✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۳۷، زمستان ۱۳۷۶

تعیین توده زنده و پراکنش کفزیان حوزه جنوبی دریای خزر (از آبهای آستارا تا چالوس) طی سال ۱۳۷۱

● علیرضا میرزاجانی، بخش زیست شناسی دریایی مرکز تحقیقات شیلات گیلان

چکیده

این بررسی طی سال ۱۳۷۱ روی ۱۶ خط عمود بر ساحل و در ۴ عمق ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری در دریای خزر برای تعیین توده زنده کفزیان انجام گرفته است. گروههای زیستی - Gammaridae - Nereidae - Corophiidae - Pseudocumidae Chironomidae - Amphetridae - Tubificidae کفزیان مورد مطالعه را تشکیل دادند. میانگین بیشترین توده زنده ۱۶/۷۹گرم بر متر مربع و در عمق ۵۰ متر خط ۱۰ و کمترین توده زنده ۱/۷۴گرم بر متر مربع در عمق ۵۰ مترخط ۸ مشاهده گردید. بیشترین میزان توده زنده متعلق به خانواده Pseudocumidae (۶۶٪) بوده و کمترین توده زنده مربوط به خانواده Chironomidae (۰/۷۸٪) است. بین مجموع توده زنده در اعماق چهارگانه تفاوت معنی‌دار وجود داشت. میانگین توده زنده در بهار ۱۳۷۱ نسبت به دو دیگر دور بیشتر بود. نقشه توده زنده بر اساس میانگین‌ها در هر ایستگاه نمونه‌برداری ترسیم گردید که بیشترین مساحت در این نقشه مربوط به توده زنده ۴ تا ۸ گرم بر متر مربع بوده است. بعد از آن توده زنده ۸ تا ۱۲گرم بر متر مربع قرار می‌گیرد.

مقدمه

در اکوسیستم‌های آبی سطوح پائین و میانی هرم غذایی، پلانکتون‌ها و کفزیان از حلقه‌های مهم زنجیره‌های غذایی هستند که در انتقال انرژی به سطوح بالاتر نقش مهمی داشته و حدود ۱۰٪ انرژی را به سطح غذایی بعدی انتقال می‌دهند (Barnes & Mann, ۱۹۹۱).

اکوسیستم دریای خزر یک حوزه آبی محدود و قاره‌ای با آبی لب شور است (قاسم‌اف و باقراف، ۱۹۸۳).

بطور کلی قسمت اعظم آبزیان دریای خزر از بی‌مهرگان تشکیل یافته که از این بی‌مهرگان کفزیان بیشترین درصد را دارا می‌باشند (قاسم‌اف، ۱۹۸۴) قالب گروههای گوناگون موجودات کفزی در ۳۷۹گونه در گونه‌های بومی دریای خزر (۴۱٪) مجموعه‌های مدیترانه‌ای، مجموعه‌های قطب شمال (۲۹٪) و گونه‌های آب شیرین (۹٪) دیده می‌شوند (Acadmi of S. of Gazaghastan، ۱۹۹۷).

براساس نظر قاسم اف بنتوزهای دریای خزر شامل ۷۲۴گونه و زیرگونه می‌باشد، که ۱۶گونه از آنها از دریای سیاه و آزوف وارد دریای خزر شده‌اند (قاسم‌اف ۱۹۸۴).

در دریای خزر اغلب ماهیان اقتصادی از جمله تاس ماهیان و کپور ماهیان از این موجودات تغذیه می‌کنند. ذخایر عمومی جانوران کفزی در دریای خزر حدود ۱۸ میلیون تن تخمین زده شده است که این مقدار به طور متناوب درنواحی واعماق مختلف دریاپراکنده‌اند.با توجه به اینکه حدود ۸۰٪ ماهیان دریای خزر از موجودات کفزی تغذیه می‌کنند، اهمیت این گروه‌های زیستی رابه وضوح نمایان می‌سازد (رضوی صیاد، ۱۳۷۱).

مطالعه این موجودات در دریای خزر توسط کارشناسان اتحاد جماهیر شوروی سابق قدمت طولانی داشته، بطوریکه از سال ۱۷۷۰ توسط پالاس آغاز گردیده است (عبدالملکی، ۱۳۷۵). این مطالعات تنها در بخش شمالی و میانی این دریاچه محدود شده و کار روی بخش جنوبی (آبهای ایران) سابقه چندانی نداشته و از سال ۱۳۶۸ توسط مرکز تحقیقات شیلات گیلان آغاز گردید. در پروژه تعیین جایگاههای صید ماهی کیلکا که در سال ۱۳۶۹ توسط مراکز تحقیقات گیلان و مازندران اجرا شد، کفزیان را از اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر جمع‌آوری نمودند (سلیمان رودی، ۱۳۷۳).

همچنین بخشی از پروژه «هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر» که توسط مرکز مازندران با همکاری مرکز گیلان و با مشارکت روسها در حال اجرا می‌باشد، مطالعه کفزیان را شامل می‌شوند. مقاله حاضر اطلاعات منتج شده از پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی در سال ۱۳۷۱ می‌باشد. در این مقاله سعی شده تا شمایی کلی از وضعیت توده زنده و پراکنش کفزیان بخش جنوبی دریای خزر از آبهای آستارا تا چالوس در سال مذکور نشان داده شود.

