

برآورد پتانسیل صید کفزیان در خلیج چابهار از طریق محاسبه تولید ثانویه ماکروبتنوزها

علیرضا نیکویان

بخش آب‌شناسی، موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵
تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۰

چکیده

فراوانی، پراکنش و میزان توده زنده ماکروبتنوزها بصورت نمونه برداری دو ماهانه از اردیبهشت ماه تا اسفند ماه ۱۳۷۴ در خلیج چابهار مورد بررسی قرار گرفت. در بین گروه‌های مختلف ماکروبتنوز، بیشترین فراوانی بترتیب مربوط به ناجورپایان (amphipods) با ۲۱ درصد، پرتاران (polychaetes) ۱۹ درصد، شکم پایان (gastropods) ۱۵/۷ درصد و دوکفه‌ایها (bivalves) ۱۰/۶ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبتنوزها بوده است. حداکثر فراوانی ماکروبتنوزها معادل ۱۳۰۰۰ عدد در مترمربع در اسفند ماه و حداقل آن معادل ۴۶۰۰ عدد در مترمربع در تیرماه ثبت گردید. تغییرات زمانی در تراکم ماکروبتنوزها بصورت نوسانات ناشی از وضعیت مانسون اقیانوس هند نشان داده شده است. میزان توده زنده ماکروبتنوزها به تفکیک برای هر یک از گروه‌های پرتاران، شکم پایان، دوکفه‌ایها و مجموعه سایر گروه‌ها محاسبه گردید. کمترین میزان بیوماس ماکروبتنوزها در زمان مانسون (تیر و شهریور) با مقدار میانگین ۵۱/۵ گرم وزن خشک در مترمربع و بیشترین آن در دوره پیش مانسون (اسفند و اردیبهشت) با میانگین ۱۶۴/۸ گرم وزن خشک در مترمربع اندازه‌گیری گردید. مقدار متوسط توده زنده ماکروبتنوزها در خلیج چابهار معادل $(\pm 49/57)$ ۱۰۹/۳ گرم در مترمربع براساس وزن خشک (معادل ۴۸۱ گرم وزن تر در مترمربع) محاسبه گردید. با محاسبه مقادیر فوق، مقدار کل تولید سالانه ذخائر کفزیان در خلیج چابهار شامل ماهی و میگو با توجه به مدل انتقال انرژی در دریا و ارتباط منطقی بین ذخائر کفزیان و تولید ثانویه ماکروبتنوزها در سطوح سوم و چهارم زنجیره غذایی دریایی، معادل ۱۵۳۹۰ تن برآورد گردید. نهایتاً پتانسیل قابل برداشت مطمئن ذخائر کفزیان خلیج چابهار، معادل ۷۷۰۰ تا ۸۵۰۰ تن در سال محاسبه شد.

لغات کلیدی: ماکروبتنوز، تولید ثانویه، چابهار، ایران

مقدمه

مطالعه و کسب اطلاعات در رابطه با میزان فراوانی، بیوماس و تولید ثانویه موجودات کفزی بویژه ماکروبنتوزها در اکوسیستمهای آبی می‌تواند بعنوان شاخصی برای شناخت بیشتر منابع آبی و ارزیابی ظرفیت‌های شیلاتی و در نتیجه تعیین پتانسیل بهره‌برداری از ذخائر کفزیان مورد استفاده قرار گیرد. لازم است اشاره شود که تاکنون مطالعات و پژوهش‌های زیادی درخصوص شناسائی تنوع و پراکنش موجودات کفزی مناطق جزر و مدی در منطقه فلات قاره در نقاط مختلف دنیا انجام گردیده است (Harkantra & Parulekar, 1994 ; Prabhu *et al.*, 1993 ; Mohammed, 1995 ; Roux *et al.*, 1995).

بررسیهای اندکی در زمینه تعیین میزان توده زنده و تولید ثانویه ماکروبنتوزها در اکوسیستمهای دریائی به مرحله اجرا در آمده است و طی سالهای اخیر به این بخش از مطالعات بنییک توجه شده است (Ansari *et al.*, 1994 ; Ansari *et al.*, 1986 ; Ingole *et al.*, 1992).

علت این امر علاوه بر ضرورت آگاهی از نحوه پراکنش و تنوع موجودات کفزی، بیشتر به لحاظ کاربرد اطلاعات حاصل از تعیین میزان تولید ثانویه کفزیان در برآورد محاسبه پتانسیل صید گونه‌های کفزی در منطقه مورد بررسی بوده است. اطلاعات موجود در زمینه تنوع، پراکندگی و فراوانی موجودات کفزی بخصوص ماکروبنتوزها در آبهای دریایی ایران در خلیج فارس و دریای عمان بسیار اندک و ناقص است و این نقیصه بخصوص در بررسی میزان توده زنده اجتماعات کفزی آبهای ساحلی منطقه زیر جزر و مدی محسوس‌تر است. متأسفانه تا قبل از زمان انجام این بررسی، مطالعاتی در زمینه شناخت کفزیان خلیج چابهار بخصوص تعیین میزان توده زنده و تولید ماکروبنتوزها انجام نگرفته بود. فقط بررسیهای اندکی در ناحیه جزر و مدی منطقه مزبور روی این موجودات انجام شده است (ساری، ۱۳۷۰؛ سماعی، ۱۳۷۳؛ اشجع‌اردلان، ۱۳۷۲، سعیدپور، ۱۳۷۳). بهمین دلیل مطالعه حاضر که بخشی از بررسی جامع ماکروبنتوزهای خلیج چابهار (نیکویان، ۱۳۷۶) بوده، در جهت اندازه‌گیری میزان توده زنده و تولید ماکروبنتوزها در منطقه یاد شده و استفاده از این اطلاعات بمنظور ارزیابی و تعیین پتانسیل ذخائر کفزیان منطقه فوق می‌باشد.

مواد و روشها

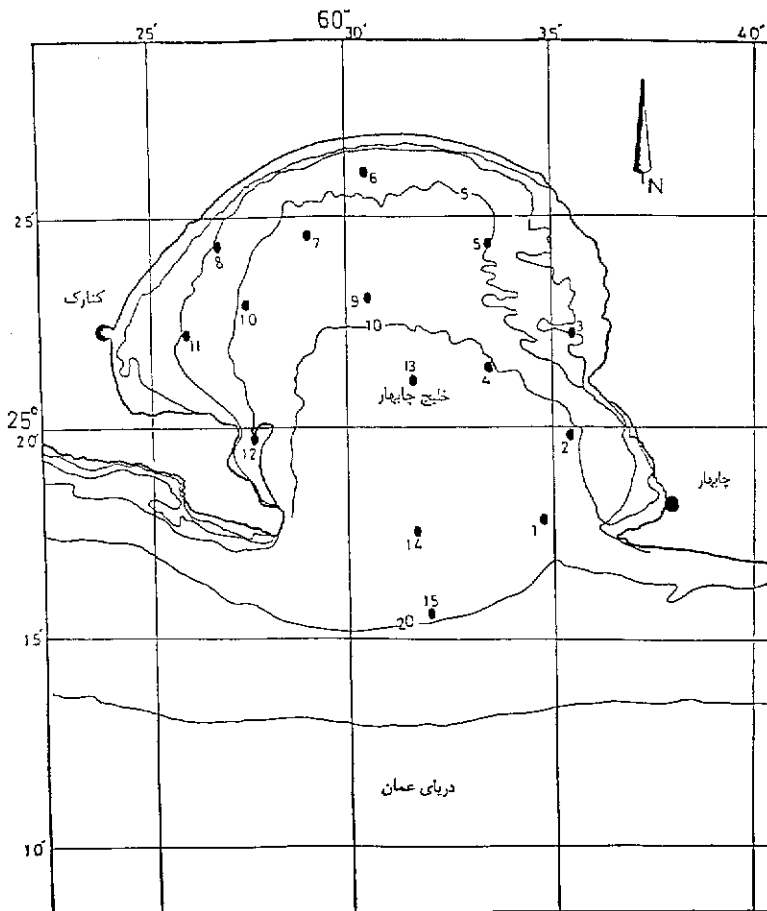
خلیج چابهار با مساحت حدود ۳۲۰ کیلومترمربع در شمال شرقی دریای عمان در استان سیستان و بلوچستان و در محدوده طول جغرافیایی ۲۴° ۶۰ تا ۳۷° ۶۰ شرقی و عرض جغرافیایی ۱۷° ۲۵ تا ۲۷° ۲۵ شمالی واقع گردیده است (محمدی، ۱۳۷۰). عمق متوسط آن ۶ متر و حداکثر عمقی معادل ۱۹ متر در دهانه ورودی آن اندازه گیری شده است. دو شهرستان کنارک و چابهار نیز در منتهی‌الیه غربی و شرقی این خلیج واقع شده‌اند. خلیج چابهار بدلیل موقعیت خاص اکولوژیک به لحاظ صیدگاه عمده شاه میگو در آبهای منطقه سیستان و بلوچستان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لازم بذکر است که جریانها و بادهای موسمی اقیانوس هند که اصطلاحاً به آن مانسون (Monsoon) می‌گویند بصورت شرایط جوی خاص عمدتاً در بخش شمالی اقیانوس هند رخ می‌دهد و روی دریای عمان و در نتیجه خلیج چابهار نیز تغییرات آب و هوایی را باعث می‌گردد. بطور کلی آب و هوای مانسونی اقیانوس هند دارای دو مرحله کاملاً متفاوت و مشخص می‌باشد که اصطلاحاً به آنها مانسون تابستانه یا جریانهای موسمی جنوب غربی (Southwest summer monsoon) و مانسون زمستانه یا جریانهای موسمی شمال شرقی اقیانوس هند (Northeast winter monsoon) می‌گویند (Fein & Stephens, 1987). مانسون جنوب غربی همه ساله از حدود خرداد ماه شروع می‌گردد و حداکثر شدت آن در ماههای تیر و مرداد می‌باشد و در اواخر شهریور ماه و مهر ماه فروکش می‌کند. جریان مانسون شمال شرقی نیز از نیمه دوم آبان ماه شروع شده، در ماههای بهمن و اسفند به حداکثر شدت می‌رسد و در فروردین ماه فروکش می‌نماید. جریانهای مانسون تابستانه در اغلب سالها بقدری شدید است که فعالیت‌های صیادی را در آبهای ساحلی استان سیستان و بلوچستان از جمله در خلیج چابهار با مشکل و رکود مواجه می‌سازد. در این بررسی نیز سعی گردیده است تا در تجزیه و تحلیل نتایج، تغییرات ناشی از وضعیت مانسون اقیانوس هند بر میزان توده زنده ماکروبنوتوزها در خلیج چابهار مدنظر قرار گیرد.

