

## پراکنش و فراوانی گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در آبهای دریایی

### استان هرمزگان، تنگه هرمز و خلیج فارس

فرشته سراجی<sup>(۱)\*</sup>؛ فرشته اسلامی<sup>(۲)</sup> و محمود ابراهیمی<sup>(۳)</sup>

۱ و ۳- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس صندوق پستی: ۷۱۵۹۷-۷۹۱۴۵

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۸۸

### چکیده

پراکنش و فراوانی گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در آبهای محدوده استان هرمزگان در خلیج فارس از بندر سیرک تا خلیج نایبند در فصل زمستان ۱۳۸۲ مورد بررسی قرار گرفت. عملیات نمونه برداری در هفت ترانسکت (شامل ۲۱ ایستگاه) و در سه لایه سطحی (۲۰-۰ متر)، لایه میانی (۵۰-۲۰ متر) و لایه عمقی (بیش از ۵۰ متر) با استفاده از کشتی تحقیقاتی فردوس ۱ به اجرا درآمد. در این مطالعه ۷۴ جنس از فیتوپلانکتونها شناسایی گردید که عبارتند از: ۴۶ جنس از دیاتومه‌ها (باسیلاروفیسه‌ها)، ۱۹ جنس از داینوفلاژله‌ها، ۶ جنس از جلبکهای سبز-آبی (سیانوفیسه) و ۱ جنس از اگلنوفیسه و ۱ جنس از کریزوفیسه‌ها. از مقایسه تعداد کل فیتوپلانکتونها در ترانسکت‌های مختلف مشخص شد که ماکزیمم تعداد فیتوپلانکتونها برابر ۳۷۶۶۵۵۸۳ عدد در مترمکعب می‌باشد که مربوط به ترانسکت ۳ است و مینیمم تعداد برابر با ۲۴۳۳۲۰۸ عدد در مترمکعب که مربوط به ترانسکت ۷ می‌باشد. میانگین تعداد کل فیتوپلانکتونها در هفت ترانسکت برابر ۱۱۷۲۸۹۷۳ عدد در مترمکعب است. از مقایسه تعداد گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در کل ایستگاههای هر سه لایه مشخص شد که ماکزیمم تعداد برابر ۶۲۷۶۲۰۸۳ عدد در مترمکعب می‌باشد که در ایستگاه ۹ در لایه سطحی (۲۰-۰ متر) است که مربوط به گروه باسیلاروفیسه است. میانگین تعداد کل فیتوپلانکتونها در ترانسکت‌های مختلف تفاوت معنی دار داشت ( $P < 0.05$ ). اما تعداد فیتوپلانکتونهای ترانسکت‌ها در اعماق مختلف تفاوت معنی دار نداشت ( $P > 0.05$ ).

**کلمات کلیدی:** فیتوپلانکتون، شکوفایی، استان هرمزگان، خلیج فارس

### مقدمه

نزدیکی تنگه هرمز است. توازن آب در خلیج فارس توسط تبخیر، ورودی رودخانه‌ها، نزولات آسمانی و تعویض و تبادلات آب از طریق تنگه هرمز صورت می‌گیرد (Al-Majed et al., 2000). در سالهای مختلف مطالعات زیادی بر روی پراکنش، تنوع و تغییرات فصلی آنها در منطقه هرمزگان صورت گرفته است که می‌توان به مواردی اشاره کرد: نادری و سراجی (۱۳۷۴)، جوکار و

خلیج فارس دریایی حاشیه‌ای، نیمه بسته و کم عمق می‌باشد و از نظر بوم شناختی و محیطهای دریایی در مناطق حاره واقع شده است. مساحت خلیج فارس ۲۳۹۰۰ کیلومترمربع، طول آن حدود ۱۰۰۰ کیلومترمربع و میانگین عمق آن ۳۵ متر می‌باشد. بیشترین مناطق عمیق آن بین ۹۰ تا ۱۰۰ متر در قسمت شمال شرقی و در سواحل ایران واقع شده و حداکثر عمق آن در

منطقه مورد بررسی شامل کل آب‌های شمال شرقی خلیج فارس و تنگه هرمز (محدوده استان هرمزگان) از بندر سیرک تا نایبند می‌باشد. در این محدوده ۷ ترانسکت عمود بر ساحل که فاصله بین ترانسکت‌ها حدود ۴۰ مایل است، انتخاب گردید. در هر ترانسکت نیز ۳ ایستگاه با فاصله ۲۰ مایل مشخص شد و مورد نمونه‌برداری قرار گرفت. اولین ایستگاه هر ترانسکت در نزدیکترین نقطه ساحلی که امکان تردد شناور تحقیقاتی وجود داشت، تعیین گردید. کلیه گشتهای دریایی و عملیات نمونه‌برداری با بکارگیری شناور فردوس ۱ انجام پذیرفت. مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری در جدول ۱ و موقعیت مکانی آنها در شکل ۱ نشان داده شده است. برای نمونه‌برداری از فیتوپلانکتونها از پمپ کف کش (مدل Lowara) استفاده گردید. در همه ایستگاهها براساس عمق مورد نظر نمونه‌برداری از ستون آب یعنی لایه سطحی (۲۰-۰ متر)، میانی (۵۰-۲۰ متر) و عمقی (بیشتر از ۵۰ متر) صورت گرفت.