روش کار

پروژه متشکل از ۳۲ خط مطالعاتی از ناحیه آستارا تا بندر ترکمن در اعماق ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری بوده که نمونه‌های ۱۶ خط (آستارا تا چالوس) جزو حوزه فعالیت مرکز تحقیقات شیلات گیلان محسوب می‌شود. نمونه برداری به طور فصلی و از ۱۳ تا ۲۷ اردیبهشت ماه، ۱ تا ۲۳ تیر ماه، ۲۳ آذر تا ۲۱ دی ماه سال ۱۳۷۱ توسط کشتی گیلان انجام گرفت. نمونه بردار از نوع گراب با وزن در حدود ۲۰کیلوگرم، عمق برداشت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر و سطح برداشت آن ۰/۱ متر مربع بود. از هر ایستگاه دو نمونه برداشته شد، نمونه‌ها به طور مجزا با الک ۰/۵ میلیمتر شستشو و با فرمالین ۴ درصد فیکس گردید. در آزمایشگاه با الک ۰/۵ میلیمتر مجدداً شستشوی کامل انجام شده و بر حسب گروههای تاکسونومیک تفکیک و شناسایی شدند. وزن هر یک از نمونه‌ها سنجش گردید (جدول شماره ۱)، سپس توده زنده در واحد سطح محاسبه شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمونهای غیر پارامتری کروسکال و الیس (Kruskal wallis) و آزمون F استفاده گردید (Elliot, ۱۹۸۳).

پس از اعمال ضرایب تصحیح از جداول آماری (Sokal & Rahlf, ۱۹۳۶) برای مقایسه استفاده شده است.

خطوط مطالعاتی، اعماق چهارگانه و دوره‌های بررسی با یکدیگر مقایسه شدند. در تجزیه و تحلیل آماری و ترسیم نتایج، نرم افزارهای Statgraf 5 , Qutropro 4 مورد استفاده قرار گرفت.

نمایش معنی‌دار بودن تفاوت بین متغیرهای مختلف از طریق تبدیل داده‌های توده زنده به لگاریتم توده زنده یا ریشه چندم توده زنده و ترسیم نمودارهای جعبه‌ای امکان پذیر گشت.

برای ترسیم نقشه توده زنده از روش رومانوا (۱۹۸۳) استفاده گردید. در این روش از میانگین توده زنده موجودات طی سه دوره بررسی در هر نقطه نمونه‌برداری استفاده شده است.

از آنجا که دقت زیادی در بررسیهای گروههای زیستی cardiidae و Scrobicularidae وجود نداشت و پوسته‌های فاقد موجود زنده هم در شمارشها لحاظ شدند، در تجزیه و تحلیلهای اصلی از آنها استفاده نشد.

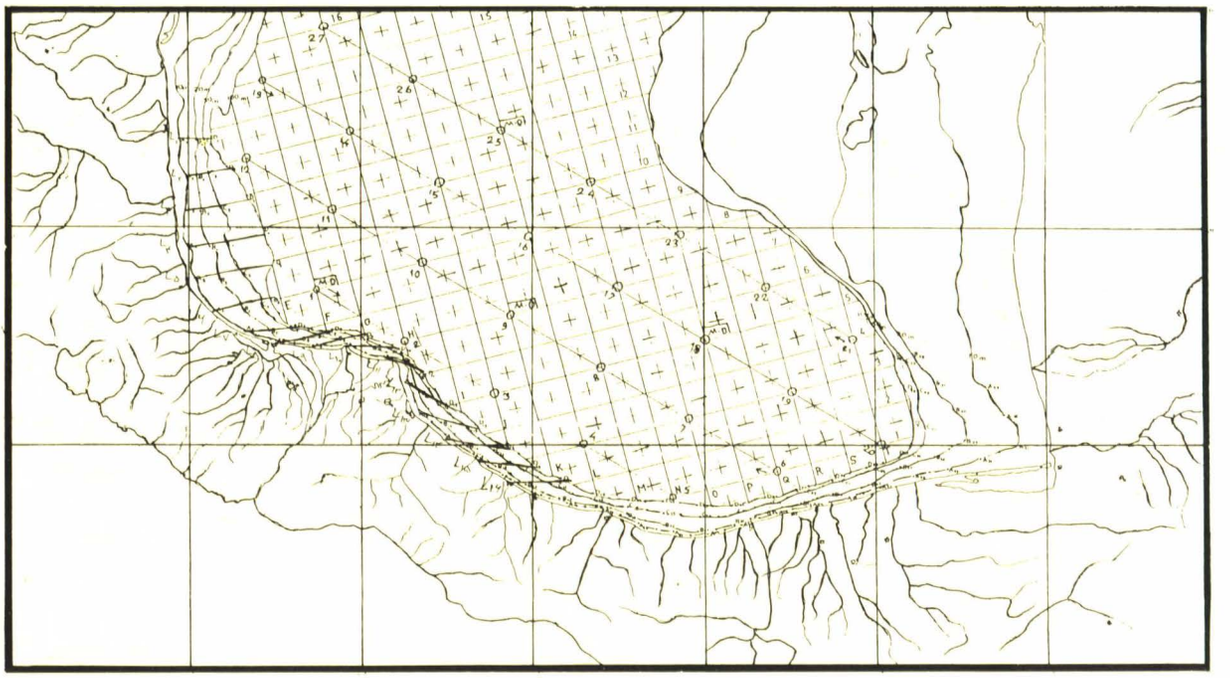
نتایج

گروه‌های زیستی که در حد خانواده شناسایی و زیتوده آنها محاسبه شده‌اند و همچنین وزن متوسط واحد هرموجوددر جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

