

بررسی پراکنش و زی توده کوماسه (Pseudocumidae) در سواحل جنوب غربی دریای خزر (حوضه آبهای گیلان)

سیامک باقری و شهرام عبدالملکی

Sia_bagheri@yahoo.com

بخش اکولوژی، مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر، بندر انزلی صندوق پستی: ۶۶

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۲

چکیده

قسمت اعظم آبزیان دریای خزر را بی مهرگان تشکیل می دهند که از این بی مهرگان، کفزیان بیشترین درصد را دارا هستند. راسته Cumacea متعلق به شاخه Arthropoda و رده Crustacea بوده و نقش مهمی در تغذیه تاسماهیان دریای خزر دارند. این بررسی طی سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ روی ۱۶ خط عمود بر ساحل، در اعماق ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر در دریای خزر (سواحل گیلان) با نمونه بردار grab با دو تکرار در سه مرحله انجام شد. بررسی ها نشان دادند که حداکثر میانگین زی توده این خانواده در عمق ۱۰ متر مربوط به خط مطالعاتی ۱۵ (منطقه شرق) با میزان ۹/۶۲ گرم در مترمربع و کمترین زی توده این آبزی در عمق ۲۰ متر مربوط به خط مطالعاتی ۱ با میانگین ۰/۰۷ گرم در مترمربع بود. بیشترین زی توده در فصل بهار با میانگین ۶/۴۸ گرم در مترمربع و کمترین زی توده، در فصول پاییز - زمستان با میانگین ۱/۴۷ گرم در مترمربع مشاهده گردید. عمق ۱۰۰ متر با میانگین ۴/۹۹±۰/۴۵ بیشترین و عمق ۱۰ متر با میانگین ۳/۴۸±۰/۵۵ (X±SE) گرم در مترمربع کمترین زی توده را بخود اختصاص داد. در مجموع میانگین زی توده این کفزیان در اعماق و فصول مختلف تفاوت معنی داری را نشان داد (P<0.05). درصد کل مواد آلی بستر دارای تغییرات محسوسی بوده بطوریکه میانگین آن از حداکثر ۱۰/۳۷ درصد در عمق ۱۰۰ متر تا حداقل ۳/۵۵ درصد در عمق ۱۰ متر متغیر بود. همچنین بیشترین درصد ماسه بستر در عمق ۱۰ متر با میزان ۵۸/۶۴ درصد و کمترین مقدار آن در عمق ۱۰۰ متر با میزان ۳۴/۷۳ درصد بود. بطور کلی میزان زی توده این کفزیان در مناطق شرقی نسبت به مناطق غربی این استان بیشتر است، بطوریکه میانگین زی توده این آبزی در منطقه شرق ۴/۷۵±۰/۴۵ و در منطقه غرب ۳/۵۹±۰/۳۱ (X±SE) گرم در مترمربع است. آنالیز غیرپارامتری کروسکال - والیس نشان دهنده اختلاف معنی دار میانگین زی توده این آبزی در دو منطقه می باشد (P<0.05).

لغات کلیدی: پراکنش، زی توده، کوماسه، گیلان، دریای خزر

دریای خزر بزرگترین دریاچه دنیا است که به لحاظ دارا بودن ذخایر ارزشمند ماهیان خاویاری از اهمیت زیادی برخوردار است، بطوریکه نزدیک به ۹۰ درصد صادرات خاویار از این دریا صورت گرفته و مأمّن حدود ۸۵ درصد ماهیان خاویاری جهان است (آکادمی علوم جمهوری قزاقستان، ۱۹۹۴). گروههای مختلف جانوری و گیاهی در این دریا زیست می نمایند که بی مهرگان کف نیز در این میان از اهمیت زیادی برخوردار می باشند (Kashyap, 1997). تغذیه ماهیان در گستره منابع آبی عموماً از کفزیان است، از اینرو مطالعه آنها می تواند در مدیریت اکوسیستمهای آبی از اهمیت ویژه ای برخوردار باشد (Gerking, 1994). پژوهش روی کفزیان دریای خزر از آنجا دارای اهمیت می باشد که این دریا یک حوضه بسته نبوده و با حوضه های آبی، آزوف - دریای سیاه مرتبط است (قاسماف و باقراف، ۱۹۸۳). بطور کلی قسمت اعظم آبزیان دریای خزر را بی مهرگان تشکیل می دهند که از این بی مهرگان، کفزیان بیشترین درصد را دارا می باشند (قاسماف، ۱۹۸۷). ذخایر عمومی جانوران کفزی در دریای خزر ۱۸ میلیون تن است که این مقدار بطور متفاوت در نواحی و اعماق مختلف دریای خزر پراکنده می باشد (رضوی صیاد، ۱۳۷۱).

