

مطالعه جوامع کفزیان (ماکروبتوزها) به منظور برآورد توان تولید در خلیج گرگان

کامران عقیلی^{۱*}، عباسعلی آقایی مقدم^۲، سید محمود عقیلی^۳

۳، ۲، ۱- مربی و استادیار مرکز تحقیقات ذخایر آبریان آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، گرگان، ص پ ۱۳۹

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۳/۱۱ [*K_aghili33@yahoo.com](mailto:K_aghili33@yahoo.com)

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی توان تولید و شناخت شرایط زیست طبیعی حاکم بر آن با تاکید بر ماکروبتوزها، از فروردین تا اسفند ۱۳۹۵ در ۱۹ ایستگاه صورت گرفت. با توجه به نقشه‌های تهیه شده از عمق و بستر خلیج، سطح و حجم کنونی خلیج گرگان به ترتیب ۴۶۶ کیلومتر مربع و ۹۰۵،۳۳ میلیون متر مکعب محاسبه گردید. در بررسی جوامع کفزیان خلیج گرگان (ماکروبتوزها)، ۳ شاخه اصلی (Annelidae, Mollusca و Arthropoda) و ۶ رده Polychaeta, Crustacea, Insecta, Bivalvia, Oligochaeta, Gastropoda) و ۱۲ راسته و ۱۲ خانواده شناسایی گردیدند. در بررسی شاخه Annelidae حداکثر، حداقل و میانگین زی توده در ماه‌های مختلف سال، به ترتیب ۲/۳۵ در فروردین ماه، ۰/۰۱ در بهمن ماه و ۰/۶۳ ± ۰/۶۹ گرم در متر مربع بدست آمد. حداکثر، حداقل و میانگین زی توده در شاخه Arthropoda به ترتیب ۰/۰۷ در اسفند ماه، ۴/۲۳ در فروردین ماه و ۱/۲۴ ± ۲/۱۱ گرم در متر مربع و در شاخه Mollusca ۳۱/۶۰ در آذر ماه، ۱۴/۱۰ در خرداد ماه و ۶/۰۹ ± ۲۲/۸۱ گرم در متر مربع تعیین گردیدند. بیشترین ارزش فراوانی، ارزش زیستی و توان تولید به ترتیب ۱۳۰، ۳/۵۹ و ۷۲۳/۶۶ کیلوگرم در هکتار در تیرماه بدست آمد. با توجه به اینکه در کلیه ماه‌های سال میزان زی توده از حدود ۱۷ گرم در متر مربع کمتر نمی‌شود می‌توان گفت که خلیج گرگان پتانسیل مناسبی برای آبی‌پروری داشته و از تولید طبیعی خلیج می‌توان بعنوان بخشی از غذای مورد نیاز آبی استفاده نمود.

کلمات کلیدی: جوامع کفزیان، ماکروبتوزها، زی توده، توان تولید، خلیج گرگان

مقدمه

جایگاه پهنه‌های آبی در حیات بشر انکارناپذیر است. خلیج‌ها از جمله پهنه‌های آبی با اهمیت و اکوسیستم‌های بسیار حساس و شکننده در مناطق خشک و نیمه خشک جهان از جمله ایران می باشند که نقش بسیار ارزنده‌ای در توسعه جوامع ساکن حاشیه خود دارند و آثار حیات بخش آنها به طور غیرمستقیم تا مناطق دوردست نیز قابل مشاهده است. در شرایط کنونی که با کم آبی ناشی از خشکسالی و کاهش بارش در کشور روبرو هستیم حفظ و مدیریت پهنه‌های آبی از جمله خلیج ها و تالاب‌ها ضروری به نظر می‌رسد (کیابی و همکاران، ۱۳۷۸).