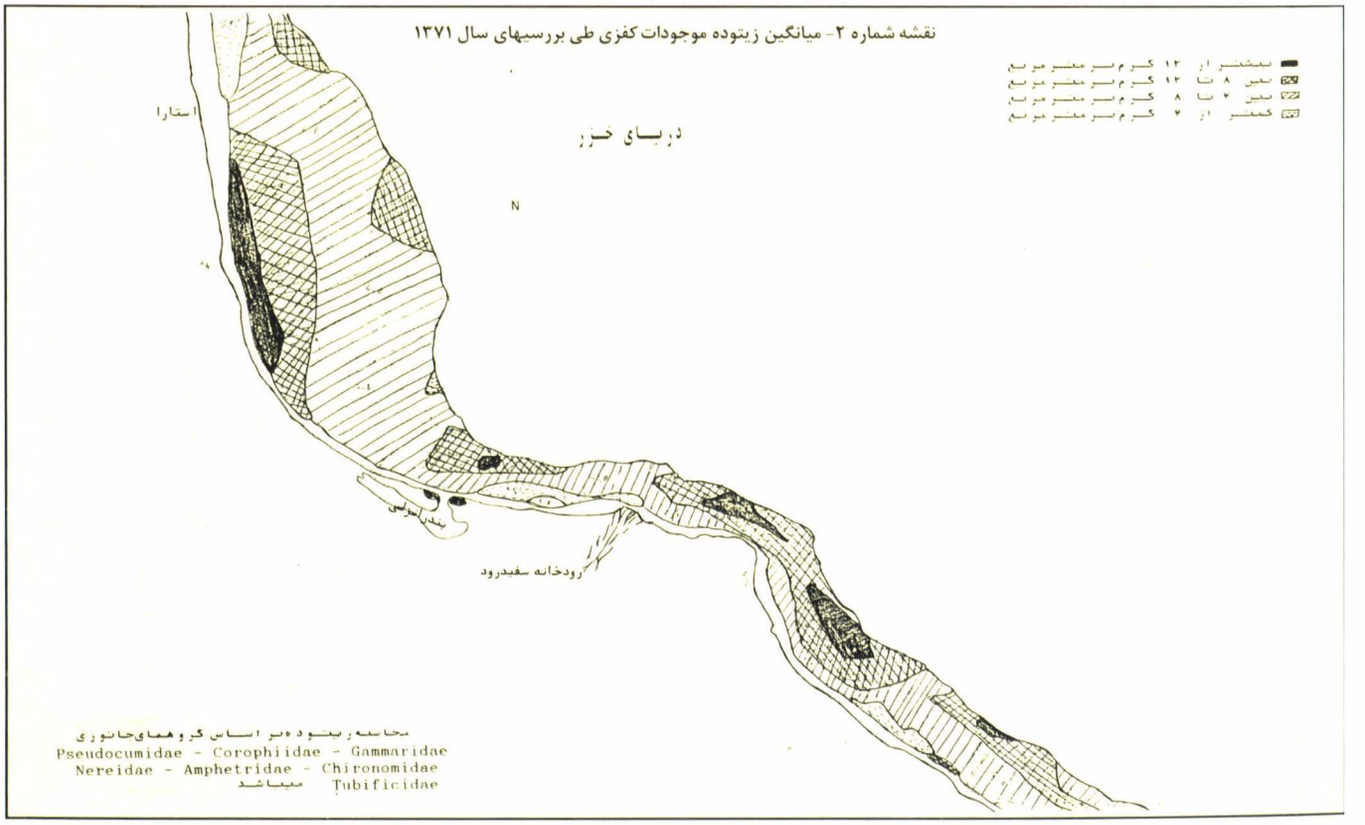
بطوری که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، اعماق ۲۰ و ۵۰ متر در فصل بهار از توده زنده بالایی برخوردارند، همچنین عمق ۵۰ در تابستان بیشترین و عمق ۱۰۰ در پائیز - زمستان توده زنده بیشتری داشته‌اند. در مجموع عمق ۵۰ متر دارای بیشترین توده زنده نسبت به سایر اعماق بوده و فصل بهار دارای بیشترین میانگین توده زنده (۹/۷۴ گرم بر متر مربع) نسبت به دو دور دیگر است. میانگین توده زنده برای فصل تابستان ۶/۶۹گرم بر متر مربع و پائیز - زمستان ۶/۷۱گرم بر متر مربع است (جدول شماره ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل آزمون کروسکال والیس در

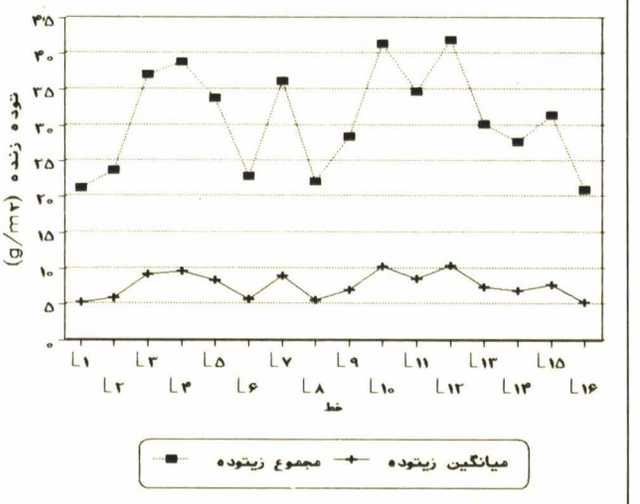
نقشه شماره ۱- خطوط نمونه برداری در محدوده گیلان