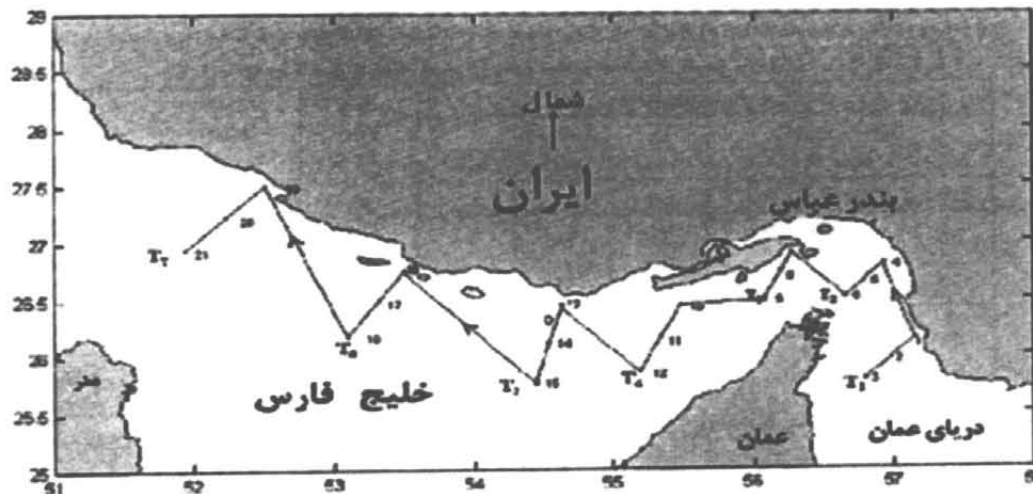
رزمجو (۱۳۷۴)، سراجی (۱۳۷۹) و اسلامی و سراجی (۱۳۸۳). مطالعات دیگر که در سایر نواحی خلیج فارس انجام شده است می‌توان به مطالعات Dorgham و Moftah در سال ۱۹۸۷ در آب‌های امارات متحده عربی و قطر Hussain و Ibrahim در سال ۱۹۹۸ در قسمت داخلی در ناحیه دریایی راپمی (امارات متحده عربی، قطر، بحرین و عربستان سعودی) در ماه دسامبر ۱۹۹۴-۱۹۹۳ اشاره نمود.

نظر با اینکه فیتوپلانکتونها بعنوان یک منبع غذایی اولیه برای بسیاری از موجودات آبی می‌باشند و جهت درک پویایی زنجیره غذایی در یک اکوسیستم مهم می‌باشند. به همین منظور این تحقیق با هدف تعیین میزان فراوانی گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در آب‌های محدوده استان هرمزگان و تنگه هرمز صورت پذیرفت.

## مواد و روش کار

جدول ۱: مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونه‌برداری در پروژه مطالعات مستمر هیدروبیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز (آب‌های محدوده استان هرمزگان)

| مختصات جغرافیایی |       |       |          |       |       | عمق (متر) | شماره ایستگاه | شماره ترانسکت |
|------------------|-------|-------|----------|-------|-------|-----------|---------------|---------------|
| عرض شمالی        |       |       | طول شرقی |       |       |           |               |               |
| درجه             | دقیقه | ثانیه | درجه     | دقیقه | ثانیه |           |               |               |
| ۲۶               | ۹     | ۳۰    | ۵۷       | ۰۸    | ۳۰    | ۲۰        | ۱             | ۱             |
| ۲۵               | ۵۷    | ۰۰    | ۵۶       | ۵۷    | ۰۰    | ۹۴        | ۲             |               |
| ۲۵               | ۴۶    | ۰۰    | ۵۶       | ۴۷    | ۰۰    | ۹۹        | ۳             |               |
| ۲۶               | ۴۷    | ۰۰    | ۵۶       | ۵۶    | ۰۰    | ۲۲        | ۴             | ۲             |
| ۲۶               | ۳۸    | ۰۰    | ۵۶       | ۴۷    | ۰۰    | ۶۱        | ۵             |               |
| ۲۶               | ۳۰    | ۰۰    | ۵۶       | ۳۹    | ۰۰    | ۶۱        | ۶             |               |
| ۲۶               | ۵۴    | ۴۸    | ۵۶       | ۱۶    | ۰۰    | ۲۱        | ۷             | ۳             |
| ۲۶               | ۴۱    | ۱۲    | ۵۶       | ۱۱    | ۳۰    | ۴۸        | ۸             |               |
| ۲۶               | ۲۹    | ۰۰    | ۵۶       | ۰۶    | ۰۰    | ۸۳        | ۹             |               |
| ۲۶               | ۲۵    | ۰۰    | ۵۵       | ۲۹    | ۳۰    | ۲۳        | ۱۰            | ۴             |
| ۲۶               | ۰۷    | ۳۰    | ۵۵       | ۲۰    | ۳۰    | ۷۱        | ۱۱            |               |
| ۲۵               | ۵۰    | ۰۰    | ۵۵       | ۱۳    | ۰۰    | ۵۳        | ۱۲            |               |
| ۲۶               | ۲۷    | ۰۰    | ۵۴       | ۳۶    | ۰۰    | ۳۲        | ۱۳            | ۵             |
| ۲۶               | ۰۶    | ۰۰    | ۵۴       | ۳۲    | ۰۰    | ۶۱        | ۱۴            |               |
| ۲۵               | ۴۵    | ۰۰    | ۵۴       | ۲۷    | ۳۰    | ۹۲        | ۱۵            |               |
| ۲۶               | ۴۶    | ۳۰    | ۵۳       | ۲۷    | ۰۰    | ۳۱        | ۱۶            | ۶             |
| ۲۶               | ۲۷    | ۳۰    | ۵۳       | ۱۹    | ۰۰    | ۸۹        | ۱۷            |               |
| ۲۶               | ۰۹    | ۰۰    | ۵۳       | ۱۰    | ۰۰    | ۸۴        | ۱۸            |               |
| ۲۷               | ۲۸    | ۰۰    | ۵۲       | ۳۵    | ۰۰    | ۳۱        | ۱۰            | ۷             |
| ۲۷               | ۱۱    | ۳۰    | ۵۲       | ۱۶    | ۳۰    | ۶۱        | ۲۰            |               |
| ۲۶               | ۵۴    | ۰۰    | ۵۱       | ۵۷    | ۳۰    | ۷۴        | ۲۱            |               |



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در خلیج فارس و تنگه هرمز (آبهای محدوده استان هرمزگان)

روش نمونه برداری فیتوپلانکتونها و بررسی های آزمایشگاهی براساس استاندارد متد (۲۰۰۵) و Sourina (1978) و شناسایی براساس کلیدهای شناسایی Horner (2002) و Hasle (1996) صورت گرفت از آزمون Kolmogrove-Smirnov برای بررسی نرمال بودن داده ها استفاده گردید. همچنین از برنامه آماری SPSS نسخه ۱۷ جهت آنالیز واریانس یک طرفه فراوانی فیتوپلانکتونها در ترانسکت ها و اعماق مختلف و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده گردید.