مطالعات زیادی در خصوص بررسی خلیج گرگان، شناسایی عوامل محیطی تشکیل دهنده، برآورد ذخایر آبزیان و بهره‌برداری بهینه از آن انجام گردید. مطالعه شناسایی خلیج گرگان و عوامل محیطی موثر بر این اکوسیستم به منظور شناخت و بهره‌برداری معقول از آن انجام شد که در آن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب شناسایی و تعیین تراکم پلانکتونها، گیاهان آبی، موجودات کفزی و ماهیان خلیج گرگان مورد بررسی قرار گرفت (لالوئی، ۱۳۶۸). در سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۷۳ مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی اکوسیستم خلیج گرگان با توجه به ظرفیت‌های شیلاتی آن صورت گرفت که در قسمتی از این مطالعه ترکیب گونه و زی توده زئو پلانکتون‌های خلیج با محل ورود و خروج آب دریای خزر و رودخانه‌ها (قره سو و گز) بررسی گردید (روحی، ۱۳۷۶). در تحقیقی دیگر با عنوان بررسی جامع اکولوژیک خلیج گرگان - فاز دوم (با تاکید بر رودخانه‌ها و تالاب‌های مهم حوزه جنوبی دریای خزر) بررسی‌های مربوط به ایکتیوپلانکتون، فیتوپلانکتون، کفزیان و فاکتورهای هیدروشیمی در خلیج گرگان صورت گرفت (محمد خانی و همکاران، ۱۳۸۹). نهایتاً پروژه بررسی امکان پرورش بچه ماهی کپور دریایی در شرایط محصور در خلیج گرگان تا سن بلوغ (مولد سازی) توسط عقیلی و همکاران (۱۳۹۴) انجام شد.

با توجه به ضرورت کنترل و بررسی مداوم وضعیت اکوسیستم خلیج گرگان به عنوان مهمترین پهنه آبی سواحل جنوب شرق دریای خزر، این تحقیق با هدف مطالعه‌ی جوامع ماکروبن‌توزها جهت برآورد توان تولید و تعیین ظرفیت اکولوژیک آن انجام گردید.

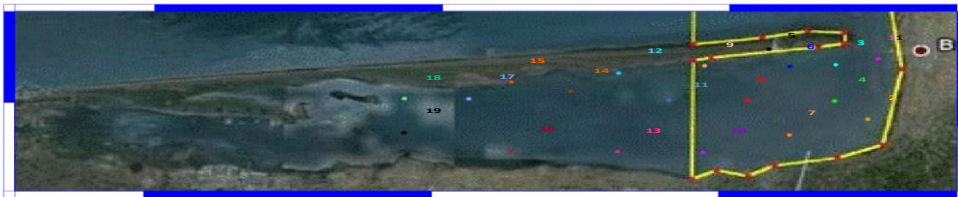
مواد و روش کار

خلیج گرگان بین عرض جغرافیایی ۴۵°، ۳۷°، ۳۶° و طول جغرافیایی ۵۴°، ۵°، ۵۳° واقع شده است. مساحت کلی آن بیش از ۴۰۰ کیلومتر مربع است که به شکل سه گوش بوده و طول آن حدود ۶۰ کیلومتر و بیشترین پهنای آن ۱۲ کیلومتر است. (محمد خانی و همکاران، ۱۳۸۹). نمونه برداری از فروردین تا اسفند ۱۳۹۵ در ۱۹ ایستگاه انجام شد (جدول ۱). جهت بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب از دستگاه پرتابل مولتی پارامتر استفاده شد و برای بررسی جوامع بنتیکی در هر ایستگاه ۳ بار نمونه برداری با Van Veen Grab با ابعاد (۱۶ × ۱۶ cm) و مساحت ۲۵۶ سانتی متر مربع بطور ماهانه انجام گردید. محتویات هر بار برداشت با استفاده از الک با اندازه ۳۰۰ میکرون در همان محل نمونه برداری شستشو داده شد. سپس

محتویات باقیمانده در الک به ظروف پلاستیکی درب دار منتقل و بعد از فیکس کردن با فرمالین ۴٪ به آزمایشگاه منتقل شده سپس در سینی تشریح تخلیه و کار جداسازی نمونه‌ها در زیر لوپ انجام و در پایان تعیین تعداد و توزین زی توده (توسط ترازوی ۰/۰۰۰۱ گرم) و شناسایی تا حد خانواده، صورت گرفت. لذا در این مطالعه با استفاده از داده های ماکروبتوزها، قابلیت توان تولید (P) خلیج گرگان بر اساس ارزش زیستی Z و مجموع ارزش فراوانی (N) آنها مورد بررسی قرار گرفت (احمدی،

$$P(Kg/h)=N \times 20/Z$$

(۱۳۷۸)



شکل ۱- ایستگاه‌های نمونه‌برداری در خلیج گرگان از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵

جدول ۱- مختصات جغرافیایی ایستگاه‌ها در خلیج گرگان

ایستگاه	عرض	طول
۱	۳۶ ۵۳ ۲۹	۵۴ ۰۲ ۰۰
۲	۳۶ ۵۰ ۰۰	۵۴ ۰۱ ۳۶
۳	۳۶ ۵۳ ۰۷	۵۴ ۰۰ ۰۹
۴	۳۶ ۵۱ ۰۰	۵۴ ۰۰ ۰۰
۵	۳۶ ۵۴ ۰۰	۵۳ ۵۷ ۰۰
۶	۳۶ ۵۳ ۰۰	۵۳ ۵۸ ۰۰
۷	۳۶ ۴۹ ۰۰	۵۳ ۵۸ ۰۰
۸	۳۶ ۵۱ ۰۰	۵۳ ۵۶ ۰۰
۹	۳۶ ۵۳ ۰۰	۵۳ ۵۴ ۰۰
۱۰	۳۶ ۴۸ ۰۰	۵۳ ۵۴ ۰۰
۱۱	۳۶ ۵۱ ۰۰	۵۳ ۵۲ ۲۰
۱۲	۳۶ ۵۲ ۳۳	۵۳ ۵۰ ۰۰
۱۳	۳۶ ۴۸ ۰۰	۵۳ ۵۰ ۰۰
۱۴	۳۶ ۵۱ ۲۸	۵۳ ۴۷ ۴۵
۱۵	۳۶ ۵۲ ۰۰	۵۳ ۴۵ ۰۰
۱۶	۳۶ ۴۸ ۰۰	۵۳ ۴۵ ۰۰
۱۷	۳۶ ۵۱ ۰۰	۵۳ ۴۳ ۰۰
۱۸	۳۶ ۵۱ ۰۰	۵۳ ۴۰ ۰۰
۱۹	۳۶ ۴۹ ۰۰	۵۳ ۴۰ ۰۰

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف انجام گردید. تجزیه و تحلیل داده‌های تراکم زئوبنتوزها توسط آنالیز واریانس یکطرفه (One Way ANOVA) در سطح اعتماد ۰/۰۵ انجام شد. معنی دار بودن اختلاف میانگین داده‌ها، با استفاده از آزمون دانکن انجام گردید. وجود همبستگی بین فاکتورهای محیطی و توان تولید و فراوانی توسط آزمون پیرسون با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۳ انجام شد (زرگر، ۱۳۸۴).

نتایج و بحث

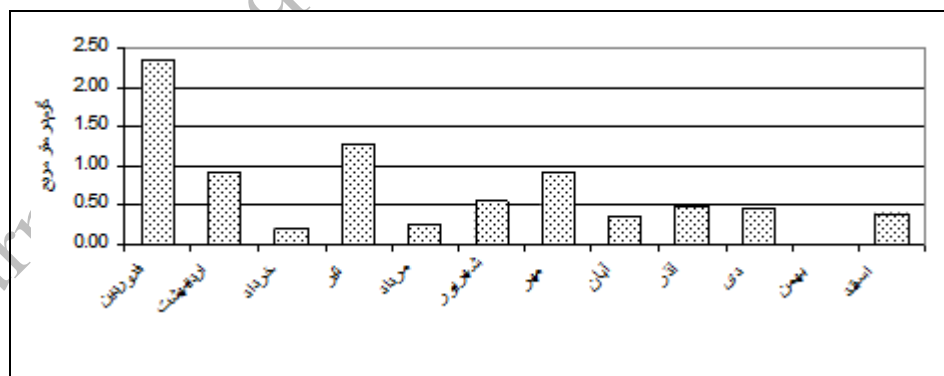
کفزیان مخصوص ماکروبتوزها نقش مهمی را در جوامع آبی بعنوان حلقه های دوم و سوم زنجیره تولید دارند (توان مقصودی و همکاران، ۱۳۸۲). لذا از نتایج مطالعات کمی کفزیان برای تخمین میزان تولیدات به کار می‌رود. از طرفی چون پراکنش ماکروبتوزها با عمق، میزان اکسیژن محلول مواد آلی و دماهای مختلف ارتباط دارد، بمنظور ارزیابی اکوسیستم‌های آبی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در بررسی جوامع کفزیان خلیج گرگان (ماکروبتوزها) ۳ شاخه اصلی (Mollusca, Annelidae و Arthropoda) و ۶ رده (Gastropoda Polychaeta, Crustacea, Insecta, Bivalvia, Oligochaeta)، ۱۲ راسته و ۱۲ خانواده شناسایی گردیدند.