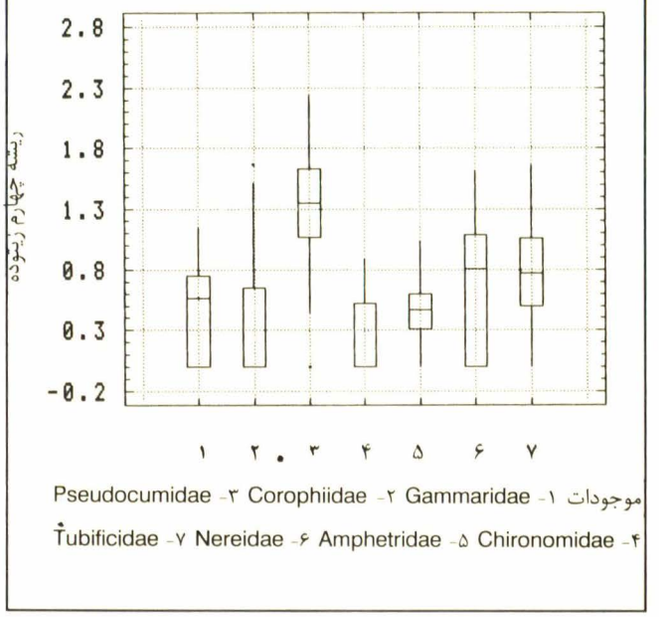
نقشه شماره ۲- میانگین زیتوده موجودات کفزی طی بررسیهای سال ۱۳۷۱



نمودار۱- زیتوده کل و میانگین زیتوده موجودات کفزی در خطوط بررسی شده دریای خزر



نمودار شماره ۲- زیتوده در خطوط و اعماق مختلف نمونه‌برداری شده



جدول ۴ آمده است. بر این اساس توده زنده موجودات مختلف در فصول مختلف مورد بررسی در سطح ۰/۰۵ دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

فصل بهار تفاوت معنی‌دار با دو دور بعدی یعنی تابستان و پاییز - زمستان داشته است، تفاوت معنی‌دار بین مقادیر دو دور تابستان و پائیز - زمستان مشاهده نکردید (جدول شماره ۲).

نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که خط ۱۲ با مجموع توده زنده ۴۲/۰۱ (میانگین ۱۰/۵ گرم در متر مربع) و خط ۱۰ با مجموع توده زنده ۴۱/۴۲ (میانگین ۱۰/۳۵)، بیشترین توده زنده در بین خطوط را دارند، در حالی که خط ۱۶ با مجموع توده زنده ۲۱/۰۵ (میانگین ۵/۲۷ گرم بر متر مربع) کمترین مقدار را دارا است. همچنین خط ۱۰ در عمق ۵۰ متر دارای بیشترین توده زنده به میزان ۱۶/۷۸۹ گرم در متر مربع بوده و کمینه زیتوده در عمق ۲۰ متر خط ۸ به میزان ۱/۷۴۲ گرم بر متر مربع مشاهده گردیده است (نمودار شماره ۲).

براساس تجزیه و تحلیل ها تفاوت معنی‌دار بین خطوط انتخابی وجود نداشته است (مقدار آزمون F ۰/۵۹ و سطح معنی‌دار ۰/۹۴). اما این بدان معنا نیست که تمام مقاطع عمقی توزیع توده زنده یکسان بوده است، بلکه همانگونه که از جدول شماره ۴ مشخص است، اعماق ۴گانه در مجموع اطلاعات تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ را نشان می‌دهد (مقدار آزمون ۶۳/۸۹ و سطح معنی‌دار ۸/۶۸). بطورکلی، مجموع توده زنده عمق ۵۰ متر بیشتر از اعماق دیگر بوده و عمق ۱۰ متر کمترین توده زنده را دارا بوده است (جدول شماره ۲).

همچنین براساس تجزیه و تحلیل‌ها، زیتوده بین گروههای زیستی هفت‌گانه تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ (مقدار آزمون ۴۴۲/۹۷ و سطح معنی‌دار) وجود دارد (نمودار شماره ۳).

در مجموع بررسی، بین گروه‌های زیستی هفت‌گانه، تیره Pseudocumidae دارای بیشترین توده زنده با ۵/۰۲ گرم بر متر مربع و پس از آن به ترتیب خانواده‌های Nereidae با ۱/۰۵ گرم بر متر مربع، Tubificidae با ۰/۸۰۷ گرم بر متر مربع Corophiidae با ۰/۴۷ گرم بر متر مربع، Gammaridae با ۰/۲۰۵ گرم بر متر مربع، Amphateridae با ۰/۱۱۳ گرم بر متر مربع، و Chironomidae با ۰/۰۵۹ گرم بر متر مربع قرار گرفته‌اند (نمودار شماره ۳).

میانگین توده زنده موجودات در اعماق و خطوط مختلف در جدول شماره ۳ آورده شده است، براساس جدول میانگین‌های بالا عمدتاً در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متر مشاهده گردید، هر چند تفاوت چندانی بین میانگین‌ها در اعماق وجود ندارد (جدول شماره ۳).

در مجموع عمق ۱۰ متر دارای میانگین توده زنده ۶/۸۴ گرم در متر مربع (۲۲/۲٪)، عمق ۲۰ متر میانگین توده زنده ۷/۱۸ گرم بر متر مربع (۲۳/۲٪)، عمق ۵۰ متر میانگین توده زنده ۸/۹۰ (۲۹٪) و عمق ۱۰۰ متر دارای میانگین توده زنده ۷/۹۳ گرم بر متر مربع (۲۵/۷٪) بوده‌اند، بنابراین عمق ۵۰ متر دارای بیشترین توده زنده می‌باشد (جدول شماره ۳).