## نتایج

۷۴ جنس از فیتوپلانکتونهای مربوط به گروههای فیتوپلانکتونی باسیلاروفیسه، داینوفیسه، سیانوفیسه، اگلنوفیسه، کریزوفیسه شناسایی و بیشترین جنسها مربوط به گروه باسیلاروفیسهها بود که در اکثر ایستگاهها دیده می شوند. میانگین تراکم کل فیتوپلانکتونها هر سه لایه برابر ۱۱۷۱۹۴۵۰ عدد در مترمکعب بود که به تفکیک سه لایه سطحی و میانی و عمقی بترتیب برابر ۱۳۸۴۵۹۳۳، ۱۱۶۴۸۶۳۱ و ۹۶۶۳۷۸۶ عدد در مترمکعب می باشد.

درصد فراوانی گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف در نمودار ۱ آمده است. در لایه میانی (عمق ۲۰-۵۰ متر) باسیلاروفیسهها بیش از ۹۰ درصد و در لایه سطحی (عمق ۰-۲۰ متر) و لایه عمقی (بیش از ۵۰ متر) بترتیب دارای فراوانی

در هر ایستگاه از اعماق ۰-۲۰ متر و ۵۰-۲۰ متر و بیش از ۵۰ متر در سه تکرار نمونه برداری صورت گرفت. دو لیتر نمونه از هر یک از اعماق توسط دستگاه روتنر برداشته و با فرمالین ۴ درصد تثبیت گردید و پس از ثبت مشخصات به آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان منتقل گردید. نمونهها به مدت ۱۰ روز و دور از نور بطور ثابت نگهداری شدند تا کاملاً رسوب نمایند. سپس آب رویی را سیفون نموده و حجم کاهش داده شد تا نمونه تغلیظ گردد (Keller, 1998). در پاره ای موارد محلول سانتریفوژ شد (استاندارد متد، ۲۰۰۵). جهت مشاهده نمونه، ابتدا نمونه تغلیظ شده را بخوبی هم زده و سپس توسط پیپت یک سی سی از آن را برداشت نموده و در لام شمارش مدرج سدویک رافتر (Rafter-Sedgwick) ریخته و با قرار دادن درپوش شیشه ای روی آن زیر میکروسکوپ نیکون مورد شمارش و شناسایی قرار گرفتند. پس از سه تکرار شمارش نمونهها میانگین گرفته شد. تعداد در مترمکعب از فرمول زیر محاسبه گردید (Abhigit et al., 2006).

$$N = v \times n/V$$

$N$  = تعداد کل سلولهای فیتوپلانکتونی در هر لیتر آب؛

$n$  = میانگین تعداد سلولهای فیتوپلانکتونی در ۱ میلی لیتر نمونه، پلانکتون

$v$  = حجم آب تغلیظ شده (روش رسوب گذاری) برحسب میلی لیتر

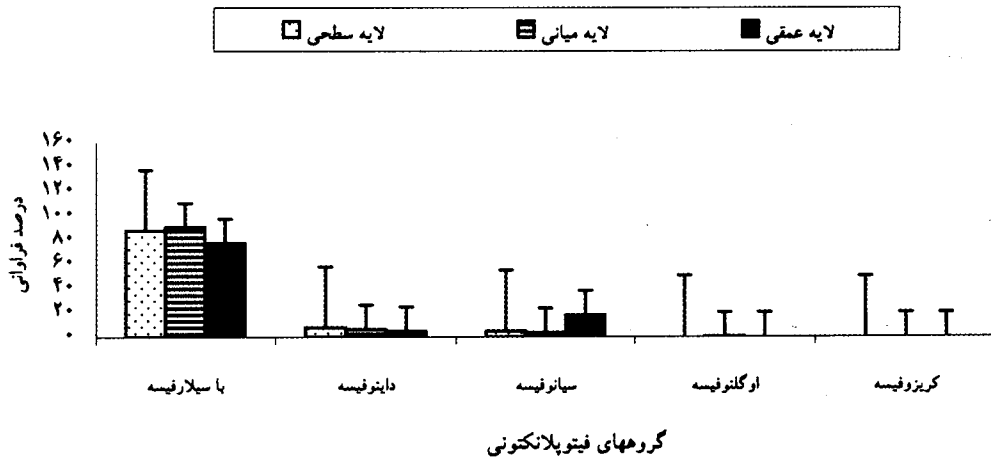
$V$  = حجم آب برداشت شده (قبل از رسوب گذاری) برحسب لیتر

جنس *Merismopedia* غالب بود. داینوفیسه‌ها در ایستگاه ۱۲، ۱۰ و ۱۴ بیشترین فراوانی را داشت و بترتیب دارای مقادیر ۱۹۴۸۳۳۳، ۱۹۴۷۶۶۷ و ۱۸۲۲۱۶۶ عدد در مترمکعب و جنسهای *Pyrophacus* و *Gymnodinium* بودند. میانگین تعداد اگلنوفیسه‌ها در کل ایستگاهها ۱۴۱۰۳ عدد در مترمکعب و بیشترین تعداد در ایستگاه ۱۴ و مربوط به جنس اوگلنا بود. میانگین تعداد کریزوفیسه‌ها در کل ایستگاهها ۶۶۷ عدد در مترمکعب که اختصاص به جنس *Dictyocha* داشت و فقط در ایستگاه ۹ دیده شد.