منطقه مورد بررسی با انتخاب ۱۴ ایستگاه نمونه برداری از عمق ۵ تا ۱۹ متر مورد پوشش قرار داده شد. یک ایستگاه نیز در خارج از دهانه خلیج (در دریا) با عمق ۲۲ متر بعنوان ایستگاه شاهد

تعیین گردید. منطقه مورد بررسی و موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در شکل ۱ نشان داده شده است. نمونه برداریها بصورت هر دو ماه یکبار در ماههای اردیبهشت، تیر، شهریور، آبان، دی و اسفند ماه سال ۱۳۷۴ از کلیه ایستگاهها انجام گردید. نمونه برداری از رسوبات بیشتر بوسیله دستگاه گراپ پترسون (peterson grap) با سطح مقطع ۱/۰ مترمربع (مدل هیدروبیوس) انجام گردید. از هر ایستگاه سه نمونه رسوب جمع آوری گردید و طبق روش ارائه شده توسط Holme & McIntyre, 1984 تثبیت و در آزمایشگاه مورد آنالیز و جداسازی قرار گرفت. شستشوی نمونهها و جداسازی ماکروبتوزها از رسوبات با استفاده از الک با چشمه ۱ میلی متر انجام گردید. پس از جداسازی نمونهها از رسوبات، کلیه گروههای ماکروفون موجود در هر نمونه مورد شناسائی و شمارش قرار گرفتند (Jones ; Smythe, 1982 ; Tucker, 1991 ; Kotpal, 1993). Vine, 1986 ; 1986). میزان توده زنده ماکروبتوزها در ایستگاههای نمونه برداری و برای هر گشت طبق دستورالعمل Crisp, 1984 براساس محاسبه وزن تر و خشک نمونهها اندازه گیری گردید. برای تعیین وزن خشک ابتدا نمونه در یک قطعه ورق آلومینیومی (فویل) یا ظرف شیشه‌ای کوچک که قبلاً وزن گردیده بود قرار می‌گرفت و بمدت ۶ تا ۸ ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد در اتو نگهداری می‌گردید. سپس نمونهها را پس از سرد شدن در دسیکاتور، توزین و تفاضل رقم حاصله با وزن فویل خالی، بعنوان وزن خشک نمونه ثبت می‌شد. برای تعیین توده زنده، کلیه ماکروبتوزها به چهار گروه عمده پرتاران، شکم پایان، دوکفه‌ایها و سایر گروهها تقسیم و میزان توده زنده هر گروه به تفکیک تعیین گردید. پس از محاسبه میانگین بیوماس ماکروبتوزها در کل خلیج چابهار براساس وزن تر، با در نظر گرفتن ضریب ۲ که بوسیله Sanders در سال ۱۹۵۶ پیشنهاد گردیده، مقدار تولید سالانه کل ماکروبتوزها برحسب وزن تر در خلیج چابهار محاسبه گردید. لازم به توضیح است طبق نظر Sanders که مورد تأیید سایر محققین نیز واقع گردیده است، مقدار سالانه تولید ثانویه ماکروبتوزها همواره دو برابر توده زنده این موجودات می‌باشد. ضریب فوق در کلیه بررسیهایی که در رابطه با مطالعه تولید ثانویه فون ماکروبتوز در اکوسیستم‌های دریایی صورت گرفته و در کلیه مدل‌های انتقال انرژی در زنجیره غذایی دریایی مورد استفاده واقع شده است (Harkantra et al., 1982 ; Parulekar et al., 1980 ; Gray, 1981).

Archive of SID

متعاقباً با محاسبه مقدار تولید سالانه ماکروبنتوزها و با در نظر گرفتن هرم غذایی دریایی (Odum, 1973) که مبین انتقال فقط ۱۰ درصد انرژی از حلقه تولید ژئوبنتوز به حلقه تولید ماهیان می‌باشد، مقدار تولید سالانه کفزیان (شامل ماهی و میگو) در کل منطقه خلیج چابهار برآورد گردید و سپس با احتساب رقم ۵۰ تا ۵۵ درصد بعنوان مقدار قابل برداشت ذخائر کفزیان، میزان قابل استحصال سالانه این ذخائر در خلیج چابهار محاسبه و تعیین گردید. از آنالیز واریانس (ANOVA) برای تعیین اختلاف آماری در فراوانی گروههای غالب و کل ماکروبنتوزها بین ایستگاههای نمونه برداری و فصول مختلف (دوره‌های مانسون) استفاده گردید.



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در بررسی ماکروبنتوزهای خلیج چابهار در سال ۱۳۷۴