عقیلی و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی که بر بنتوزهای خلیج گرگان انجام دادند نشان دادند که بیشترین فراوانی مربوط به خانواده‌های phyrgulidar با ۲۴۳۰ عدد در هر مترمربع و کمترین فراوانی مربوط به خانواده‌های Cardida, Nereidae و Amphartidae با ۲۸۸ عدد در هر مترمربع بوده است. و این در حالی بود که در فصل تابستان بیشترین فراوانی مربوط به خانواده‌های Phyrgulidar با ۳۰۴۵۱ عدد در هر مترمربع و کمترین فراوانی مربوط به خانواده‌های Nereidae, Cardidae, Neritidae, Chironomidae به ۲۸۸ عدد در هر مترمربع بوده است. این محققین همچنین نشان دادند که با افزایش دما، در بهار و تابستان و مناسب شدن شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط، به تعداد و زی توده بنتوزها افزوده شده و تنوع گونه‌ای نیز افزایش می‌یابد و این در حالی است که با کاهش دما از تابستان به زمستان از تعداد و زی توده بنتوزها در خلیج گرگان کاسته می‌شود. در تحقیق Taheri و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی جمعیت پرتاران خلیج گرگان سه گونه کرم پرتار متعلق به سه جنس و سه خانواده شامل *Hypniola annenkova*, *Streblospia gynobranchiata*, *Nereis diversicolor* شناسایی شدند. آنها بیشترین توده‌ی زنده پرتاران را در بهار و کمترین را در زمستان بیان نمودند و همبستگی بین تراکم زی توده پرتاران با دما را معنی‌دار و منفی برآورد نمودند. در این تحقیق نیز بیشترین زی توده متعلق به فصل بهار و کمترین آن متعلق به زمستان بود. و این درحالیست که بیشترین تنوع گونه‌ای در تابستان مشاهده شد. Sharbati و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی که بر روی جوامع بنتیکی سواحل جنوب شرق دریای خزر انجام دادند، ۱۱ گروه از کفزیان شامل Naididae, Gammaridae, Cardidae, Nereidae, Neritidae, Pyrgulidae, Cumaceae،

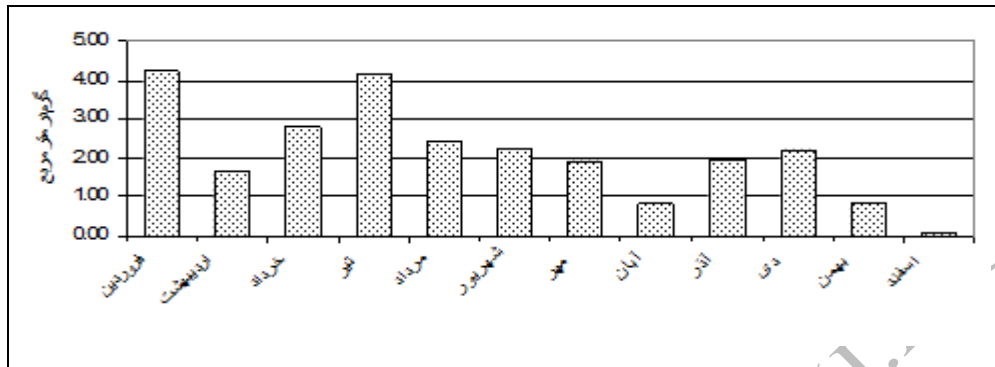
Ostracoda, Foraminifera, Balanidae را معرفی نمودند که بیشترین درصد فراوانی بترتیب مربوط به شکم پایان Gastropoda با ۶۶/۳۶٪ و روزنه داران Foraminifera با ۱۵/۶۶٪، پرتاران Polychaeta با ۱۴/۰۹٪ دوکفه ای ها Bivalvia با ۱/۶۵٪، بیشترین و کمترین فراوانی مربوط به تابستان ۳۴/۶۲٪ و پائیز ۱۷/۸٪، حداکثر توده‌ی زنده موجودات ماکروبتوز در تابستان معادل ۱۶۴/۱ گرم بر مترمربع و حداقل در بهار با ۲۰/۷ گرم بر مترمربع و بیشترین فراوانی را مربوط به خانواده‌ی Pyrgulidae و کمترین فراوانی مربوط به خانواده‌ی Nereidae معرفی نمودند. و این درحالی است که در این تحقیق در نمونه برداری انجام شده در فصل بهار، در مجموع ۶ خانواده‌ی Nereidae, Cardidae, Cardidae, Neritidae و Balanus, Phyrgulidae, Amphartidae و در فصل تابستان در مجموع ۷ خانواده Cardidae, Neritidae, Balanus, Phyrgulidae, Amphartidae, Nereidae و Chironomidae شناسایی گردید که نسبت به تحقیق فوق دارای تنوع گونه‌ای کمتری بود. از طرفی بیشترین فراوانی در بهار مربوط به خانواده‌ی Phyrgulidae با ۲۴۳۰ عدد و کمترین مربوط به خانواده‌های Nereidae و Cardidae و Amphartidae با ۲۸۸ عدد در هر مترمربع بود. بیشترین و کمترین توده‌ی زنده بترتیب مربوط به خانواده‌های Cardidae با ۹۳۷/۵ و خانواده Nereidae با ۰/۳۴ گرم در مترمربع بود. در فصل تابستان Chironomidae نیز شناسایی گردید. با مقایسه‌ی نتایج حاصل از این دو تحقیق، این تفاوت‌ها را شاید بتوان به بسته شدن کانال‌های ارتباطی از جمله کانال خوزینی و کاهش تبادل آب به خلیج و در نتیجه کاهش عمق و تغییرات شرایط محیطی خلیج نسبت به دریا بیان نمود.