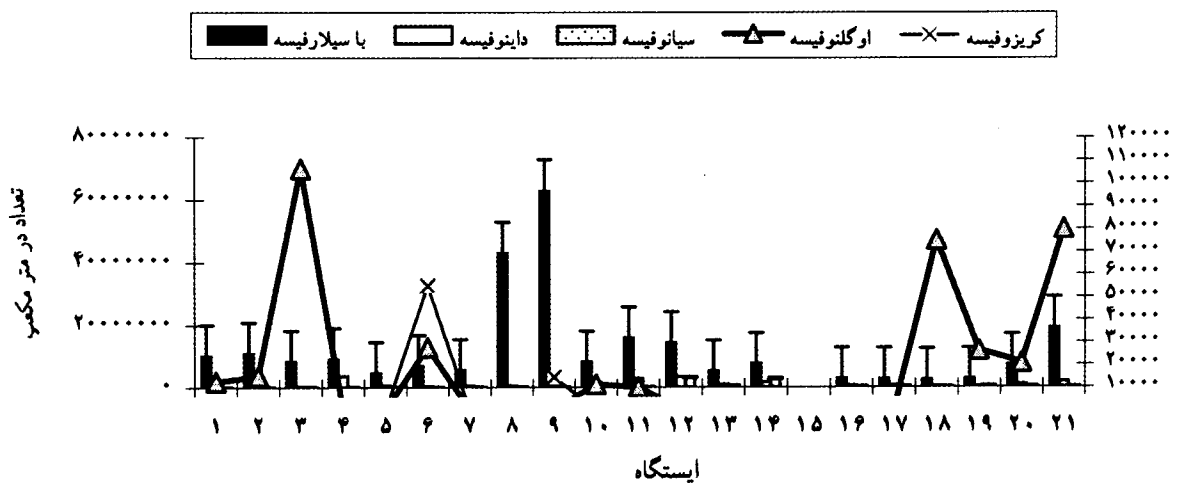
در لایه عمقی (بیش از ۵۰ متر) همانطور که در نمودار ۴ دیده می‌شود باسیلاروفیسه‌ها در ایستگاه ۱۱ بیشترین فراوانی را داشتند که میانگین تعداد آنها ۱۸۶۴۴۸۳۳ عدد در مترمکعب بود. در این ایستگاه جنس *Thalassiosira* بیشترین فراوانی را داشت. پس از آن گروه سیانوفیسه‌ها در همین ایستگاه با فراوانی ۱۷۷۸۳۳۳۳ عدد در مترمکعب که اختصاص به جنس *Oscillatoria* دارد دیده شد. فراوانی داینوفیسه‌ها در این اعماق کاهش یافت بطوریکه در ایستگاه ۱۲ با بیشترین فراوانی به ۱۶۰۳۳۳۳ عدد در مترمکعب رسید. در این ایستگاه جنس *Gymnodinium* غالب بود. پس از آن گروه کریزوفیسه‌ها در ایستگاه ۱۲ بیشترین فراوانی را با تعداد ۸۳۳۳۳ عدد در مترمکعب مربوط به جنس *Dictyocha* داشتند. گروه اگلنوفیسه‌ها فقط در ایستگاه ۱۴ دیده شدند که تعداد آنها ۵۲۵۰۰ عدد در مترمکعب و مربوط به جنس اوگلنا بود.

۷۷ و ۸۷ درصد می‌باشند. داینوفیسه‌ها بترتیب از سطح به عمق روند نزولی داشتند بطوریکه در عمق ۲۰-۰ متر درصد فراوانی ۷/۷ و در عمق ۵۰-۲۰ متر و بیش از ۵۰ متر بترتیب حدود ۶ و ۵ درصد بودند. سیانوفیسه‌ها در عمق بیش از ۵۰ متر دارای بیشترین فراوانی را داشته که حدود ۱۸ درصد است و پس از آن اعماق ۲۰-۰ متر و ۵۰-۲۰ متر دارای فراوانی‌های ۴/۳ و ۱/۳ درصد می‌باشند. درصد اگلنوفیسه‌ها و کریزوفیسه‌ها بسیار اندک می‌باشد.