نقشه شماره ۲، با اطلاعات مندرج در جدول ۴ ترسیم و از میانگین توده زنده طی سه دوره استفاده شده است. با مشاهده نقشه فوق مشخص می‌گردد که قسمت شرقی یعنی ناحیه سپیدرود و شرق آن و منطقه روبروی تالاب انزلی از تولید نسبتاً بالایی برخوردارند. همچنین بر اساس نقشه ۲ در حد فاصل بین انزلی و آستارا (متشکل از چند ایستگاه) سطح نسبتاً بالایی از توده زنده با ۸-۴ گرم بر متر مربع و ۱۲-۸ گرم بر متر مربع مشاهده می‌شود، و مناطق کمی، کمتر از ۴ گرم در متر مربع تولید دارند. نقشه ترسیمی اولین نقشه از سیمای کلی توده زنده موجودات کفزی در سواحل جنوبی دریای خزر می‌باشد که بر اساس گروههای جانوری هفتگانه ترسیم گشته است و تا حدودی بیانگر توده زنده واقعی این مناطق است.

بحث

بطوری که اشاره شد توزیع توده زنده در اعماق مختلف یکسان نبود و تفاوت معنی‌دار نشان داده است (جدول شماره ۴). اما در مجموع توده زنده خطوط با یکدیگر تفاوت معنی‌دار نداشته است. بدگونه‌ای که در نقشه ۲ برخی از مناطق اعماق ۱۰ تا ۲۰ متر دارای توده زنده بالا بوده‌اند برای مثال غرب ناحیه مورد بررسی، توده زنده در اعماق کم بیشتر از اعماق بالا است، در حالیکه در شرق ناحیه وضعیت کاملاً بر عکس است.

متفاوت بودن توده زنده در نقاط مختلف می‌تواند با عوامل متعددی همچون خصوصیات زیست‌شناسی گروههای زیستی - ساختار بستر دریا - فراوانی غذایی این ارگانیزم‌ها و نقش تغذیه‌ای ماهیان از موجودات، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی حاکم بر محیط زیست ارتباط داشته باشد (Barnes, ۱۹۸۷).

براساس مطالعات سلیمان‌رودی (۱۳۷۳) روی فون بنتیک اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر، خانواده Nereidae با

اختصاص ۲۹/۵۱ درصد از کل توده زنده، بالاترین گروه جانوری را در بین گروههای زیستی به خود اختصاص داده است در حالیکه بررسیها نشان می‌دهد که تیره Pseudocumidae دارای بیشترین توده زنده (۶۶٪) از کل گروههای زیستی می‌باشد و Nereidae در رده بعدی (۱۳/۷٪) قرار گرفته است. این نکته شاید در حوزه پراکنش عمقی این گروههای زیستی و در ارتباط با ساختار بستر باشد. کرم نرئیس بادارا بودن ارزش تغذیه‌ای بالای شناخته شده برای ماهیان به خصوص ماهیان خاویاری از ابتدای ساحل تا عمق ۸۵ متری مشاهده می‌شود (مانی‌سیو و فیلاتور آ، ۱۹۸۵)، این کفزی در بسترهای ماسه‌ای، لجنی، ماسه‌ای و لجنی داشته است. بررسی‌های هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک انجام گرفته در سال ۶۸ تا ۶۹ در محدوده آبی شهرستان بندر انزلی در اعماق، ۵ تا ۱۰۰ متر نشان داد که این کفزی معمولاً در اعماق ۵ تا ۵۰ متر از تراکم بالایی برخوردار است و به خصوص در فصل زمستان در این اعماق، نرئیس غالب بوده و بالاترین توده زنده این کفزی در عمق ۱۵ و ۲۵ متر مشاهده شده است (عبدالملکی، ۱۳۷۵).

این بررسی‌ها نشان می‌دهد که تیره Pseudocumidae در کلیه اعماق با نسبت‌های متفاوت وجود دارد، و همانگونه که گفته شد بیشترین توده زنده مربوط به این تیره است به عنوان مثال سهم زیتوده این خانواده در عمق ۲۰ متر فصل بهار از مقدار کل ۱۴ گرم بر متر مربع، ۱۰/۵ گرم بر متر مربع می‌باشد.

خانواده Neridae بیشتر در عمق ۱۰ و ۲۰ متری و عمق ۵۰ متری برخی ایستگاه‌ها مشاهده گردید. حضور آن در عمق ۱۰۰ متر محسوس نبود.

راسته ناجورپایان Amphipoda که مشتمل بر چند خانواده است و از نظر توده زنده کل از اهمیت ویژه‌ای (حدود ۹٪) برخوردار است از ابتدای ساحل تا اعماق بالا رویت می‌گردد. غنای گونه‌ای و تنوع گونه‌ای در این گروه از موجودات در اعماق ۵۰ تا ۱۰۰ متر بیشتر از اعماق کم می‌باشد (میرزاجانی ۱۳۷۶).

تیره (Tubificidae) در عمق ۵۰ متر حضور بارز داشته در عمق ۱۰۰ متر هم دیده می‌شود و لیکن در سایر اعماق از توده زنده چندانی برخوردار نبود.

تیره Amphateridae که توده زنده اندکی از کل (۱/۴۶٪) را دارا است، در تمامی اعماق وجود داشته، اما حضور آنها در ۱۰۰ متر و ۵۰ متر چشمگیر بوده است.

