مجله علوم وفنون دریایی، فصل نامه ی علمی پژوهشی

دوره ۲۱، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱، صفحات ۱۶ تا ۲۶

مقاله پژوهشی

Available Online: *http://jmst.kmsu.ac.ir*

بررسی ساختارجوامع فیتوپلانکتونی درآب های جنوبی سواحل جزیره قشم در استان هرمزگان

داریوش محمدی کیا[۱]، احمد سواری*[۱]، بابک دوست شناس[۱]، حسین محمد عسکری[۲]

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.
۲. گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

*نویسنده مسئول، پست الکترونیک: savari53@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۰۶ **تاریخ بازنگری:** ۱۳۹۷/۱۱/۲۲ **تاریخ پذیرش:** ۱۳۹۸/۰۲/۲۲

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2019.137842.2181

چکیده

بررسی پلانکتونی آبهای جنوبی ساحلی قشم در استان هرمزگان طی دو فصل سرد و گرم و در چهار ایستگاه(ساحل پارک زیتون، ساحل سوزا، ساحل شیب درازو ساحل سلخ) در سال ۱۳۹۵-۱۳۹۴ انجام شد. به‌طور کلی طی این بررسی، گونه‌های مختلف فیتوپلانکتونی متعلق به چهار رده دیاتومه‌ها-(Bacillariophyceae)، دینوفلاژله‌ها(Dinophyceae)،کلروفیسه‌ها(Chlorophyceae) و جلبک های سبز–آبی(Cyanophyceae) شناسایی گردید. فیتوپلانکتون ها تا حد جنس شناسایی شدند، از رده دیاتومه۳۱، از رده دینوفلاژله ۱۱، از رده کلروفیسه۶ و از رده سیانوفیسه ۴ جنس شناسایی شدند. میانگین (± خطای استاندارد) تراکم و شاخص‌های سیمپسون، پایلو، شانون و مارگالف به ترتیب ۶۷۰۵/۷۲±۶۳/۹ سلول در لیتر، ۰/۳۴± ۰/۸۲، ۱۲/۱۷±۱/۰، ۹/۱۹±۱/۰ و ۰/۳۸ ± ۲/۶۱ در فصل گرم و۵۳/۲±۵۶۶۶/۱۳ سلول در لیتر، ۰/۰۶± ۰/۷۷، ۱۲/۱۱±۱/۰، ۹/۱۷±۱/۰ و ۰/۴۳ ± ۲/۲۶ در فصل سرد به دست آمد. بیشترین میزان شباهت فیتوپلانکتونی فصلی بر اساس ضرایب سورنسن و جاکارد، به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۸۸ در فصول گرم و سرد بود. همبستگی معنی داری بین تنوع سیمپسون و شانون– وینر با شوری و فسفات مشاهده گردید. در حالی‌که تراکم فیتوپلانکتون ها با شوری و pH همبستگی معنا داری نشان داد. نتایج نشان داد مناطق مورد مطالعه از نظر شرایط اکولوژیک دارای رتبه متوسط و جامعه فیتوپلانکتونی از تنوع و غنای نسبتاً خوبی برخوردار است.

واژگان کلیدی: فیتوپلانکتون، تنوع زیستی، تراکم، قشم، خلیج فارس

Copyrights:
Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons. org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

۱. مقدمه

فیتوپلانکتون ها گیاهان تک سلولی تا چند سلولی هستند که به کمک نور خورشید و با استفاده از مواد معدنی و آلی محلول و معلق در ستون آب رشد کرده و تکثیر می یابند و خودشان نیز توسط گیاه خواران فیلتر کننده مورد مصرف قرار می گیرند. فیتوپلانکتونها بزرگترین تولید کنندگان اولیه در منابع آبی هستند که منبع مهم غذایی برای موجودات دیگر به شمار می آیند. ترکیب جنس ها و تغییرات فصلی آنها به فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی وابسته است(Naz and Turkmen, 2005). تغییر در ترکیب جنس ها و غالبیت فیتوپلانکتون ها می تواند توسط مکانیزم های متفاوتی مانند محدودیت دمایی، میزان نور، مواد مغذی، ته نشینی آنها و مصرف توسط زئوپلانکتون ها و غیره رخ دهد(Ortega-Mayagoitia *et al*.,2003). قابلیت دست یابی به مواد مغذی در سطح بسیار زیاد می تواند تعیین کننده تنوع در تولید کنندگان اولیه باشد(Raghukumar and Anil, 2003). فیتوپلانکتون ها به عنوان یکی از اجزاء اولیه بیولوژیکی، در انتقال انرژی به ارگانیزم های واقع در سطوح بالای زنجیره های انرژی در اکوسیستم های آبی، مطرح می باشند. موجودات ضمن وابستگی به یکدیگر در زنجیره غذایی به طور مستقیم وغیر مستقیم به فیتو پلانکتون‌ها وابسته‌اند (Saravanakumar, 2008). در ضمن گروه‌های مشخصی از فیتوپلانکتون ها به ویژه جلبک های سبز آبی می توانند در غلظت های بالا باعث کاهش مقداراکسیژن محیط گردیده و منجر به مرگ موجودات آبزی شوند(Chalanda et al, 2004). در بعضی مواقع شکوفایی پلانکتونی مضر، که حاصل افزایش ناگهانی جمعیت فیتوپلانکتونها است به دلیل تغییرات فصلی ناشی از شرایط محیطی مانند دما، شوری و ترکیبات مغذی اتفاق می افتد(Reigda et al, 2009).بررسی ساختار جوامع فیتوپلانکتونی به خصوص پراکنش و فراوانی آنها جهت ارزیابی کیفیت و تعیین درجه تولید اولیه و آلودگی آب‌ها مورد استفاده قرار می-گیرد(Ponmanickam et al, 2007; Shekhar et al, 2008). مقالات و تحقیقات گوناگون نوسانات زمانی و مکانی گروه های مختلف فیتوپلانکتون، تغییرات ساختاری، جمعیتی و زی توده درشرایط مختلف محیطی را مورد بررسی قرار داده اند. از تحقیقات انجام شده در این خصوص می‌توان به موارد زیر اشاره کرد.

Kumar et al. (2008) به بررسی فراوانی و تغییرات فصلی فیتوپلانکتون ها در آب های جاری مانگرو غربی تاچن گجرات در هند پرداختند. در این مطالعه ۱۰ گونه شناسایی شد و دیاتومه ها با ۸۲ گونه از غالبیت بالایی برخوردار بود. Shanthala et al. (2009) به مطالعه تنوع فیتوپلانکتون ها در مرداب های شهر شیموگا در هند پرداختند که در این مطالعه ۷۱ گونه شناسایی شد و جنس های *Chlorella* و *Senedesmus*، دارای بیشترین فراوانی بودند. AL-Obaili et al. (2009) حدود ۳۱۷جنس فیتوپلانکتونی از چندین تالاب در عراق را گزارش کردند که دیاتومه ها با ۲۰۶ بیشترین تعداد جنس را داشت. Samir et al.(2010) به مقایسه جامعه فیتوپلانکتونی از سه منطقه مختلف تالاب الهویزه واقع در جنوب عراق پرداخت که دیاتومه ها را با ۱۹ گونه به عنوان شاخه غالب معرفی کردند.