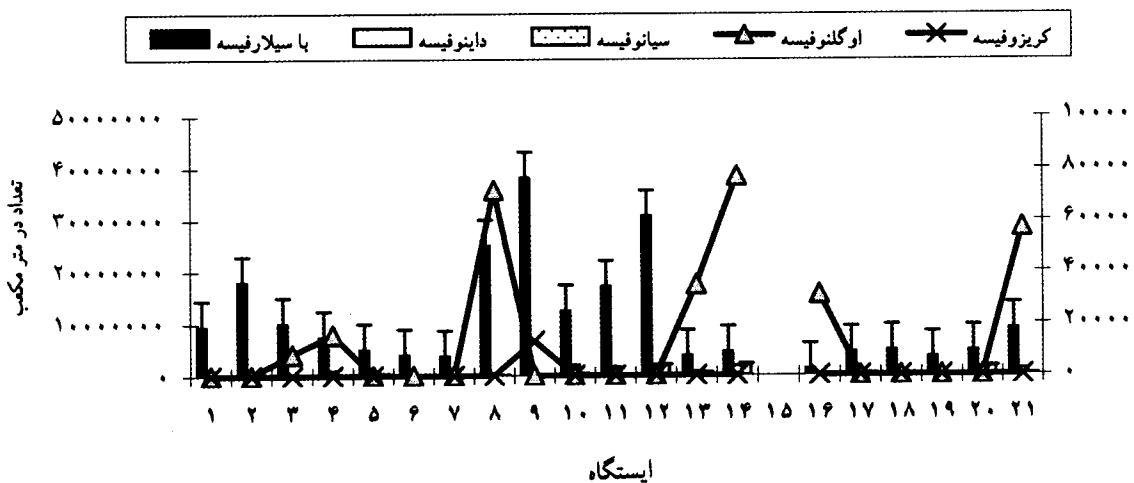
میانگین تراکم گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی به تفکیک لایه‌های عمقی در ایستگاههای مختلف در زمستان ۱۳۸۲: چنانچه در نمودار ۲ دیده می‌شود در لایه سطحی (۲۰-۰ متر) باسیلاروفیسه بیشترین فراوانی را دارا بودند. ایستگاههای ۹ و ۸ دارای بیشترین فراوانی بوده که میانگین تراکم باسیلاروفیسه‌ها در این ایستگاهها بترتیب ۶۲۷۶۲۰۸۳ و ۴۳۰۰۲۸۳۳ عدد در مترمکعب می‌باشد که در ایستگاه ۹ جنس *Talassiothrix* و در ایستگاه ۸ جنس *Chaetoceros* غالب بود. میانگین تراکم باسیلاروفیسه‌ها در کل ایستگاهها ۱۳۳۹۵۱۸۱ عدد در مترمکعب و پس از باسیلاروفیسه‌ها گروه داینوفیسه‌ها غالب بود. میانگین تعداد داینوفیسه‌ها در کل ایستگاهها ۹۶۱۳۸۷ عدد در مترمکعب و بیشترین فراوانی آنها ۳۵۴۹۰۰۰ عدد در مترمکعب در ایستگاه ۴ با غالبیت جنس *Prorocentrum* می‌باشد. سیانوفیسه‌ها در این لایه در ایستگاه ۱۲ و ۱۴ بترتیب بیشترین فراوانی را داشتند بطوریکه میانگین تعداد آنها در این ایستگاهها بترتیب ۳۲۱۵۸۳۳ و ۶۰۲۱۲۵۰ عدد در مترمکعب بود و در هر دو ایستگاه فقط جنس *Merismopedia* دیده شد. میانگین تعداد سیانوفیسه‌ها در کل ۶۱۹۳۵۸ عدد در مترمکعب و میانگین تعداد اگلنوفیسه‌ها در کل ایستگاهها ۲۰۹۸۵ عدد در مترمکعب که بیشترین فراوانی در ایستگاه ۳ می‌باشد و مربوط به جنس اوگلناست. کریزوفیسه‌ها کمترین تراکم را داشتند بطوریکه میانگین تعداد آنها در کل ایستگاهها ۸۹۵ عدد در مترمکعب و بیشترین تعداد در ایستگاه ۶ مربوط به جنس *Dictyocha* بود. بر طبق نمودار ۳ در اعماق میانی (۵۰-۲۰ متر) نیز بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی مربوط به گروه باسیلاروفیسه‌هاست که در ایستگاههای ۸، ۹ و ۱۲ بترتیب دارای مقادیر ۳۸۲۰۱۶۶۷، ۳۰۷۲۰۳۳۳ و ۲۵۱۰۷۱۶۷ عدد در مترمکعب بود که در هر سه ایستگاه جنس *Cheatocherose* غالبیت داشته است. پس از آن گروه سیانوفیسه‌ها بیشترین فراوانی را داشت که در ایستگاه ۱۴ و ۱۲ بترتیب دارای مقادیر ۲۰۸۷۰۰۰ و ۱۹۷۷۵۰۰ عدد در مترمکعب و در هر دو ایستگاه



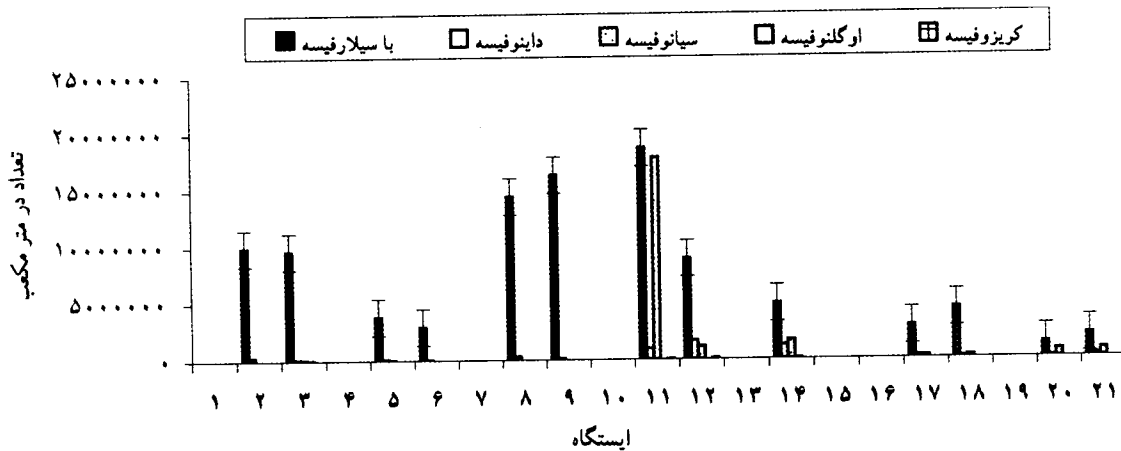
نمودار ۱: درصد فراوانی میانگین (± انحراف استاندارد) گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف در زمستان ۱۳۸۲



نمودار ۲: میانگین (± انحراف استاندارد) تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف در زمستان ۱۳۸۲ در لایه سطحی



نمودار ۳: میانگین (± انحراف استاندارد) تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف در زمستان ۱۳۸۲ در لایه میانی