در تحقیق حاضر در بررسی ماه‌های مختلف سال، شاخه Annelidae دارای حداکثر، حداقل و میانگین زی‌توده به ترتیب ۲/۳۵ در فروردین ماه، ۰/۰۱ در بهمن ماه و $0/63 \pm 0/69$ گرم در متر مربع گردید (نمودار ۱).

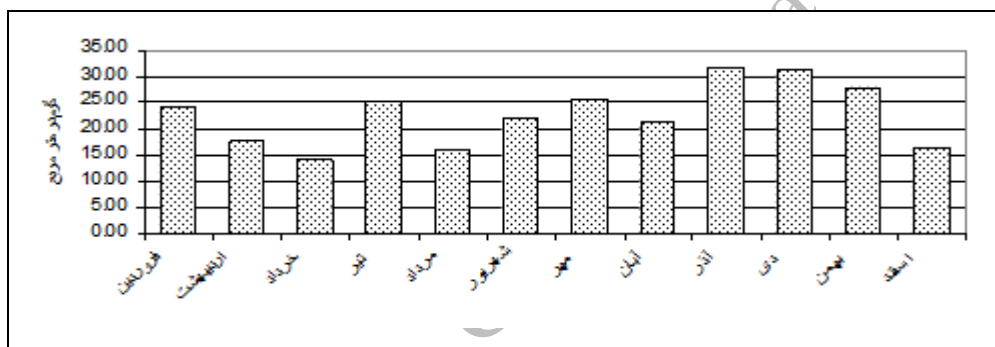


نمودار ۱- تغییرات ماهانه میزان زی‌توده شاخه Annelidae از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵

شاخه Arthropoda دارای حداکثر، حداقل و میانگین زی توده به ترتیب $0.7/0$ در اسفند ماه، $4/23$ در فروردین ماه و $2/11 \pm 1/24$ گرم در متر مربع (نمودار ۲) و شاخه Mollusca دارای حداکثر، حداقل و میانگین زی توده به ترتیب $31/60$ در آذر ماه، $14/10$ در خرداد ماه و $22/81 \pm 6/09$ گرم در متر مربع بودند (نمودار ۳).

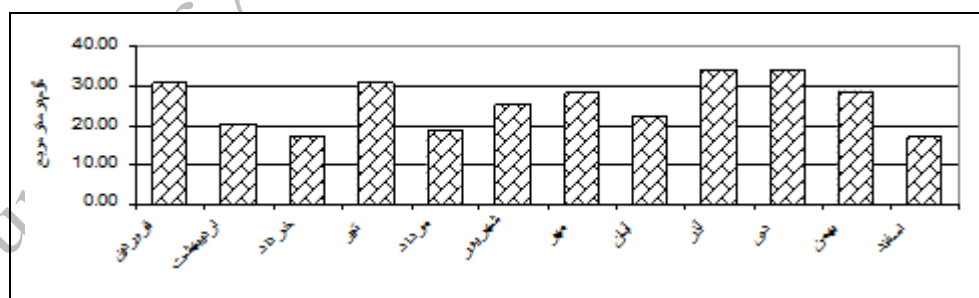


نمودار ۲- تغییرات ماهانه میزان زی توده شاخه Arthropoda از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵



نمودار ۳- تغییرات ماهانه میزان زی توده شاخه Mollusca از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵

همچنین حداقل و حداکثر کل زی توده در ماه‌های مختلف در خلیج گرگان به ترتیب مربوط به ماه‌های اسفند و آذر با مقادیر $16/87$ و $34/04$ گرم در متر مربع و میانگین $25/6 \pm 6/34$ گرم در متر مربع تعیین گردید (نمودار ۴).



نمودار ۴- تغییرات ماهانه میزان کل بنوتوزها از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵

نتایج مطالعات مختلف بیانگر تفاوت میزان توده‌ی زنده این موجودات در نقاط مختلف دریا دارد. تفاوت در توده‌ی زنده به عوامل متعددی نظیر غذا (Rowe, 1971)، عمق و بستر (Jegadison and Ayyakhannu, 1992) و شرایط فیزیکی و شیمیایی و خاک حاکم بر محیط زیست (Ghasemof and Bagherof, 1983 ; Ansari et al., 1994) و مقدار مواد

آلی دارد. توده‌ی غذای زنده در تابستان با افزایش دما و افزایش فیتوپلانکتون افزایش می‌یابد (Sharbati *et al.*, 2012) و در این فصل فعالیت‌های تغذیه‌ای و تولید مثل موجودات بالا می‌رود (Lalue, 2004) و کمترین توده‌ی زنده در پاییز بعلت تغذیه ماهیان از ماکربنتوزها (Ghasemof, 1994) می‌باشد. تغییرات در جوامع می‌تواند حاصل تغییرات در دما و تنزل شکوفایی پلانکتونی نیز باشد (Sharbati *et al.*, 2012). جداول ۲ و ۳ بترتیب تغییرات ماهانه توان تولید و میانگین سالانه پارامترهای فیزیکی شیمیایی و توان تولید را خلیج گرگان نشان می‌دهند.

جدول ۲- مقادیر ماهانه ارزش زیستی، ارزش فراوانی و میانگین تولید در خلیج گرگان از فروردین لغایت اسفند ۱۳۹۵

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
N (ارزش فراوانی)	۴۲	۱۷	۲۳	۱۳۰	۲۲	۲۲	۳۰	۱۱	۱۴	۱۳	۱	۱۳
Z (ارزش زیستی)	۳/۰۷	۲/۵۳	۲/۴۰	۳/۵۹	۲/۲۶	۲/۲۶	۳/۰۶	۲/۳۸	۲/۳۸	۲/۴۷	۱	۲/۴۷
میانگین تولید (kg/h)	۲۷۳/۹۱	۱۳۴/۴۲	۱۹۱/۶۷	۷۲۳/۶۶	۱۹۴/۶۲	۱۹۴/۶۲	۱۹۵/۹۲	۹۲/۲۶	۱۱۷/۸۹	۱۰۵/۴۱	۱۱/۴۷	۱۰۵/۴۱

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار ($\pm SD$) پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و توان تولید در خلیج گرگان در سال ۱۳۹۵

پارامتر	میانگین	انحراف معیار
T.wt. c	۱۹/۸۵۸	۶/۵۵۳
EC. (ms/cm)	۲۲/۹۲۳	۱/۳۳۴
Sal. (g/L)	۱۵/۸۵۸	۱/۵۵۸
Visib.(cm)	۹۳/۳۰۰	۵۰/۴۲۴
DO (mg/L)	۸/۵۷۵	۱/۳۷۶
BOD5(mg/L)	۱/۸۷۵	۰/۶۸۳
pH	۸/۳۲۵	۰/۰۷۵
N. NH ₃ (mg/L)	۰/۰۳۹	۰/۰۲۱
N. NO ₃ (mg/L)	۰/۲۰۸	۰/۱۶۸
T.hardness (mg/L)	۴۹۹۳/۹۵۰	۷۲۰/۶۶۲
T.Alkanity. (mg/L)	۱۸۹/۶۲۵	۵/۹۳۸
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	۰/۳۴۰	۰/۰۱۹۴
Z	۲/۴۸۸	۰/۶۲۰
Pro .kg/h	۱۹۵/۱۰۳	۱۷۹/۸۰۵

