# دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم تحقیقات

رساله دکتری رشته بیولوژی دریا(Ph.D)

موضوع:

## بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتونهای حوزه ایرانی خلیج فارس

استاد راهنما:

**دکتر سید محمدرضا فاطمی**

استادان مشاور:

**دکتر غلامحسین وثوقی**

**دکتر علیرضا نیکوئیان**

نگارش:

**مریم فلاحی کپورچالی**

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
پایان نامه
کتابخانه دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
شماره ثبت: ۹۹۹۹
۸۳/۱۰/۱

۱۳۸۲

# فهرست مطالب

**عنوان** **صفحه**


خلاصه فارسی ..... ۱

**مقدمه** ..... ۲

**فصل اول: کلیات** .....

۱ـ۱ـ مشخصات جغرافیایی خلیج فارس ..... ٤

۱ـ۲ـ توازن آب خلیج فارس ..... ٤

۱ـ۳ـ چرخش آب در خلیج فارس ..... ٥

۱ـ٤ـ بادهای مهم خلیج فارس ..... ٥

۱ـ٥ـ خصوصیات فیزیکی توده آبی خلیج فارس ..... ٦

۱ـ٥ـ۱ـ درجه حرارت ..... ٦

۱ـ٥ـ۲ـ شوری ..... ۷

۱ـ٥ـ۳ـ چگالی ..... ۸

۱ـ٥ـ٤ـ اکسیژن ..... ۹

۱ـ٥ـ٥ـ کدورت ..... ۱۰

۱ـ۵ـ۶ـ Ph ..... ۱۰
۱ـ۶ـ وضعیت مواد مغذی در خلیج فارس ..... ۱۱
۱ـ۷ـ تولیدات اولیه در خلیج فارس ..... ۱۲
۱ـ۸ـ اهمیت فیتوپلانکتونها ..... ۱۴
۱ـ۹ـ گروههای مهم فیتوپلانکتونی در خلیج فارس ..... ۱۵
۱ـ۱۰ـ مروری بر منابع ..... ۱۵
**فصل دوم : مواد و روشها .....**
۲ـ۱ـ ایستگاههای نمونه برداری فیتوپلانکتون ..... ۲۲
۲ـ۲ـ مواد و ابزار مورد بررسی ..... ۲۴
۲ـ۳ـ روش نمونه برداری فیتوپلانکتونی در آزمایشگاه ..... ۲۴
۲ـ۴ـ روش محاسبات آماری ..... ۲۵
**فصل سوم : نتایج .....**
۳ـ۱ـ رده بندی جلبکهای شناسایی شده ..... ۲۸
۳ـ۲ـ فراوانی ها ..... ۳۸
۳ـ۲ـ۱ـ فراوانی مکانی ..... ۳۸
۳ـ۲ـ۱ـ۱ـ فراوانی گونه ای در مناطق مورد بررسی ..... ۳۸
۳ـ۲ـ۱ـ۲ـ فراوانی سلولهای فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف ..... ۴۸
۳ـ۲ـ۲ـ فراوانی فصلی فیتوپلانکتون ..... ۵۶
۳ـ۲ـ۲ـ۱ـ فراوانی گونه ای در فصول مختلف ..... ۵۶
۳ـ۲ـ۲ـ۲ـ میزان شاخص شانن در فصول مختلف ..... ۵۶
۳ـ۲ـ۲ـ۳ـ فراوانی سلولی در فصول مختلف ..... ۶۰
۳ـ۳ـ نتایج آماری ..... ۹۶
۳ـ۳ـ۱ـ نتایج آزمون آماری تراکم فیتوپلانکتونی ..... ۹۶
۳ـ۳ـ۲ـ نتایج آزمون آماری تنوع فیتوپلانکتونی ..... ۹۷

**فصل چهارم : بحث**

٤ـ١ـ تجزیه و تحلیل فراوانی گونه ای ..... ١٠٢

٤ـ٢ـ تجزیه و تحلیل تنوع فیتوپلانکتونی در حوزه ایرانی خلیج فارس..... ١٠٦

٤ـ٣ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصول مختلف ..... ١٠٩

٤ـ٣ـ١ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی درفصل بهار..... ١٠٩

٤ـ٣ـ٢ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی درفصل تابستان..... ١١٩

٤ـ٣ـ٣ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی درفصل پاییز ..... ١٢٢

٤ـ٣ـ٤ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی درفصل زمستان..... ١٢٧

**فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات** .....

٥ـ١ـ نتیجه گیری ..... ١٣٣

٥ـ٢ـ پیشنهادات ..... ١٤٢

**پیوست ها**.....

الف ـ نتایج آزمون آماری فیتوپلانکتونها ( تراکم)..... ١٤٣

ب ـ نتایج آزمون آماری فیتوپلانکتونها ( تنوع)..... ١٥١

ج ـ تصاویر برخی از گونه های فیتوپلانکتونی در حوزه ایرانی خلیج فارس..... ١٥٣

**منابع**..... ١٧٣

**خلاصه انگلیسی** ..... ١٧٧

# فهرست اشکال


شکل شماره ۲-۱:موقعیت ایستگاههای پلانکتونی پروژه هیدرو لوژی وهیدرو بیو لوژی..... ۲۲
خلیج فارس

شکل شماره ۲-۲:دستگاه روتنر ..... ۲٤

شکل شماره ۲-۳:استمپل پی پت ۱/۰سی سی جهت برداشتن نمونه مورد شمارش ..... ۲۵

شکل شماره ۲-٤:لام هیدرو بیوز برای شمارش نمونه..... ۲٦

شکل شماره ۳-۱:مقایسه تعداد گونه های فیتو پلانکتونی در سال ۱۳۸۰به تفکیک منطقه..... ٤۵

شکل شماره ۳-۲: مقایسه تعداد گونه های هر گروه فیتو پلانکتونی درحوزه ایرانی..... ٤٦
خلیج فارس

شکل شماره ۳-۳:مقدار شاخص شانن درمناطق ایرانی خلیج فارس ۱۳۸۰ ..... ٤۷

شکل شماره ۳-٤:میانگین سالانه تراکم فیتو پلانکتونهادرمناطق مختلف حوزه ایرانی..... ۵۰
خلیج فارس(۱۳۸۰)

شکل شماره۳-۵:میانگین درصد گروههای فیتوپلانکتونی در حوزه ایرانی خلیج فارس..... ۵۱

شکل شماره۳-٦: میانگین در صد گروههای فیتو پلانکتونی درهرمزگان (۱۳۸۰)..... ۵۲

شکل شماره ۳-۷:میانگین درصد فیتو گروههای پلانکتونی در بوشهر(۱۳۸۰)..... ۵۳

شکل شماره ۳-۸: میانگین درصد گروههای فیتو پلانکتونی درخوزستان(۱۳۸۰)..... ۵٤

شکل شماره ۳-۹:مقایسه تراکموشاخص تنوع شانن برای فیتو پلانکتونهادر۱۵ترانسکت..... ۵۵
(سال ۱۳۸۰)

شکل شماره۳-۱۰: مقایسه تعداد گونه فیتوپلانکتونهادر مناطق وفصول مختلف(۱۳۸۰)..... ۵۷

شکل شماره۳-۱۱: مقایسه میزان شاخص شانن برای فیتوپلانکتونهادر مناطق وفصول ..... ۵۸
مختلف(۱۳۸۰)

شکل شماره۳-۱۲ :مقایسه مقدار شانن برای فیتو پلانکتونها در۱۵ترانسکت وفصول..... ۵۹
مختلف(۱۳۸۰)

شکل شماره۳-۱۳: میانگین تراکم فیتو پلانکتوی در٤۵ ایستگاه درفصل بهار (۱۳۸۰)..... ٦۰

شکل شماره۳-۱٤: میانگین نراکم فیتو پلانکتوی در ترانسکتهاوفصول مختلف (سال ۱۳۸۰) ..... ٦۲

شکل شماره۳-۱۵: میانگین تراکم مختلف فیتو پلانکتوی در ترانسکتها در منطقه هرمزگان ..... ٦۳

شکل شماره۳-۱٦: میانگین تراکم گروههای مختلف فیتو پلانکتونی در فصل بهار.....٦٥
(سال ۱۳۸۰)
شکل شماره۳-۱۷: میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف در فصل بهار.....٦٦
( سال ۱۳۸۰ )
شکل شماره ۳-۱۸: میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل بهار.....٦٧
( سال ۱۳۸۰ )
شکل شماره ۳-۱۹:مقایسه میانگین تراکم فیتو پلانکتونی در ترانسکتهای مختلف همتراز.....٧١
سه گانه در فصل بهار (۱۳۸۰)
شکل شماره ۳-۲۰:میانگین تراکم فیتو پلانکتونی در فصول ومناطق مختلف حوزه ایرانی.....٧٢
خلیج فارس(سال ۱۳۸۰)
شکل شماره ۳-۲۱:میانگین تراکم گروههای فیتو پلانکتونی در منطقه بوشهر (سال ۱۳۸۰).....٧٣
شکل شماره۳-۲۲:میانگین تراکم گروههای فیتو پلانکتونی در منطقه خوزستان(سال ۱۳۸۰).....٧٤
شکل شماره۳-۲۳:میانگین تراکم گروههای فیتو پلانکتونی در ٤٥ ایستگاه در فصل تابستان.....٧٦
(سال ۱۳۸۰)
شکل ۳-۲٤:میانگین تراکم گروههای فیتو پلانکتونی در فصل تابستان (سال ۱۳۸۰).....٧٧
شکل۳-۲٥:میانگین تراکم گروههای فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف در فصل.....٧٨
تابستان(سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۲٦:میانگین تراکم گروههای فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل.....٧٩
تابستان(سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۲۷:مقایسه میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترا نسکتهای مختلف خطوط همتراز.....٨٠
سه گانه در فصل تابستان(سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۲۸:میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ۳٥ایستگاه در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰).....٨٢
شکل۳-۲۹:میانگین تراکم فیتو پلانکتونی اعماق مختلف در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰).....٨٣
شکل۳-۳۰:میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل.....٨٤
پاییز(سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۳۱:مقایسه تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتهای مختلف خطوط همتراز.....٨٥
سه گانه در فصل پاییز (سال ۱۳۸۰)