نتایج

در طول دوره بررسی جمعاً ۱۸ گروه از ماکروبن‌توزها مورد شناسائی و جداسازی قرار گرفتند. فراوانی گروه‌های مختلف ماکروبن‌توز در دوره‌های مختلف نمونه‌برداری در جدول ۱ نشان داده شده است. در بین گروه‌های شناسائی شده بیشترین درصد فراوانی به ترتیب مربوط به ناجورپایان (amphipods) با ۲۱ درصد، پرتاران (polychaetes) با ۱۹ درصد، شکم‌پایان (gastropods) با ۱۵/۷ درصد و دوکفه‌ایها (bivalves) با ۱۰/۶ درصد نسبت به کل جمعیت ماکروبن‌توزها بوده است (نمودار ۱). تغییرات زمانی در تراکم کلی ماکروبن‌توزها بصورت تغییرات در دوره‌های مختلف نمونه‌برداری در نمودار ۲ ارائه گردیده است. حداکثر فراوانی ماکروبن‌توزها معادل ۱۳۰۰۰ عدد در مترمربع در اسفند ماه و حداقل آن معادل ۴۶۰۰ عدد در مترمربع در تیر ماه ثبت گردیده است. تغییرات زمانی در میزان فراوانی بصورت تغییرات ناشی از جریانهای مانسون اقیانوس هند در نمودار ۳ نشان داده شده است. در این بررسی از ۶ دوره نمونه‌برداری بعمل آمده، ماههای اسفند و اردیبهشت بعنوان دوره پیش مانسون، ماههای تیر و شهریور بعنوان دوره مانسون و ماههای آبان و دی بعنوان دوره پس مانسون تعیین و مورد بررسی قرار گرفته است. همانطور که از این نمودار مشخص است جریانهای مانسون اقیانوس هند تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر کاهش فراوانی ماکروبن‌توزها از تعداد میانگین ۱۰۲۶۰ عدد در مترمربع در دوره پیش مانسون به میانگین ۵۱۹۰ عدد در مترمربع در دوره مانسون داشته است. تغییرات مکانی فراوانی ماکروبن‌توزها نیز بصورت میانگین فراوانی در هر یک از ایستگاههای نمونه‌برداری در طول سال در نمودار ۴ ارائه شده است. طبق نتایج فوق ایستگاههای ۶ و ۱۴ دارای بیشترین فراوانی ماکروبن‌توزها و ایستگاه ۱۵ که بعنوان ایستگاه شاهد در خارج از خلیج چابهار و روبروی دهانه ورودی در دریا انتخاب گردیده، دارای کمترین مقدار نسبت به سایر ایستگاهها می‌باشد. نتایج آنالیز واریانس در ارتباط با مقایسه آماری فراوانی گروه‌های غالب ماکروبن‌توزها در ایستگاههای نمونه‌برداری و دوره‌های مختلف مانسون در جدول ۲ ارائه گردیده است.

جدول ۱: میانگین فراوانی گروه‌های مختلف ماکروبتوز در دوره‌های نمونه‌برداری در خلیج چابهار (تعداد در مترمربع) در سال ۱۳۷۴

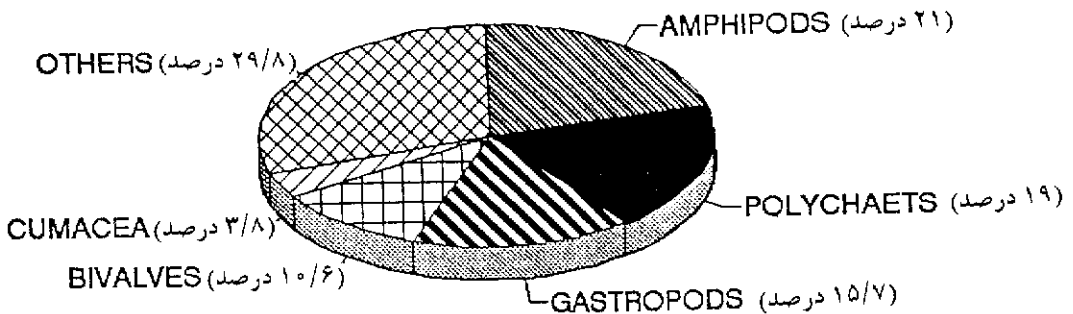
گروه‌های ماکروبتوز	اردیبهشت	تیر	شهریور	آبان	دی	درصد	استفاد
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
POLYCHAETA	۱۲۹۴	۱۷/۳	۹۱۴	۲۶۶۵	۲۱۰۸	۱۸/۷	۲۳۹۸
OLIGOCOAETA	۹۲	۱/۴	۲۳۷	۲۵۱	۲۵	۰/۳	۱۴۱
NEMERTENEA	۵۸	۰/۸	۱۲	۳۹	۱۳۱	۱/۲	۱۱۵
GASTROPODA	۸۸۱	۱۱/۸	۱۱۲۰	۱۶۹۷	۱۵۸۹	۱۴/۱	۱۸۳۸
BIVALVIA	۹۶۹	۱۲/۹	۵۶۷	۲۵۰	۷۵۸	۶/۷	۱۹۸۳
SCAPHOPODA	۱۶۹	۲/۳	۶	۵۰۵	۸۴	۰/۷	۶۶۹
AMPHIPODA	۷۹۱	۱۰/۶	۱۲۶۴	۸۶۵	۴۰۸۹	۳۶/۳	۲۵۹۳
ISOPODA	۱۵	۰/۲	۱۲	۲۵	۲۲	۰/۲	۶۲
DECAPODA	۱۳۳	۱/۸	۶۴	۳۷۹	۹۴	۰/۸	۲۴۹
MYSIDS	۶	۰/۱	۴۵	۳۸	۲۵	۰/۴	۱۲۶
CUMACEA	۵۱۲	۶/۸	۴۲	۵۴	۶۵۲	۵/۸	۶۲۲
TENAIIDACEA	۸۵	۱/۱	۱۸	۲۶۲	۷۴	۰/۷	۹
OPHIUROIDEA	۲۴۴	۳/۳	۱۵۹	۲۵۰	۱۸۵	۱/۶	۲۴۹
ECHINOIDEA	۲۵	۰/۵	۱۵	۲۳۷	۵۰۰	۴/۴	۲۵۶
BRACHIOPODA	۲۵	۰/۳	۶	۲۸	۱۲	۰/۱	۸۵
CERPHALOCORDATA	۲۶۶	۳/۴	۳۲۵	۲۳۲	۲۰۶	۱/۸	۲۷۳
SIPUNCULA	۷۱۲	۹/۵	۶۹	۵۵	۱۴۳	۱/۳	۲۹۴
Others	۱۱۰۷	۱۳/۸	۶۷۰	۷۹۹	۵۵۳	۴/۶	۵۵۷
جمع کل	۷۴۹۴	۱۰۰	۵۷۶۵	۸۷۵۱	۱۱۷۸۰	۱۰۰	۱۳۰۳۶

جدول ۲: آزمون آنالیز واریانس دو طرفه برای تأثیر عوامل متغیر ایستگاه و فصل (سه وضعیت پیش مانسون، مانسون، پس مانسون) بر فراوانی کل ماکروبتوزها و سه گروه شکمپیان، پرتاران و دوکفه‌ایها در خلیج چابهار

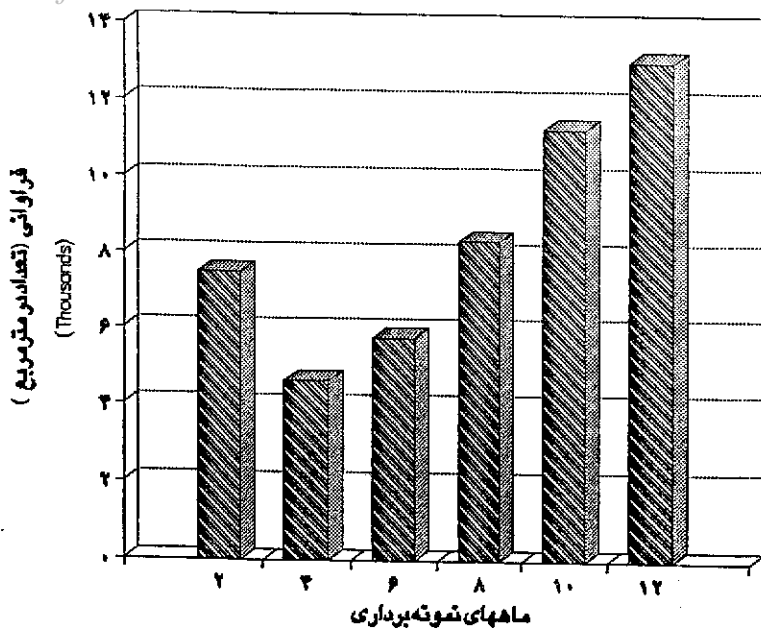
سطح اختلاف	ضریب F F-ratio	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع متغیرها	
۰/۶۳۸۶	۰/۸۲۶	۱۵۲۳۲۲	۱۴	۲۱۳۲۵۰۸/۲	ایستگاه	ماکروبتوز
** ۰/۰۰۱۱	۷/۴۴۹	۱۳۷۲۸۹۲/۶	۲	۲۷۴۵۷۸۵/۲	فصل	
* ۰/۲۲۵۷	۱/۳۰۵	۵۳۵۱/۰۴۷	۱۴	۷۴۹۱۴/۶۵۱	ایستگاه	شکمپیان
** ۰/۰۰۵۶	۵/۵۶۵	۲۲۸۲۰/۹۶۶	۲	۴۵۶۴۱/۹۳۱	فصل	
** ۰/۰۲۴۷	۲/۱۶۲	۲۳۵۳/۶۲۳۹	۱۲	۲۸۲۴۳/۴۸۷	ایستگاه	پرتاران
** ۰/۰۲۲۶	۴/۲۶	۴۳۸۳/۳۴۶۲	۲	۸۷۶۶/۶۹۲	فصل	
** ۰/۰۴۶۱	۱/۸۵۶	۲۷۷۶/۶۸۷۳	۱۴	۳۸۸۷۳/۶۲۲	ایستگاه	دوکفه‌ایها
* ۰/۰۰۲۴	۶/۵۵۸	۹۸۱۱/۰۱۱۱	۲	۱۹۶۲۲/۰۲۲	فصل	