Tian et al. (2011) به بررسی تغییرات فیتوپلانکتون ها و رابطه آنها با فاکتورهای محیطی در دریاچه نانی در چین پرداختند. در این مطالعه ۱۵۹ گونه شناسایی و تنوع زیادی نیز مشاهده شد. گونه های غالب، متعلق به دیاتومه ها در فصول بهار و زمستان بودند و در فصول تابستان و پاییز کلروفیتا و سیانو فیتا فراوان بودند. در این مطالعه، دما عامل اصلی در تغییرات فیتوپلانکتون ها گزارش گردیده است.

در سال های اخیر در ایران مطالعاتی روی تولید اولیه فیتوپلانکتون ها در بخش هایی از حوزه خلیج فارس انجام گردیده است(Noorinezhade et al, 2006; Rabbanih et al, 2011; MosaviDemordi et al, 2016).

Akbarzadeh et al. (2016) ساختار جامعه فیتوپلانکتون های مناطقی از قشم و بندر لنگه را مورد مطالعه قرار دادند و نتایج این تحقیق نشان داد که نحوه توزیع، تنوع و پراکنش جمعیت فیتوپلانکتونی در مناطق مورد مطالعه از غنای نسبتا خوبی برخوردار می باشد. از آنجایی که فیتوپلانکتون ها نقش عمده و اساسی در ساختار زیست شناختی و غذایی هر بوم سامانه ی آبی دارد، شناخت فرآیندهای بوم شناختی آنها به منظور حفظ و نگهداری مناسب از بوم سامانه ی آبی ضروری است. این تحقیق با هدف بررسی ساختارجامعه فیتوپلانکتونی در آبهای جنوبی خلیج فارس سواحل قشم که از زیستگاه های مهم ماهیان سطح زی ریز می باشد صورت پذیرفت.

۲. مواد و روش ها

در این تحقیق ۴ ایستگاه نمونه برداری در آب های جنوبی سواحل جزیره قشم (شکل ۱، جدول ۱) در نظر گرفته شد. موقعیت دقیق ایستگاه‌ها با استفاده از GPS ثبت شده است. مشخصه_های کیفی آب شامل دما، pH، اکسیژن محلول در محل هر ایستگاه با دما سنج جیوه‌ای، pH متر (دیجیتالSchottgerate، مدل ۶۶۶۲۲۱، ساخت آلمان)، اکسیژن متر (مدل Paqualab ELE، ساخت آلمان) اندازه گیری شد. نمونه‌برداری از جامعه فیتوپلانکتونی در دو فصل سرد و گرم در هر ایستگاه با استفاده از قایق های محلی صورت گرفت. در هر بار نمونه‌برداری یک لیتر آب از عمق های ۱، ۳، ۵ و ۸ متر به وسیله لوله نیسکین جمع آوری و سپس با فرمالین ۵ درصد فیکس گردید(Faust and Gulledge,1974; Sourina, 2002).

نمونه ها به مدت ۱۴ روز در تاریکی نگهداری شدند تا کاملا ته نشین گردد. سپس با سیفون مخصوص آب رویی تخلیه و حجم آن به ۲۰ تا ۲۵ میلی لیتر رسانده شد. مطابق روش (Salmanov,1987) یک سی سی از نمونه همگن شده را درون لام سدویک رافتر Sedgewick) (rafter ریخته و با کمک میکروسکوپ اینورت (مدل CETI، ساخت بلژیک) واز چپ به راست واز بالا به پایین به آرامی شمارش و شناسایی صورت گرفت، این کار با سه تکرار و گرفتن میانگین انجام شد(Newell, 1970, Vollenweide1974, Clesceri, et al, 1998, Faust and Gulledge, 2002). از مقایسه تحقیقات و مطالعات پیشین و کلیدهای شناسایی معتبر برای تشخیص فیتو پلانکتون استفاده شده است(Carmelo, 1979; Eker et al., 1999; Kasimov, 2000; Faust and Gulledge, 2002). جهت تعیین میزان ارتوفسفات و

نیترات از دستگاه اسپکتروفتومتر HACH مدل DR/2000 و دستورالعمل های استاندارد مربوطه استفاده گردید(Clesceri et al ., 1998). جهت محاسبه میران تراکم فیتوپلانکتون های موجود در هر ایستگاه از رابطه ۱ استفاده گردید. در این رابطه N، تعداد سلول‌ها یا واحدهای شمارش شده، ، Aسطح مربعات (میلیمتر مربع)، D عمق مربعات (عمق لام سدویک رفتر) (میلی متر)، F تعداد مربعات شمارش شده می‌باشند.

پس از شناسایی، شمارش و محاسبه فراوانی کل و نسبی نمونه ها، شاخص‌های تنوع شانون، سیمپسون ، شانون- وینر، پیلو و مارگالف محاسبه گردید. برای محاسبه میزان تنوع زیستی از روابط براساس روابط ۲ و ۳ استفاده شد (Omori & Ikeda, 1984) . در این روابط P_i تراکم نسبی i امین تاکسون در جامعه، S تعداد کل تاکسون در جامعه و N تعداد کل افراد می‌باشد. همچنین برای محاسبه میزان شباهت بین فصول مختلف از شاخص‌های جاکارد و سورنسن بر اساس روابط ۳ استفاده شد(Omori and Ikeda., 1984) .که در این روابط a دفعات حضور تاکسون هم در نمونه i و هم در نمونه j، b دفعات حضور تاکسون فقط در نمونه i و c دفعات حضور تاکسون در نمونه jمی‌باشد.

نرمال نمودن داده‌ها های جمع آوری شده با استفاده از ریشه دوم ($\sqrt{x+1}$) انجام شد و برای تأیید کردن آن از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد(Siapatis et al., 2008). اختلاف معنا دار بین شاخص ها در دو فصل و ایستگاه های نمونه برداری با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) بررسی شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه دانکن استفاده شد(Zar, 1984). تمام محاسبات آماری در در نرم افزار SPSS انجام شد و محاسبات مربوط به شاخص های تنوع در نرم افزار Ecological Methodology انجام گرفت (Krebs, 2001)

رابطه(۱)
$$C\ [cells\ mL\text{-}1] = \frac{N \times 1000\ mm\ 3}{A \times D \times F}$$