شکل۳-۳۲:مقایسه تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰).....۸۷
شکل۳-۳۳:میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ٤٥ ایستگاه در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰).....۸۹
شکل۳-۳٤:میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰).....۹۰
شکل۳-۳۵:میانگین تراکم فیتوپلانکتونی اعماق مختلف در فصل زمستان( سال ۱۳۸۰).....۹۳
شکل۳-۳٦: میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه درفصل زمستان.....۹٤
(سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۳۷:میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترا نسکتهای مختلف خطوط همتراز سه گانه.....۹۵
در فصل زمستان (سال ۱۳۸۰)
شکل۳-۳۸ :نتایج آنالیز واریانس بین شاخص شانن در فصول مختلف(سال ۱۳۸۰).....۹۸
شکل۳-۳۸-۱: نتایج آنالیز واریانس بین شاخص شانن در مناطق مختلف(سال ۱۳۸۰).....۹۹
شکل ۳-۳۹: نتیجه آنالیز خوشه ای در مناطق مختلف.....۱۰۰
شکل۳-۳۹-۱: نتیجه آنالیز خوشه ای در ایستگاههای مختلف.....۱۰۱
شکل ٤-۱: مقایسه تعداد گونه های فیتو پلانکتونی مشاهده شده در خلیج فارس طی.....۱۰۵
مطالعات مختلف(سال ۱۳۸۰)
شکل٤-۲:مقایسه وضعیت فیتوپلانکتونی در خلیج فارس طی مطالعات مختلف.....۱۰۸
شکل٤-۳:مقایسه**Diatoma**طی مطالعات مختلف در خلیج فارس(سال ۱۳۸۰).....۱۱۲
شکل٤-٤:میانگین درصد**Dinophceae**طی مطالعات مختلفدر خلیج فارس(سال ۱۳۸۰).....۱۱٦
شکل٤-۵:میانگین درصد **Cyanophyceae** طی مطالعات مختلف در خلیج فارس.....۱۲٦
(سال ۱۳۸۰)
شکل۵-۱:مقایسه تراکم فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در حوزه ایرانی خلیج فارس.....۱۳٤
(سال ۱۳۸۰)

## فهرست جداول

جدول۲-۱:موقعیت ایستگاههای فیتوپلانکتونی مورد بررسی در حوزه ایرانی خلیج فارس..... ۲۳
جدول۳-۱: رده جلبکهای شناساسی شده درحوزه ایرانی خلیج فارس..... ۲۹
جدول۳-۲: گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزه ایرانی خلیج فارس.....۳۹
جدول۳-۳:میانگین تراکم فیتو پلانکتونی در ترانسکتها و مناطق مختلف طی فصول سال..... ٤۹ (۱۳۸۰)
جدول۳-٤: میانگین تنوع فیتوپلانکتونی در ۱۵ ترانسکت..... ٤۹
جدول ۳-۵:تراکم فصلی فیتو پلانکتونها در ایستگاههای مختلف..... ٦۱
جدول ۳-٦: میانگین تراکم شاخه های فیتو پلانکتونی در ترانسکتها و مناطق مختلف طی..... ٦۸ فصول(۱۳۸۰)
جدول ٤-۱:مقایسه تعداد گونه های فیتو پلانکتونی مشاهده شده در خلیج فارس طی.....۱۰٤ مطالعات مختلف(سال ۱۳۸۰)
جدول٤-۲:مقایسه وضعیت فیتوپلانکتونی در خلیج فارس طی مطالعات مختلف.....۱۰۷

# فصـــل اول

## کلیات

## خلاصه :

بررسی پلانکتونی حوزه ایرانی خلیج فارس در استانهای هرمزگان ، بوشهر و خوزستان طی چهار فصل در سال ۱۳۸۰ انجام شد . بطور کلی طی این بررسیها ۲٤٤ گونه در سواحل ایرانی خلیج فارس شناسایی گردیدکه ۱۲٤گونه متعلق به دیاتومه ها(Bacillariophyceae)،۱۱٤ گونه از دوتاژکداران(Dinophyceae)، ٥گونه از جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyceae) و یک گونه از کریزوفیسه (Chrysophyceae) و یک گونه متعلق به یوگلنوفیتا (Euglenophyta) بوده است .نتایج نشان داد که تراکم و تنوع فیتوپلانکتونی نسبت به چند دهه گذشته (۱۹۷٦و۱۹۷۷) کاهش یافته است . میانگین فصلی فیتوپلانکتون در مناطق هرمزگان ، بوشهر و خوزستان به ترتیب ۱٤۱۱۳٦۲۲ ، ۱٤٤۰٤۱۱ و ۲۲۳۷٤۳۱ عدد در مترمکعب بوده است . تراکم فیتوپلانکتونی از شرق به غرب افزایش یافته و در طول سال دو پیک یکی در اواخر تابستان و دیگری در اواخر زمستان داشته است ،تراکم و تنوع در منطقه خوزستان بیش از سایر مناطق برآورد گردید . زئوپلانکتونها با فیتوپلانکتونها ارتباط معکوس داشته بدین نحو که با افزایش زئوپلانکتون ، فیتوپلانکتون ها کاهش یافته اند .

تراکم و تنوع فیتوپلانکتونی به میزان زیاد نسبت به بررسیهای گذشته تغییر یافته،بطوریکه جلبکهای سبزآبی در بهار و تابستان در کل مناطق غالب شده اند و تراکم گروه دیاتومه ها نسبت به دهه های قبل کاهش یافته است .تراکم فیتوپلانکتونی تا لایه ۲۰ الی ۳۰ متری افزایش و پس از آن کاهش یافته است ولیکن در زمستان تا عمق ٥۰ متری افزایش مشاهده گردید .آزمونهای آماری نشان داد که تراکم فیتوپلانکتونها در اعماق و مناطق مختلف اختلاف معنی دار نداشته و بین فصول مختلف از نظر تراکم فیتوپلانکتونی اختلاف معنی دار وجود دارد . آزمون توکی و آنالیز خوشه ای نشان داد که میزان شاخص تنوع در خوزستان با هرمزگان و بوشهر متفاوت می باشد .

## مقدمه

جلبکهای فتوسنتز کننده بیش از ٤٠ درصد کربن زمینی را تثبیت می کنند . اقیانوس ها بیش از ۷۰ درصد سطح زمین را پوشانیده اند و غالبترین ارگانیسم گیاهی هم فیتوپلانکتونها هستند . تاثیر جلبکها بر روی آب و هوای جهان در دست بررسی است ولی از دو جنبه قابل ملاحظه است اول اینکه اقیانوسها را منبع اصلی برای دی اکسیدکربن سیاره نموده اند زیرا که جلبکها بهترین راه برای بدام انداختن گازها می باشند و دوم اینکه بعنوان ترموستات جهانی باعث کنترل دمای سیاره زمین می شوند و این بدین دلیل می باشد که با بدام انداختن گازدی اکسیدکربن جو مانع افزایش آن در اتمسفر شده و اثر گلخانه ای آن را کاهش می دهند(فلاحی ، ۱۳۷۲).

در هر بوم سازه (اکوسیستم) آبی زنجیره ها و شبکه های غذایی متنوع و متفاوتی وجود دارد که موجودات ریز و درشت در حلقه های این زنجیره بعنوان ناقلین انرژی مطرح می باشند و البته در هر بوم سازه زنده و فعال عناصر و موجودات در یک تقابل مستمر نسبت به یکدیگر قرار گرفته اند . بخش زیادی از تولید در یک بوم سازه آبی توسط گیاهان ذره بینی شناور در ستون آب صورت می پذیرد که تحت عنوان زی شناوران گیاهی (فیتوپلانکتون) نامیده می شود . این موجودات به کمک رنگدانه های موجود در سلولهای خود انرژی نورانی خورشید را دریافت نموده و آن را در پی واکنشهای ویژه بیوشیمیایی تحت عنوان فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می نمایند که در پیوندهای شیمیایی مواد آلی موجود زنده ذخیره می شود . بنابراین فیتوپلانکتونها بعنوان اولین حلقه زنجیره حیات و تولید انرژی محسوب می گردند و در قالب تولید کننده اولیه عمل می کنند . در ادامه زنجیره غذایی نیاز به انرژی موجودات درشت تر بواسطه تغذیه از این موجودات مرتفع می گردد . برای مثال اغلب زی شناوران جانوری (زئوپلانکتون) بطور مرتب از زی شناوران گیاهی تغذیه می نمایند . لذا تحت عنوان تولید کننده ثانویه یا مصرف کننده اولیه نقش ایفاء می نمایند . شایان ذکر است که زئوپلانکتونها نیز خود مورد مصرف ماهیان و سایر آبزیان حلقه های بعدی زنجیره غذایی قرار خواهند گرفت . لذا بررسی تغییرات گونه ای ، توالی و میزان زی توده این تولیدکنندگان اولیه و ثانویه برآوردی بر وضعیت و تغییرات اکولوژیکی اکوسیستم آبی و نوع تروفی آن می باشد.