راسته Cumacea از شاخه Arthropoda و رده Crustacea می باشد. نزدیک به ۶۰۰ گونه کوماسه ثبت شده که عمدتاً از گونه های دریایی هستند و در اعماق مختلف از مناطق سطحی تا عمق ۷۰۰۰ متر زیست می کنند. در دریای خزر ۱۷ گونه که متعلق به ۷ جنس می باشند مشخص گردیده که همگی آنها متعلق به خانواده Pseudocumidae می باشند (رومانووا و بیوشتین، ۱۹۶۸). مطالعات زیست شناسی نشان داده است که این کفزی در بستر گلی - ماسه ای توسعه زیادی داشته و در این بسترها کوماسه از باکتریها، جلبک ها و ذرات مواد آلی موجود در رسوبات تغذیه می کنند (زنکوویچ، ۱۹۵۴). راسته Cumacea نقش مهمی در تغذیه تاسماهیان دریای خزر ایفاء می نمایند (Holcik, 1989).

مطالعه فون دریای خزر اولین بار توسط پالاس طی سالهای ۱۷۷۰ تا ۱۷۷۳، ایخلوا در سالهای ۱۸۵۵ و ۱۸۲۹ تا ۱۸۴۱ انجام گرفت. محاسبات کمی کفزیان برای اولین بار توسط چوگونوف (۱۹۲۳) و سپس بنینگ (۱۹۳۷) و آرنولد (۱۹۳۸) و محققین دیگر ارائه شده است (عبدالملکی، ۱۳۷۵). این مطالعات تنها در بخش شمالی و میانی این دریاچه محدود شده و کار روی بخش جنوبی (آبهای ایران) سابقه ای ندارد و از سال ۱۳۶۸ توسط مرکز تحقیقات شیلات گیلان آغاز گردید (میرزاجانی، ۱۳۷۶). همچنین در پروژه

تعیین جایگاههای صید ماهی کیلکا که در سال ۱۳۶۹ توسط مراکز تحقیقات شیلاتی گیلان و مازندران اجرا شد، کفزیان را از اعماق ۴۰ تا ۸۰ متری جمع‌آوری نمودند (سلیمان رودی، ۱۳۷۳). بررسی حاضر اطلاعات گرفته شده از پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر است که در سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ انجام گرفته است. این مقاله وضعیت پراکنش و زی‌توده کوماسه را در سواحل جنوب غربی دریای خزر نشان می‌دهد.

مواد و روش کار

پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر شامل ۳۲ خط مطالعاتی از منطقه آستارا تا بندر ترکمن در اعماق ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر بود، که در این بررسی، ۱۶ خط مطالعاتی در مناطق ساحلی آبهای گیلان (آستارا تا چابکسر) مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری بطور فصلی طی سه مرحله، در ماه‌های آذر - دی، اردیبهشت و تیر طی سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ با استفاده از شناور تحقیقاتی گیلان انجام گرفت. نمونه‌برداری توسط نمونه‌بردار grab با سطح برداشت ۰/۱ مترمربع و عمق برداشت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر انجام شد. از هراستگاه ۲ نمونه برداشت گردید. نمونه‌های فوق با الک چشمه ۵۰۰ میکرون شستشو و سپس مواد باقیمانده بر روی الک به دبه‌های ۱ لیتری منتقل و توسط فرمالین ۴ درصد تثبیت گردیدند. همچنین بخشی از رسوبات جهت تعیین میزان مواد آلی (T.O.M) برداشت شد و دانه‌بندی با الک ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲۵ و ۰/۰۶۲ میلی‌متری انجام گرفت (Nabavi, 1988).