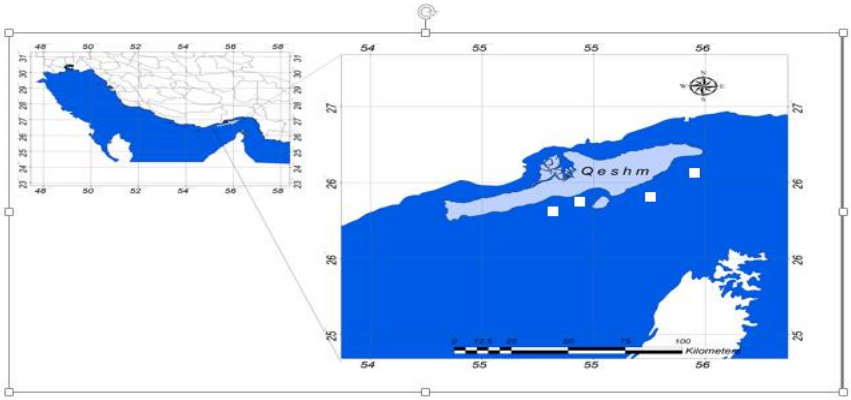
رابطه(۲)
$$H = -\sum_{i=1}^{s}(P_i)(lnP_i) \qquad D = 1-\sum_{i=1}^{s}(P_i)^2$$

رابطه(۳)
$$S_{Sorensen} = 2a/(2a+b+c) \qquad S_{jaccard} = a/(a+b+c)$$

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های نمونه برداری در فصول سرد و گرم در آبهای سواحل قشم

Table 1. Geographical characteristics of sampling stations in cold and hot seasons in the waters of Qeshm Beaches.

ایستگاه	ترانسکت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
پارک زیتون	۱-فصل سرد	۲۶۰ ۳۹' ۵۸ "	۵۵۰ ۴۳' ۳۳ "
	۲- فصل سرد	۲۶۰ ۳۹' ۴۵"	۵۵۰ ۴۳' ۴۶ "
	۳- فصل سرد	۲۶۰ ۳۹' ۵۶"	۵۵۰ ۴۳' ۵۰ "
	۱-فصل گرم	۲۶۰ ۳۹' ۴۵"	۵۵۰ ۴۴' ۰۳ "
	۲- فصل گرم	۲۶۰ ۳۹' ۴۹"	۵۵۰ ۴۴' ۱۴ "
	۳- فصل گرم	۲۶۰ ۴۰' ۰۳"	۵۵۰ ۴۳' ۲۴ "
سوزا	۱-فصل سرد	۲۶۰ ۴۶' ۲۹"	۵۶۰ ۰۷' ۳۴ "
	۲- فصل سرد	۲۶۰ ۴۶' ۱۲"	۵۶۰ ۰۷' ۲۱ "
	۳- فصل سرد	۲۶۰ ۴۶' ۳۰"	۵۶۰ ۰۷' ۲۷ "
	۱-فصل گرم	۲۶۰ ۴۶' ۳۴"	۵۶۰ ۰۷' ۲۹ "
	۲- فصل گرم	۲۶۰ ۴۶' ۳۷"	۵۶۰ ۰۷' ۲۴ "
	۳- فصل گرم	۲۶۰ ۴۶' ۳۲"	۵۶۰ ۰۷' ۳۲ "
شیب دراز	۱-فصل سرد	۲۶۰ ۴۳' ۰۸"	۵۵۰ ۵۱' ۵۸ "
	۲- فصل سرد	۲۶۰ ۴۳' ۰۶"	۵۵۰ ۵۲' ۱۱ "
	۳- فصل سرد	۲۶۰ ۴۳' ۰۴"	۵۵۰ ۵۲' ۰۲ "
	۱-فصل گرم	۲۶۰ ۴۳' ۰۱"	۵۵۰ ۵۲' ۰۸ "
	۲- فصل گرم	۲۶۰ ۴۳' ۰۷"	۵۵۰ ۵۲' ۱۰ "
	۳- فصل گرم	۲۶۰ ۴۳' ۱۳"	۵۵۰ ۵۲' ۲۱ "
سلخ	۱-فصل سرد	۲۶۰ ۵۳' ۵۹"	۵۶۰ ۱۶' ۲۶ "
	۲- فصل سرد	۲۶۰ ۵۳' ۵۱"	۵۶۰ ۱۶' ۱۰ "
	۳- فصل سرد	۲۶۰ ۵۴' ۱۳"	۵۶۰ ۱۵' ۱۰ "
	۱-فصل گرم	۲۶۰ ۵۳' ۵۶"	۵۶۰ ۱۴' ۴۲ "
	۲- فصل گرم	۲۶۰ ۵۴' ۳۰"	۵۶۰ ۱۴' ۳۷ "
	۳- فصل گرم	۲۶۰ ۵۴' ۳۴"	۵۶۰ ۱۶' ۳۸ "



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در ARC GIS

Fig. 1. Map of the sampling stations in the Arc Gis

۳.نتایج

در این مطالعه انجام شده ۵۲ جنس فیتوپلانکتون از چهار رده باسیلاریوفیسه (دیاتومه)، سیانوفیسه، کلروفیسه و دینوفیسه شناسایی شد. هرکدام از رده های مذکور به ترتیب با ۶،۴،۳۱ و ۱۱ جنس حضور داشتند. نسبت فراوانی این رده ها به ترتیب ۳،۶۸ ، ۸ و ۲۱ در صد بوده است. در این مطاعه دیاتومه ها غالب ترین رده فیتوپلانکتونی بودند و درکلیه ایستگاه ها از تنوع قابل توجهی برخوردار بودند. از مجموعه فیتوپلانکتونی رده باسیلاریوفیس جنس های *Cymbella* ، *Nitzschia* به ترتیب با ۳۱/۵۶ و ۱۱/۴۰ درصد، از رده سیانوفیسه جنس *Oscilatoria* با ۴۵/۶۱ درصد، از رده کلروفیسه جنس های *Mougetia* با ۵۹/۲۷ درصد و از رده دینوفیسه جنس *Protoperdinium* با ۳۶/۱۷ درصد بیشترین فراوانی را داشته-اند(جدول۲و شکل۱).

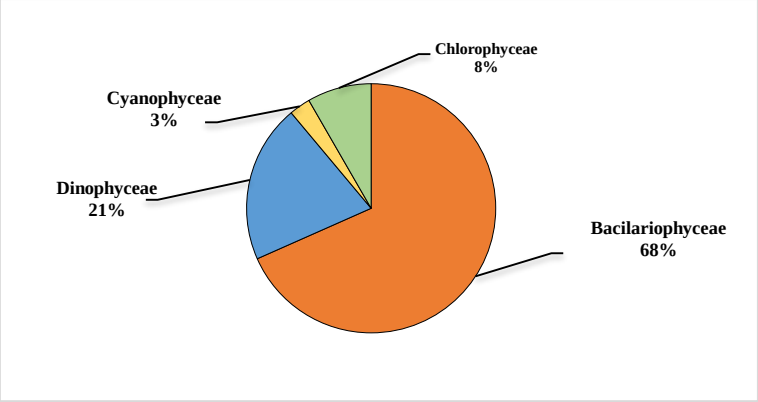
فصل گرم تنوع بالاتری (۴۶جنس) نسبت به فصل سرد(۴۲جنس) را در طول سال به خود اختصاص داده است. باسیلاریوفیسه ها در دو فصل سرد و گرم بالاترین تنوع را دار بودند، درحالی که حداکثر فراوانی سیانوفیسه و داینوفیسه ها در فصل سرد بوده و این نشان می دهد که تغییر فصل، شرایط محیطی مناسبی را برای رشد فیتوپلانکتون ایجاد می‌کند.