با توجه به اهمیت اکوسیتم خلیج فارس از نقطه نظر محیطی و با توجه به اینکه فیتوپلانکتونها بعنوان اولین حلقه زنجیره غذایی و حیات اکوسیستم های آبی نقش های مهمی را ایفاء می نمایند ضرورت ایجاب می کند که مطالعات جامعی در رابطه با فیتوپلانکتونها و تغییرات پراکنش و تنوع آنها در حوزه ایرانی خلیج فارس که تحقیقات کمی را تاکنون دربر داشته صورت گیرد . تاکنون کارهای زیادی بر روی سایر نواحی خلیج فارس (غیر ایرانی) انجام شده ولیکن اطلاعات کاملا دقیقی در مورد تنوع ، تراکم ، تغییرات فصلی و پراکنش آنها در لایه های آبی و نقاط مختلف حوزه ایرانی وجود ندارد . لذا در تحقیق فوق کلیه عوامل ذکر شده در حوزه ایرانی خلیج فارس در سه استان خوزستان ، بوشهر و هرمزگان مورد مطالعه قرار گرفت .هدف از این مطالعه شناسایی جنس های مختلف فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی در ۱۵ ترانسکت در استانهای خوزستان ، بوشهر و هرمزگان و در اعماق سطح تا ۱۰ ، ۱۰-۳۰ ، ۵۰-۳۰ و ۵۰ متر تا کف طی ٤ فصل سال و همچنین بررسی تغییرات فصلی تراکم و تنوع پلانکتونها در اعماق مختلف بوده است.

## ۱-۱- مشخصات جغرافیایی خلیج فارس :

خلیج فارس در محدوده جغرافیایی ٤٨ تا ٥٦ طول شرقی و ٢٥ تا ٣٠ عرض شمالی واقع شده و دارای آبهای گرم می باشد. این خلیج از طریق تنگه هرمز و دریای عمان با دریای آزاد درارتباط است . وسعت آن حدود ٢٤٠٠٠ کیلومتر مربع ، طول آن ١٠٠٠ کیلومتر و میانگین عمق آن ٣٥ متر می باشد. در نزدیکی تنگه هرمز بیشترین عمق را داراست . عمیق ترین قسمت آن ٩٠ تا ١٠٠ متر بوده که در شمال شرقی سواحل ایران واقع شده است. بیشترین پهنای آن ٣٣٨ کیلومتر و حداقل آن در تنگه هرمز بوده که ٥٦ کیلومتر می باشد . حجم آب آن ٦٠٠٠٠ کیلومتر مکعب بوده که در منابع گوناگون از ٨٦٣٠٠ تا ٧٨٥٢٠ کیلومتر گزارش شده است ( Al - Majed et al., 2000 ) . این خلیج در اثر برخورد دو صفحه شبه جزیره عربستان و اروپا ـ آسیا بعد از دوران دوم زمین شناسی بوجود آمد. طول کرانه های جنوبی ایران در خلیج فارس از بندر عباس تا دهانه اروند رود ٢٥٩ کیلومتر و طول خط فرضی آن از دهانه اروندرود در شمال غربی تا تنگه هرمز در جنوب شرقی حدود ٨٠٥ کیلومتر است . عرض متوسط خلیج فارس ٢١٠ کیلومتر است.استانهایی که در طول سواحل خلیج فارس قرار دارند عبارتنداز : هرمزگان،بوشهر و خوزستان. درهریک از این استانها شهرستانهایی وجود دارند که با ساحل هم مرزند . مثلاً در هرمزگان شهرستانهای بندرلنگه ، بندرعباس ، میناب و جاسک ، در بوشهرشهرستانهای کنگان ، دیر، تنگستان ، بوشهر و گناوه و در خوزستان شهرستانهای آبادان ، شادگان و بندر ماشهر.

## ۱ـ۲ـ توازن آب در خلیج فارس :

توازن آب در خلیج فارس توسط تبخیر،ورودی رودخانه ها، نزولات آسمانی و تعویض و تبادلات آب از طریق تنگه هرمز صورت می گیرد. تبخیر، تبادل جریانهای ورودی و خروجی مابین دریای عمان و خلیج فارس را از طریق تنگه هرمز کنترل میکند. میانگین تبخیر سالیانه خلیج فارس ٤١٢-٣٥٠ کیلومتر مکعب و بیشترین میزان آن در آذر و دی ماه ( ماه دسامبر ) و حداقل میزان آن در اردیبهشت تا خرداد ماه ( ماه مه ) گزارش کرده اند . میران نزولات آسمانی دراین خلیج نوسان داشته و میانگین باراندگی در طی ١٧ سال ٧٨ میلیمتر در سال تخمین زده شده است.

طبق گزارشات خدود ٢٤- ١٩ کیلومتر مکعب آب باراندگی در سال وارد خلیج فارس می شود . اکثر رودخانه‌هایی که وارد خلیج فارس می شوند از سواحل ایران نشأت می گیرند. رودخانه هایی که به خلیج فارس وارد می شوند عبارتنداز: اروند رود( شامل رودهای دجله ، فرات و کارون) ، هندیجان ، حله ، مند و ... آبی که از طریق هریک از این رودخانه ها وارد خلیج می گردند دارای میانگین هایی بشرح ذیل می باشند: دجله و فرات ٧٠٨ ، هندیجان ٢٠٣ ، حله ٤٤٤ و مند ١٣٨٧ متر مکعب در ثانیه .

شایان ذکر است که میانگین تبخیر آبی که از طریق لایه های سطحی آبهای خلیج فارس انجام می شود بیشتر از آبی است که از ورودی رودخانه ها و نزولات آسمانی وارد آن می شود. این اختلاف تبادل آب ورودی و خروجی ایجاد شده توسط آب ورودی دریای عمان از طریق تنگه هرمز جایگزین می شود. لذا میانگین مقدار آبی که از لایه های سطحی تنگه هرمز به خلیج فارس جریان دارد بیش از مقدار جریان آبی است که با شوری زیاد از لایه های عمقی این تنگه به دریای عمان جاری می شود(Al-Majed et al., 2000 ) .

## ١-٣- چرخش آب خلیج فارس :

چهار الگو برای جریانهای چرخشی در خلیج فارس گزارش شده است (Al-Majed et al.,2000 ) :

١- جریانهای ورودی و خروجی از طریق تنگه هرمز که اولی با شوری کم از سطح وارد شده و دومی با شوری بالا از عمق خارج می گردد.

٢- وجود یک جریان چرخشی با چگالی بالا در نواحی مرکزی و جنوبی خلیج فارس .

٣- توازن جزئی و سیستمی با جریانات باد غالب در شمال خلیج فارس.

٤- جریان عمقی که بر اثر تبخیر سنگین شده و از سطح به عمق جریان پیدا می کند.

## ١-٤- بادهای مهم خلیج فارس :

خلیج فارس از ٣ نوع بادشمال ، قوس و نسیم دریایی برخوردار می باشد. باد شمال در فصل تابستان و زمستان از سمت شمال غربی می وزد و سرعت این باد بیش از ١٠ متر بر ثانیه است. باد قوس ازسمت جنوب ، نزدیک امتداد جنوبی ترین جبهه های هوای سرد می وزد . شدت این باد هنگام وزش زیاد شده و

بصورت تند باد و طوفان در می آید. هنگام وزش این باد در بخش شمال غربی خلیج فارس شد تش افزایش و در تابستان باعث زیاد شدن رطوبت می شود (Al- Majed et al.,2000) .

نسیم دریایی بادی است که بدلیل اختلاف دمایی محیط های آبی و خشکی در مناطق ساحلی بوجود می آید. جهت وزش آن در روز از دریا به خشکی و در شب از خشکی به دریاست .

در زمستان در تمامی سواحل خلیج فارس بادهای غربی یا شمال غربی مسلط است. باد شمال غربی در خلیج فارس در طول زمستان گاهی به وسیله مراکز کم فشار فوق استوایی که بادهایی را هدایت می نمایند و باد شمال غربی و غربی را منحرف می نمایند تحت تأثیر قرار می گیرد. سرعت باد در اواسط پاییز و اوایل بهار به حد اکثر سرعت خود می رسدولی دفعات وزش بادهای تند در تابستان بیشتر است . در سواحل خلیج فارس وزش بادهای شمال غربی از حوالی ظهر شروع و بعد از ظهرها سرعت آن افزایش یافته و ایجاد گردو خاک محلی می کند. این بادها در اوایل غروب کاهش می یابند. در بوشهر و آبادان باد مسلط در کلیه ایام سال بیشتر بادهای شمال غرب می باشد. در بندر عباس جهت باد غالب سالانه متفاوت بوده و از سمت جنوب است. و فقط در زمستان بادهای شمال و شرق قوی می شوند.