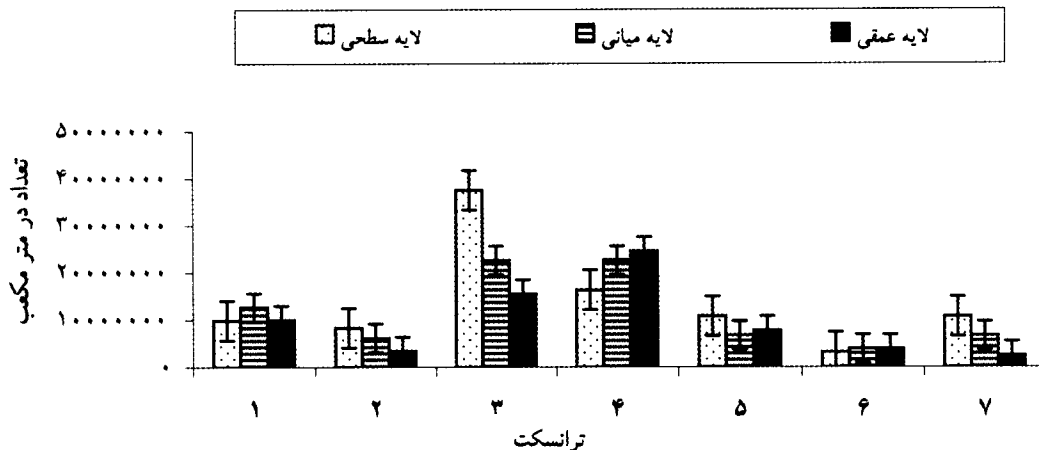


نمودار ۴: میانگین (± انحراف استاندارد) تراکم گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی در ایستگاه‌های مختلف در زمستان ۱۳۸۲ در لایه عمقی

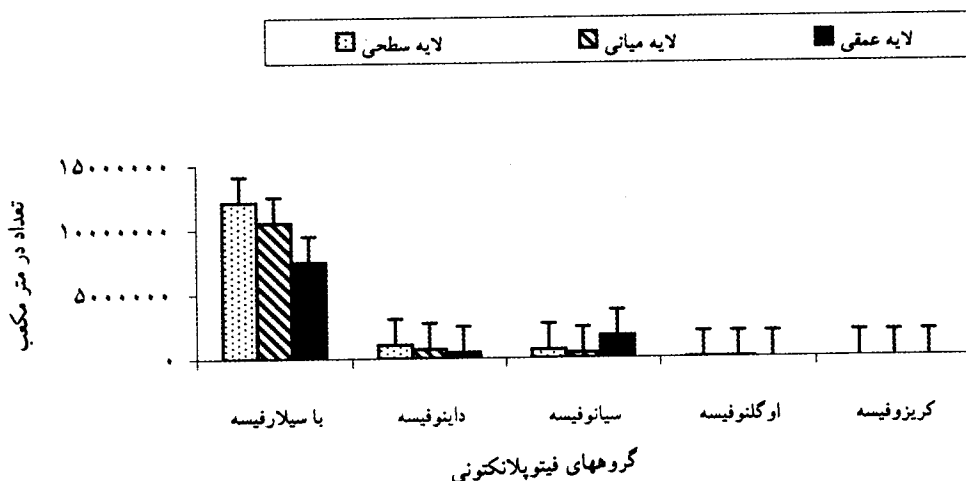
می‌شود. گروه باسیلاروفیسه بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی را در میان سایر گروه‌ها دارا بود که در اعماق ۰-۲۰ و ۲۰-۵۰ و بیش از ۵۰ متر بترتیب دارای مقادیر ۱۲۱۱۱۵۶۷ و ۱۰۵۲۳۱۳۱ و ۷۴۷۳۸۸۱ عدد در مترمکعب بود. داینوفیسه‌ها نیز بترتیب از سطح به عمق کاهش یافتند بطوریکه در لایه سطحی (۰-۲۰ متر) دارای فراوانی ۱۰۵۵۰۰۲ و در لایه میانی (۲۰-۵۰ متر) لایه عمقی (بیش از ۵۰ متر) بترتیب ۷۰۷۹۶۴ و ۴۵۶۱۱۹ عدد در مترمکعب بود. اما سیانوفیسه‌ها در لایه عمقی (بیش از ۵۰ متر) فراوانی بیشتر از دو لایه سطحی و میانی داشتند. بطوریکه تعداد آنها در این لایه ۱۷۱۵۲۸۶ عدد در مترمکعب رسید و در لایه سطحی (۰-۲۰ متر) و لایه میانی (۲۰-۵۰ متر) بترتیب ۶۵۷۷۶۴ و ۴۰۰۱۳۱ عدد در مترمکعب بود. تعداد اگلنوفیسه‌ها و کریزوفیسه‌ها بسیار اندک بوده بطوریکه میانگین اگلنوفیسه‌ها و کریزوفیسه‌ها در هر سه لایه در ۷ ترانسکت بترتیب ۱۴۹۱۱ و ۴۳۷۰ عدد در مترمکعب دیده شد.

میانگین تراکم کل فیتوپلانکتونها در ترانسکتها و اعماق مختلف در فصل زمستان ۱۳۸۲ در نمودار ۵ دیده می‌شود تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکت‌های ۳ و ۴ بیشترین تعداد را دارا بود. در ترانسکت ۳ مقادیر فیتوپلانکتونها در اعماق ۰-۲۰ متر، ۲۰-۵۰ و بیش از ۵۰ متر روند نزولی داشت و بترتیب دارای مقادیر ۳۷۴۶۵۵۸۳ و ۲۲۶۱۲۷۲۲ و ۱۵۵۴۴۰۸۳ عدد در مترمکعب بود. در ترانسکت ۴ برعکس مقادیر فیتوپلانکتونها از سطح به عمق روند صعودی داشت و بترتیب از سطح به عمق دارای مقادیر ۱۶۴۰۵۵۰۰ و ۲۲۶۶۵۰۰ و ۲۴۵۳۱۵۴۲ عدد در مترمکعب بود. ترانسکت ۶ لایه سطحی (۰-۲۰ متر) کمترین تعداد فیتوپلانکتونها را داشت. تعداد فیتوپلانکتونها در این ترانسکت در اعماق ۰-۲۰، ۲۰-۵۰ و بیش از ۵۰ متر بترتیب دارای مقادیر ۳۲۰۹۸۸۹ و ۳۹۱۷۹۱۷ و ۳۹۰۵۲۰۸ عدد در مترمکعب بود.