میانگین فصلی دما و اکسیژن محلول به ترتیب ۳۴/۴ درجه سانتی گراد و ۶/۸ میلی گرم در لیتر فصل گرم و ۲۹/۲ درجه سانتی گراد و ۸/۴ میلی گرم در لیتر فصل سرد بود. میانگین فصلی شوری و pH به ترتیب ۳۹/۷ قسمت در هزار و ۸/۱ در فصل گرم و ۲۷/۸ قسمت در هزار و ۸/۱ در فصل سرد بود. همچنین میانگین فصلی ارتوفسفات و نیترات به ترتیب ۰/۲ و ۰/۰۳ میلی گرم در متر مکعب در فصل گرم ۰/۱۲ و ۰/۰۲۳ میلی گرم در متر مکعب در فصل سرد بود(جدول ۳).

میزان تراکم فیتوپلانکتونی آب های سواحل شرقی قشم در جدول ۴ ارائه شده است. تراکم فیتوپلانکتونی ایستگاه ۱ تا ۴ به ترتیب ۶۳/۴± ۵۴۶۶/۷، ۵۴۰۰ ± ۳۴/۹ ، ۴۹/۲ ± ۵۹۳۳ /۷ و ۴۵/۹± ۵۸۶۶ /۷ سلول در لیتر در فصل سرد، ۵۴/۲± ۶۵۷۰ ،۴۵/۳± ۶۹۶۷/۳ ، ۴۵/۱ ± ۶۹۶۶/۷ و ۴۱/۱ ± ۶۳۲۰ سلول در لیتر در فصل گرم به دست آمد. میانگین بیشترین تراکم (۶۳/۷±۶۷۰۵/۷۲) سلول در لیتر در فصل گرم و کم‌ترین تراکم (۵۳/۲±۵۶۶۶/۱۳) سلول در لیتر در فصل سرد بود(جدول ۴).

بر اساس نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون مقایسه ای توکی، اختلاف معنی داری($P>0/05$ و $df= 3$ و $f=0/15$) بین ایستگاه های مورد مطالعه از نظر فراوانی کل فیتوپلانکتون ها مشاهده نگردید. نتایج آنالیز واریانس چند متغیره نشان داد که طی دوره بررسی، اثرات متقابل زمان (فصل)و مکان(ایستگاه)، بر فراوانی فیتوپلانکتون ها معنی دار بوده است($P<0/05$ ، $df=18$ و $f=0/55$).

نتایج مربوط به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون مقایسه ای توکی نشان داد که کلیه ایستگاه های مورد مطالعه گروه همسان را تشکیل دادند. در حالیکه بین فصول مختلف از نظر فراوانی و میزان شاخص های مورد مطالعه اختلاف معنی دار مشاهده گردید ($f=2.5$، $df = 36$ و $p < 0.05$). نتایج مربوط به مقایسه میانگین های محدوده تغییرات سالانه برای شاخص های مارگالف ، پیلو، شانون و سیمپسون برای فصول سرد و گرم در جدول ۵ و میزان این شاخص ها برای هرایستگاه در شکل ۲ مشاهده می شود. میزان شباهت فصلی جامعه فیتوپلانکتونی منطقه مورد مطالعه با استفاده از شاخص‌های سورنسن و جاکارد برای دو فصل سرد و گرم محاسبه گردید، میزان این تغییرات از فصل سرد به سوی فصل گرم روند افزایشی داشت(جدول ۶). همبستگی مشخصه های کیفی اندازه گیری شده آب با فراوانی فیتوپلانکتون در جدول ۷ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بین فراوانی فیتوپلانکتون با شوری، شوری با اکسیژن محلول و دما، اکسیژن محلول با دما همبستگی معنی داری وجود دارد.



شکل۲- نمودار درصد فراوانی هر یک چهار رده فیتوپلانکتون شناسایی شده درایستگاه های مورد مطالعه

Fig.2. Frequency of each of the four phytoplankton categories identified in the study plants

جدول ۲- فیتوپلانکتون های شناسایی شده در مناطق مورد مطالعه، میانگین و درصد فراوانی حضور هر جنس در رده

Table 2. The mean and percentage of the presence of phytoplankton in the studied regions.

رده	جنس	میانگین (تعداددر لیتر)	در صد فراوانی حضور در رده	رده	جنس	میانگین (تعداددر لیتر)	در صد فراوانی حضور در رده
Bacilariophyceae (Diatoms)	*Amphora*	۲۸۳	۰/۳۷	Bacilariophyceae (Diatoms	*Stephinophyxi*	۴۵۹	۰/٦۱
	Amphiprora	۳۱۱۷	۴/۰۵		*Streptothca*	۴۵۳	۰/۵۹
	Bellerochia	۶۷۶	۰/۸۸		*Surirella*	۳۲۰۰	٤/٤۱
	Biddulphia	۹۳	۰/۱۲		*Thalassionema*	۶۵۴۳	۸/۵۱
	Cheatoceros	۱۲۸۹	۱/۶۷		*Thalassiosira*	۱۵۶۸	۲/۰۳
	Cosinodiscus	۷۳۳	۰/۹۵	Cyanophyceae	*Anacystis*	۶۸۹	۲۲/۱۴
	Cymatopleura	۸۶	۰/۱۱		*merismopedia*	۵۶۵	۱۸/۱۴
	Cymbella	۸۷۶۵	۱۱/۴۶		*Oscillatoria*	۱۴۰۹	۴۵/۲۶
	Dactyliosolen	۶۷	۰/۰۹		*phormidium*	۴۵۰	۱۴/۴۶
	Diploneis	۱۶۴	۰/۲۱	Chlorophyceae	*Ankistrodesmus*	۸۷۰	۹/۲۹
	Ditylum	۶۰	۰/۰۸		*Chlorella*	۲۳۴۵	۲۵/۰۴
	Eucampia	۴۳۲۷	۵/۶۲		*mougetia*	۵۵۵۰	۵۹/۲۷
	Fragilaria	۶۹۸	۰/۹۰		*Palmella*	۲۱۵	۲/۲۶
	Guinardia	۲۱۲	۰/۲۷		*Pediastrum*	۲۵۰	۲/۶۸
	Gyrosigma	۳۸۵۰	۵/۰۱		*Spirulina*	۱۳۵	۱/۴۴
	Hemiaulus	۶۶	۰/۰۸	Dinophyceae	*Alexandrium*	۳۴۳	۱/٤۸
	Laudaria	۱۲۷	۰/۱۶		*Ceratium*	۴۵۴۳	۱۹/٦۷
	Leptocylindrus	۷۵۴	۰/۹۸		*Dinophysis*	۳۴۹	۱/۵۱
	Meridion	۶۳۵۷	۸/۲۷		*Dinoflagellate*	۱۲۷۸	۵/۵۳
	Navicula	۶۴۳۳	۸/۳۷		*Gyrodinuim*	۶۵۴	۲/۸۳
	Nitzchia	۲۴۲۶۷	۳۱/۵۶		*Gymnodinum*	۲۳۶۷	۱۰/۲۵
	Oxytoxum	۱۲۳	۰/۱۶		*Noctiluca*	۴۳۴۳	۱۸/۸۰
	Planktoniella	۶۵۹	۰/۸۵		*Podolampus*	۱۲۳	۰/۵٤
	Pleurosigma	۲۶۶	۰/۳۴		*Protoperidinium*	۸۳۵۶	۳٦/۱۷
	Rhizosolenia	۹۸۸	۱/۲۸		*Pyrophacus*	۶۵	۰/۲۸
	Skeletonema	۱۸۹	۰/۲۴		*Scripsiella*	۶۷۵	۲/۹۲