** اختلاف با احتمال خطای کمتر از ۱ درصد ($P < 0/01$) بسیار معنی‌دار است.

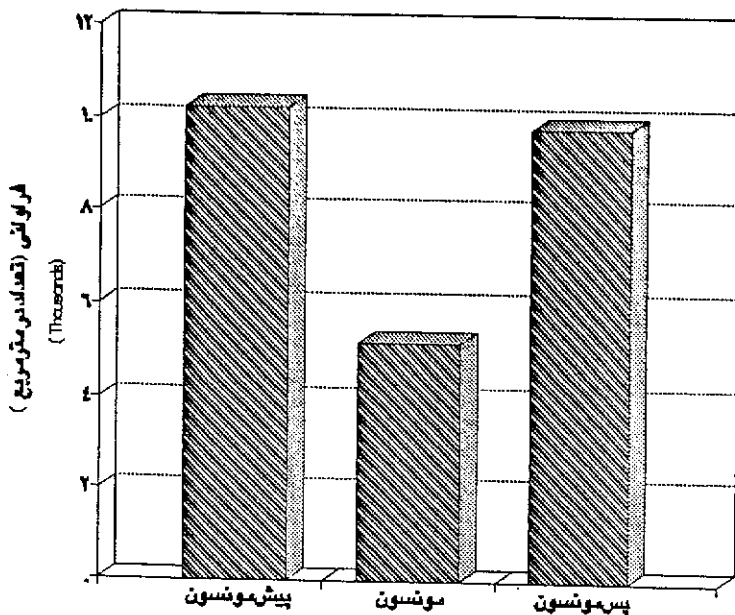
* اختلاف با احتمال خطای کمتر از ۵ درصد ($P < 0/05$) معنی‌دار است.



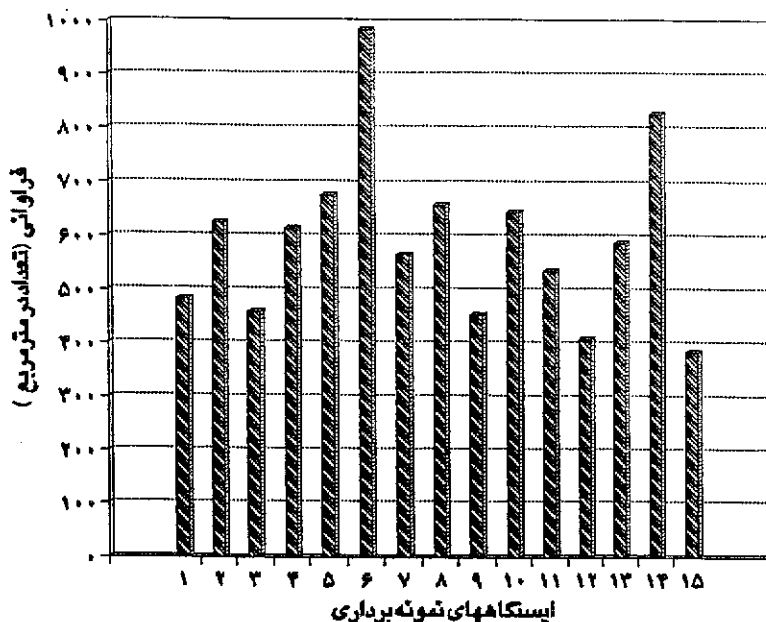
نمودار ۱: مقایسه درصد فراوانی گروه‌های غالب ماکروبتوز در طول سال در خلیج چابهار



نمودار ۲: مقایسه فراوانی کل ماکروبتوز در ماه‌های مختلف نمونه برداری در خلیج چابهار سال ۱۳۷۴



نمودار ۳: مقایسه میزان فراوانی ماکروبتوز هادر سه وضعیت پیش‌مانسئون، مانسئون و پس‌مانسئون سال ۱۳۷۴



نمودار ۴: مقایسه میانگین فراوانی ماکروبنتنوزها در ایستگاههای نمونه برداری در خلیج چابهار سال ۱۳۷۴

براساس این نتایج، تأثیر عامل ایستگاه و فصل (دوره‌های مختلف مانسون) بر فراوانی کل ماکروبنتنوزها و گروههای مورد مطالعه در خلیج چابهار نشان دهنده اختلاف معنی دار بین ایستگاه و فصل ($P < 0/05$ و $P < 0/01$) برای سه گروه شکم پایان، پرتاران و دوکفه ایها می باشد. در مورد مجموعه ماکروبنتنوزها اختلاف معنی دار فقط بین فصول ($P < 0/01$) نشان داده شده است. میزان توده زنده ماکروبنتنوزها براساس وزن خشک در ایستگاههای مختلف برای هر یک از گروههای غالب پرتاران، شکم پایان، دوکفه ایها و سایر گروهها به تفکیک دوره‌های نمونه برداری در جداول ۳ تا ۸ ارائه گردیده است. تغییرات زمانی توده زنده ماکروبنتنوزها مربوط به دوره‌های مختلف نمونه برداری در جدول ۹ نشان داده شده است. طبق این جدول حداکثر میزان توده زنده معادل ۱۹۴ گرم وزن خشک در مترمربع مربوط به اسفند ماه و حداقل آن در ماههای تیر و شهریور به ترتیب ۵۱/۲ و ۵۰/۴ گرم وزن خشک در مترمربع است. تغییرات در میانگین بیوماس به تفکیک برای هر یک از ایستگاههای نمونه برداری در سال نیز در نمودار ۵ ارائه گردیده است. طبق این

Archive of SID

نمودار ایستگاههای ۵ و ۱۴ بطور متوسط در طول سال دارای بیشترین و ایستگاههای ۳ و ۱۲ دارای کمترین مقدار توده زنده بوده‌اند. تغییرات توده زنده ماکروبتوزها ناشی از وضعیت مانسون در خلیج چابهار در نمودار ۶ نشان داده شده است. با توجه به این نمودار همانطور که در مورد تراکم گروههای مختلف ماکروبتوز نیز مشاهده گردید، کمترین میزان بیوماس در زمان مانسون یعنی ماههای تیر و شهریور با مقدار میانگین ۵۱/۵ گرم در مترمربع و بیشترین آن در دوره پیش مانسون (اسفند و اردیبهشت) با میانگین ۱۶۴/۸ گرم در مترمربع ثبت گردیده است. مقدار متوسط توده زنده ماکروبتوزها در کل خلیج چابهار (میانگین توده زنده در ۶ دوره نمونه برداری در ماههای مختلف) معادل $(\pm 49/57) 109/3$ گرم در مترمربع براساس وزن خشک می‌باشد.

همانطور که اشاره شد مقدار میانگین توده زنده ماکروبتوزها در کل خلیج چابهار براساس وزن تر معادل ۲۴۰/۵ گرم در مترمربع برآورد گردید. با توجه به رقم فوق و با در نظر گرفتن ضریب ۲ که بوسیله Sanders پیشنهاد گردیده است، مقدار تولید سالانه ماکروبتوزها در خلیج چابهار معادل ۴۸۱ گرم وزن تر در مترمربع برآورد می‌گردد. با توجه به موارد فوق کل تولید سالانه ماکروبتوزها در خلیج چابهار با مساحتی حدود ۳۲۰ کیلومترمربع به قرار زیر می‌باشد:

$$P = 481 \text{ g/m}^2/\text{yr}$$

$$P = 481000 \text{ kg یا } 481 \text{ tons/kg}^2/\text{yr}$$

$$P = 481 \times 320 \text{ km}^2 = 153900 \text{ tons/yr} \quad \text{تولید ماکروبتوز در سال}$$

بنابراین مقدار کل تولید ثانویه ماکروبتوزها در خلیج چابهار معادل ۱۵۳۹۰۰ تن در سال برآورد می‌گردد. اکنون با در نظر گرفتن هرم و زنجیره غذایی دریایی و مدلهای انتقال انرژی در زنجیره فوق که نشان دهنده انتقال حدود ۱۰ درصد (توان اکولوژیک) تولید فون ماکروبتوزها به مرحله تولید ماهیان کفزی می‌باشد، لذا مقدار تولید سالانه یا پتانسیل ذخائر کفزیان خلیج چابهار شامل ماهی و میگو معادل ۱۵۳۹۰ تن در سال خواهد بود و چنانچه طبق روشهای قابل قبول مدیریت شیلاتی، مقدار ۵۰ تا ۵۵ درصد آن بعنوان مقدار مجاز قابل برداشت در نظر گرفته شود، در نهایت مقدار برداشت مطمئن ذخائر کفزیان در خلیج چابهار رقمی حدود ۷۷۰۰ تا ۸۵۰۰ تن در سال خواهد بود.