میانگین تراکم گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی در هفت ترانسکت در اعماق مختلف در زمستان ۱۳۸۲ در نمودار ۶ دیده



نمودار ۵: میانگین (± انحراف استاندارد) تراکم کل فیتوپلانکتونها در ترانسکت‌ها و لایه‌های مختلف در زمستان ۱۳۸۲



نمودار ۶: میانگین ( $\pm$  انحراف استاندارد) تراکم گروه‌های مختلف فیتوپلانکتونی در اعماق و ترانسکت‌های مختلف در زمستان ۱۳۸۲. آزمون تجزیه واریانس یک عامله نشان داد که تعداد کل فیتوپلانکتونها در اعماق مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0.05$ ). اما در ترانسکت‌های مختلف تعداد فیتوپلانکتونها معنی‌دار نبودند ( $P > 0.05$ ). در جدول ۲ نتایج آورده شده است.

جدول ۲: نتایج آزمون تجزیه واریانس یک عامله تعداد فیتوپلانکتون‌ها

| تجزیه واریانس یک عامله                                    | درجه آزادی | F-ratio | P-value |
|---|------------|---------|---------|
| تعداد کل فیتوپلانکتونها در اعماق مختلف                    | ۲          | ۰/۳۶    | ۰/۶۹۹   |
| تعداد کل فیتوپلانکتونها در ترانسکت‌های مختلف              | ۶          | ۸/۱۸    | ۰/۰۰۱   |
| تعداد فیتوپلانکتونهای گروه‌های مختلف در اعماق مختلف       | ۴          | ۰/۲۰    | ۰/۸۱۶   |
| تعداد فیتوپلانکتونهای گروه‌های مختلف در ترانسکت‌های مختلف | ۶          | ۱/۳۹    | ۰/۲۲۶   |

## بحث

جدول ۳ نتایج این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده در خلیج فارس مقایسه شده است.

در آبهای کویت در ماههای سرد (ژانویه تا مارس) فراوانی فیتوپلانکتونی بین ۳۰۰ تا ۴۳۰۸۰۰۰ سلول در لیتر متغیر بود (Jacob et al., 1980). اما در ماههای گرمتر (مارس تا می) فراوانی کمتر است و بین ۱۰ تا ۴۱۴۳۰۰ سلول در لیتر متغیر می‌باشد (Jacob et al., 1979).

نتایج نشان داد که در مطالعه حاضر میزان تراکم فیتوپلانکتونی نسبت به مطالعات قبلی چشمگیری داشته است. باسیلاروفیسها از شاخص‌ترین گروه‌های فیتوپلانکتونی می‌باشند و برعکس مطالعه قبلی که اگلتوفیسها در منطقه هرمزگان ۴۳ درصد از فیتوپلانکتونها را تشکیل می‌دهند در این مطالعه دارای درصد حضور بسیار اندک می‌باشند. داینوفیسها و سیانوفیسها هم درصد حضورشان اندکی افزایش یافته است.

شامل دیاتومه‌ها و داینوفلاژله‌هاست و وجود تغییرات مشخص در ترکیب فیتوپلانکتونی به تغییرات هیدروگرافی و احتمال هجوم جلبکها از خلیج عمان یا خارج از خلیج به داخل خلیج فارس مربوط می‌شود. نتایج بررسیهای انجام شده توسط اسلامی و سراجی (۱۳۸۳) در خوربات لافت و خمیر استان هرمزگان نشان داد که بیشترین فراوانی فیتوپلانکتونی متعلق به گروه باسیلاروفیسه‌ها و پس از آن بترتیب گروه داینوفیسه‌ها و سیانوفیسه‌ها بوده است.

در خلیج فارس فراوانی فیتوپلانکتونی بسیار متغیر است. در نوامبر مقادیر بین ۱۴۰۰ تا ۴۲۰۰۰ سلول در لیتر (Dorgham *et al.*, 1987) و در سپتامبر از ۷۰ تا ۴۴۹۱۰۰ سلول در لیتر متغیر است (Dorgham & Moftah, 1989). در تنگه هرمز و خلیج عمان در ماه سپتامبر تراکم سلول پایین است و تعداد، بین ۲۰۰ تا ۲۲۷۰۰ سلول در لیتر متغیر می‌باشد (Dorgham & Moftah, 1989). Moftah و Dorgham در سال ۱۹۸۹ بیان نمودند که اجتماعات فیتوپلانکتونی در خلیج فارس بسیار متنوع می‌باشد و عمدتاً

جدول ۳: مقایسه وضعیت فیتوپلانکتونی در خلیج فارس در ماههای سرد سال

| نام منطقه             | نام محقق                 | سال بررسی           | میانگین تعداد در مترمکعب | دیاتومه‌ها | داینوفلاژله‌ها | بسیلاروفیسه‌ها | اکتوفیته‌ها | کریپتوفیته‌ها |
|-----------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|------------|----------------|----------------|-------------|---------------|
| هرمزگان               | سراجی و اسلامی           | زمستان ۲۰۰۴         | ۱۱۷۱۹۴۹۴                 | ۸۴         | ۹/۶            | ۸/۷            | ۰/۱۴۲       | ۰/۰۲۲         |
| بوشهر                 | "                        | زمستان ۲۰۰۲         | ۷۱۷۵۱۵                   | ۷۴/۵       | ۱۶/۳           | ۵/۷            | ۳/۱         | ۰/۱۲۷         |
| خوزستان               | "                        | زمستان ۲۰۰۲         | ۲۵۴۲۶۶۴                  | ۸۵/۶       | ۱۱             | ۳/۵            |             |               |
| قطر                   | Hussain & Ibrahim (1998) | ۱۹۹۳<br>دسامبر ۱۹۹۴ | ۴۱۵۲۰۰۰                  | ۹۰/۷       | ۸/۲            | ۱/۱            |             |               |
| بحرین                 | "                        | ۱۹۹۳<br>دسامبر ۱۹۹۴ | ۶۲۸۸۰۰<br>۴۳۵۴۰۰۰        | ۷۹/۲       | ۱۷/۲           | ۲/۳            |             |               |
| امارات                | "                        | ۱۹۹۳<br>دسامبر ۱۹۹۴ | ۳۲۱۴۰۰۰<br>۶۲۶۱۰۰۰       | ۷۷         | ۲۱/۴           | ۱/۶            |             |               |
| عربستان سعودی (بخش D) | "                        | ۱۹۹۳<br>دسامبر ۱۹۹۴ | ۱۶۷۸۰۰۰                  | ۸۰/۹       | ۱۶/۱           | ۲/۹            |             |               |
| عربستان سعودی (بخش E) | "                        | ۱۹۹۳<br>دسامبر ۱۹۹۴ | ۲۷۶۸۰۰۰<br>۶۲۸۹۰۰۰       | ۸۱/۱       | ۱۷/۴           | ۱/۴            |             |               |