جدول ۳- فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب در سواحل شرقی قشم

Table 3. Physical and chemical factors of water on the coasts of Qeshm

پارامتر	فصل گرم	فصل سرد
اکسیژن محلول (mg/L)	۶/۸±۰/۱^{a}	۸/۳±۰/۱^{b}
دما (ºC)	۳۳/۸±۱/۱^{a}	۲۴/۲±۰/۵^{b}
شوری(PPT)	۳۶/۷±۱/۱^{a}	۲۶/۸±۶/۲^{b}
pH	۸/۱۱±۰/۱^{a}	۸/۱۲±۰/۰۳^{a}
PO4(mg/m3)	۰/۲±۰/۰۴^{a}	۰/۱۸±۰/۰۱^{a}
NO3(mg/m3)	۰/۰۳±۰/۰۰۷^{a}	۰/۰۲۸±۰/۰۵^{a}

داده‌ها نشان دهنده میانگین±خطای استاندارد هستند.

حروف مشابه در هر ردیف نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار است (P>۰/۰۵).

جدول ۴- میزان تراکم رده های فیتوپلانکتونی در طی فصول سرد و گرم در آب های سواحل شرقی قشم.

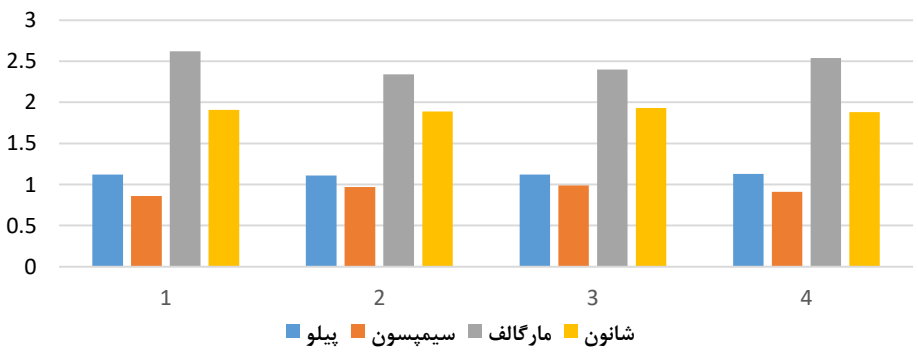
Table 4. Density of phytoplankton classes during cold and hot seasons

رده	فصل سرد	فصل گرم
Bacillariophyceae	۱۳۱۷۹/۵±۸۷۱/۷	۱۵۵۳۲/۷±۵۰۷۹/۳
Chlorophyceae	۱۹۱۹/۸±۶۷۹/۷	۳۸۷۷/۹±۴۱
Dinophyceae	۳۶۱۳/۲±۱۴۶/۹	۳۵۶۳/۵±۱۴۹
cyanophyceae	۲۱۴۶/۶±۱۴/۳	۲۸۶۱/۸±۳۴

جدول ۵- مقایسه میانگین ها محدوده تغییرات سالانه برای شاخص های مارگالف، پیلو، شانون و سیمپسون

Table 5. Comparison of Averages the range of annual changes for Margalf, Pylo, Shannon and Simpson indices

شاخص	فصل سرد	فصل گرم
پایلو	۱/۱۲±۰/۱۱	۱/۱۲±۰/۱۷
سیمپسون	۰/۷۷±۰/۱۷	۰/۸۲±۰/۳۴
مارگالف	۲/۲۶±۰/۴۳	۲/۶۱±۰/۳۸
شانون	۱/۹±۰/۱۷	۱/۹±۰/۱۹



شکل.۳ میزان شاخص های مارگالف، پایلو، شانون و سیمپسون در هر ایستگاه

Fig. 3. The chart Margalf, Pylo, Shannon and Simpson indicators at each station.

جدول ۶- میزان شباهت فصلی جامعه فیتوپلانکتونی مورد مطالعه با استفاده از شاخص‌های سورنسن و جاکارد درآبهای ساحلی شرق قشم

Table 6. Seasonal similarity of phytoplankton community using Sorensen and Jaccard indices.

زمان	شاخص	میزان
فصل سرد	سورنس	۰/۸۳
	جاکارد	۰/۸۸
فصل گرم	سورنس	۰/۹۷
	جاکارد	۰/۹۶

جدول ۷- ضریب همبستگی پیرسون بین تنوع و تراکم فیتوپلانکتون ها با برخی از پارامترهای کیفی آب و مواد مغذی

Table 7. Pearson correlation coefficient between diversity and density of phytoplankton with some quality parameters of water and nutrients.

شاخص	همبستگی پیرسون	شوری	pH	اکسیژن محلول	دما	PO4	NO3
تراکم	همبستگی	۰/۴۴۸ *	۰/۵۴۵ **	۰/۰۷۹	۰/۰۳۳	۰/۳۵۸	-۰/۰۰۱
	سطح معنی دار	۰/۰۲۳	۰/۰۰۹	۰/۷۴۱	۰/۸۸۵	۰/۱۱۶	۰/۹۹۸
سیمپسون	همبستگی	۰/۶۳۱ **	-۰/۲۵۷	-۰/۳۴۹	۰/۲۹۶	۰/۳۴۸	۰/۰۸۷
	سطح معنی دار	۰/۰۰۳	۰/۲۴۸	۰/۱۲۱	۰/۲۰۱	۰/۱۳۲	۰/۷۲۰
شانون-وینر	همبستگی	۰/۷۴۲ **	-۰/۰۸۶	-۰/۴۲۴	۰/۳۶۵	۰/۴۵۸*	۰/۲۱۲
	سطح معنی دار	۰/۰۰۱	۰/۷۱۲	۰/۰۶۲	۰/۱۱۲	۰/۰۴۳	۰/۳۶۸

* همبستگی معنا دار در سطح ۰/۰۵ ** همبستگی معنا دار در سطح ۰/۰۱

.