خانواده Chironomidae همانند مطالعه سلیمان رودی (۱۳۷۳) دارای کمترین توده زنده (۰/۷۸٪) بوده است. این تیره در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متر حضور بارز داشته و در اعماق ۱۰ و ۲۰ متر تقریباً رویت نگردید.

ساختار بستر از دیگر عوامل مهم در پراکنش و میزان گروههای زیستی می‌باشد. بررسی‌ها نشان داده‌اند که بافت رسوبات در اعماق مختلف فرق می‌کند. به طورکلی در عمق ۱۰ متر اکثر رسوبات از شن بوده و در بعضی نقاط بطور برابر از ذرات شن و رس تشکیل شده است. هر چه به طرف اعماق بالاتر حرکت می‌کنیم از میزان دانه‌های شن کاسته شده، به طوری که در عمق ۲۰ متر عمدتاً مرکب از دانه‌های رس یا رسی شنی است و در اعماق ۵۰ تا ۱۰۰ متر و بالاتر از آن ترکیب رسوبات کف غالباً از ذرات رس بوده و میزان دانه‌های شن رسوبات در این اعماق بندرت از ۲۰٪ تجاوز می‌نماید (زحمتکش، ۱۳۷۲). همچنین شیب کف در نقاط مختلف متفاوت می‌باشد به گونه‌ای که در غرب منطقه مورد بررسی کم بوده و فاصله افقی بین اعماق بیشتر از شرق منطقه مورد بررسی است، و این امر باعث شده تا توده زنده بالا (بیشتر از ۱۲ گرم در متر مربع) در شرق منطقه مورد بررسی کوچک به نظر برسد (نقشه شماره ۱ و ۲). حضور رودخانه‌های بزرگی چون سپیدرود، پلرود، شیرود، لمیر، حویق و... و تاثیر آنها در خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب نیز ممکن است از دیگر عوامل موثر در پراکنش انواع موجودات بشمار آید که بررسی‌های دقیقتر را طلب می‌نماید.

علاوه بر خصوصیات زیست‌شناسی این موجودات، چگونگی انتشار ماهیان در چراگاه‌های فصلی و تغذیه فعال آنها در فصول مختلف سال، بر فراوانی کفزیان اثر می‌گذارد.

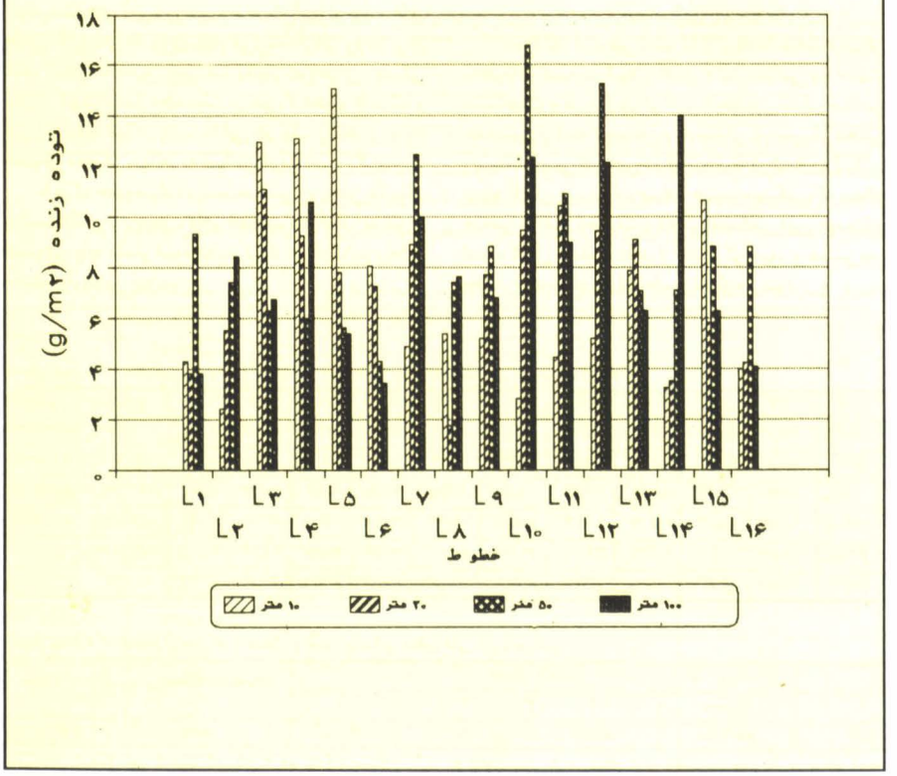
کاهش توده زنده و تراکم کفزیان از ماده فروردین تا خرداد در مناطق تا عمق ۳ متر در نواحی غربی و شرقی خزر شمالی در نتیجه مصرف آنها توسط ماهیان کلمه، سیم، و سایر ماهیان کفزی خوار در مرحله تجمع قبل از تخم‌ریزی آنها در فصل بهار است. تاثیر مصرف بی‌مهرگان کفزی توسط ماهیان بر پویائی جمعیت و توده زنده آنها در نواحی غربی خزر شمالی در اعماق بیشتر از ۱۰ متر که محل اصلی تغذیه تاس ماهیان است کاملاً محسوس می‌باشد (مانی‌سیو و فیلاتور آ، ۱۹۸۵).

برای به دست آوردن ارتباط فراوانی ماهیان و توده زنده کفزیان ضروری است، تا از رژیم غذایی ماهیان آگاهی کامل داشته و توده زنده کل کفزیان از جمله جنسهای Balanus، Abra و Cardium که ارزش بالای تغذیه‌ای برای ماهی سفید دارند (مانی‌سیو و فیلاتور آ، ۱۹۸۵) و در جنوب دریای خزر هم فراوان هستند (رضوی صیاد، ۱۳۷۱) محاسبه گردد.