جدول ۳: مقادیر توده زنده گروههای ماکروبتوز در اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

توده زنده وزن خشک (g/m ²)				شماره ایستگاه
سایر گروهها	دوکفه‌ای‌ها	شکمپایان	پرتاران	
۳/۸۴	—	۱۳/۷۴	۰/۳۰	۱
۱۲/۲۰	۱/۲۰	۰/۳۰	۰/۳۹	۲
۰/۱۵	۰/۳۵	۴/۵۰	۰/۰۵	۳
۲/۹۰	۱/۸۰	۰/۹۰	۰/۰۹	۴
۷/۵۹	۱۸/۶۰	۲۸۴/۷۹	۰/۲۰	۵
۱۱/۱۵	۲/۷۰	۲۱۳/۰۵	۵۰/۰۰	۶
۵/۱۵	۰/۶۰	۵/۱۵	۰/۲۰	۷
۴/۴۴	—	۲/۴۹	۱/۷۴	۸
۲۳/۹۴	۱۲/۴۵	۱۵۲/۸۵	۰/۶۰	۹
۳/۰۰	۳/۰۰	۰/۶۵	۰/۱۵	۱۰
۳۲/۸۵	۲/۹۴	۱۳/۵۵	۱/۱۴	۱۱
۱۶/۵۵	۱/۸۵	۱/۳۵	۰/۲۰	۱۲
۶۶/۹۹	۰/۵۰	۵/۳۴	۱/۱۴	۱۳
۱۱۷/۰۹	۱۲/۱۵	۶۷۴/۲۵	۱۰/۹۵	۱۴
۸/۳۰	۱۹/۷۰	۱۹۴/۵۵	۵/۸۵	۱۵
۳۱۶/۱۱	۷۷/۸۲	۱۵۶۹/۴۴	۷۲/۹۸	جمع کل
۲۱/۰۷	۵/۱۹	۱۰۴/۶۳	۴/۸۷	میانگین
۳۰/۴۸	۶/۶۶	۱۷۸/۷۳	۱۲/۳۹	انحراف معیار

جدول ۴: مقادیر توده زنده گروههای ماکروبتوز در تیر ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

توده زنده وزن خشک (g/m^2)				شماره ایستگاه
سایر گروهها	دوکفه‌ای‌ها	شکمپایان	پرتاران	
۳۵/۶۰	۱۶/۱۴	۲۲/۴۴	۱/۸۵	۱
۹/۰۰	۲۸/۱۴	۱۶/۰۵	۶/۶۵	۲
۲/۸۵	—	۲/۴۹	۰/۸۰	۳
۱۵/۷۹	۳۶/۰۹	۶۶/۳۹	۳/۹۰	۴
۲/۲۵	۲/۰۰	۰/۳۰	۰/۵۰	۵
۲/۴۰	۳/۴۵	۱/۳۵	۰/۲۰	۶
۱۴/۱۰	۰/۱۵	۰/۴۵	۰/۱۵	۷
۲۹/۱۰	۶/۸۴	۱۱/۳۴	۱/۵۵	۸
۰/۰۵	۰/۰۵	۱۱/۱۹	—	۹
۲/۶۴	۲۶/۲۵	۶/۳۰	۰/۰۵	۱۰
۷/۳۵	۹/۳۰	۷/۷۴	۰/۸۴	۱۱
۹/۷۵	۱/۲۰	۴/۷۴	۰/۵۴	۱۲
۲/۷۰	۳/۵۰	۱۴/۶۴	۳/۲۴	۱۳
۸۹/۳۰	۰/۶۵	۱۹۹/۶۵	۵/۶۴	۱۴
۵/۹۰	۳/۵۰	۹/۵۰	۲/۶۰	۱۵
۲۲۸/۷۷	۱۳۷/۲۴	۳۷۴/۵۷	۲۸/۴۷	جمع کل
۱۵/۲۵	۹/۱۵	۲۴/۹۷	۱/۹۰	میانگین
۲۲/۱۲	۱۱/۴۴	۴۹/۲۳	۲۲/۱۲	انحراف معیار

جدول ۵: مقادیر توده زنده گروه‌های ماکروبتوز در شهریور ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

توده زنده وزن خشک (g/m^2)				شماره ایستگاه
سایر گروه‌ها	دوکفه‌ای‌ها	شکمپایان	پرتاران	
۷/۲۵	۴/۲۵	۲۴/۸۰	۲/۶۰	۱
۲/۱۹	۱۲/۹۹	۱۴/۱۹	۰/۸۴	۲
—	—	—	—	۳
—	—	—	—	۴
۱/۰۵	۳/۰۰	۱۱۱/۰۹	۱۲/۰۰	۵
۱/۷۴	۰/۹۰	۱۲/۰۰	۰/۲۴	۶
۳/۰۹	۱/۰۵	۵/۱۵	۱۰/۱۰	۷
۱۶/۱۴	۵/۱۵	۵/۶۴	۷/۵۹	۸
۳/۵۴	—	۱۸/۷۵	۳/۹۵	۹
۱۸۲/۵۵	۲۵/۷۰	۴/۸۵	۴/۱۰	۱۰
۲۷/۳۰	۳/۶۰	۱۲/۲۰	۱۵/۳۵	۱۱
۵/۱۵	۹/۲۴	۲۱/۸۰	۰/۸۴	۱۲
۰/۸۴	۰/۳۹	۱۸/۶۹	۲/۰۰	۱۳
۰/۸۴	۰/۶۵	۱۸/۶۹	۲/۰۰	۱۴
۲/۰۰	—	۱۰۲/۳۰	۳/۹۰	۱۵
۲۵۳/۶۷	۶۶/۹۰	۳۷۰/۱۳	۶۵/۴۸	جمع کل
۱۶/۹۱	۴/۴۶	۲۴/۶۸	۴/۳۷	میانگین
۴۴/۸۴	۶/۷۵	۳۳/۰۵	۴/۵۸	انحراف معیار

جدول ۶: مقادیر توده زنده گروههای ماکروبنئوز در آبان ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

توده زنده وزن خشک (g/m^2)				شماره ایستگاه
سایر گروهها	دوکفه‌ای‌ها	شکمپایان	پرتاران	
۵/۰۴	۰/۱۵	۵۱۵/۴۹	۱/۳۵	۱
۸/۳۴	۲/۶۰	۳۳/۹۹	۱/۶۵	۲
۲/۱۰	۰/۱۵	۹/۶۵	۰/۵۴	۳
۸۹/۱۵	۳۸/۳۰	۵۳/۴۵	۶/۳۰	۴
۲۵۷/۴۹	۹/۸۰	۱۴۸/۷۱	۰/۹۹	۵
۰/۳۰	—	۲/۸۵	—	۶
۲۲/۱۴	۱۹/۷۱	۳۳/۴۵	۲/۵۵	۷
۴/۰۵	۵/۰۰	۱۷/۰۴	۱/۰۵	۸
۷/۸۵	۲/۰۴	۸/۰۴	۲/۴۹	۹
۲۷/۱۵	۱/۸۵	۲۲/۱۴	۴/۴۰	۱۰
۹۹/۸۰	۲/۳۰	۴۴/۰۰	۲/۴۹	۱۱
۴/۸۰	۹/۶۵	۰/۶۰	۰/۵۰	۱۲
۳۶/۸۰	۰/۰۳۰	۲۰/۳۰	۱۱/۶۴	۱۳
۹/۹۵	—	۴/۹۵	۲/۳۴	۱۴
۹/۹۹	—	۱۵/۳۰	۱/۳۵	۱۵
۵۸۴/۹۳	۹۱/۸۲	۹۲۹/۹۴	۳۹/۶۳	جمع کل
۳۹/۰۰	۶/۱۲	۶۲/۰۰	۲/۶۴	میانگین
۶۵/۵۱	۱۰/۰۸	۱۲۶/۱۹	۲/۸۶	انحراف معیار