جهت محاسبه وزن متوسط یک عدد کوماسه، تعداد ۱۰۵ عدد با اندازه‌های مختلف توزین (ترازوی ۰/۰۰۱) و وزن متوسط محاسبه شد. منطقه مطالعاتی به دو زیر منطقه غربی (خط مطالعاتی ۱ تا ۸) و زیر منطقه شرقی (خط مطالعاتی ۹ تا ۱۶) تقسیم‌بندی گردید و میانگین زی‌توده این آبرزی محاسبه شد. برای بررسی آماری و ترسیم نمودار از نرم‌افزار کوآتروپرو تحت ویندوز ۶ و اساتگراف تحت ویندوز استفاده گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمونهای غیر پارامتری کروسکال - والیس و آنالیز واریانس یکطرفه استفاده گردید. موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری در شکل ۱ آمده است.

نتایج نشان دادند که میانگین زی توده این کفزیان در عمق ۱۰ متر برابر $۳/۴۸ \pm ۰/۵۵$ ، در عمق ۲۰ متر برابر $۴/۱ \pm ۰/۶۸$ ، در عمق ۵۰ متر برابر $۴/۱۴ \pm ۰/۴$ و در عمق ۱۰۰ متر برابر $۴/۹۹ \pm ۰/۴۵$ گرم در مترمربع ($X \pm SE$) است. آنالیز یک طرفه ANOVA نشان می‌دهد که بین اعماق ۱۰ و ۱۰۰ متر تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$)، در حالیکه بین سایر اعماق اختلاف معنی‌داری ملاحظه نگردید ($P > 0.05$). عمق ۱۰۰ متر به لحاظ زی توده دارای بیشترین مقدار بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین زی توده کوماسه (گرم در مترمربع) در فصول و اعماق مختلف دریای خزر
سال ۱۳۷۰-۷۱

عمق (متر)	فصل	پائیز-زمستان	بهار	تابستان	مجموع	انحراف معیار
۱۰		۰/۱۲	۵/۵۶	۴/۷۶	۱۰/۴۴	$۳/۴۸ \pm ۰/۵۵$
۲۰		۰/۴۵	۹/۸۹	۱/۹۶	۱۲/۳	$۴/۱ \pm ۰/۶۸$
۵۰		۲/۹	۵/۴۸	۴	۱۲/۴۱	$۴/۱۴ \pm ۰/۴$
۱۰۰		۲/۴	۴/۹۸	۷/۵۸	۱۴/۹۶	$۴/۹۹ \pm ۰/۴۵$
میانگین		۱/۴۷	۶/۴۸	۴/۵۸	۱۲/۵۲	