در مطالعه توان مقصودی و همکاران (۱۳۸۲) که بر اساس اطلاعات تنوع و فراوانی کفزیان و با هدف بررسی توان تولید در رودخانه شمروود سیاهکل انجام پذیرفت، میزان قابلیت تولید معادل ۳۴۸ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۲ محاسبه شد. قریب خانی (۱۳۸۷) نیز با استفاده از این روش به بررسی توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا پرداخت و بر اساس نتایج حاصل

از بررسی جوامع کفزیان، توان تولید این رودخانه را ۲۶۵/۲۲ کیلوگرم در هکتار در سال محاسبه نمود. در مطالعه حاضر و بر اساس محاسبات انجام شده برای تعیین میزان توان تولید یا کلاسه تولید، حداقل و حداکثر ارزش فراوانی ماکروبتوز (N)، ارزش زیستی خلیج گرگان (Z) و توان تولید در خلیج بترتیب برابر (۱ و ۱۳)، (۱ ، ۳/۵۹) و (۱۱/۴۷ و ۷۰۰/۶۶ کیلوگرم در هکتار) در ماه‌های بهمن و تیر ماه تعیین گردیدند که میانگین توان تولید سالیانه در خلیج گرگان ۱۷۹/۸ ± ۱۹۵/۱۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید (جداول ۲ و ۳).

در این تحقیق پارامترهای شفافیت آب با اکسیژن محلول آب، میزان فراوانی ماکروبتوز (N) با توان تولید (Production Potential)، اکسیژن محلول با درجه حرارت آب و میزان فراوانی ماکروبتوز (N)، توان تولید با شفافیت همبستگی معنی دار و منفی نشان دادند. همچنین اکسیژن محلول با شفافیت، نیترات و سختی کل، توان تولید با آمونیاک دارای همبستگی معنی دار و مثبت بودند. در مجموع می‌توان گفت تغییرات دمایی و سایر شرایط فیزیکی شیمیایی اکوسیستم در فصول مختلف سبب بروز روابط مختلف بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب خلیج و میزان تولید و فراوانی ماکروبتوز گردید.

یافته ترویجی

با توجه به اینکه در کلیه ماه‌های سال میزان زی‌توده از حدود ۱۷ گرم در متر مربع کمتر نمی‌شود می‌توان گفت که خلیج گرگان پتانسیل مناسبی برای آبی پروری داشته و می‌توان بعنوان بخشی از غذای مورد نیاز آبی از تولید طبیعی خلیج استفاده نمود. لازم به ذکر است که در طول سال میزان زی‌توده دارای نوسان بوده لذا توصیه می‌شود که با محاسبه ماهانه میزان توان تولید بر اساس غذای زنده، از غذای دستی بطور کمکی استفاده شود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از کلیه همکارانی که در این تحقیق ما را یاری کردند سپاسگزاریم.

منابع

احمدی، م.، ۱۳۷۸. ارزیابی اکوسیستم های آبی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۷۶ صفحه.

نوان مقصودی، م.، احمدی، م. و کیوان، ا.، ۱۳۸۲. بررسی توان تولید بر اساس تنوع و فراوانی کفزیان رودخانه شمرود سیاهکل.

مجله علمی شیلات ایران. ۱۲ (۲): ۷۸ - ۸۷.

روحی، ا.، ۱۳۷۶. بررسی ترکیب جمعیت زئوپلانکتونهای خلیج گرگان با تاکید بر گروه کوبه پودا و برآورد بیوماس آنها. مجله علمی شیلات ایران، ۶ (۴). ۳۵-۴۶

زرگر، م.، ۱۳۸۴. راهنمای عملی آمار. انتشارات بهین. تهران. ۵۵۶ صفحه.

عقیلی، ک.، یلقی، س.، عقیلی نژاد م.، تازیکه، ا.، قره وی، ب.، عقیلی، م.، محمدخانی، ح.، حامی طبری، ا.، کر، ن.، درویشی، غ. و ایری، ی.، ۱۳۹۴. پروژه بررسی امکان پرورش بچه ماهی کپور دریایی در شرایط محصور خلیج گرگان تا سن بلوغ (مولد سازی). موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۰۰ صفحه.