جدول ۷: مقادیر توده زنده گروههای ماکروبتوز در دی ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

توده زنده وزن خشک (g/m ²)				شماره ایستگاه
سایر گروهها	دوکفه‌ای‌ها	شکمپایان	پرتاران	
۱۸/۴۵	۰/۶۵	۲/۰۴	۸/۹۴	۱
۲۶۵/۸۰	۱۴/۷۰	۱۱۰/۱۹	۸/۱۰	۲
۰/۹۹	۰/۹۹	۲۵/۸۹	۱/۵۰	۳
۳۴/۵۹	۱۴۸/۴۴	۴۱/۸۵	۱۲/۹۰	۴
۳۱/۹۲	۲۶/۱۰	۱۶۵/۹۵	۲/۷۵	۵
۲۸/۵۰	۴/۷۰	۱۴۶/۴۰	۰/۵۴	۶
۶۰/۹۰	۰/۵۴	۲۳/۶۰	۶/۳۵	۷
۴۲/۸۰	۱۱/۹۴	۷/۷۴	۲/۳۴	۸
۱۲/۰۹	۲/۵۵	۵/۴۰	۰/۸۴	۹
۱۰۶/۰۵	۱۷/۱۰	۹۱/۵۹	۲/۸۵	۱۰
۲۴/۴۰	۰/۴۵	۱۱/۶۰	۲/۶۴	۱۱
۱/۲۹	۰/۰۹	۷/۴۰	۰/۹۹	۱۲
۱۰/۵۵	۴/۸۹	۲/۹۰	۱۶/۲۵	۱۳
۴/۵۰	۲/۷۰	۱۲/۵۰	۱۲/۴۵	۱۴
۵۴/۵۰	۲۵/۲۰	۵/۳۰	۵/۰۰	۱۵
۷۱۷/۳۲	۲۶۱/۰۳	۶۶۰/۳۲	۸۴/۴۲	جمع کل
۴۷/۸۲	۱۷/۴۰	۴۴/۰۲	۵/۶۳	میانگین
۶۴/۱۴	۳۶/۰۷	۵۴/۰۹	۴/۸۵	انحراف معیار

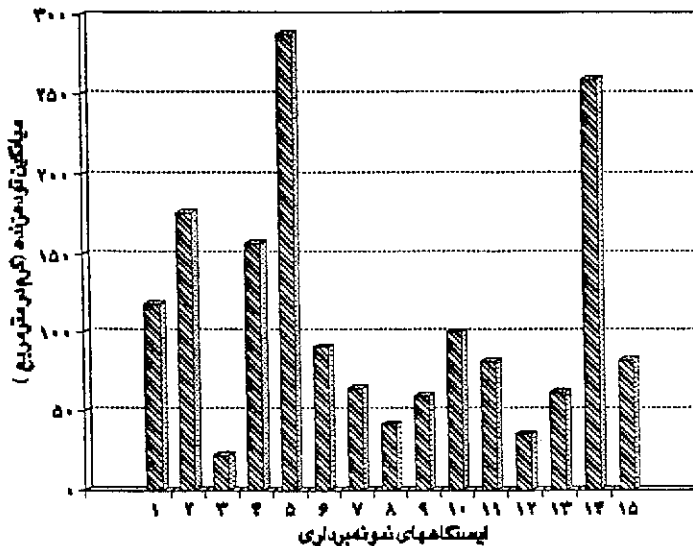
Archive of SID

جدول ۸: مقادیر توده زنده گروههای ماکروبتوز در اسفند ماه سال ۱۳۷۴ در خلیج چابهار (گرم در مترمربع)

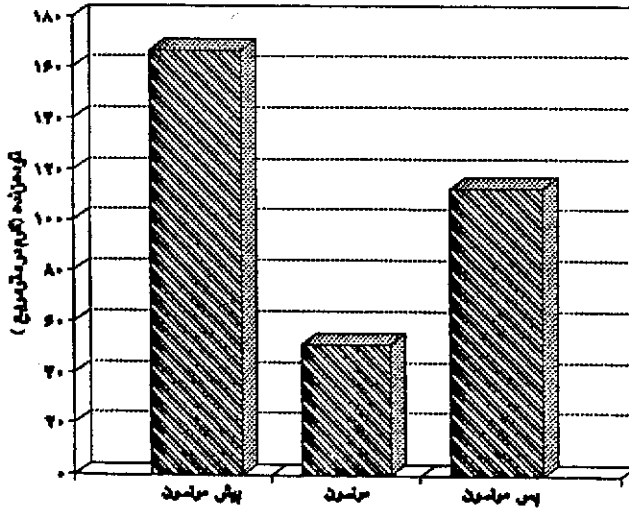
توده زنده وزن خشک (g/m^2)				شماره ایستگاه
سایر گروهها	دوکفدهایها	شکمپایان	پرتاران	
۱۲/۳۰	۰/۵۰	۲/۱۵	۱۰/۸۹	۱
۴۹۳/۱۴	۵/۴۰	۱۰/۱۰	۰/۹۰	۲
۷/۵۰	۵۶/۹۴	۱۵/۲۴	۰/۹۹	۳
۲۸۶/۷۰	۸۲/۵۵	۱۴/۳۰	۹/۸۰	۴
۴۲/۸۰	۱۳/۶۵	۵۷۸/۱۹	۴/۴۴	۵
۴۱/۰۴	۴/۰۲	۱۸/۲۰	۰/۲۴	۶
۱۰۵/۵۰	۱۵/۸۴	۴۵/۰۰	۴/۲۰	۷
۲۹/۳۰	۱۵/۳۹	۱۳/۸۹	۶/۲۰	۸
۶۷/۶۵	۶/۰۰	۶/۶۵	۴/۸۰	۹
۲۱/۰۰	۳۶/۶۵	۸/۵۵	۳/۹۵	۱۰
۹۸/۶۴	۴/۴۴	۳۶/۲۰	۱۱/۱۵	۱۱
۱۶/۸۰	۸۹/۷۹	۵/۴۵	۱/۵۰	۱۲
۱۳۴/۷۰	۵/۹۴	۲/۹۴	۴/۷۰	۱۳
۱۴/۴۵	۱۰/۲۹	۳۳۴/۳۱	۱۶/۱۴	۱۴
۳/۲۴	۳/۰۵	۳/۸۴	۱۰/۵۹	۱۵
۱۳۷۴/۷۴	۳۵۰/۴۳	۱۰۹۴/۹۷	۹۰/۴۷	جمع کل
۹۱/۶۵	۲۳/۳۶	۷۳/۰۰	۶/۰۳	میانگین
۱۲۸/۷	۲۹/۲۱	۱۵۷/۲	۴/۵۵	انحراف معیار

جدول ۹: میانگین توده زنده ماکروبتوز به تفکیک دوره‌های نمونه‌برداری در خلیج چابهار سال ۱۳۷۴

توده زنده (گرم در مترمربع)		ماه
وزن تر	وزن خشک	
۲۹۸/۶۵	۱۳۵/۷۵	اردیبهشت
۱۱۲/۷۷	۵۱/۲۶	تیر
۱۱۰/۹	۵۰/۴۱	شهریور
۲۱۴/۴۵	۱۰۹/۷۵	آبان
۲۵۲/۷۱	۱۱۴/۸۷	دی
۴۲۶/۸۸	۱۹۴/۰۴	اسفند
۲۴۰/۵۶	۱۰۹/۳۵	میانگین
۱۰۹/۴۰	۴۹/۵۷	انحراف معیار



نمودار ۵: تغییرات میانگین توده زنده ماکروبتوزها به تفکیک ایستگاه در خلیج چابهار سال ۱۳۷۴



نمودار ۶: مقایسه میانگین توده زنده ماکروبنتنوزها در فصول پیش مانسون، مانسون و پس مانسون سال ۱۳۷۴

