سطه تمهیدات و م ساعدت های فراوان که در انجام این تحقیق داشته‌اند، نهایت سپاس را دارد. از تمامی همکاران محترم بخش اکولوژی، آقایان مهندس جلیل پور، حدادی مقدم، فرزانه و یوسفی تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

کرمی خانیکی، ع.، ۱۳۸۳. سواحل ایران. انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران، صفحات ۶۸-۵۹.

میردار، ج.، نیکویان، ع.، کرمی، م. و عوفی، ف.،۱۳۸۲. بررسی فراوانی میوزها و ارتباط آن‌ها با وضعیت رسوبات بستر در خورهای بوشهر. مجله علمی شیلات ایران، شماره دوم، صفحات ۱۶۲-۱۵۱.

هاشمیان، ع.، حوشاور، ح. و طالشیان، ح.، ۱۳۸٤. مقایسه رژیم غذایی تاس‌ماهیان در اعماق کمتر از ۲۰ متر سواحل مازندران و گلستان. مجله علمی شیلات ایران، شماره سوم ، صفحات ۱۶۷- ۱۵۷.

هاشمیان، ع.، سلیمانی رودی، ع.، سالاروند، غ.، الیاسی، ف.، نظران، م.، دشتی، ع.، نورانی، ا.، اسلامی، ف.، غلامی، م.، کاردر رستمی، م. و شعبانی، خ.، ۱۳۹۰. بررسی تنوع، پراکنش و فراوانی زی‌توده ماکروبنتوزها درحوزه جنوبی دریای خزر. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ۶۰ ص.

Carvalho, S., Miguel, B., Gaspar, A., Moura, A., Carlos Vale, P., Antunes, P. O., Gil, L., Fonseca, C. D. and Falcao, M., 2006. The use marine biotic index AMBI in the assessment of the ecological status of the Obidos lagoon (Portugal). Marine pollution bulletin, 52(11): 1414-1424.

Dumunt, H., 1995. Ecocide Caspian Sea. Nature, pp. 671-673.

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. Geochemical Transactions, 2 (1):112–117.

Hedges, J. I. and Keil, R. G., 1995. Sedimentary organic matter preservation: an assessment and speculative synthesis. Marine Chemistry, 49: 81–115.

Hohme, N. A. and Mcintyre, A., 1984. Methods for study marine benthos IBP. Hand books. No. 16 Second edition Oxford. 387 p.

Jayaraj, K. A., Jayalakshmi, K. V. and Saraladevi, K., 2007. Influence of environmental properties on macrobenthos in the northwest Indian shelf. Environmental Monitoring and Assessment, 127: 459–475.

Kumar, PS., Narvekar, J., Kumar, A., Shaji, C., Anand, P., Sabu, P., Rijomon, G., Josia, J., Jayaraj, K. A., Radhika, R. and Nair, K. K. C., 2004. Intrusion of the Bay of Bengal water into the Arabian Sea during winter monsoon and associated chemical and biological response. Geophysical Research Letters, 31 (15): 1-4

Lokkeborg, S., 2005. Impacts of trawling and scallop dredging on benthic habitats and communities. FAO Fisheries Technical, pp. 1–58.

Maclusky, D. S., 1993. The estuarine ecosystem. Blackie, Glscow and London, pp. 61-182.

Palanques, A., Guillen, J. and Puig, P., 2001. Impact of bottom trawling on water turbidity and muddy sediment of an unfished continental shelf. Limnology and Oceanography, 46(5): 1100–1110.

Pusceddua, A., Fiordelmondo, C., Polymenakou, P., Polychronaki, T., Tselepides, A. and Danovaro, R., 2005. Effects of bottom trawling on the quantity and biochemical composition of organic matter in coastal marine sediments (Thermaikos Gulf, Northwestern Aegean Sea). Continental Shelf Research, 25: 2491–2505.