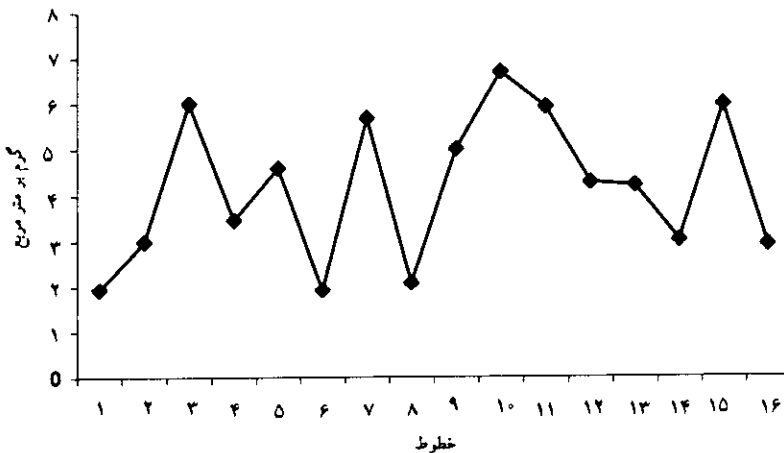
میانگین زی توده این کفزی در سه مرحله نمونه برداری در عمق ۱۰ متر نشان می‌دهد که ایستگاه ۱۵ با میزان زی توده $۹/۶۲$ گرم در مترمربع بیشترین مقدار و ایستگاه ۲ با میزان زی توده $۰/۹۷$ گرم در مترمربع دارای کمترین میزان زی توده بوده است. در عمق ۲۰ متر نتایج نشان می‌دهند که ایستگاه ۱۱ با میزان زی توده $۹/۵۸$ گرم در مترمربع دارای بیشترین میزان زی توده و ایستگاه ۱ با میزان زی توده $۰/۰۷$ گرم در مترمربع حاوی کمترین مقدار زی توده بوده است. در عمق ۵۰ متر ایستگاه ۹ با میزان زی توده $۸/۲۴$ گرم در مترمربع دارای بیشترین زی توده و ایستگاه ۵ با میزان زی توده $۱/۴۷$ گرم در مترمربع دارای کمترین زی توده بوده است. در عمق ۱۰۰ متر ایستگاه ۱۰ با میزان میانگین زی توده $۸/۸۳$ گرم در مترمربع بیشترین زی توده و ایستگاه ۸ با میزان زی توده $۲/۱۹$ گرم در مترمربع کمترین زی توده را بخود اختصاص داده است (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین زی توده کوماسه (گرم در مترمربع) در خطوط و اعماق چهارگانه دریای خزر

سال ۱۳۷۰-۷۱

خطوط	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
عمق (متر)																
۱۰	۱/۹۷	۰/۹۷	۸/۳۶	۲/۵۵	۸/۱۶	۲/۴۶	۱/۹۵	۱/۵۶	۲/۷۵	۲/۱	۲/۸۱	۱/۷۹	۵/۲۷	۱/۳۸	۹/۶۲	۱/۷۲
۲۰	۰/۰۷	۲/۵۱	۶/۳۱	۵/۶۶	۴/۸	۰/۶۹	۵/۹	۰/۱۹	۳/۸۲	۷/۹۳	۹/۵۸	۲/۳۵	۴/۰۵	۲/۳۳	۵/۸۱	۳/۴۹
۵۰	۲/۷۸	۲/۵۵	۳	۱/۴۸	۱/۳۴	۲/۳	۶/۸۸	۶/۲۳	۸/۲۴	۷/۹۵	۶/۱	۵/۲۹	۴/۷۹	۳/۱۵	۴/۱۳	۳/۷۶
۱۰۰	۲/۹۸	۵/۹۷	۶/۲۸	۴/۱۸	۴	۲/۲۸	۸/۰۵	۲/۱۹	۵/۲۶	۸/۸۳	۵/۲۵	۷/۷۲	۴/۵۳	۵/۲۲	۴/۳۶	۴/۷۴
میانگین	۱/۹۴	۳	۶/۰۱	۳/۲۶	۱/۹۳	۵/۶۹	۲/۰۹	۵/۰۱	۶/۷	۵/۹۳	۴/۲۸	۴/۲۱	۳	۵/۹۸	۲/۹۲	

میانگین سه فصل نمونه برداری نشان می دهد که ایستگاه ۱۰ با میانگین زی توده ۶/۷۹ گرم در مترمربع بیشترین میزان زی توده و ایستگاه ۱ و ۶ با میانگین زی توده ۱/۹۴ و ۱/۹۳ گرم در مترمربع دارای کمترین میزان زی توده بود (نمودار ۱).



نمودار ۱: میانگین زی توده کوماسه در ۱۶ خط مطالعاتی دریای خزر سال ۱۳۷۰-۷۱

میانگین زی توده این کفزی در فصول مختلف دارای تفاوت معنی داری است ($P < 0.05$)، بطوریکه فصل بهار بیشترین میزان زی توده کوماسه (۶/۴۸ گرم در مترمربع) را داشته و کمترین میزان زی توده این آبزی در فصل پاییز - زمستان (با میزان میانگین زی توده ۱/۴۷ گرم در مترمربع) مشاهده شد. همچنین میانگین زی توده در فصل بهار ۴/۵۸ گرم در مترمربع بود (جدول ۱). بررسی میزان زی توده این کفزی در دو منطقه شرقی و غربی نشان می دهد که میزان زی توده این کفزی در مناطق شرقی در اعماق مختلف بیشتر از مناطق غربی بوده و آنالیز غیرپارامتری کروسکال-والیس نشاندهنده اختلاف معنی دار میانگین زی توده در دو منطقه می باشد ($P < 0.05$).