## ۱ـ۵ـ خصوصیات فیزیکی توده آبی خلیج فارس:

### ۱ـ۵ـ۱ـ درجه حرارت:

حداقل دمای لایه های سطحی آب در زمستان۲۱ درجه و حداکثر مقدار آن در تابستان ۳٤/۵ درجه سانتیگراد به دست آمد. بنابر این دامنه تغییرات سالیانه دما در سطح آبهای منطقه مورد نظر ۱۳/۵ درجه سانتیگراد می باشد(ابراهیمی،۱۳۸۱). حداقل مقدار درجه حرارت سطحی آبهای خلیج فارس در زمستان ۱۲ و حداکثر مقدار آن در تابستان ۳۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است (UNEP, 1999) .

لذا با توجه به این تفاوت نسبتاً زیاد بنظر می رسد که نوسانات دمایی سطح آب در مناطق غربی خلیج فارس بیشتر از نواحی شرقی آن می باشد( ابراهیمی ، ۱۳۸۱ ) .

درفصل بهار باگرم شدن هوا،آب دریانیز گرم شده واز میزان میانگین درجه حرارت که حدود ۲۸ درجه سانتیگراد برآورد شده است ، افزون تر می شود. بطوریکه در حوالی خلیج فارس ( ساحل امارات ) به حداکثر خود یعنی حدود ۳۰ درجه سانتیگراد می رسد. در طی تابستان این مقادیر به حداکثر خود و تقریباً تمامی سطح دریا دارای حرارتی بیش از ۳۰ درجه سانتیگراد می گردد. در مناطق کم عمق و ساحلی و

خورها میزان درجه حرارت تا ٤٠ درجه سانتیگراد نیز رسیده و از درجه حرارت هوا هم بیشتر می شود. حداکثر درجه حرارت به سمت تنگه هرمز و حداقل آن در قسمت های شمال غربی می باشد. بازیاد شدن حرارت سطحی ترموکلاین تابستانه در مناطق عمیق دریا تشکیل می شود، بطوریکه تفاوت حرارت سطح و عمق از ۳۰ درجه به کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد می رسد. در پاییز درجه حرارت آب کاهش یافته و در زمستان به حداقل مقدار خود می رسد. در این زمان حرارت به حدود ۲۰ درجه در تنگه هرمز و کمتر از ۱۵ درجه در ازوند رود می رسد. حرارت مناطق جنوبی بیش از شمالی می باشد. در زمستان ترموکلاین از بین رفته و درجه حرارت سطحی و اعماق با یکدیگر برابر می شود. و خطوط هم دما بصورت موازی از سطح به عمق امتداد می یابد( فاطمی و احمدی ١٣٧٦، Raynolds,1993 و Brewer et al.,1978 ).

طبق نتایج ابراهیمی (۱۳۸۱)،(عملیات برسی عوامل فیزیکی و شیمیایی آب توسط ایشان همزمان با نمونه برداری مطالعه حاضر انجام گرفت )در بهار دمای آب در سطح و عمق آبهای خلیج فارس از شرق به غرب ، همچنین از ساحل به دریا کاهش می یابد و دامنه تغییرات دما از ساحل به دریا، در لایه های عمقی و نزدیک به بستر دریا به مراتب بیشتر از لایه سطحی بوده است . عامل اصلی بوجود آورنده این اختلاف دمایی در لایه های تحتانی ، شیب موجود در مناطق مورد نظر می باشد ، به عبارت دیگر آبهای مناطق ساحلی به دلیل اینکه از عمق نسبتاً کمی برخوردارند بر اثر امواج و جریانهای جزرو مدی بایکدیگر به خوبی مخلوط و همگن گردیده و اختلاف دمایی ناچیزی در سطح و عمق آنها مشاهده می گردد. نتایج بررسیهای ابراهیمی در سال ۱۳۸۱ نشان داد که روند تغییرات فصلی دما در سطح آبهای مناطق ایرانی خلیج فارس در پاییز و زمستان از ساحل به دریا برخلاف بهار و تابستان کاهش داشته ولیکن دامنه تغییرات دمای آب در لایه های تحتانی در دو فصل پاییز و زمستان به مراتب کمتر از بهار و تابستان می باشد.

### ۱ـ۵ـ۲ـ شوری :

در خلیج فارس شوری تحت تأ ثیر درجه حرارت هوا و تبخیر می باشد. در ناحیه تنگه هرمز به علت ورود آب کم شور تر اقیانوس از طریق دریای عمان به داخل حوزه و همچنین در ناحیه شمال غربی به علت ورود آبهای شیرین اروندرود ، شوری از الگوی طبیعی خود پیروی نمی کند. میزان شوری در زمستان بین ٢٦( سواحل کویت ) و ۳۷ ( تنگه هرمز ) تا حدود ٤٠ قسمت در هزار در سواحل جنوبی می رسد. در

تابستان شوری سطح آب افزایش یافته و بیش از نیمی از سطح دریا دارای حرارتی برابر یا بیش از ٤٠ قسمت در هزار می شوند. میانگین شوری در منطقه مرکزی بین ٣٧ تا ٤٠ قسمت در هزار و در آبهای کم عمق بین ٤٠ تا ٥٠ و در خورها به ٦٠ تا ٧٠ قسمت در هزار می رسد. بطور کلی میزان شوری متوسط در سرتاسر خلیج فارس را برابر با ٤٠ قسمت در هزار می دانند. کمترین مقادیر شوری در قسمتهای جنوبی منطقه شمال غربی که محل ورود آبهای شیرین اروند رود به داخل دریا ست و شوری کمتر از ٣٥ در هزار است مشاهده می شود( فاطمی و احمدی ، ١٣٧٦ و Raynolds,1993 و Brewer et al.,1978 ).

زبانه آبهای کم شور دریاهای آزاد از سمت تنگه هرمز به داخل حوزه خلیج فارس وارد و در سمت شمال و سواحل ایران به سمت غرب امتداد می یابد. میزان شوری آب خلیج فارس به دلیل تبخیر ، بتدریج از بخشهای شنالی به نواحی جنوبی افزایش می یابد و میزان شوری در سواحل ایران کمتر از سایر نواحی می باشد(AL-Majed et al.,2000).

شایان ذکر است که طبق مطالعات ابراهیمی (١٣٨١)حداقل میزان شوری ٣٥ تا ٤١/٢ قسمت در هزار محاسبه گردید و میانگین شوری در بهار کمترین و پاییز بیشترین مقدار در ناحیه سطحی بوده است ولیکن در عمق میزان شوری در تابستان و زمستان بیشتر بوده است . طبق بررسیهای این محقق توزیع افقی شوری و روند تغییرات فصلی آن در سطح و عمق آبهای محدوده شمال شرقی خلیج فارس نشان داد که در تمامی فصول سال مقدار شوری در عمق بیش از سطح بوده و روند تغییرات آن در لایه های سطحی از شرق به غرب و در لایه های عمقی از ساحل به دریاافزایش می یابد.

نتایج مطالعاتی که توسط کارشناسان فائو (Dorgham and Moftah,1989) در زمینه توزیع افقی شوری آب در نواحی جنوبی خلیج فارس به عمل آمده ، نشان می دهد که اولاً روند تغییرات شوری در نواحی جنوب شرقی از ساحل به دریا برخلاف سواحل ایرانی کاهش می یابد و ثانیاً دامنه تغییرات آن در سواحل امارات بیشتر از سواحل ایرانی بوده است.

### ١ـ٥ـ٣ـ چگالی :

چگالی تحت تأثیر ورودی آب کم شورتر از تنگه هرمز به داخل حوضه ، میزان تبخیر بالا و همچنین ورود آب شیرین اروند رود از سمت شمال غربی به دریا می باشد.دامنه میزان تغییر چگالی در طول سال

حدوداً بین۲۸ـ ۲۰ است . در زمستان میزان چگالی افزایش می یابد ، یعنی آب تازه اقیانوس با چگالی کمتر از تنگه هرمز وارد خلیج فارس شده و در طول سواحل ایران بعلت سردی بیشتر هوا میزان آن افزایش می یابد بطوریکه قسمت اعظمی از حوضه دارای چگالی ۲۸ تا ۲۹ می شوند. ولی به سمت غرب با ورود آب کم چگالی اروند رود میزان آن کاهش می یابد. در تابستان میزان چگالی نسبت به زمستان کمتر ولی دامنه تغییرات آن زیادتر می شود و نوسان آن بین ۲۰ تا ۲٦ می گردد ( فاطمی و احمدی ، ۱۳۷٦ و Shenn et al.,1992 ) . آب ورودی به خلیج فارس بعلت تبخیر بالا شورتر و سنگینتر شده وبه سمت پایین می رود. لذا میزان چگالی از سطح به عمق به تدریج افزایش می یابد. این حالت عمدتاً در تابستان مشاهده می شود. این حالت باعث لایه بندی ستون آب از سطح تا بستر در مناطق عمیق تر می شود و باعث عدم اختلاط لایه های مختلف با هم می گردد. در زمستان با افزایش چگالی میزان چگالی آبهای سطحی و آبهای اعماق با هم برابر شده و خطوط هم چگالی به صورت عمودی ، موازی با هم قرار می گیرند. این حالت باعث شکسته شدن لایه بندی تراکم در طول فصل زمستان شده و توده آب خلیج فارس کم و بیش از سطح به عمق یکنواخت می شود( فاطمی و احمدی ، ۱۳۷٦ ) .