قریب خانی، م. و تاتینا، م.، ۱۳۸۷. توان تولید طبیعی رودخانه لوندویل آستارا بر اساس جوامع کفزیان. مجله علمی شیلات ایران ۲(۴): ۳۹-۴۸.

کیابی، ب.، عبدلی، ا. و قائمی، ر.، ۱۳۷۸. کتاب اکوسیستم های تالابی و رودخانه ای استان گلستان، اداره کل محافظت محیط زیست استان گلستان. ۱۸۲ صفحه.

لالوئی، ف.، ۱۳۶۸. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گرگان. موسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۰۳ صفحه.

محمد خانی، ح.، ربانیها، م.، عوفی، ف.، پورصوفی، ط.، حامی طبری، ا.، نگارستان، ح.، منصوری، ب.، ایری، ی. و عقیلی، ک.، ۱۳۸۹. طرح تحقیقاتی بررسی جامع اکولوژیک رودخانه ها و تالاب های مهم حوزه جنوبی دریای خزر فاز دوم، خلیج گرگان، ۱۱۴ صفحه.

Ansari, Z.A., Sreepad, R.A., and Kanki, A., 1994. Macro benthic assem blage in the soft sediment of Manugao Halrboul, Goa (center west of India). Indian Journal of Marine Sciences, 23:231-235.

Ghasemof, A.G. and Bagherof. 1983. The biology of Caspian Sea. Gillan Fisheries Research Center. 184 p.

Ghasemof, A.G., 1994. Caspian Sea Ecology. Iranian Fisheries Science Research Institute. 274p.

Jegadison, P. and Ayyakhannu, K., 1992. Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Coleroon estuary and inshore waters, south east coast of India. Journal of marine Sciences, 21:67-69.

Laluae, F., 2004. Hydrology and Hydrobiology of Gorgan Bay. Iranian Fisheries Science Research Institute. Mazandaran. Final report. 162p.

Rowe, G.T., 1971. Fertility of the sea (ed. J.D. Costlow) Gordan 7 beach. Science pub., New York, USA, 486p

Sharbati, S., Akrami, R., Yelghi, S., Mirdar, J. and Ahmadi, Z., 2012. Identification, determination of the frequency and mass of macrobenthic communities in the part of southeast Caspian Sea (Golestan Province). Iranian Fisheries Journal. 21(4):23-33.

Taheri, M., Seifabadi, J. and Fashtami, M., 2007. Ecological study and annual changes in the population of Polychetae in the Gorgan Bay. Iranian Zoology Journal. 20(2): 286-294.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S.)

The Study on macrobenthoses community to estimate the production potential in Gorgan Bay

Kamran Aghili ^{1*}, Abbasali Aghaei Moghaddam, Seyed Mahmood Aghili

1,2,3-Inland Waters Aquatics Resources Research Center-Gorgan, Iranian Fisheries Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education Extension Organization(AREEO), Gorgan,P. O. Box 139

Email:K_aghili33@yahoo.com

Abstract

Present study carried out between 20 Apr. and 22 Feb. 2016 in 19 sampling sites in order to investigate the productivity, and natural dominant living conditions With emphasis on macrobenthoses in the Gorgan Bay. According to the provided maps from the shoreline, depth, and sediment, the total area and volume of Gorgan Bay is 466 square meters and 905.33 million cubic meters respectively. As a result, the study of Gorgan Bay infested communities (macrobenthoses) was identified as the 3 phyla (Annelidae, Mollusca and Arthropoda) and 6 classes (Crustacea, Insecta, Bivalvia, Oligochaeta, Gastropoda and Polychaeta) and 12 orders and 12 families. , The Annelidae phylum had the maximum, minimum and mean biomass of 2.35 in April, 0.01 in February and 0.69 ± 0.63 gr/m², respectively. The Arthropoda phyla had maximum, minimum and mean biomass of 0.07 In March, March 23rd, April 23rd and 2.11 ± 1.24 gr/ m², the Mollusca phylahad a maximum, minimum and average biomass of 31.62 in December, 14.10 in June and 22.81 ± 6.09 gr/m² Was determined. The most abundance was 130 kg/ha in July.and the most Production capacity was 3.59 kg/ha.

Keywords: Bentic communities, Macrobenthose, Biomass, Production capacity, Gorgan Bay