بیشترین زی توده این آبزی در مناطق شرقی و غربی در عمق ۱۰۰ متر بترتیب ۵/۴۸ و ۴/۴۹ گرم در مترمربع و کمترین میزان زی توده در مناطق شرقی و غربی در عمق ۱۰ متر بترتیب ۳/۴۵ و ۳/۵۱ گرم در مترمربع است. همچنین میانگین زی توده این آبزی در اعماق مختلف در منطقه غرب برابر $۳/۵۹ \pm ۰/۳۱$ گرم در مترمربع و در منطقه شرق برابر $۴/۷۵ \pm ۰/۴۵$ گرم در مترمربع (X+SE) است (جدول ۲).

جدول ۳: میانگین زی توده کوماسه (گرم در مترمربع) در مناطق مختلف دریای خزر سال ۷۱-۱۳۷۰

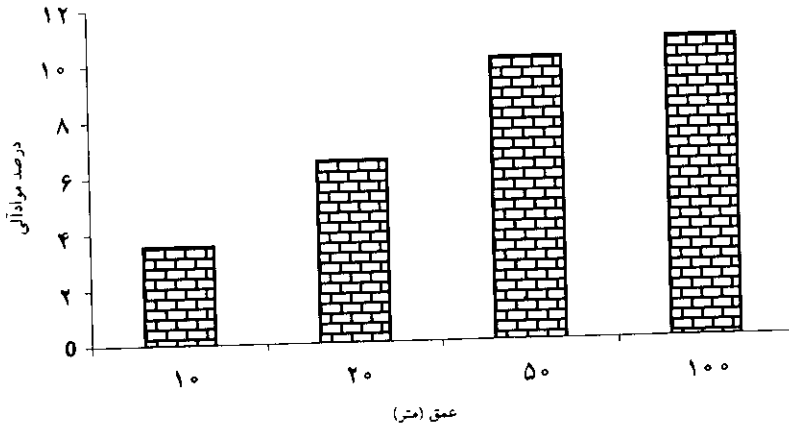
منطقه	عمق	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	انحراف معیار
غربی		۳/۵۱	۳/۲۷	۳/۱	۴/۴۹	$۳/۵۹ \pm ۰/۳۱$
شرقی		۳/۴۵	۴/۹۱	۵/۱۷	۵/۴۸	$۴/۷۵ \pm ۰/۴۵$

درصد کل مواد آلی (T.O.M) در اعماق مختلف تغییرات چشمگیری داشت. میانگین درصد مواد آلی در عمق ۱۰۰ متر بیشتر از سایر اعماق بود. میانگین درصد مواد آلی از حداقل ۳/۵۵ در عمق ۱۰ متر تا حداکثر ۱۰/۷۳ در عمق ۱۰۰ متر متغیر بود (نمودار ۲). آنالیز واریانس یکطرفه نشان می دهد که میزان مواد آلی (T.O.M) در اعماق مختلف دارای تفاوت معنی داری بوده است ($P < 0.05$)، اما در فصول مختلف تفاوت معنی داری در میانگین میزان مواد آلی (T.O.M) مشاهده نمی شود ($P > 0.05$).