٤.بحث و نتیجه گیری:

طی این بررسی، گونه‌های مختلف فیتوپلانکتونی متعلق به چهار رده دیاتومه‌ها، دینوفلاژله ها، کلروفیسه ها و جلبک های سبز-آبی شناسایی گردید. از رده دیاتومه۳۱، از رده دینوفلاژله ۱۱، از رده کلروفیسه۶ و از رده سیانوفیسه۴ جنس شناسایی شد. میانگین (± خطای استاندارد) تراکم ۶۳/۹±۶۷۰۵/۷۲ سلول در لیتر در فصل گرم و۵۳/۲±۵۶۶۶/۱۳ سلول در لیتر، در فصل سرد محاسبه شد از بین گروه های فیتوپلانکتونی شناسایی شده دیاتومه ها نسبت به سایر گروه ها بیشترین فراوانی و بیشترین تعداد جنس را به خود اختصاص دادند. مقایسه نتایج بدست آمده با تحقیقات انجام شده توسط محققین مختلف(Saraji,2004. Akbarzadeh et al, 2016) نشان داد که در اکثر مناطق مورد مطالعه در محدوده آبهای استان هرمزگان، فراوانی گروه دیاتومه ها و تنوع جنس های شناسایی شده متعلق به این گروه نسبت به سایر گروه ها بیشتر بوده که با نتایج حاصل از این تحقیق نیز همخوانی دارد .عوامل عمده غالبیت و فراوانی دیاتومه ها، غنای اکوسیستم های ساحلی از منابع سیلیکاتی می باشد(Polikarpov *et al*.,2009). دیاتومه ها در مناطق کم عمق، آشفته و فراچاهنده واقع در منطقه ساحلی به عنوان جامعه غالب فیتوپلانکتون ها زندگی کنند. وفور مواد غذایی و انرژی نورانی ناشی از خورشید و افزایش دما در این مناطق، تولید این ارگانیسم‌های میکروسکوپی را به واسطه فعالیت‌های فتوسنتزی و تولید مثلی افزایش می‌دهد. (Stowe, 1996; Fernandez and Brandini., 2004).

میزان تغییرات فیتوپلانکتون ها برای ماه های سال یکی نبوده و با توجه به میزان دمای آب و نیز سرازیر شدن آب رودخانه ها و عوامل محیطی دیگر در طول سال متغیر می باشد و بیشترین حضور آنها در نقاط مختلف به طور طبیعی در فصل بهار و در ماه های مارس و آوریل می باشد (Ecosystem Assessment Program report, 2009). درجه حرارت، شوری، pH، اکسیژن محلول، مواد مغذی و برخی عوامل دیگر از جمله پارامترهای تعیین کننده ترکیب گونه‌ای و جمعیت فیتوپلانکتون ها می‌باشند (Dorgham & Moftah.,1989). میزان ارتوفسفات محلول اندازه گیری شده در طول این دوره مطالعه، دامنه‌ای از ۰/۱۲ تا ۰/۲ قسمت در هزار داشت و با تنوع شانون-وینر فیتوپلانکتون ها همبستگی مثبت معنا داری را نشان داد($P<0/05$). در میان عناصر مغذی در محیط‌های آبی، میزان غلظت در دسترس ارتوفسفات به عنوان عنصر مغذی محدود کننده، رشد و تقسیم جوامع فیتوپلانکتونی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Ambasht and Ambasht., 2005). فسفات نقشی اساسی در احیا و افزایش تراکم فیتوپلانکتون ها دارد. زمانی که فسفات در محیط‌های آبی افزایش می‌یابد، به صورت گرانول‌های پلی فسفات در فیتوپلانکتون ها ذخیره می‌شود و در هنگام کاهش آن در محیط‌های

آبی، با ترشح آنزیم آلکالین فسفاتاز فعال پیوندهای شیمیایی بین فسفات‌های ذخیره شده هیدرولیز می‌شود و به صورت ارتوفسفات مورد استفاده فیتوپلانکتون ها قرار می‌گیرد (Barnes and Hughes., 1999; Castro and Huber., 2000). بر اساس اطلاعات موجود تولید و زیست توده فیتوپلانکتون ها در بیشتر سیستم‌های بنتیک به وسیله مواد غذایی، به خصوص منابع فسفات کنترل می‌شود(Wehr and Sheath., 2003; Onyema and Emmanuel., 2009).

تنوع زیستی یکی از معیارهای مهم برای نشان دادن اهمیت زیست گاه های مورد مطالعه می باشد (Price, 2002). بررسی شاخص های اکولوژیکی در یک اکوسیستم، تصاویر روشنی را از وضعیت زیست محیطی و تنوع گونه ای منطقه ارائه می دهد(orgenson *et al*., 2005). نتایج مربوط به فراوانی کل فیتوپلانکتون ها نشان داد که در۴ ایستگاه مورد مطالعه اختلاف معنی دار نبوده($p>0.05$). همچنین نتایج مربوط به آنالیز واریانس یکطرفه با سطح احتمال ۹۵ درصد نشان داد که اثرات مکان برتغییرات فراوانی کل فیتوپلانکتون ها معنی دار نبوده لذا می توان اظهار نمود که از نظر فراوانی های محاسبه شده هر ۴ ایستگاه از شرایط یکسانی برخوردار می باشند. محدوده تغییرات فراوانی کل فیتوپلانکتون ها در خلیج فارس۱۲۰۰–۴۲۰۰ سلول در لیتر گزارش گردیده(Dorgham and Muftah,1989) که با نتایج به دست آمده در این تحقیق نزدیک می باشد.

نتایج مربوط به تحلیل واریانس ها نشان داد که بین ایستگاه های مختلف از نظر تعداد کل افراد شمارش شده و میزان هر یک از شاخص های زیستی محاسبه شده اختلاف معنی دار وجود ندارد($p>0.05$). لذا می توان گفت که ساختار جامعه فیتوپلانکتونی با توجه به فراوانی کل به دست آمده و شاخص های زیستی مورد مطالعه در تمامی ایستگاه ها ازشرایط همسانی برخوردار می باشد. در حالیکه فروانی کل فیتوپلانکتون ها با توجه به نوسانات دمایی در دو فصل مختلف معنی دار بوده است($p<0.05$). بنابراین می توان گفت که تغییرات فیتوپلانکتونی در مناطق مورد مطالعه تحت تأثیر نوسانات فصلی بوده است

شباهت فیتوپلانکتونی فصلی بر اساس ضرایب سورنسن و جاکارد به ترتیب ۰/۹۷ و ۰/۸۸ در فصول گرم و سرد بیشترین میزان بود. نتایج حاصل از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره نیز نشان داد که بین فصول مورد مطالعه تفاوت معنی داری از نظر هر یک از شاخص های زیستی مورد مطالعه وجود داشته است. بنابراین وجود نوسانات فصلی در ساختار، تنوع و فراوانی جامعه فیتوپلانکتون ها در اکوسیستم های دریایی و نواحی ساحلی یک امر مسلم و اجتناب ناپذیر است (James *et al*.,2010).

