پرورش در قفس

بررسی روند تغییرات ماکروبنتوز در نیم خط ها و اعماق مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر قبل از استقرار قفس های دریایی

(عبدالله، هاشمیان* ، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، hashemian2006ir@yahoo.com)
(محمد علی افرایی بندپی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، mafraei@yahoo.com
(فرخ، پرافکنده، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، parafkandeh@hotmail.com)
(علی گنجیان خناری، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، aganjian2002@yahoo.com)
نویسنده مسئول*

واژه‌های کلیدی: ماکروبنتوز، تراکم، زی توده، قفس های دریایی، دریای خزر

مقدمه

دریای خزر با توجه به موقعیت جغرافیایی، وجود ذخایر زیستی گیاهی و جانوری منحصر بفرد از جمله ماهیان خاویاری، ماهیان استخوانی و کیلکاماهیان از اهمیت خاصی برخوردار بوده و هر گونه تغییر بر اکوسیستم دریای خزر بر موجودات آن تاثیر گذار خواهد بود. بطور کلی ۱۶ گونه و زیر گونه ماکروبنتوز از دریای سیاه و دریای آزوف به دریای خزر معرفی و یا به صورت تصادفی وارد شده اند (Gasimove, 1984). بستر دریا ها و اکوسیستم های آبی زیستگاه موجودات کف زی می باشد. این موجودات برای انسان و ماهیان کف زی خوار از نظر زنجیره غذایی و انتقال انرژی اهمیت حیاتی دارند. برخی از این موجودات به عنوان شاخص های بیولوژیک مورد توجه هستند. در دریای خزر موجودات کف زی اهمیت ویژهای دارند، زیرا۸۰-۷۰ درصد غذای مصرفی ماهیان با ارزش اقتصادی (خصوصاًماهیان خاویاری) را تامین می کنند (مایی سیوا و فیلاتووا ، ۱۹۸۵; هاشمیان و همکارن ۱۳۸۸). در سالهای اخیر شانه دار مهاجم *Mnemiopsis leidyi* که از طریق آب توازن کشتیهاوارد دریای خزر گردید و این امر سبب شد تا تغییراتی در زنجیره غذایی سواحل جنوبی دریا پدید آید و ساختار و ترکیب گونه ای گروههای پلانکتون، بنتوز و میزان ذخایر کیلکاماهیان تغییراتی ایجاد گردد (Shiganova *et al.*, 2004; Roohi *et al.*, 2010). در اوایل دهه ۱۳۸۰ شمسی، در منطقه جنوبی دریای خزر یک گونه جدید از کرم های پرتار به نام *Streblospio gynobranchiata* شناسایی و معرفی گردید (طاهری و همکاران، ۱۳۸۲) که به سرعت توانست در بین بی مهرگان کف زی، به عنوان موجود غالب درآید. علاوه بر آن در رده های دیگر کف زیان هم تغییراتی بوجود آمد بطوری که میزان فراوانی و زی توده

در راسته های ناجورپایان و کوماسه صدف های دو کفه‌ای کاهش یافت (هاشمیان و همکاران ۱۳۸۸). با توجه به اینکه بیش از ۹۰٪ از ماهیان اقتصادی دریای خزر دارای زندگی کفزی خواری داشته و این ماهیان نیز به لحاظ اقتصادی و تامین بخشی از پروتئین موردنیاز ساحل نشینان (بیش از ۱۰۰۰۰ صیاد مشغول صید و صیادی) نقش مهمی را ایفاء می کنند و از طرف دیگر بچه ماهیان خاویاری حاصل از تکثیر مصنوعی در زمان رهاسازی به دریا تغذیه شان وابسته به ماکروبنتوزها بوده و در مراحل اولیه زندگی بعنوان غذای اصلی آنها محسوب می شود (هاشمیان و همکاران،۱۳۸۴). همچنین ماکروبنتوزها بعنوان شاخص زیستی در تحقیقات دریایی جهت ارزیابی آلودگیها کاربرد دارند (Wiliams & Feltmate,1992). سلیمانی رودی و همکاران ۱۳۹۱ گزارش نمودند که ترکیب گونه ای ماکروبنتوزها در منطقه مورد مطالعه متشکل از ۳۲ گونه بود که متعلق به ۷ خانواده از رده های Polychaeta (پرتاران)، Crustacea (سخت پوستان) و Bivalvia (دوکفه ای ها) بوده اند. علاوه بر آن، کم تاران درحد رده (Oligochaeta) ، شیرونومید در حد خانواده (از رده Insecta) و *Streblospio gynobranchiata* از پرتاران از خانواده Spionidae مورد شناسایی قرار گرفته اند. رده پرتاران ۷۵/۵٪ ازکل تراکم ماکروبنتوزها را بخود اختصاص داده ولی میزان زی توده این رده معادل ۵/۱٪ از کل زی توده ماکروبنتوزها بوده است و در مقابل گونه *Cerastoderma lamarcki* از رده دو کفه ای ها با اینکه فقط ۱/۷٪ از تراکم کل ماکروبنتوز را دارا بود بیشترین مقدار زی توده با ۶۹٪ از کل زی توده را بخود اختصاص داد. با توجه به برنامه استقرار قفس های دریایی به منظور توسعه پرورش ماهی در سواحل جنوبی دریای خزر بوسیله شیلات ایران گروههای زیستی بویژه ماکروبنتوز می توانند بعنوان یک عامل موثر بر تغییر شرایط زیست محیطی اکوسیستم منطقه بویژه بعد از استقرار قفس های دریایی محسوب گردند. هدف از این مطالعه شناسایی، پراکنش، تراکم و زی توده ماکروبنتوز قبل از استقرار قفس های پرورش ماهی در سواحل جنوبی دریای خزر می باشد. بنابراین آگاهی از این اطلاعات می تواند در جهت مدیریت صحیح و آبزی پروری مسئولانه مفید واقع گردد.