نکته دیگر اینکه فراوانی موجودات کفزی عمدتاً در فصول بهار و تابستان بمراتب بیشتر از فصول پاییز و زمستان بوده که امری طبیعی است، چراکه در این فصول فعالیتهای حیاتی‌شان از قبیل تغذیه و تولیدمثل افزایش یافته و بالطبع فراوانی و پراکنش آنها نیز زیاد خواهد شد (زحمتکش ۱۳۷۲).

به طور کلی در فصل بهار از اوایل فروردین تا خرداد توده زنده بی مهرگان در نتیجه تولید مثل اکثر گونه‌ها افزایش می‌یابد. اما علت کاهش سریع توده زنده کفزیان فقط مصرف آنها توسط ماهی‌ها نبوده بلکه با از بین رفتن کفزیان در بعضی مناطق همراه است ().
مانی‌سیو و فیلاتور آ، ۱۹۸۵

نمودار شماره ۳- ریشه چهارم زیتوده گروههای زیستی بررسی شده در سواحل ایران



جدول شماره ۱- گروههای زیستی بررسی شده به همراه وزن واحد آنها

رده	تیره	تعداد نمونه وزن شده	وزن واحد نمونه (گرم)
Crustacea	Psedocumidae	۱۰۵۵	۰/۰۰۷۷۹
	Gammaridae *	۵۹۸	۰/۰۰۱۸
	Corophiidae	۱۰۲۰	۰/۰۰۳۴۲
Polycahaeta	Neridae	۱۱۱	۰/۰۱۹۴۵
	Ampharetidae	۱۱۰۷	۰/۰۰۰۵۱
Oligochaeta	Tubificidae	۷۲۷	۰/۰۰۶
Insecta	Chironomidae	۲۰۰	۰/۰۰۲۴۳
**	Scrobiculariidae	۵۱۵	۰/۰۵۸
Bivalva	Cardiidae	۶۱	۰/۳۸۱

* Gammaridae به عنوان نام کلی در نظر گرفته شده و تیره‌های دیگر مثل Caspicolidae, Pontoporidae را هم شامل می‌شود.

** از آنجا که پوسته‌ها هم در تعین یوماس وارد شده‌اند این دو گروه در تجزیه و تحلیلها وارد نشده‌اند.

جدول شماره ۲- میانگین زیتوده (g/m^2) در اعماق و فصول مختلف سال ۱۳۷۱

عمق به متر / دوره	بهار	تابستان	پائیز-زمستان	میانگین کل اعماق
۱۰	۷/۵۶	۶/۷۳	۶/۲۵	۶/۴۸
۲۰	۱۴	۲/۳۶	۵/۱۶	۷/۱۸
۵۰	۱۰/۸	۸/۸۵	۷/۰۷	۸/۹
۱۰۰	۶/۶	۸/۸۲	۸/۳۷	۷/۹۳
کل فصل	۹/۷۴	۶/۶۹	۶/۷۱	

پیشنهادات

اعمال روشهای مناسب تخمین توده زنده بسیار حائز اهمیت بوده که متعاقب بهبود و تکمیل روشهای نمونه‌برداری امکان‌پذیر خواهد بود. براین اساس پس از اعمال آزمون‌ها شیوه بهینه نمونه گیری بکار گرفته شود.

به دلیل اهمیت موجودات کفزی در زنجیره غذایی اکوسیستم‌های آبی بررسی وضعیت آنها از جنبه‌های علمی- کاربردی ضروری بنظر می‌رسد. از این رو ضروری است تا مطالعه دقیق روی هر یک از گروههای زیستی صورت گیرد، پویایی جمعیت بررسی گردد، نرخ مرگ و میر و جایگاه آنها در رژیم غذایی هر یک از ماهیان و به خصوص ماهیان مهاجر به سواحل ایران تعیین گردد.

با درک خصوصیات زیست‌شناسی، و یافتن تکنیک مناسب تکثیر و پرورش، قادر خواهیم بود آنها را به طور مصنوعی و به مقدار انبوه تولید کرده تا نیاز کاربری‌های مختلف را، تأمین نماید.

امید است پروژه ادامه‌دار هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر بتواند سیمایی کامل از وضعیت زیست در سواحل ایرانی دریای خزر را نشان دهد و نتایج آن به عنوان ابزاری مهم در مدیریت بزرگترین دریاچه جهان بکار رود.

سپاسگزاری

برخود لازم می‌دانم تا از ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلات گیلان آقای دکتر نظامی به جهت مساعدت و همیاری در امور تحقیقی تشکر نمایم، همچنین از کلیه دوستان و همکاران گرامی در بخش زیست‌شناسی دریایی مرکز تحقیقات شیلات گیلان بویژه آقایان یوسفزاد، صیاد رحیم، زحمتکش که مقاله حاضر حاصل زحمات و تلاش همگانی این دوستان است، کمال تشکر را دارم. از آقایان کریمپور و حسین‌پور بخاطر ارائه نقطه نظرات علمی تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱- اهدایی، ب، ۱۳۶۹. آمار تجربی، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

۲- رومانوا، ان.ان.، ۱۹۸۳. دستورالعمل آموزشی جهت بررسی و مطالعه بنتوز دریاهای جنوبی اتحاد شوروی، ترجمه یونس عادلی ۱۳۷۴، مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

۳- رضوی صیاد، ب، ۱۳۷۱. منابع زیستی دریای خزر، مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

۴- زحمتکش، ع، ۱۳۷۲. بررسی خانواده گاماریده دریای خزر، مجله علمی شیلات ایران، شماره ۴.