طبق مطالعات ابراهیمی(۱۳۸۱)در سال ۱۳۸۰ که همزمان با مطالعه حاضر صورت گرفت،حد اقل چگالی در حوزه ایرانی خلیج فارس ( Kg/m3 )۲۲ و حد اکثر آن ( Kg/m3 ) برآورد گردید. دامنه تغییرات چگالی در لایه های تحتانی ( ۷۵ تا ۱۰۰ متری ) کمتر از سطح می باشد و چگالی در لایه های عمقی در بهار و تابستان بیشتر از پاییز و زمستان بدست آمده است .

### ۱ـ۵ـ۴ـ اکسیژن:

در تمامی مناطق و اعماق خلیج فارس اکسیژن کافی وجود دارد (٤ تا ۷ میلیگرم در لیتر) . در آبهای عمیق نزدیک به بستر میزان اکسیژن بین ۳ تا ٤ میلیگرم در لیتر می باشد . مقادیر سطحی اکسیژن از سمت تنگه هرمز به سمت نواحی غربی و از تابستان به زمستان افزایش نشان می دهد(فاطمی و احمدی ، ۱۳۷٦) .

طبق مطالعات ابراهیمی (۱۳۸۱) حداقل میزان اکسیژن در حوزه ایرانی خلیج فارس ۱ و حداکثر آن ۸/۱ بوده است و در تمامی فصول اکسیژن در لایه های سطحی زیاد و تقریباً نزدیک به اشباع بوده است. دامنه تغییرات اکسیژن محلول لایه های عمقی کل حوضه آبی خلیج فارس در زمستان ۳/۵ تا ۵/۵ و در تابستان ۵/

۱ تا ۳/۵ میلیگرم بر لیتر گزارش شده است (Simmonds and Lambouef , 1981 ). بطور کلی در سراسر حوضه آبی خلیج فارس ، مقدار اکسیژن محلول لایه های سطحی نزدیک به اشباع می باشد. با تغییر یافتن دماو شوری ، تغییراتی در مقدار اکسیژن محلول تحمیل می گردد.

طبق بررسیهای ابراهیمی (۱۳۸۱) در لایه های سطحی حداقل میزان اکسیژن در پاییز و حداکثر آن در بهار مشاهده گردیده ولی در لایه های عمقی بیشترین مقدار در زمستان و کمترین آن در پاییز حاصل آمده است . وی بیان نمود که بنظر می رسد در آبهای محدوده شمال شرقی خلیج فارس در طول سال شرایط برای تولید و یا انحلال اکسیژن مهیا باشد. به عبارتی دیگر عوامل مختلفی در افزایش غلظت اکسیژن محلول تأثیر گذار بوده از قبیل شرایط جوی ، انواع جریانهای دریایی ، بادهای منطقه ای ، دما و نور کافی برای فتوسنتز و اینها شرایط مساعدی را جهت بالا برده غلظت اکسیژن محلول در لایه های سطحی وقتی لایه های میانی عمقی فراهم می کنند، به جز زمانی که لایه ترموکلاین تشکیل یافته و ادامه می یابد که به دنبال آن اکسیژن محلول لایه ها ی عمیق و تحتانی کاهش یافته و در بعضی مناطق به حالت بحرانی نزدیک می گردد.

**۱ـ۵ـ۵ـ کدورت :**

کدورت در خلیج فارس نسبتاً بالا بوده و این کدورت در مناطق ساحلی بیش از میانی و در نواحی مصبی خصوصاً مصب رودخانه اروند رود به حداکثر خود می رسد. در قسمت های عمده ای از سواحل ایرانی بعلت کدورت زیاد حداکثر ۵ تا ۱۰ متر تجاوز نمی کند و فقط در اطراف جزایر مرجانی به ۱۰ تا ۱۵ متر می رسد ( فاطمی و احمدی ، ۱۳۷٦ ) .

**۱ـ۵ـ۶ـ Ph :**

Ph به عوامل مختلفی از جمله Co2 موجوددر اتمسفر و محیط آبی ، درجه حرارت ، شوری و فشار ستون لایه های آبی و شرایط عمل فتوسنتز و تنفس بستگی دارد. در مطالعاتی که توسط ابراهیمی (۱۳۸۱) در حوزه ایرانی خلیج فارس صورت گرفت ، مقدارPh درلایه های سطحی و فوقانی بیشتر از لایه های عمقی بوده و ثانیاً دامنه تغییرات آن از سطح تا عمق به جز فصل پاییز نسبتاًکم می باشد.وی Ph آب را از حداقل ۷ تا حداکثر۸/۳ برآورد نمود. وی بیان نمود که روند تغییرات Ph در لایه های سطحی و حتی لایه

های عمقی از شرق به غرب تقریباًکاهش داشته و یک روند نزولی بوده است. علت بالا بودن Ph مناطق شرقی نسبت به نواحی غربی و روند نزولی آن از شرق به غرب بر اثر توزیع دمایی و شوری مناطق مورد نظر بوده و به همین دلیل مقایسه روند تغییرات فصلی دما و شوری در سطح و عمق مناطق مورد بررسی و نحوه توزیع آنها از شرق به غرب مشاهده می شود که به جز زمستان که شوری و دمای مناطق مختلف با یکدیگر تغییر قابل ملاحظه ای نداشته در سایر فصول سال روند تغییرات دما از شرق به غرب نزولی و روند تغییرات شوری صعودی بوده است .

## ۱ـ۶ـ وضعیت مواد مغذی در خلیج فارس :

منشأ اصلی ورود مواد مغذی به داخل خلیج فارس را آبهای ورودی اروند رود در غرب و آبهای تنگه هرمز در شرق تشکیل می دهند. به علت عمق کم خلیج فارس ، تلاطم و به هم خوردن دائمی آبها مانع از ته نشینی مواد مغذی بر روی بستر دریا شده و موادی که به اعماق دریا فرو می روند مجدداً باز چرخه می شوند.

میزان مواد مغذی در خلیج فارس کلاً کم بوده و فقط در نزدیکی تنگه هرمز که آب غنی از مواد مغذی دریای عمان وارد می شود و تا اعماق ۳۰ متری را تحت تأثیر قرار می دهد قابل توجه است آب غنی از فسفات دریای عمان ( بیش از یک میلیگرم در لیتر ) پس از ورود از تنگه هرمز به سرعت ، فسفات خود را بعلت مخلوط شدگی و کم شدن غلظت آن و همچنین مصرف موجودات زنده از دست می دهد.میزان فسفات درجنوب و غرب دریا به حداقل ( کمتر از ۰/۱ ) می رسد( Brewer,1978 ) .

میزان نیترات درخلیج فارس بسیارکم است(Brewer,1978 ) ومحدود کننده می باشد . میزان سیلیکات نیز بسیار کم و محدود کننده است ( Grassoff,1976 ).

در بررسیهای انجام یافته در قسمت ایرانی خلیج فارس میانگین سیلیکات در زمستان و بهار بیش از پاییز و تابستان و در لایه های عمقی بیش از لایه های سطحی بوده است . مطالعات نشان داده که تفاوت زیادی در مقدار سیلیکات آبهای خلیج فارس و جود دارد ، بطوریکه میانگین آن در نواحی خلیج فارس ۱/۳ و در نواحی شمالی آن ١٤ میکرو گرم در لیتر گزارش شده است . در تحقیقات انجام شده توسط

ابراهیمی (۱۳۸۱) در ناحیه شمال شرقی خلیج فارس میانگین سالانه سیلیکات در سطح ۲/۹۷ و در عمق ٤/۸۰ میکرو مول در لیتر بوده است و حداکثر مقدار در زمستان و حداقل آن در پاییز مشاهده گردیده است .

مطالعات نشان داده است که در تمامی فصول مقدار فسفات در لایه های عمقی نسبتاً بیشتر از لایه های سطحی بوده و میانگین آن در زمستان و بهار نسبتاً بیشتر از تابستان و پاییز بدست آمده است. دامنه تغییرات فسفات نسبت به سایر موارد مواد مغذی از جمله سیلیکات بیشتر بوده و روند تغییرات آن از شرق به غرب تقریباً کاهش داشته است ( ابراهیمی ، ۱۳۸۱ ). میزان میانگین سالانه فسفات طبق مطالعات ایشان ۰/۵۹ میکرومول در لیتر در سطح و ۰/۷۲ میکرو مول در لیتر در عمق بوده است.