مواد و روشها

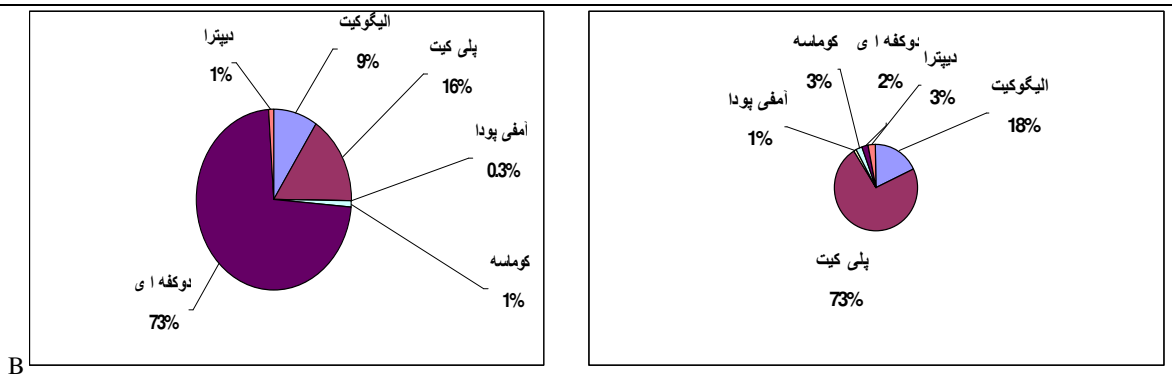
این تحقیق در ناحیه جنوبی دریای خزر با انتخاب ۸ ترانسکت (نیم خط عرضی عمود بر ساحل) در اعماق ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ ،۵۰ و ۱۰۰ متر به اجرا در آمد (شکل شماره ۱). نمونه برداری از بستر ایستگاههای تعیین شده با استفاده از نمونه بردار ون وین گرب (Van Veen, 1933) با سطح نمونه برداری ۰/۱ متر بوسیله کشتی تحقیقاتی گیلان انجام شد. در برخی از ایستگاههای واقع درعمق ۵ متر که بعلت عمق کم امکان نمونه برداری با کشتی تحقیقاتی نبود نمونه برداری با استفاده از قایق و بوسیله گرب با سطح نمونه برداری ۰/۰۵ متر مربع انجام پذیرفت. در هر ایستگاه‌سه نمونه بصورت تصادفی برداشت گردید. از هر نمونه یک زیرنمونه توسط نمونه بردار استوانه ای با قطر ۱۲/۵سانتی متر و ارتفاع ۱۰ سانتیمتر جداسازی شد. هر زیرنمونه (یا نمونه) بطور جداگانه با آب‌دریا شستشو واز الک با قطر چشمه ۵۰۰ میکرون عبور داده‌شد. سپس محتویات باقیمانده‌روی‌الک‌در ظرف‌پلاستیکی یک‌لیتری‌با فرمالین ۱۰درصد تثبیت گردید. در آزمایشگاه نمونه‌ها مجدداً از الک ۵۰۰ میکرون عبور داده شد. سپس ماکروبنتوزها پس‌از جدا سازی با استفاده از کلید شناسایی موجود