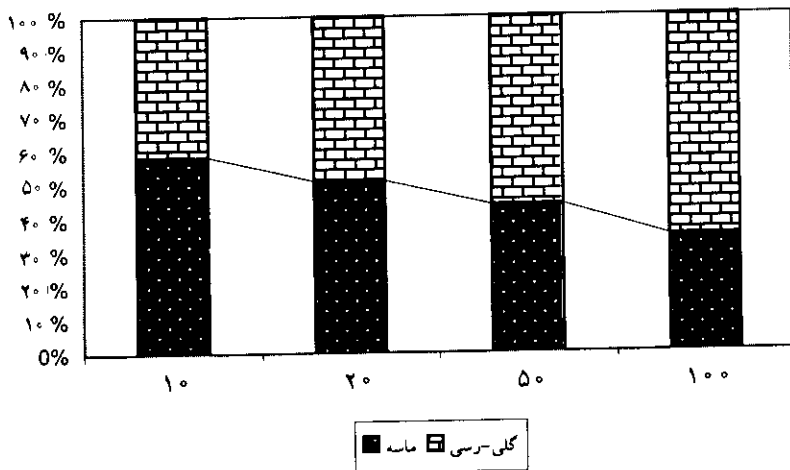
بیشترین درصد ماسه بستر در عمق ۱۰ متر با میزان ۵۸/۶۴ درصد و کمترین مقدار آن در عمق ۱۰۰ متر با میزان ۳۴/۷۳ درصد بود. همچنین درصد گلی-رس حداکثر در عمق ۱۰۰ متر با میزان ۶۵/۲۷ و

Archive of SID

حداقل در عمق ۱۰ متر با میزان ۴۱/۳۸ مشاهده شد (نمودار ۳). درصد ماسه و گلی-رس در عمق ۱۰ متر با اعماق ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ متر اختلاف معنی‌داری داشته است ($P < 0.05$)، همچنین درصد ماسه و گلی-رسی در فصول مختلف نیز دارای تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0.05$).



نمودار ۲: میانگین درصد مواد آلی در اعماق چهارگانه دریای خزر سال ۱۳۷۰-۷۱



نمودار ۳: درصد ماسه و گلی-رس در اعماق چهارگانه دریای خزر سال ۱۳۷۰-۷۱

گروههای کوماسه در بهره‌دهی و پرحاصلی کف زبان دریای خزر نقش مهمی را ایفاء می‌کنند و جزء موجودات و کمیت‌های ویژه و مطلوب بسترگی-رسی و لجن‌دار بشمار می‌آیند (قاسم‌اف، ۱۹۸۷). با توجه به اطلاعات و داده‌های حاصله می‌توان نتیجه گرفت که توده زنده کوماسه در خطوط مختلف دارای وضعیت یکسان نبوده و بعلاوه در اعماق مختلف نوسانات قابل ملاحظه‌ای در سواحل جنوب غربی دریای خزر مشاهده می‌گردد. در مجموع، توده زنده در اعماق و خطوط مختلف دارای تفاوت معنی‌داری است. تفاوت توده زنده کفزیان در نقاط مختلف می‌تواند با عوامل متعددی مانند مقدار غذا (Row, 1971)، عمق و نوع بستر (Jegadeesan & Ayyakkannu, 1992)، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر محیط زیست (قاسم‌اف، ۱۹۸۷؛ Ansari et al., 1994) و مقدار مواد آلی (Jonasson, 1972) ارتباط داشته باشد. این آبرزی از نظر تحمل شرایط مختلف اکولوژیک دما نافرسا و شوری نافرسا بوده، به زندگی در شرایط متفاوت شوری و دمای آب عادت کرده است (مای‌سیو و فیلاتووا، ۱۹۸۵). پراکنش آن در خطوط و اعماق مختلف دریای خزر مؤید این مسئله است.