طبق مطالعات محققین در مناطق جنوبی آبهای محدوده خلیج فارس ، تنگه هرمز و دریای عمان غلظت فسفات در قطر ۰/۲۵ ، امارات ۰/۱۷ ، تنگه هرمز ۰/۳٦ و دریای عمان ۳۹٤ میکرو مول بر لیتر گزارش شده است ( Dorgham and moftah,1989 ) . در مطالعات بر روی جنوب غربی خلیج فارس غلظت فسفات در آبهای کویت ۰/۱۱ ، عربستان سعودی ۰/۱۵ و قطر ۰/۱۸۵ میکرو گرم گزارش نموده است ( Dorgham et al.,1987 ) .

اصولاً توزیع غلظت مواد مغذی در سطح و عمق و اختلاط لایه های مختلف ستون آب به جریانهای دریایی و تأثیر فاضلابهای شهری و صنعتی وابسته می باشد. پلانکتونها از مصرف کنندگان اصلی مواد مغذی هستند و در کاهش غلظت مواد مغذی از جمله فسفات در لایه های سطحی نسبت به لایه های عمقی تأثیر گذارند.

میانگین غلظت نیترات و نیتریت در تمامی فصول در لایه های عمقی حوزه ایرانی خلیج فارس بیشتر از لایه های سطحی بوده است و تقریباً از شرق به غرب نسبتاً کاهش یافته است ( ابراهیمی ، ۱۳۸۱ ) . طبق مطالعات ایشان میزان نیتریت در زمستان و پاییز بیش از سایر فصول بوده ولی نیترات در زمستان و بهار نسبت به سایر فصول در اکثریت می باشد. بطور کلی مطالعات ایشان نشان داد که میانگین سالانه نیتریت در سطح و عمق به ترتیب ۰/۲۳ و ۰/٤۲ میکرو مول بر لیتر و نیترات ۱/۹۱ و ۳/۲۳ میکرو مول بر لیتر بوده است .

( El- Gindy and Dorgham , 1992 ) بیان نمودند که غلظت نیترات در لایه های عمقی خلیج فارس بیشتر از لایه های سطحی بوده است و ( Brown et al.,1989 ) عنوان نمودند که ته نشینی مواد آلی معلق و

جابجایی زئوپلانکتونها وسایر جاندارانی که از ارگانیزمهای کوچک و یا دیتریتوس تغذیه می کنند، موجب حرکت مواد مغذی از منطقه قابل نفوذ نور به سمت لایه های عمقی زیرین شده و در نتیجه با افزایش عمق غلظت نوترینت ها نیز افزایش می یابد. میزان نیترات در نواحی محدوده کویت ۰/۲٦ ، عربستان سعودی ۳۷ ۰/ و قطر ۰/۳٤ میکرو اتم گرم بر لیتر گزارش شده است ( Dorgham et al.,1987 ). ولی در آبهای کویت ۱۹/٦ ، بحرین ۰/۳۸ تا ۰/۷۷ ، شارجه ۰/۰۷ تا ۱٤ و قطر ( مجموع نیترات و نیتریت ) ۵۵/۸ تا ۱۲۸/٦ میکرو گرم در لیتر گزارش شد ( Al- Majed et al.,2000 ) .

در بررسیهای انجام شده در آبهای جنوبی خلیج فارس غلظت نیتریت در سواحل کویت ۷/۱ ، بحرین ۰/۰۲ تا ۱۱ و شارجه صفر تا ۵/۱۸ میکرو گرم بر لیتر گزارش شده است (Al- majed et al.,2000 ).

## ۱ـ ۷ـ تولیدات اولیه در خلیج فارس :

میزان متوسط سالانه تولید اولیه در خلیج فارس که در حقیقت توده زنده پلانکتونی را شامل می شود کمی بیش از ۲۰۰ میلیگرم در متر مکعب گزارش شده است ( FAO,1985 ) . در موقعیت ۲۸ درجه شمالی ، مقدار متوسط توده پلانکتونی در حدود ۵۰۰ میلیگرم در متر مکعب و در آبهای کم عمق به ۱۰۰۰ میلیگرم در متر مکعب می رسد. منطقه بین ۲۸ درجه شمالی و ۵۰ درجه شرق حاصلخیزترین منطقه خلیج فارس گزارش شده است و آبهای ساحلی و کم عمق کمترین حاصلخیزی را با متوسط توده پلانکتونی در حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیگرم در متر مکعب دارند.

میزان تولیدات اولیه متوسط سالیانه در خلیج فارس ۲٤۰/۰٤ میلیگرم کربن درهرروز بر متر مربع ، متوسط سالانه کلروفیل آ ۱/٦۲ میلیگرم بر متر مکعب و متوسط سالانه کربن آلی ۵٤/۳٦ میلیگرم بر متر مکعب است.

تولید اولیه درمناطق مخلوط عمیق مرکز حوضه و خلیجهای کم عمق بیشتراست( Bason et al.,1977 ). در آبهای عراق و کویت بعلت ورود آبهای اروند رود به شمال خلیج فارس تولید اولیه بالا و میزان کلروفیل آ بین ۰/۲ تا ۰/۸٦ میلیگرم در متر مکعب اندازه گیری شده است . در دریای عمان بعلت وجود آپ ولینگ در خلال مانسون تابستانه ، میزان تولید بالا بوده و تا بیش از یک میلیگرم در متر مکعب می باشد. لذا خلیج فارس نسبت به دریای عمان فقیرتر می باشد ( Jones,1984 ).

میزان کلروفیل آ در حوزه ایرانی خلیج فارس در تمامی فصول سال در لایه های میانی ( حدوداً ۱۰ تا ٤۰ میلیگرم در لیتر ) بیش از لایه های سطحی بوده و علاوه بر آن لایه عمقی مربوط به حداکثر مقدار کلروفیل آ ، در فصول مختلف نسبت به هم متفاوت بوده بطوریکه در پاییز و زمستان بیشترین مقدار آن در لایه های عمقی دوداً ۱۰ تا ۲۰ متری و در بهار و تابستان در لایه های عمقی حدوداً ۲۰ تا ٤۰ متر ی مشاهده گردید ( ابراهیمی ، ۱۳۸۱ ) . این محقق عنوان نمود که بطور میانگین دامنه تغییرات فصلی کلروفیل آ از سطح تا عمق حدوداً بین ۰/۱ تا ۱/۳ میلیگرم بر متر مکعب در نوسان است.

میانگین دامنه تغییرات کلروفیل آ در آبهای خلیج فارس ۰/۲ تا ۰/۸ میلیگرم بر متر مکعب برآورد نمود ( Sheppard et al.,1992 ).میانگین غلظت کلروفیل آ در آبهای محدوده کویت ۲/۲۳ و قطر ۲تا ٤ و برای کل خلیج فارس ۰/۸٦ میلیگرم بر متر مکعب گزارش شده است ( Al- Majed et al.,2000 ).

اهمیت تولید اولیه و ثانویه در میزان تولید ماهیان کوچک سطح زی پلانکتون خوار مثل ساردین و موتو ماهیان بارز است و این ماهیان خود نقش عمده ای در تغذیه آبزیان دیگر از قبیل ماهیان بزرگتر، سخت پوستان و پستانداران ( مثل دولفین ها ) دارند.

## ۱ـ۸ـ اهمیت فیتوپلانکتونها :

فیتوپلانکتونها بعنوان اولین حلقه زنجیره غذایی در اکوسیستم های آبی قادر به عمل فتوسنتز بوده و در واقع اولین تولیدکنندگان در منابع آبی می باشند . علاوه بر این نقش مهم ، آنها تصفیه کنندگان بیولوژیکی منابع آبی بوده و pH محیط را تعدیل می نماید . فیتوپلانکتونها بدلیل دارا بودن ماکروالمنتها و میکروالمنتها لازم در بسیاری از واکنش آنزیمی نقش کوفاکتور را اعمال می کنند . بسیاری از آنها شاخص های بیولوژیکی آب می باشند و نمایانگر وضعیت اکولوژیکی محیط می باشند . برخی از آنها سمی می باشند و برخی دیگر باعث خروج DMS (دی متیل سولفید) می شوند که در آب حل شده و بصورت آئروسول به اتمسفر رها می شود که حدود ۵۰-۳۰ درصد از جریان کلی سولفور سیاره زمین می باشد . همچنین در تشکیل ابرها مهم می باشند (Gibson et al.,1990). این زی شناوران در تهیه موادغذایی انسان و موجودات دریایی قابل استحصال نظیر ماهی و صدف کاربرد دارند . بدلیل داشتن رنگدانه ، کاروتن ، ویتامین ، اسیدهای چرب و پروتئین از اهمیت غذایی خوبی در کلیه منابع آبی و آبزی پروری برخوردارند . مطالعات

اکولوژیکی باعث می شود تا پراکندگی ، مهاجرت ، نحوه تغذیه و رژیمهای غذایی ، منطقه زیست و دیگر پدیده های بیولوژیکی پلانکتونها بررسی شود و در نهایت به شناخت زندگی موجودات تجاری و اقتصادی منجر می گردد .