(اطلس بی مهرگان دریای خزر) مورد شناسایی قرار گرفتند (Birshtein *et al.*, 1968). سپس افراد هر گونه از این موجودات بطور جداگانه شمارش و پس از خشک کردن‌روی کاغذ صافی، با استفاده از ترازوی‌حساس(با دقت ۰/۰۰۱g)، وزن تر آنها اندازه گیری شد (Anon;2001). برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار Excel و SPSS version ۱۳ استفاده شد. جهت تعیین نرمال بودن داده ها از ازمون کولموگراف–اسمیرنوف استفاده گردید و برای داده های غیر نرمال از آزمون ناپارامتریک کروسکال والیس جهت بررسی فاکتورهای فوق در اعماق، ترانسکت ها و فصول مختلف نمونه برداری استفاده گردید (Siegel, 1956).

شکل شماره ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در سواحل جنوبی دریای خزر

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه تعداد ۲۹ گونه از ۱۰ خانواده شناسایی شدند که متعلق به ۵ رده شامل Polychaeta (کرمهای پر تار)، کرمهای کم تار(Oligocheat)، سخت پوستان (Crustacea)، دوکفه‌ایها (Bivalvia) و حشرات (Insecta) بودند. از خانواده های گاماریده ۹ گونه، کوروفیده ۳ گونه، پسودوکومیده ۸ گونه، آمفارتیده ۲ گونه و از خانواده های بالانیده، شیرونومیده، کاردیده، سملیده و درسنیده، نرئیده، سپیونیده هرکدام ۱ گونه شناسایی شده اند. نتایج نشان داد که راسته Polychaeta حدود ۷۳ ٪ ازکل جمعیت ماکروبنتوزی را تشکیل داد جاییکه گونه *Streblospio gynobranchiata* به تنهایی حدود ۶۳٪ فراوانی را به خود اختصاص داد و در مقابل، بررسی زی توده ماکروبنتوز نشان داد که راسته دو کفه ای ها با توجه به این که درصد تراکم کمی را تشکیل داده بودند دارای بیشترین درصد زی توده را به خود اختصاص دادند این امر می تواند به دلیل بزرگ بودن اندازه آنها نسبت به سایر گونه ها می باشد (شکل شماره ۲).



شکل شماره ۲: درصد فراوانی تراکم (A) و زی توده (B) ماکروبنتوز در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۸۹

بررسی تنوع گونه ای در نیم خط ها و اعماق مختلف نشان داد که کمترین و بیشترین تنوع گونه ای به ترتیب در نیم خط های بابلسر در عمق ۱۰ متر و تنکابن در عمق ۵۰ متر بود جاییکه هر دو در ناحیه مرکزی و مربوط به سواحل مازندران می باشد (شکل شماره ۳).

شکل شماره ۳: تغییرات تنوع گونه ای ماکروبنتوز در نیم خط ها و اعماق مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۸۹

بررسی وضعیت تراکم و زی توده ماکروبنتوز در فصول مختلف دارای نوساناتی می باشد که نشان می دهد عوامل محیطی شامل درجه حرارت، دوره تولیدمثلی، فصل، عمق، زمان و مکان نمونه برداری می تواند بر روی پراکنش، تراکم و زی توده انها تاثیر گذار باشد. نتایج نشان می دهد که دو فصل پاییز و زمستان دارای بیشترین تراکم و بهار و تابستان دارای کمترین تراکم می باشند (شکل شماره۴). با توجه به این که بیشترین دوره پرورش ماهیان در قفس های دریایی در طی این دو فصل (پاییز و زمستان) صورت می پذیرد بطوری که احتمال اثرگذاری آن بر روی جمعیت ماکروبنتوزی دور از انتظار نخواهد بود. در کل نتایج نشان می دهد که در تمام فصول میزان تراکم ماکروبنتوز در اعماق ۵۰-۲۰ متر از وضعیت مناسب و پایدارتری برخوردار می باشد. بررسی وضعیت زی توده در فصول مختلف نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان زی توده به ترتیب در فصول زمستان در عمق ۱۰ متر و تابستان در عمق ۱۰ متر بوده است جایی که می تواند به دلیل به ترتیب عدم حضور و حضور گونه *Cerastoderma lamarcki* از راسته دوکفه ای ها که دارای اندازه درشتر و پوسته صدفی سخت می باشند بستگی داشته باشد. اما در مقابل افزایش تراکم ماکروبنتوز در اعماق ۲۰ متر فصل پاییز می تواند به سبب حضور گونه *Streblospio gynobranchiata* از راسته پرتاران که دارای اندازه کوچکتری هستند مرتبط باشد ضمن این که این گونه در مناطق با بستر گلی را ترجیح می دهد.