نتایج شاخص یکنواختی پایلو با مقدار عددی پایین، نشان دهنده عدم یکنواختی در بین گونه ها می باشد. بطوریکه هر چه مقدار آن به عدد صفر نزدیکتر باشد نشان دهنده این است که یک گونه خاص غالب می باشد و هرچه به عدد یک نزدیک شود و یا بالاتر باشد، یعنی تنوع بالاست و گونه ای خاص غالب نیست. در این مطالعه میزان شاخص پایلو ۱/۱۲ محاسبه شد که می تواند دلیل پراکندگی نرمال گونه ها در هر ۴ ایستگاه مورد مطالعه باشد. محدوده شاخص یکنواختی پیلو در ایستگاه های نمونه برداری نشانه تنوع بالای گونه ای می باشد. مقدار شاخص غالبیت سیمپسون درفصل سرد ۰/۷۷ به مقدار ۰/۸۲ در فصل گرم رسید که نشانه تنوع و افزایش پیک تولید مثلی فیتوپلانکتون ها می باشد. شاخص غنای مارگالف در فصل سرد از ۲/۲۶ به ۲/۶۱ در فصل گرم روند افزایشی داشته که این می تواند به دلیل حضور حداکثری جنس ها وگونه های فیتوپلانکتونی و احتمالا پیک تولیدمثلی آنها در این ماه ها باشد. در طی مطالعه صورت گرفته تمامی مقادیر مربوط به شاخص شانون بین ۱تا ۳ بوده است. در منابع و مطالعات انجام شده چنانچه مقدار این شاخص بزرگتر از ۳ باشد، محیط از نظر تنوع در رتبه خوب و از نظر شرایط اکولوژیک در رتبه متوسط جای خواهد گرفت . مقادیر کمتر از سه نشان دهنده استرسی است که در محیط وجود دارد. مقادیر کمتر از یک نشان می دهد که محیط از تنوع کمی برخوردار است، و از نظرشرایط اکولوژیک ضعیف می باشد(Mohammad Roozbahani *et al*., 2010; James *et al*, 2010; Akbarzadeh et al., 2016).

با توجه به بررسی و نتایج حاصل از این شاخص می توان گفت که ایستگاه های مورد بررسی در این پژوهش از میزان استرس نسبتاً کمی برخوردار می باشند و ساختار جامعه فیتوپلانکتونی در این مناطق مورد مطالعه که از زیستگاه های مهم ماهیان سطح زی ریز در استان هرمزگان محسوب می شود از شرایط نسبتاً خوبی برخوردار است.

Refrences:

Akbarzadeh G.H., Salarpoori A., Darvishi M. Behzadi S.,2016. Iranian Scientific Fisheries Journal. Spatial and temporal variations of phytoplankton population in coastal waters of Hormozgan province (Qeshm and leangeh). Vol. 25, No.5.

AL-Obaidi, C.S., Salman, S. and Rubec, C. 2009. Key biodiversity Areas: Rapid assessment of phytoplankton in Mesoptamian marshland.southern Iraq.Bi.Risk.3(1): 126 p.

Ambasht, R. S. and Ambasht, P. K. 2005. Environment and Pollution (4th Ed). CBS Publishers. New Delhi.

Barnes R. and Hughes R., 1999. An Introduction of Marine Science Ecology. 3rd Edition. Malden, MA: Blackwell Science, Inc., 117-141 pp.

Chalanda, A., Tansakul, R., Tansakul, P. and Angsupanich, S. 2004.Phytoplankton its relationship to the physic-chemical environment in the Banglany Reservoir, Yala province.Song klanakarin.j. sci Technol. 26(1). p596-607.

Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A. and Zajonz, U., 1997. Living Marine Resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and United Arab Emirates. F.A.O.

Carmelo, R. 1979. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. 878 pp

Castro, P. and Huber, M. E. 2000. Marine Biology. 3rd Edition. McGrow Hill.

Clesceri, I., Green berg, A. E., Franson, M. A., 1998.Standard Methods for the Examination Water and Wastewater. American Public Health Association, Maryland, USA, 1368pp.

Dorgham, M. M. and Moftah, A. 1989.Environmental conditions and phytoplankton distribution in the Persian Gulf and Gulf of Oman. Journal of the Marine Biology and Association of India. 31(1-2):36-53.

Ecosystem Assessment Program. 2009. “Ecosystem Assessment Report for the Northeast U.S. Continental Shelf Large Marine Ecosystem”. US Dept Commer, Northeast Fish Sci Cent Ref Doc. 09-11; 34 p.

Faust, M. A. and Gulledge, R. A. 2002.Identifying harmful marine dinoflagellates smithsonian institution contributions from the United States National Herbarium. 42:1-144.

Fernandez, L. F. and Brandini, F. P. 2004. Diatom association in variation in shelf waters off Parana State, Southern Brazil: Annual variation in relation to environmental factors, Brazilian Journal of Oceanography, 52:19-34.

James, B.K., Adejare, L., Ismail, A. 2010. Nutrients and phytoplankton production dynamics of a tropical harbor in relation to water quality indices. Journal of American Science. 6.9: 261-275.

Jorgenson, S.F., Costanza, R., Fuliu, X.U., 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. CRC press. 439 p.

Kasimov, A., 2000. Methods of monitoring in Caspian Sea. QAPPPOLIQRAF., 57 pp.

Kumar, A., Rajkumar, M., Thivakaran, G.A.and Serebiah, J.S. 2008. Abundance andseasonal variation of phytoplankton in the creek lwater of western mangrove of Kachchh-Gujarat.journal of envirronment biology. 29(2): P271-274.

Krebs C.J., 2001. Programs for Ecological Methodology, 2nd Edition.

Mohammadi Roozbahani, M., Nabavi, S.M., Farshchi, P., Rasekh, A. 2010. Studies on the benthic macroinvertebrates diversity species as bio-indicators of environmental health in Bahrekan Bay (Northwest of Persian Gulf). African Journal of Biotechnology. 9: 1-9.

Mosavi Dehmoedi, L., Savari, A., Dostshenas, B., Mohamad Asgari, H., Abassi, A. 2016. Estimation of primary production in the Mahshahr creeks (Khozestan-Persian Gulf) using field and remote sensing data. Iranian Scientific Fisheries Journal. Vol. 25, No 3.243-250 P.

Naz M., Turkman, M. 2005. Phytoplankton Biomass and Species Composition of Lake G.lbaßÝ (Hatay-Turkey). Turk J Biol. 29: 49-56

Newell, G.E.; Newell, R.C. 1970. Marine plankton: a practical guide. Revised (1966) and reprinted (1970) edition. Hutchinson Educational: London. 220 pp.