## ۱ـ۹ـ گروههای مهم فیتوپلانکتونی در خلیج فارس :

گروههای مهم فیتوپلانکتونی طی مطالعات گذشته در خلیج فارس عبارتند از :

۱- گروه جلبکهای سبز آبی (Cyanophyceae) از شاخه Cyanophyta

۲- گروه جلبکهای دیاتومه (Bacillariophyceae) از شاخه Chromophyta

۳- گروه جلبکهای دو تاژکدار (Dinophyceae) از شاخه Chromophyta

٤- گروه جلبکهای زرد طلایی و سبز طلایی (Chrysophyceae) از شاخه Chromophyta

٥- گروه جلبکهای Haptophyceae از شاخه Chromophyta

## ۱ـ۱۰ـ مروری بر منابع :

محققین زیادی در طی چند دهه اخیر بر روی فیتوپلانکتونهای خلیج فارس مطالعه نمودند که از جمله آنها Hendey (1970) ، Enomoto (1971) ، Kimor (1973) ، Kuronuma (1974)، Al-kaisi (1976)، Habbashi (1988) ، Dorgham et al., 1987، Jacob et al.,1979 و El-Gindy and Dorgham.,1992 می باشند .

Al- Majed et al.,2000 بیان نمود که اکوسیستم دریایی RSA( Ropme Sea Area ) از نظر مواد مغذی فقیر و دارای تولید محدود می باشد ولی تولیدات اولیه ستون آب هنوز نسبتاً بیش از مقداری است که در دریای سرخ وجود دارد. این مسئله افزایش بسیار زیاد تولید را در اطراف دهانه رودخانه ها و خروجی فاضلابها نشان می دهد. با این وجود این اکوسیستم ظاهراً یک ظرفیت محدود برای سطوح بالای نوترینت دارد بطوریکه سطوح اکسیژن در طول ماههای تابستان با درجه حرارت حدود ۳۰ درجه سانتیگراد

پایین است. اندازه گیری محدود ه کلروفیل آ از ۰/۲ تا ۰/۸٦ میلیگرم بر متر مکعب در قسمت داخلی RSA گزارش شده است ( Shepard et al.,1992 ) که عمدتاً بالا نیست. غلظت کلروفیل آ در آبهای قلمرو کویت از ۰/٥٦ تا ۱۰/۷٦ میلیگرم بر متر مکعب متغیر می باشد ( MNR- Bahrain,1999 ) .

این محقق غلظت بالای کلروفیل در قسمت جنوبی RSA ( ساحل غربی خلیج فارس ) در محدوده ۱۰ـ۷/٥ میلیگرم بر متر مکعب برآورد نمود و به پدیده آپ ولینگ در این ناحیه نسبت داد.

Dorgham and Moftah(1989) بیان نمودند که تبادل آب ما بین خلیج فارس و دریای عمان از طریق تنگه هرمز صورت می گیرد . آب با نمک بالا از قسمت عمق به عمان جاری می شود درصورتیکه آب کم نمک عمان از لایه های سطحی به خلیج فارس جاری می گردد. آب خلیج فارس هر ۳ سال بطور کامل مبادله می شود (Kuske,1972) . این وضعیت منتهی به تشکیل یک ناحیه ارتباطی از میان تنگه هرمز با تغییر درجه شوری سطح می شود . بطوریکه افزایش تغییرات عهده دار مهاجرت ارگانیسمهای پلانکتونی ، اشکال اپی پلاژیک در خلیج فارس و در نتیجه افزایش تعداد گونه های بومی آن می باشد .

Dorgham and Moftah(1989) بیان نمودند که جمعیت فیتوپلانکتون در ناحیه خلیج فارس از تنوع بالایی از گونه ها تخصیص یافته است (۲۹۹ گونه) و این تعداد نسبت به دریای عمان (۱٤٦ گونه) نیز بیشتر است . با این وجود در خلیج فارس تعداد دیاتومه ها (۱۷٥ تاکسا) بطور مشخصی بیش از دایتوفلاژله ها (۱۲٤ تاکسا) بوده است . برعکس این مسئله در عمان مشاهده می شود ٥٤ دیاتومه و ۱۹۲ دایتوفلاژله گزارش شده است .

این محققین عنوان نمودند که در عمان غالبیت گونه های دیاتومه در بیشتر ایستگاهها ناپدید شده و *Trichodesmium Sp* ٦۰-۳۰ درصد را تشکیل داده است . همچنین آنها بیان نمودند که تریکودسمیوم بیش از ٤۰ درصد و *Nitzschia seriata* بیش از ٥۰ درصد در تنگه هرمز غالب بود .

بر طبق نظریه این دو محقق ۲۰ درصد گونه های دیاتومه در خلیج فارس در سال ۱۹۸٦ زندگی بنتیکی داشته اند که عبارت بودند از :

*Fragillaria،Diploneis،Campylodiscus،Caloneis ،Amphora ،Amphiprora ،Achnanthes ،Gramatophora ،Licmorpha* ودیگر جنس ها . آنها بیان نمودند که در امارات متحده عربی به جز چند ایستگاه مابقی توسط تریکودسمیوم (۹۰ـ۷۰ درصد) از سیانوفیت ها غالب شده اند.

طبق نظریه Leveau and Szekieda(1968) هر موجود پلانکتونی با شوری پایین تر به سمت خلیج فارس که می رود قابلیت تحمل عمق کم ، شوری و درجه حرارت بالایش را نداشته و به زودی می میرد، بطوریکه اجساد به دیواره های شیب دار می رسند. در ناحیه ای که نفوذ شوری خلیج فارس بتدریج افزایش می یابد. موجودات انتقال داده شده خودشان را با این تغییرات سازش می دهند.

Dorgham et al.,1987به افزایش تعدادی از گونه های فیتوپلانکتونی در خلیج فارس در طی ۱۵ سال گذشته در نتیجه انتقال از خلیج عمان و دریای عربی را اشاره نمود. آنها جنس تریکودسمیوم را عهده دار اصلی بیوماس در خلیج عمان و قسمت وسیعی از جنوب غربی خلیج فارس دانستند.

Husain and Ibrahim (1998) پراکنش فیتوپلانکتونها را در قسمت داخلی ناحیه دریایی Ropme طی ماه دسامبر سالهای ۱۹۹۳ و ۱۹۹٤ مطالعه نمودند . ناحیه مورد مطالعه آنها از امارات متحده عربی تا عربستان سعودی و شامل ۲۰ ایستگاه از ۵ بخش و بخشهای مختلف طی سال ۱۹۹٤ شامل ۲٤ ایستگاه بصورت مانیتورینگ بود. آنها در گزارش خود اعلام نمودند که بالاترین میزان فیتوپلانکتون را در دسامبر ۱۹۹۳ و در بخش امارات متحده عربی مشاهده نمودنده اند و دیاتومه ها و پس از آن داینوفلاژله ها فیتوپلانکتونهای غالب منطقه خلیج فارس بودند ، بطوریکه دیاتومه ها ۸۳ درصد و داینوفلاژلاتها ۱۵/٤ درصد و بالاخره جلبکهای سبزآبی ۱/٦ درصد را تشکیل دادند .

Hirawake et al., 1998 بر روی تولیدات اولیه در ناحیه دریایی Ropme مطالعه نمود و بیان داشت که ماکزیمم نرخ تولید فیتوپلانکتون در هر ایستگاه از این ناحیه ۲/٦ تا ۸/۵ میلی گرم کربن در هر لیتر در ساعت محدود شد . غلظتهای کلروفیل a در سطح دریا در محلهای مورد مطالعه در حدود ۲/۸٤-۰/٤٤ میلیگرم در مترمکعب و پراکنش عمودی آنها یکنواخت بود . میانگین روزانه تولید اولیه در این دریا ۰/۵۱ گرم کربن در متر مربع در روز بوده که محدوده آن ۰/۸۲ الی ۱/۲۷ گرم کربن در مترمربع در روز بوده است . بالاترین مقدار ۱/۲۷ گرم کربن در مترمربع در روز در آبهای جزیره هندورابی بود . آنها بیان نمودند تولید اولیه در آبهای ایران نزدیک ورودی RSA بالا بوده است .

گروه Eco-Zist (1980) نیز تحقیقات زیادی را در منطقه بوشهر در ارتباط با تنوع و بیوماس فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها از زمان قبل از جنگ عراق و کویت انجام دادند. جمع آوری فیتوپلانکتونها از

ژوئن ۱۹۷٦ تا آگوست ۱۹۷۷ صورت گرفت . نتایج این تحقیقات بخوبی عوامل محیطی تاثیرکننده بر رشد فیتوپلانکتون را مورد سنجش قرار داد . بطورکلی ۱۵۹ گونه فیتوپلانکتونی از نمونه برداریها در بوشهر شناسایی گردید که نمایانگر ۵ رده از فیتوپلانکتونها ، Bacillariophyceae (دیاتومه ها) ، Dinophyceae (داینوفلاژله ها) ، Haptophyceae (کوکولیتوفوریدها)،Chrysophyceae (سیکلوفلاژل ها) و Cyanophycea (جلبکهای سبزآبی ) بوده اند . باسیلاریوفیسه ها با ۱۰۱ گونه غالبترین بوده و اکثریت دیاتومه های مشاهده شده نریتیک یا در نواحی ساحلی زندگی می کردند فقط چند گونه ای از آنها نمایانگر محیطهای اقیانوسی بودند .