شکل شماره ۴: تغییرات تراکم و زی توده ماکروبنتوز در فصول مختلف در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۱۳۸۹

همچنین ورود پرتار *S. gynobranchiata* از خانواده Spionidae سبب بی ثبات شدن بستر دریا گردید زیرا محققین بیان کردند موجودات تازه وارد سبب بی ثبات و تغییرات در بستر میشوند و با نامناسب کردن محیط برای گونه های بومی توانایی آنها برای بقا کاهش مییابد و شرایط مناسبی برای جایگزینی خود فراهم میکنند (Melih Ertan , 2005). چنین حالتی در مورد موجودات بنتوزی سواحل جنوبی دریا ی خزر صدق میکند بطوریکه سیر نزولی در تعداد، تنوع، تراکم و زی توده گونه ها از سال ۱۳۷۵ تا سال ۱۳۸۰ (قبل از ورود) دارای نوسانات شدید می باشد. حسینی و همکاران در سال ۱۳۸۹ گزارش کردند که در بررسی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر که در طی سال ۷۵-۱۳۷۴ به اجرا در آمد از خانواده گاماریده تعداد ۲۵ گونه شناسایی شد. همچنین هاشمیان و همکاران (۱۳۹۰) تعداد گونه های شناسایی شده از خانواده گاماریده را ۱۳ گونه اعلام نمودند که مربوط به پروژه بررسی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر در اعماق کمتر از ۱۰ متر بود. در مطالعه حاضر از خانواده گاماریده تعداد ۹ گونه شناسایی گردید که دارای ضریب تغییرات ٪۶۴ کاهش نسبت به بررسی سال ۷۵-۱۳۷۴ می باشد ضمن این که هم اکنون جمعیت گروههای فیلتر کننده بویژه صدف دو کفه ای *C. lamarcki* از خانواده کاردیده که نقش بسیار مهم در تعیین کیفیت آب و همچنین بعنوان غذای اصلی ماهی سفید (Afraei bandpei et al., 2010) و ماهیان خاویاری (هاشمیان و همکاران ۱۳۸۴) دارند در حال کاهش می باشد که با مطالعات بدست آمده در پژوهش اخیر مطابقت دارد. نتیجه گیری این که میزان تراکم و زی توده ماکروبنتوز در نیم خطها، فصول و اعماق مختلف دارای نوساناتی می باشد که بیشتر می تواند به دلیل دستکاری های انسانی بر روی اکوسیستم دریای خزر، آلودگی های زیست محیطی، ورود گونه های غیر بومی و تاثیر آنها بر روی گونه های بومی، زمان و مکان نمونه برداری بستگی داشته باشد. بر اساس نتایج بدست آمده نشان می دهد که عمق ۵۰-۲۰ متر سواحل جنوبی دریای خزر به دلیل مناسب بودن پراکنش، تراکم و زی توده موجودات ماکروبنتوزی بعنوان گونه های شاخص زیستی (Bioindicators) و نیز بعنوان غذای اصلی برخی ماهیان اقتصادی دریای خزر دارای اهمیت شیلاتی بسیاری برخوردار است. بنابراین، با توجه به برنامه شیلات در جهت توسعه آبزی پروری دریایی در سواحل جنوبی دریای خزر پیشنهاد می گردد هر گونه فعالیت آبزی پروری بعد از این عمق صورت پذیرد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق بخشی از پروژه با کد مصوب ۸۹۱۰۶-۸۹۰۶-۱۲-۷۶-۱۲ می باشد که از سوی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ابلاغ و اجرا شده است. بدینوسیله از تمام همکاران که در تهیه این مقاله حاضر همکاری نمودند سپاسگزاری می نمایم.

منابع

۱- حسینی، س.ع .گنجیان ، ع. مخلوق ، آ. کیهان ثانی، ع. تهامی، ف. محمدجانی، ط. حیدری، ع. مکارمی، م. مخدومی، ن. روشن طبری، م .تکمیلیان ، ک . روحی، آ. رستمیان، م. فلاحی، م. سبک آرا، ج. خسروی ، م . واردی، س. ا. هاشمیان، ع. واحدی ،ف . نصرالله‌زاده ، ح . نجف پور ،ش. سلیمانی رودی، ع. لالویی، ف.غلامی پور، س. علومی، ی. سالاروند، غ. ۱۳۸۹ . بررسی هیدرولوژی وهیدروبیولوژی حوضه جنوبی دریای خزر(۱۳۷۵-۱۳۷۶). پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. گزارش نهایی. ۱۶۰صفحه

۲- طاهری، م.، سیف آبادی، س.ج.، ابطحی، ب.، یزدانی فشتم، م. ۱۳۸۲ . گزارش اولین مشاهده خانواده Spionidae (کرم پرتار) در سواحل شهرستان نور، جنوب دریای خزر. مجله علوم و فنون دریایی ایران، بهار و تابستان ۱۳۸۲

۳- مائی سیو، پ.ا.، و فیلاتووا، ز.آ. ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر.مترجم: ابولقاسم شریعتی. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۴۰۵ صفحه.