Noorinezhad, M., F. Owfi, S. Omidi, F. Eslami, F. Ansari, J. Mohammadnezhad, A. Alboosharif, A. Haghshenas and M. Rabbaniha. 2006. A study on the diversity and abundance of Ichthyoplankton in coastal waters of the Kharg and Dylam (Persian Gulf). Ministry of Jahad - e- Agriculture, Research and Education Organization. Project Report, 130 p.

Price, A.R.G., 2002. Simultaneous 'Hotspots' and 'Coldspots' of marine biodiversity and implications for global conservation. Marine Ecology Progress Series, 241, 23-2.

Rabbanih, M., G. Izadpanahi, F. Owfi and F. Mohsenizadeh. 2011. Plankton community assemblage in surface layers of Northern part of the Persian Gulf (Iran -Bushehr area), using by PCA Ministry of Jahad – e- Agriculture Research and Education Organization. Project Report (In English), 8 p.

Raghukumar S., Anil A.C., 2003. "Marine biodiversity and ecosystem functioning: A perspective". Current science, vol. 84, No. 7, 884-892 p.

Omori M., Ikeda T., 1984. Methods in zooplankton ecology. John Wiley & Sons, New York.

Onyema, I. C. Emmanuel, B. E. 2009. *Spirogyra africana*(Fritsch) Czurda bloom and associated fishing impairment in a tropical freshwater lagoon. Estonian Journal of Ecology, 58(1):18-26.

Ortega-Mayagoitia1 E., Rojo C., Rodrigo M.A.2003. Controlling factors of phytoplankton Assemblages in wetlands: an experimental approach. Hydrobiologia 502: 177–186.

Polikarpov, I., Al-Yamani, F., Saburova, M. 2009. Space-time variability of phytoplankton structure and diversity in the north-western part of the Arabian Gulf (Kuwait waters). BioRisk. 3: 83-96.

Ponmanickam, P., T. Rajagopal, M. K. Rajan, S. Achiraman and K. Palanivelu. 2007. Assessment of drinking water quality of vembakottai reservoir, virudhunagar district, Tamil nadu. Journal of Experimental Zoology 10(2): 485-488.

Reigada, R., Hillary, R.M., Bees, M.A., Sancho, J.M. and Sagués, F. 2009. Plankton Blooms induced by turbulent flows. Biol Sci. 270(1): P875-879.

Salmanov, M. A., 1987.The role of Microflora and phytoplankton in production process translated by Abolghasem shariati the science and industrial fishery centers in Mirza Kochagkhan, Rasht. 349 p.

Samir, S. 2010. Comparison ofmarshes regeneration inphytoplankton communities in three different state AL-Hawizeh wetland, southern Iraq. Abstracts of sharing discovery graduatestudent Research Confrence.30p.

Saraji, F. 2004. Iranian Scientific Fisheries Journal. Density and Diversity of plankton population in Eastern, Central and Western parts of Bandar Abbas. Vol.11, No.5

Saravanakumar, A., J. SeshSerebiah, G. A. Thivakaran and M. Rajkumar. 2008. Benthic macrofaunal assemblage in the arid zone mangroves of Gulf of Kuchch- Gujarat. Journal of Ocean University of China 6(3): 33-39.

Shanthala, M., Hosmani, S.P. and Hosetti, B.B. 2009. Diversity of phytoplankton in a waste stabilization pona as Shimoga town, Karnataka state, Indiana. Environ Monit Assess. 151(1): 437-443.

Shekhar, R. T., B. R. Kiran, E. T. Puttaiah, Y. Shivaraj and K. M. Mahadevan. 2008. Phytoplankton as index of water quality with reference to industrial pollution. Journal of Environmental Biology 29(2):233-236.

Shepard, R.C., Price, A.R.G. & Roberts, C., 1992. Marine ecology of the Arabia region. Patterns and processes extreme tropical Environments 35 p. London

Siapatis, A., Giannoulaki, M., Valavanis, V. D., Palialexis, A., Schismenou, E., Machias, A., Somarakis, S. 2008. Modelling potential habitat of the invasive ctenophore Mnemiopsis Leidyi in Aedean Sea. Hydrobiologia, 612: 281-295.

Stowe, K. 1996. Exploring Ocean Science, John Wiley & Sons Inc, 426 pp.

Sournia A., 1974, in: phytoplankton Manual, Unesco,337p.

Tian, C., Pei, H., Hu, W. and Xie J. 2011. Phytoplankton Variation and its relationship with the environmental factors in Nansi Lake. J. Environ. Res. 5(1): p167-176.

Vollenweider, A. R., 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environmental. Blackwell Scientific publication

Wehr, J. D. and Sheath, R. G. 2003. Freshwater algae of North America—Ecology and classification: San Diego, Calif., Academic Press, 918 pp.

Zar, J. H. 1984. Bioststistical analysis, 2nd edition. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New York, USA, 718 pp.

Journal of Marine Science and Technology

Spring 2022, Vol. 21, No.1. p.16-26

Available Online: http://jmst.kmsu.ac.ir

Original Article

Study the structure of phytoplankton communities in the southern Waters coasts of Qeshm Island in Hormozgan province

Dariush Mohammadi kia[1], Ahmad Savari[1]*, Babak Dostshenas[1], Hossein Mohammad Asgari[2]

1. Department of Marine Biology, Faculty of Marine and Oceanic Science, Khottamshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.
2. Department of environment, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran.

Corresponding Author E-mail: savari53@gmail.com

Received: 27 June 2018 **Revised:** 11 February 2019 **Accepted:** 21 May 2019

DOI: 10.22113/JMST.2019.137842.2181

Abstract:
Plankton survey in coastal area of Southern Waters Qeshm was carried out in two season cold and warm and four stations (Parke Zeyton Beach, Soza Beach, Shibdraz Beach and Salakh Beach) during 2015 and 2016. In this study phytoplankton species belonging to 4 order Bacillariophyceae (Diatoms), Dinophyceae (Dinofellagelates), Chlorophyceae and Cyanophceae (blue-green algae) were identified. phytoplankton identification was done until genus and 31 ditoms, 11 from dinofllagelates, 6 from Chlorophyceae and 4 genus from cyanophyceae were identified.The mean (± SE) of density, biodiversity indices of Simpson,Pielo Shannon and Margalef were respectively 6705.72±63.9 Cell/L, 0.82±0.34,1.12±0.17 , 1.9±0.19, and 2.61±0.38 in season warm and 5666.13±53.2 Cell/L, 0.77±0.06, 1.12±0.11 , 1.9±0.17 and 2.26±0.43 in season cold.The seasonal similarity based on Sorensen's and Jaccard's coefficients were highest (0.97 and 0.88) for - two season warm and cold. In addition, there were significant correlation between Simpson and Shannon-Weiner diversity with salinity and PO4, and phytoplankton density with salinity and pH. A ccording to the results obtained can be concluded that both the area of ecological conditions in ranks are instead moderate. Also, phytoplankton of diversity and richness is good.

Keywords: Phytoplankton, Biodiversity, Density, Qeshm, Persian Gulf

Copyrights:
Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons. org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.