۵- سلیمان‌رودی، ع، ۱۳۷۳. فون بنتیک حوضه جنوبی دریای مازندران اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر، مجله علمی شیلات ایران، سال سوم شماره ۲.

۶- عبدالملکی، ش، ۱۳۷۵. بررسی و پراکنش کرم نرئیس در سواحل جنوبی دریای خزر، ماهنامه آبزیان سال هفتم شماره ۴.

۷- قاسم‌اف و باقراف، ۱۹۸۳. بیولوژی کنونی خزر، ترجمه حمید فتح‌الهی پور، مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

۸- قاسم‌اف، ۱۹۸۴. بنتوزهای دریای سیاه - آزوف و نقش آنها در تولید بنتوزهای دریای خزر، ترجمه محمدرضا نوعی ۱۳۷۱، مرکز تحقیقات شیلات گیلان.

۹- مانی‌سیو پ. آ. و فیلاتور آ ز. آ.، ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر، ترجمه ابوالقاسم شریعتی، مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.

۱۰- میرزاجانی، ع، ۱۳۷۶. شناسایی و بوم‌شناسی ناجور پایان حوزه آبریز دریای خزر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی کرج.

11- Acadami of science of Gazaghastan, 1997. Conservation of marine biological diversity in the Caspian sea.

12- Barnes Robert D., 1987. Invertebrate zoology, Saunders college publishing.

13- Barnes R.S.K. & K.H. Mannm, 1991. Fundamental of aquatic ecology, Blackwell scientific publications.

14- Elliot J.M., 1983. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates.

15- Sokal R.R. & F.F. Rohlf, 1969. Statistical tables, W.H. freeman company.

جدول شماره ۳- میانگین زیتوده (g/m^2) در خطوط و اعماق مختلف طی بررسی سال ۱۳۷۱

خطوط و عمق	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	مجموع	میانگین
۱۰ متر	۴/۲۹۹	۲/۴۰۳	۱۲/۹۷	۱۳/۱	۱۵/۰۸	۸/۰۲۳	۴/۸۶۳	۵/۳۹۶	۵/۲۰۳	۳/۸۰۹	۴/۴۵۴	۵/۱۸۳	۷/۸۴۶	۳/۲۴۵	۱۰/۶۴	۳/۹۶۵	۱۰۹/۴۷۲۵	۶/۸۴۲۹۳۱
۲۰ متر	۳/۸	۵/۴۹۳	۱۱/۱۱	۹/۲۵۸	۷/۷۹۵	۷/۲۳۶	۸/۸۸۹	۱/۷۴۲	۷/۶۹۱	۹/۴۸۵	۱۰/۴۴	۹/۴۴۹	۹/۱۱۱	۳/۵۰۷	۵/۷۹۲	۴/۲۱۶	۱۱۵/۰۱۳۳۳۳	۷/۱۸۸۳۳۳
۵۰ متر	۹/۳۴	۷/۴۰۸	۶/۳۰۸	۵/۹۵۷	۵/۶۳۱	۴/۲۸	۱۲/۴۷	۷/۴۰۲	۸/۸۱۲	۱۶/۷۹	۱۰/۸۹	۱۵/۲۵	۷/۰۶۶	۷/۸۲	۸/۸۳۳	۸/۸۱	۱۴۲/۳۳۷۲۱۷	۸/۸۹۶۰۷۶
۱۰۰ متر	۳/۷۹۴	۸/۴۳	۶/۷۴۷	۱۰/۵۹	۵/۴۰۲	۳/۴۱۵	۹/۹۹۶	۷/۶۰۳	۶/۸۰۲	۱۲/۳۴	۸/۹۸۲	۱۲/۱۲	۶/۳۱۲	۱۴/۰۲	۶/۲۶۵	۴/۰۶۳	۱۲۶/۸۷۹۴	۷/۹۲۹۹۶۳
مجموع اعماق	۲۱/۲۳	۲۳/۷۳	۳۷/۱۳	۳۸/۰۹	۳۳/۹۱	۲۲/۹۵	۳۶/۲۲	۲۲/۱۴	۲۸/۵۱	۴۱/۴۲	۳۴/۷۷	۴۲/۰۱	۳۰/۳۳	۲۷/۸۶	۳۱/۵۳	۲۱/۰۵	۴۹۳/۷۰۲۴۵	
میانگین	۵/۳۰۹	۵/۹۳۴	۹/۲۸۳	۹/۷۳۵	۸/۴۷۷	۵/۷۳۹	۹/۰۵۴	۵/۵۳۶	۷/۱۲۷	۱۰/۳۶	۸/۶۹۲	۱۰/۵	۷/۵۸۴	۶/۹۶۴	۷/۸۸۲	۵/۲۶۴		

جدول شماره ۴- نتایج آزمون کر و سکال و الیس براساس متغیرهای مورد بررسی

موجودات	دوره‌های سه‌گانه‌در مجموع	اعماق ۴گانه				خطوط ۱۶گانه			
		۱	۲	۳	مجموع	۱	۲	۳	مجموع
**	*۷/۱۱	۳/۰۸	۱/۹۳	*۸/۴۷	**۶۳/۸۸	۴/۴۸	۳/۷۷	۷/۳۲	۷/۵۹

متغیرهای: ۱، فصل بهار ۲، فصل تابستان ۳، دور پائیز و زمستان

* تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ ** تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