این بررسی‌ها نشان می‌دهند که خانواده Pseudocumidae در عمق ۱۰۰ متر بیشترین میزان زی‌توده را دارا است. قاسم‌اف (۱۹۸۷) نیز گزارش می‌کند که زی‌توده این گروه بویژه در بخش شرقی خزر جنوبی در مقطع حسن قلی در عمق ۱۰۰ متری بیشترین مقدار را دارد. همچنین حداکثر و حداقل نسبت درصد مواد آلی در اعماق ۱۰ و ۱۰۰ متر مشاهده گردید. مطالعات دیگران نیز نشان می‌دهد که در بسترهای حاوی مواد آلی بالا، میزان زی‌توده این کفزی دارای مقدار بیشتری است (قاسم‌اف، ۱۹۸۷). میزان مواد آلی با نوع بستر ارتباط مستقیم دارد (Gray, 1981). بخش اعظم رسوبات بستر در عمق ۱۰ متر بصورت شنی و در بعضی نقاط بطور برابر از ذرات شن و رس تشکیل شده است. در اعماق بیشتر از میزان دانه‌های شن و رسوبات کاسته می‌شود، بطوریکه رسوبات در عمق ۲۰ متر رسی یا رسی شنی هستند. در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متر و بیشتر از آن ترکیب رسوبات کف غالباً از ذرات رس و گل بوده و میزان دانه‌های شن رسوبات در این اعماق بندرت از ۲۰ درصد تجاوز می‌نماید (زحمتکش، ۱۳۷۲).

نتایج حاصله نشان دادند که زی‌توده این کفزی در منطقه شرق سواحل گیلان بیشتر از منطقه غربی

Archive of SID

آن است. وجود رودخانه‌های بزرگی چون سیپدرو، پلرود، شیرود، لمیر و حویق و تأثیر آنها در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب نیز ممکن است از سایر عوامل مؤثر در پراکنش کفزیان بشمار آید (میرزاجانی، ۱۳۷۶).

در بهار و تابستان زی‌توده کوماسه افزایش می‌یابد در صورتیکه پاییز-زمستان کاهش چشمگیر زی‌توده این کفزی مشاهده می‌گردد. افزایش مصرف بنتوز غذایی در سواحل غربی و شرقی خزر جنوبی بدلیل ازدیاد تاسماهیان در این منطقه در فصل پاییز رخ می‌دهد. زمستانگذرانی تاسماهیان در مرز آبی خزر میانی و جنوبی موجب کاهش بعدی زی‌توده کفزیان در نواحی جنوبی دریا می‌شود (مایسیو و فیلاتووا، ۱۹۸۵).

فراوانی بی‌مهرگان کفزی در فصول بهار و تابستان به مراتب بیشتر از فصول پاییز و زمستان می‌باشد، چراکه در این فصول فعالیت‌های زیستی این آبزیان از قبیل تغذیه و تولید مثل افزایش یافته و سپس فراوانی و پراکنش آنها نیز افزایش خواهد یافت (زحمتکش، ۱۳۷۲). از طرفی زمان کاهش توده زنده کفزیان در نواحی مختلف دریای خزر با چگونگی پراکنندگی ماهیان کفزی‌خوار در چراگاهها ارتباط مستقیم دارد، البته علت کاهش زی‌توده کوماسه در فصل پاییز و زمستان فقط مصرف آنها توسط ماهیها نیست (مایسیو و فیلاتووا، ۱۹۸۵)، بلکه کاهش میزان اکسیژن محلول نیز در کاهش زی‌توده کفزیان نقش مهمی دارد (Brundin, 1951).

اگر چه در این پژوهش زی‌توده خانواده Pseudocumidae مورد بررسی قرار گرفته است ولی شناسایی گونه‌ای این خانواده می‌تواند اطلاعات دقیقتری از پراکنش و برهم کنش‌های این گونه‌ها در اعماق و مناطق مختلف دریای خزر روشن نماید.

تشکر و قدردانی

از برادران فریبرز جمالزاد، اسماعیل یوسفزاد، مصطفی صیاد رحیم، یعقوب زحمتکش و فرشاد ماهی صفت به جهت همکاری در مراحل مختلف پروژه قدردانی می‌گردد. از آقایان محمد کریم‌پور و نورالدین حسین‌پور به لحاظ کمکهایشان در ویراستاری این مقاله سپاسگزاری می‌شود.