بحث

همانطور که نتایج نشان می دهد تراکم ماکروبنتنوزها در خلیج چابهار بین حداکثر ۱۳۰۰۰ عدد در مترمربع طی اسفند ماه تا حداقل ۴۶۰۰ عدد در مترمربع طی تیر ماه نوسان داشته است. ارقام فوق در مقایسه با سایر اکوسیستم های آبی مشابه نشان دهنده غنی بودن این بدنه آبی از نظر ماکروبنتنوزها می باشد. تراکم این موجودات در آبهای ساحلی Gangolli در بخش غربی سواحل هندوستان بین حداکثر ۳۷۰۰ تا حداقل ۹۰۰ عدد در مترمربع ثبت گردیده است (Prabhu et al., 1993). تراکم و پراکنش مکانی ماکروبنتنوزها در ایستگاههای مختلف خلیج چابهار بیانگر آن است که بیشترین تراکم در ایستگاههایی است که جنس بستر یا شنی است (ایستگاههای ۲، ۵ و ۶) یا سیلت ماسه ای است (ایستگاههای ۱۰ و ۱۴). تراکم ماکروبنتنوزها در ایستگاه ۱۵ در بررسی حاضر که بعنوان ایستگاه شاهد بوده است دارای کمترین فراوانی نسبت به سایر ایستگاههای نمونه برداری می باشد. این امر احتمالاً بدلیل واقع شدن این ایستگاه در خارج از خلیج چابهار در دریای عمان و در مقابل دهانه ورودی خلیج می باشد که از طرفی باعث افزایش

عمق این ایستگاه تا ۲۲ متر گردیده و از طرف دیگر رسوبات بستر در این ایستگاه از جنس سیلت خالص بوده که در نتیجه تعداد کمتری از موجودات بنتیک بخصوص آن دسته که رژیم غذایی لجن‌خواری دارند، در خود جای داده است (نیکویان، ۱۳۷۶).

همچنین بررسی و تعیین میزان توده زنده و تولید ثانویه کفزیان بدلیل اهمیت و نقش این موجودات در زنجیره غذایی لایه بنتیک می‌تواند شاخص و نشانگر میزان حاصلخیزی بستر دریا بوده و با توجه به اینکه مستقیماً مورد تغذیه ماهیان، میگو و سایر آبزیان کفزی قرار می‌گیرند لذا می‌توان با استفاده از تولید کفزیان، پتانسیل ذخائر کفزی مانند ماهی و میگو را در منطقه مورد نظر برآورد نمود. متأسفانه تاکنون هیچگونه مطالعه‌ای در این زمینه در آبهای ایران بعمل نیامده و از روشهای دیگری برای ارزیابی و برآورد ذخائر کفزیان استفاده شده است. تحقیقاتی در زمینه بررسی تولید ماکروبن‌توزها طی دهه گذشته توسط محققین هندی در حوزه اقیانوس هند صورت گرفته که نتایج آن عمدتاً در برآورد ذخائر کفزیان و تعیین مقادیر قابل برداشت آنها مورد استفاده قرار گرفته است (Parulekar *et al.*, 1982). مقدار تولید ثانویه مجموعه ماکروبن‌توزها در خلیج چابهار طی بررسی حاضر معادل ۴۸۱ گرم وزن تر در مترمربع برآورد گردید. طبق نظریه Sanders در سال ۱۹۵۶ میزان تولید سالانه ماکروبن‌توزها در مجموع حدود دو برابر میانگین توده زنده آنها می‌باشد. لذا ضریب ۲ را برای برآورد تولید سالانه این موجودات با استفاده از میزان توده زنده آنها توصیه نموده است. در بررسی حاضر نیز از ضریب فوق برای تعیین تولید سالانه ماکروبن‌توزها استفاده گردید. در خلیج سوانسی در انگلستان مقدار تولید ثانویه ماکروبن‌توزها با توجه به ضریب یاد شده و با استفاده از مقدار متوسط توده زنده بنتوزها (۱۱۶/۶۵ گرم در مترمربع) معادل ۲۳۳/۳ گرم در مترمربع در سال برآورد گردیده است (Harkantra, 1982). تولید سالانه ماکروبن‌توزها در دریای بالتیک برحسب واحد انرژی (ژول) معادل ۲۰۰ کیلو ژول در مترمربع گزارش گردیده است (Gray, 1981). لازم به توضیح است که یک گرم کربن آلی برابر با ۴۱/۸۶۸ کیلوژول می‌باشد. در آبهای شمال شرقی خلیج بنگال در اقیانوس هند مقدار تولید بنتیک معادل ۲۱۲۲۲۰ کیلوگرم در

Archive of SID

کیلومتر مربع در سال برآورد گردیده است (Harkantra et al., 1982). همانطور که اشاره شد از طریق محاسبه میزان تولید ثانویه بنتوز می توان پتانسیل ذخائر کفزیان را در منطقه مورد بررسی برآورد نمود. در حقیقت ارتباط مستقیم توده زنده و تولید ثانویه بنتوز با میزان قابل برداشت ذخائر کفزی مانند ماهی و میگو بعنوان یک واقعیت، مورد قبول کلیه محققین علوم دریائی قرار گرفته است (Kurian, 1971). این ارتباط برپایه میزان توان اکولوژیک زنجیره غذایی دریائی استوار است. طبق تعریف Stobodkin در سال ۱۹۶۱، توان اکولوژیک عبارتست از نسبت تولید انرژی در یک سطح غذایی به سطح غذایی بعدی. بعبارت دیگر می توان گفت که مقدار کربن آلی تولید شده در اولین حلقه زنجیره غذایی می بایست در طول کلیه مراحل زنجیره غذایی انتشار یافته تا به مرحله نهائی تولید ماهی برسد. میزان این انتشار در هر یک از مراحل زنجیره غذایی بستگی به توان انتقال انرژی یا توان اکولوژیک بین سطوح سوم و چهارم هرم غذایی دارد که معادل ۱۰ درصد محاسبه و پیشنهاد شده است و نشان دهنده انتقال فقط ۱۰ درصد از تولید بنتوز به مرحله بعدی یعنی تولید ماهی می باشد. بر همین اساس مقدار کل تولید سالانه یا پتانسیل ذخائر کفزیان شامل ماهی و میگو در خلیج چابهار با احتساب ۱۰ درصد توان انتقال انرژی معادل ۱۵۳۹۰ تن در سال خواهد بود که چنانچه رقمی بین ۵۰ تا ۵۵ درصد این مقدار بعنوان میزان قابل برداشت مطمئن در نظر گرفته شود (Sparre et al., 1989)، می توان نتیجه گرفت که مقدار مجاز قابل برداشت گونه های کفزی در خلیج چابهار معادل ۷۷۰۰ تا ۸۵۰۰ تن خواهد بود. متأسفانه هیچگونه آمار دقیقی از میزان صید فعلی در خلیج چابهار در دسترس نمی باشد تا بتوان مقایسه ای بین صید فعلی و رقم برآورد شده در این بررسی بعمل آورد. ولی آنچه مسلم است در حال حاضر صید حاصل از این منطقه کمتر از رقم یاد شده می باشد. لذا می توان بهره برداری از ذخائر کفزیان خلیج چابهار را تا سقف مقدار برآورد شده با اطمینان از عدم بروز صدمات ناشی از صید بی رویه افزایش داد. با بکارگیری روش فوق پتانسیل ذخائر کفزیان در آبهای منطقه فلات قاره شمال شرقی خلیج بنگال در اقیانوس هند بالغ بر ۱۶۲۰۴۲ تن در سال برآورد گردیده است

(Harkantra *et al.*, 1982)، که با احتساب ۶۰ درصد این رقم بعنوان مقدار قابل برداشت مطمئن به رقمی معادل ۹۷۲۲۵ تن بعنوان میزان مجاز قابل بهره‌برداری در منطقه مورد بررسی دست یافته‌اند و در نهایت توصیه شده است که مقدار قابل برداشت ذخائر کفزیان در بخش غربی خلیج بنگال می‌تواند با اطمینان از حفظ ذخائر، تا دو برابر مقدار صید در زمان بررسی افزایش یابد. در یک بررسی دیگر بطور گسترده با استفاده از اندازه‌گیری تولید ثانویه بنتیک، مقدار قابل برداشت ذخائر کفزیان در بخش‌هایی از آبهای حوزه اقیانوس هند شامل دریای عرب، دریای آندامن (Andaman)، خلیج بنگال و دریای Lakshadweep بطور همزمان مورد ارزیابی قرار گرفته است (Parulekar *et al.*, 1982). با توجه به نتایج حاصل از بررسی فوق پتانسیل صید ذخائر ماهیان کفزی و سخت‌پوستان در مناطق مورد بررسی مجموعاً بالغ بر ۱/۲ میلیون تن در مقابل ۴۵۰ هزار تن برداشت از این مناطق در زمان بررسی برآورد گردیده است و در نهایت تیم کارشناسی این بررسی، توصیه نموده است که میزان صید از محدوده فلات قاره آبهای دریای اقیانوس هند می‌تواند تا ۲/۵ برابر افزایش یابد.