۴- هاشمیان،ع.، خوشباور، ر ، ح .، طالشیان، ح . ۱۳۸۴ .مقایسه رژیم غذایی تاسماهیان در اعماق کمتر از ۲۰ متر سواحل مازندران و گلستان. مجله علمی شیلات. شماره ۳پاییز. صفحات ۱۵۷-۱۶۷

۵- هاشمیان ، ع.، نیکوئیان، ع.، کرباسی،ع.، ربانی، م.، جوانشیر، آ.، فاطمی، م.، روشن طبری، م.، روحی،ا.، مخلوق، آ. گنجیان، ع. تهامی، ف. رستمیان، م. کیهان ثانی، ع. سالاروند، غ. شیخ الاسلامی، ع. فراخی، ع.، امانی، ق.، واحدی، ف.، علومی، ی.، واردی، ا.، نجف پور، ش.، سلمانی ، ع.، غلامی پور، س.، یونسی پور، ح. ۱۳۸۸. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی و آلودگی های زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر حوضه جنوبی دریای خزر در سال ۸۴-۱۳۸۳. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. گزارش نهایی، ۱۳۴ صفحه.

۶- هاشمیان ، ع .سلیمانی رودی، ع. سالاروند، غ. الیاسی، ف. نظران، م. دشتی، ع. نورانی، آ. اسلامی، ف. غلامی، م. کاردر رستمی، م. شعبانی، خ. ۱۳۹۰. بررسی تنوع، پراکنش و فراوانی زی‌توده ماکروبنتوزها در حوزه جنوبی دریای خزردر سال ۸۸-۱۳۸۷. پژوهشکده اکولوژی دریای خزر. گزارش نهایی. ۶۵ صفحه.

7- Anon,2001. The Uk marine special areas of conservation project http:// www.ukmarine sac .org.uk

8- Afraei, M. A., M. Mashhor, Sh. Abdolmalaki & A.F. Mohamed El-Sayed. 2009. Food and feeding habits of the Caspian Kutum, *Rutilus frisii kutum* (Cyprinidae) in Iranian waters of the Caspian Sea. Cybium 2009, 33(3): 193-198

9- Birshtein, Y.A., L.G. Vinogradov, N.N. Kondakova, M.S. Koun, T.V. Astakhva and N.N. Ramanova. 1968. *Atlas of invertebrates in the Caspian Sea*. Mosko.

10- Gasimove, A.G., 1984. The role of Azov – Black Sea invaders in the productivity of the Caspian Sea benthos. Int. Revueges. Hydrobiol. No 67, pp. 533-541.

11- Melih Ertan C_ inar P, Zeki Ergen Ertan D, agliand Mary E. Petersen, O.2005. Alien species of spionid polychaetes (*Streblospio gynobranchiata* and *Polydora cornuta*) in Izmir Bay, eastern Mediterranean. Mar. Biol. Ass. U.K. (2005), 85, 821-827 .Printed in the United Kingdom.

12- Roohi A., Kideys A., Sajjadi A., Hashemian A., Pourgholam R., Fazli H., Ganjian Khanari A. and Eker-Develi E. 2010. Changes in biodiversity of phytoplankton, zooplankton, fishesand macrobenthos in the Southern Caspian sea after the invasion of the ctenophore *Mnemiopsis Leidyi*, Biological Invasions, 12: 2343-2361, DOI 10.1007/s10530-009-9648-4.

13- Shiganova TA, Dumont HJ, Sokolsky AF, Kamakin AM, Tinenkova , D, Kurasheva EK.2004. Population dynamics of *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian sea, and effects on the Caspian ecosystem. In: Dumont H, Shiganova TA, Niermann U (eds) In Aquatic Invasions in the Black, Caspian, and Mediterranean seas, vol 35. Kluwer, Dordrecht, pp71–111

14- Siegel, S. 1956. Nonparametric Statistics: For the Behavioral Sciences. New York: McGraw-Hill

15- Van Veen J., 1933. Research into the sand transport on rivers. The Engineering, 48:151-159.

16- Wiliams, D and Feltmate, B. 1992. Aquatic Insects CAB International, Wallingfoard, UK, 358 p.