- آکادمی علوم جمهوری قزاقستان، ۱۹۹۴. تنوع زیستی منابع زنده دریای خزر. ترجمه: ن. حسین پور، م. کریمیور؛ ح. خداپرست، ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. صفحه ۱.
- رضوی صیاد، ب.، ۱۳۷۱. منابع زیستی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلات گیلان. صفحه ۴۰.
- رومانووا، ان.ان و بیوشتین، ا.ا.، ۱۹۶۸. راسته کوماسه‌های دریای خزر. ترجمه: ل. دلیناد، مرکز تحقیقات شیلات گیلان، بندرانزلی. صفحه ۲.
- زحمتکش، ع.، ۱۳۷۲. بررسی خانواده گاماریده دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران، پاییز ۱۳۷۲، شماره ۴، سال دوم. صفحه ۹.
- زنکویچ، ل.ا.، ۱۹۵۴. زندگی حیوانات. جلد دوم، ترجمه: ح. فریور، ۱۳۵۲. انتشارات دبیرخانه شورای پژوهش‌های علمی کشور، تهران. صفحات ۴۶۴ تا ۴۶۸.
- سلیمان رودی، ع.، ۱۳۷۳. فون بنتیک حوضه جنوبی دریای خزر اعماق ۴۰ تا ۸۰ متر. مجله علمی شیلات ایران، تابستان ۱۳۷۳، شماره ۲، سال سوم، صفحه ۴۲.
- عبدالملکی، ش.، ۱۳۷۵. بررسی و پراکنش کرم نریس در سواحل جنوبی دریای خزر. ماهنامه آبزیان، شماره ۴، سال هفتم. صفحات ۳۸ تا ۴۰.
- قاسم‌اف، ع.ح.؛ باقراف، و.، ۱۹۸۳. بیولوژی کنونی دریای خزر. ترجمه: ح. فتح‌الهی‌پور، ۱۳۷۲. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندرانزلی. صفحه ۲.
- قاسم‌اف، ع.ح.، ۱۹۸۷. دنیای جانوران دریای خزر. ترجمه: ن. دارایی، ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندرانزلی. صفحه ۴۸.
- مایسیو، پ.آ؛ فیلاتووا، ز.الف.، ۱۹۸۵. جانوران و تولیدات زیستی دریای خزر. ترجمه: ا. شریعتی، ۱۳۷۳. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. تهران، صفحات ۲۳۵ تا ۲۴۴ و ۱۹۴ تا ۱۹۸.
- میرزاجانی، ع.، ۱۳۷۶. تعیین توده زنده و پراکنش کفزیان حوضه جنوبی دریای خزر طی سال ۱۳۷۱. مجله پژوهش و سازندگی، زمستان ۱۳۷۶، شماره ۳۷. صفحات ۱۲۶ و ۱۲۹.
- Ansari, Z.A ; Sreepada, R.A. and Kanti, A. , 1994. Macrobenthic assemblage in the sediments of Marmugao Harbour, Goa (central west coast of India). Indian

Archive of SID

Journal of marine sciences. Vol.23, pp.235-231.

- Brundin, I. , 1951.** The relation of microstratification of mud surface to the ecology of the profundal bottom fauna. Rep. Inst. Freshwater Res. Vol. 32, pp.8-12.
- Gerking, S.D. , 1994.** Feeding ecology of fish. Academic Press, Sandiego, CA. pp.17-19.
- Gray, J. , 1981.** The ecology of marine sediments, An introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge University Press, Cambridge. 185 P.
- Holcik, G. , 1989.** The fresh water fishes of Europe. Alula-verig wieshaden. Vol. 1, part 2, pp.414-417.
- Jegadeesan, P. and Ayyakkannu, K. , 1992.** Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Coleroon estuary and inshore waters, south east coast of India. India Journal of Marine Sciences. Vol. 21, pp.67-69.
- Jonasson, P.M. , 1972.** Ecology and production of the profundal benthos in relation to phytoplankton in lake Esrom. Vol. 14, pp.1-148.
- Kashyap, V. , 1997.** Life of invertebrates. Pashupati print. Delhi. pp.1-9.
- Nabavi, S.M. , 1988.** A comparision of foraminiferan community associated with arange of sediment habitats, Dept. Of Oceanography. Tercsz (eds). Plenum Press, Now York. USA. pp.105-176.
- Row, G.T. , 1971.** Fertility of the sea. (ed. J.D. Costlow). Gordon 7 Breach. Sci Publ., New York. USA. 12 P.