بهرحال روش فوق را می‌توان بعنوان روشی مطمئن و قابل قبول در برآورد پتانسیل ذخائر کفزیان اکوسیستم‌های مختلف آبی از جمله خورها، مصبها، خلیج‌ها و سایر اکوسیستم‌های دریائی کشور بکار گرفت. آنچه که در این رابطه می‌بایست مورد توجه قرار گیرد، تغییرات و نوسانات سالانه در میزان فراوانی، بیوماس و تولید اجتماعات بنتیک می‌باشد که در روند محاسبات نهائی تأثیرگذار خواهد بود. لذا به منظور کاهش خطا و دستیابی به برآورد دقیقتری از پتانسیل قابل برداشت ذخائر کفزی لازم است مطالعات مربوط به بررسی میزان تولید کفزیان در یک منطقه مورد نظر بصورت متوالی طی چند سال صورت گرفته و در نهایت متوسط برآوردهای بدست آمده بعنوان رقم نهائی میزان قابل برداشت مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مسئولین محترم مؤسسه تحقیقات شیلات ایران به جهت تأمین اعتبارات مالی در انجام این بررسی، آقای مهندس سعیدپور و همکاران ایشان در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور (چابهار) به دلیل همکاری در اجرای تمامی مراحل کار، ناخدا و پرسنل شناور تحقیقاتی تجلی متعلق به مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان جهت همکاری صمیمانه در انجام گشت‌های تحقیقاتی تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- اشجع اردلان. آ.، ۱۳۷۲. شناسائی و بررسی پراکنش دوکفه‌ایهای مناطق جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد تهران شمال، ۲۴۳ صفحه.
- ساری، ع.، ۱۳۷۰. بیوسیستماتیک خرچنگهای دراز چابهار. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۱۶۳ صفحه.
- سعیدپور، ب.، ۱۳۷۳. شناسائی خرچنگهای منطقه جزر و مدی خلیج چابهار و سواحل اطراف آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد تهران شمال. ۱۲۱ صفحه.
- سماعی، ع.، ۱۳۷۳. شناسائی شکم‌پایان کرانه‌های جزر و مدی خلیج چابهار و پیرامون آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. ۲۲۲ صفحه.
- محمدی، ا.، ۱۳۷۰. ژئومورفولوژی منطقه چابهار و شرق آن در استان سیستان و بلوچستان. دانشگاه شهید بهشتی.؟.
- نیکویان، ع.، ۱۳۷۶. بررسی تراکم و پراکنش، تنوع و تولید ثانویه بی‌مهرگان کفزی (ماکروبن‌توزها) در خلیج چابهار. پایان‌نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی ایران، واحد تهران شمال. ۱۹۵ صفحه.

Ansari, Z.A. ; Chatterji, A. and Parulekar, A.H. , 1986. Growth and production of

- benthic bivalve. *Gafrarium pectinatum* (Linn) from west coast of India. Indian J. Mar. Sci. Vol.15, No.4, pp.262-263.
- Ansari, Z.A. ; Sreepada, R.A. and Kanti, A. , 1994.** Macrobenthic assemblage in the soft sediment of Marmugao harbour. Goa (central west coast of India). Indian J. Mar. Sci. Vol.23, No. 4, pp.225-231.
- Crisp, D.J. , 1984.** Energy flow measurement. In methods for the study of marine benthos. (Eds. N.A. Holme & A.D. McIntyre) Black Well Scientific. Oxford, U.K. pp.284-327.
- Fein, J.S. and Stephens, P.L. , 1987.** Monsoon. Wiley Interscience Publication. John Wiley & Sons Inc. 599P.
- Gray, J.S. , 1981.** The Ecology of marine sediment. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 185P.
- Harkantra, S.N. , 1982.** Studies on sublittoral macrobenthic fauna of the inner Swansea Bay. Indian J. Mar. Sci. Vol.11, No. 1, pp.75-78.
- Harkantra, S.N. ; Rodrigues, C.L. and Parulekar, A.H. , 1982.** Macrobenthos of the shelf of north eastern bay of Bengal. Indian J. Mar. Sci. Vol.11, No. 2, pp.115-121.
- Harkantra, S.N. and Parulekar, A.H. , 1994.** Soft Sediment dwelling macro invertebrates of Rajapur bay, central west coast of India. Indian J. Mar. Sci. Vol. 23, No. 1, pp.31-34.
- Holme, N.A. and McIntyre, A.D. , 1984.** Methods for the study of marine benthos. IBP Hand book. No.16. Second edition. Oxford, U.K. 387P.

- Ingole, B.S. ; Ansari, Z.A. and Parulekar, A.H. , 1992. Benthic, fauna around Mauritius island. Southwest Indian Ocean. Indian J. Mar. Sci. Vol. 21, No. 4, pp.268-273.
- Jones, D.A., 1986. A field guide to the sea shores of Kuwait and the Arabian Gulf. University of Kuwait. Blandford Press. 182 P.
- Kotpal, R.L. , 1993. Annelida. Rastogi Publications Ltd. 481 P.
- Kurian, C.V. , 1971. In fertility of the sea. (Ed. J.D. Costlow). Gordon & Breach Sci. Publ. New York, U.S.A. Vol. 1, 225 P.
- Mohammed, S.Z. , 1995. Observation on the benthic macrofauna of the soft sediment on western side of the Arabian Gulf (ROPME Sea area) with respect to 1991 Gulf war. 20 P.
- Odum, E.P. , 1973. Fundamentals of ecology. Saunders and Saunders. Philadelphia, U.S.A., 228 P.
- Parulekar, A.H. ; Dhargalkar, V.K. and Singbal, S.Y. , 1980. Benthic studies in Gao estuaries: Part III. Annual cycle of macrofaunal, production and trophic relations. Indian J. Mar. Sci. Vol 9, No. 3, pp.189-200.
- Parulekar, A.H. ; Harkantra, S.N. and Ansari, Z.A. , 1982. Benthic production and assessment of demersal fishery resources of the Indian Sea. Indian J. Mar. Sci. Vol. 11, No. 2, pp.193-195.
- Prabhu, H.V. ; Narayana, A.C. and Katti, R.J. , 1993. Macrobenthic fauna in near shore sediments of Gangolli, west coast of India. Indian J. Mar. Sci. Vol. 22, No. 3, pp.168-171.

- Roux, A.M. ; Fernandez, M. and Bremec, C. , 1995. Preliminary survey of the benthic communities of the Patagonian shrimp fishing grounds in San Jorge Gulf (Argentina). CIENC. MAR. Vol. 21, No. 3, pp.295-310.
- Sanders, H.L. , 1956. Oceanography of Long Island sound, 1952-1954.X. The biology of marine bottom communities. Bull Bingham ocean coll.15, pp.345-414.
- Slobodkin. L.B. , 1961. Growth and regulation of animal populations. Holt Rinehart & Winston, NewYork, U.S.A. 184 P.
- Smythe, K.R. , 1982. Seashells of the Arabian Gulf. George Allen & Unwin. London, U.K. 123 P.
- Sparre, P. ; Ursin, E. and Venema, S.C. , 1989. Introduction to tropical fish stock assessment, part 1: Manual. FAO Fisheries Technical paper. No.306/1, FAO, Rome, 337 P.
- Tucker, A.R. , 1991. Seashells of the northern hemisphere. Dragon's world Ltd. London, U.K. 191 P.
- Vine, P. , 1986. Red Sea invertebrates. Immel Publishing Ltd. London, U.K. 224 P.