## تشکر و قدردانی

بدینوسیله از ریاست محترم پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان و مدیر بخش بوم‌شناسی و کلیه کارشناسان گرامی که یاری آنها امکان انجام پروژه را ممکن ساخت و همکاران محترم در واحدهای پشتیبانی، مالی - اداری و تدارکات آن پژوهشکده تشکر و قدردانی می‌نماییم.

## منابع

اسلامی، ف. و سراجی، ف.، ۱۳۸۳. فراوانی فیتوپلانکتونی در خوربان لافت و خمیر استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۳، صفحات ۱۱ تا ۲۲.  
جوکار، ک. و رزمجو، غ.، ۱۳۷۴. بررسی خورهای مهم استان هرمزگان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۵۵ صفحه.



- Carmelo R. Tomas. Academic Press, Inc. Sandiego, California, USA. pp.5-358.
- Horner R.A., 2002.** A Taxonomic guide to some common marine phytoplankton. Biopress, Bristol, England, UK, pp.1-195.
- Husain M. and Ibrahim S., 1998.** Study of phytoplankton in ROPME sea area. Terra Scientific Publishing Company (TERRAPUB), Tokyo, Japan. pp.281-301.
- Jacob P.G., Zarba M.A and Anderline V., 1979.** Hydrography, chlorophyll and plankton of the Kuwaiti coastal water. Indian Journal of Marine Sciences, 8:150-154.
- Jacob P.G., Zarba M.A. and Anderline V., 1980.** Observations on the plankton and hydrography of the Kuwaiti waters. Mahasagar, 13:325- 334.
- Keller M., 1998.** Personal communication. Bigelow Laboratory for Ocean Sciences. W Boothbay Harbor ME, 04575.
- Sourina A., 1978.** Phytoplankton manual. United Nations Educational Scientific and Culture Organization, UNESCO. Paris, Franc, 337P.
- Standard Method for Examination of Water and Waste Water (APHA 2005),** 21th edition, Port City Press, Baltimor. 1268P.
- سراجی، ف.، ۱۳۷۹. تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی، مرکزی و غربی بندرعباس. مجله علمی شیلات ایران، سال نهم، شماره ۴، تابستان ۱۳۸۰، صفحات ۱۵ تا ۲۶.
- نادری، ح. و سراجی، ف.، ۱۳۷۴. بررسی پلانکتونهای آبهای هرمزگان در فروردین ماه ۱۳۷۴. مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان. ۱۳ صفحه.
- Abhijit M., Kakoli B. and Bhattacharry D.P., 2006.** Introduction to marine phytoplankton. Narendra Publishing House, Dehli, India.138P.
- Al-Majed M.N. and AlGhdban A., 2000.** Regional report of the state of the marine Environment (ROPME). 187P.
- Dorgham M.M., Muftah A. and El-Deeb K.Z., 1987.** Plankton studies in the Persian Gulf II. The autumn phytoplankton in the Northwestern Area. Journal for Scientific Research, pp.215-235.
- Dorgham M.M. and Moftah A., 1989.** Environmental condition and phytoplankton distribution in the Persian Gulf and Gulf of Oman, September 1986. Journal of Marine Biological Association of India, 31:36-53.
- Hasle G. and Syvertsen E., 1996.** Marine diatome. *In:* Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Ed.

## Distribution and abundance of phytoplanktons in Hormuzgan province, Hormuz Strait and the Persian Gulf waters

Saraji F.<sup>(1)\*</sup>; Eslami F.<sup>(2)</sup> and Ebrahimi M.<sup>(3)</sup>

1,3-Persian Gulf and Oman Sea Ecology Center, P.O.Box:1597 Bandar Abbas, Iran

2- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: December 2008

Accepted: December 2009

**Keywords:** Phytoplanktons, Abundance, Hormuzgan province, Persian Gulf, Iran

### *Abstract*

Distribution and density of different phytoplankton groups in Hormuzgan province along the Persian Gulf, from Sirik Harbor to Nayband Bay were studied during winter 2004. Sampling was carried out on board of Ferdous-1 research vessel in seven transects (21 stations) in three lines including surface layer (0-20m), middle and bottom layers (20-50m and more than 50m, respectively). We found 46 genera of diatoms (*Bacillariophyceae*), 19 genera of dinoflagellates, 6 genera of blue-green algae (*Cyanophyceae*), 1 genus of *Euglenophyceae* and 1 genus of *Chrysophyceae*. We recorded maximum and minimum phytoplankton density in different transects at 37665583 and 2433208 cells/m<sup>3</sup> respectively. The maximum density was 62762083 cells/m<sup>3</sup> for *Bacillariophyceae* group that was sampled in surface layer (0-20m) of the station 9. Also, we found that average total number of phytoplankton in three lines of seven transects was 11728973 cells/m<sup>3</sup>. One way ANOVA showed a significant difference for average number of phytoplankton for each transect ( $P < 0.05$ ) but no significant difference in number of phytoplankton in different depths ( $P > 0.05$ ).

\* Corresponding author: Saraji20042000@yahoo.ca