در میان این دیاتومه ها گونه های اقیانوسی تیپیکی در این پراکنش وجود داشتند که عبارت بودند از :

*, R..robusta, Rhizosolenia calcar-avis ,R. bergonii ,Climacodium frauenfeldianum*
*.Chaetoceros coarctatum و Bacteriastrum delicatulum ,Thallassiothrix frauenfeldii,*

فلور داینوفلاژله ها ٤٧ گونه بودند که در مقایسه با اقیانوس هند فقیر بودند . آنها ادامه هند که تعدادی از این داینوفلاژله ها اساساً از نظر ویژگی اقیانوسی هستند و دفعتاً اشکال غالب در منطقه Tropical و Subtropical را تشکیل می دهند . سیکلوفلاژلهای زنده بسیار نادر در پلانکتون واقع می شوند , اگرچه اسکلت سلیسی آنها معمولاً مشاهده می شود . تعدادی از این گروهها احتمالاً بومی منطقه نیستند و آنها هرگز فراوان نبودند و بیشتر اوقات ذکر نخواهند شد .

همچنین آنان در تحقیق خود اعلام نمودند که جلبکهای سبزآبی با دو گروه نشان داده شده اند یکی *Thrichodesmium thiebuatii* که ترکیب بالایی از پلانکتون را دارا بوده و دیگری رشته ای بوده که شناسایی نشد . تریکودسمیوم عموما" بیشتر بعنوان جلبکهای سبزآبی آبهای استوایی گزارش شد .

فلور دیاتومه ها در طی تحقیقات آنان شامل مخلوطی از گونه های آزاد شناور پلاژیک که از نظر شکل مختلف بودند و گونه های کفزی بودند . آنها بیان نمودند که دیاتومه های نریتیک عبارتند از *,Chaetoceros Spp, C.trichoceros, ,Ceratium carriense,Guinardia flacida,Rhizosolenia Spp* *C.massiliense* که دو گونه آخر از نظر تعداد حضور قابل توجهی داشتند .

مطالعه دیگری توسط سواری , ۱۳٦۱ پس از مطالعه گروه Eco-Zist بر روی پلانکتونهای منطقه بوشهر – کنگان خلیج فارس صورت گرفت . وی بیان نمود که طبق آخرین گزارشات سازمان خواربار جهانی ,

ذخایر غذایی خلیج فارس در حدود ۷۲۰۰۰۰ تن برآورد شده که مربوط به آبزیان کفزی و سطح زی و ساردین ماهیان می باشد و زندگی تمام این آبزیان به پلانکتونها وابسته است .

لذا بمنظور شناسایی ذخایر پلانکتونی خلیج فارس و مطالعه اکولوژی آنها در فصول مختلف با همکاری مرکز تحقیقات شیلات بوشهر همزمان با اجرای پروژه ذخایر میگوی صورتی خلیج فارس بررسیهایی صورت گرفت . لذا هدف این محقق بر سه محور , یکی معرفی ویژگیهای بیولوژیکی پلانکتونها , دوم شناسایی و طبقه بندی پلانکتونهای خلیج فارس و سوم مطالعه اکولوژیکی در مورد نحوه زیست پلانکتونهای خلیج فارس استوار بود.

سواری , ۱۳٦۱ بیان نمود که نتایج نشان می دهند از بین فیتوپلانکتونها دیاتومه ها و مخصوصاً دیاتومه های مرکزی (Central) انتشار گسترده تر داشته اند . همچنین دایتوفلاژله ها از فیتوپلانکتونهادر اوقات معینی از سال به تعداد زیاد حضور دارند و درصد بالایی از توده زنده فیتوپلانکتونها را تشکیل می دهند . طی تحقیقات این محقق در منطقه مورد مطالعه دو راسته از دیاتومه ها یکی Centrales با ۳۵ گونه و دیگری Pennales با ٦ گونه , یک راسته از دایتوفلاژله ها , دو رده یکی Dinophyceae با سه راسته Peridinales (شامل ۱۸ گونه) , Gymnodiales (شامل ۵ گونه) و Dinophysidales (با ۱ گونه) و رده دوم Desmophyceae شامل یک راسته Prorocentrales (با ۱۷ گونه) وجود دارند .

سواری ، ۱۳٦۱ طی بررسیهای خود در این منطقه بیان نمود که دیاتومه ها بیشترین تعداد گونه ها و فراوانترین آبزیان خلیج فارس هستند و حضور آنها در آبهای خلیج در اکثر اوقات سال می باشد . آنها ٦۰ درصد گونه های فیتوپلانکتونی را تشکیل داده اند . وی ادامه داد که دیاتومه های Centrales از غالبیت بیشتری نسبت به Pennales برخوردارند .

طبق این بررسیها (سواری ، ۱۳٦۱) ، ۸٤ گونه فیتوپلانکتونی در آبهای سطحی خلیج فارس شناسایی گردید خدادادی ، ۱۳۷۰ بر روی شناسایی ، فراوانی پلانکتونهای خلیج فارس ( از بحر کانسر تا خلیج نایبند) کار کرد و ۱۰۱ گونه از پلانکتونها را شناسایی نمود . وی دیاتومه ها را غالبترین گروه فیتوپلانکتونی در کلیه گشتها اعلام نمود و بیان داشت که دایتوفلاژله ها به تعداد کمتری در این گشتها مشاهده می شوند . خدادادی ، ۱۳۷۰ در مطالعات خود به این نتیجه رسیده که بطورکلی میزان فیتوپلانکتونها از میزان زئوپلانکتونها بیشتر است . میزان پلانکتونها در ایستگاههای شمالی از میزان پلانکتونها در ایستگاههای

جنوبی بیشتر است و ادامه داد که دوره اوج رشد فیتوپلانکتونها در فصل پائیز شروع می شود و تا پایان فصل زمستان ادامه داد . جوکار و رزمجو در سال ۱۳۷٤ خورهای مهم استان هرمزگان را مورد بررسی قرار دادند . آنها نتیجه گرفتند که ۲۷ جنس فیتوپلانکتونی در خور تیاب و ۳۰جنس فیتوپلانکتون در خور خمیر با فراوانی و پراکنش مختلف وجود دارند و عنوان نمودند که بیشترین توده پلانکتونی در خورها خمیر و تیاب در فصل تابستان و زمستان رؤیت شده و در طی دیماه جنس *Chaetoceros* و در فروردین ماه جنس *Guinardia* در خور خمیر بحالت شکوفا مشاهده و بررسی شده است . میزان فیتوپلانکتونها در خور خمیر چندین برابر زئوپلانکتونها می باشند . در خور تیاب نیز در بهمن ماه جنس *Thallassionema* بحالت شکوفا مشاهده شده است .آنها ادامه دادند که افزایش پلانکتونهای گیاهی در فصل تابستان باعث تجمع پلانکتونهای جانوری در فصل بهار شده است . معمولاً زئوپلانکتونهای علفخوار ، در محلهایی که غذای بیشتری تجمع یافته دیده می شوند و این امر مبین تغذیه پلانکتونهای جانوری از فیتوپلانکتونها می باشد .

سراجی و همکارانش در سال ۱۳۷۰ در مطالعه خود تحت عنوان بررسی آلودگی نفتی در جزیره کیش بیان داشت که زئوپلانکتونها با تنوع فراوان مشاهده شده درحالیکه فیتوپلانکتونها رؤیت نشدند و بسیار بسیار کم دیده شد . تنوع و فراوانی زئوپلانکتونها ، در قبال کم بودن فیتوپلانکتونها ، شاید دلالت بر تغذیه زئوپلانکتونها از فیتوپلانکتونها داشته باشد .وی عنوان نمود تنوع و فراوانی فیتوپلانکتونها به عواملی چند از جمله وفور غذایی ، نور ، درجه حرارت ، ترموکلاین فصلی و جریانهای بادی و غیره بستگی دارد . دوره رشد و شکوفایی فیتوپلانکتونها بستگی به شرایط هر منطقه نیز دارد . ایشان ادامه دادند که گزارشات ، تجارب و کارهای انجام گرفته در آبهای خلیج فارس در مورد پلانکتونها این را نشان می دهد که تمرکز زیاد فیتوپلانکتونها از مهرماه شروع شده تا دیماه ادامه می یابد و پس از آن تا پایان سال (اسفند ماه) بتدریج از تعداد آنها کاسته شده و بر تعداد زئوپلانکتونها افزوده می شود و این نشانگر تغذیه زئوپلانکتونها از فیتوپلانکتونهاست .

برطبق نظریه Nelson,1970 در موقع نشر نفت از Torrey canyon فیتوپلانکتونها اندکی دچار مرگ و میر شدند ولی زئوپلانکتونها به همان صورت زیاد و متنوع بوده اند . همچنین از طرفی دیگر بیان می شود که آلودگی باعث فعالیت کمتر ،کاهش تراکم و تغییر در جمعیت زئوپلانکتونهامی شود (Anon,1984) . با

توجه به مطالعات گذشته تحقیق حاضر بررسی وضعیت تنوع و تراکم فیتوپلانکتونهادر حوزه ایرانی خلیج فارس در اعماق و فصول مختلف و مقایسه آن با مطالعات قبلی می باشد .

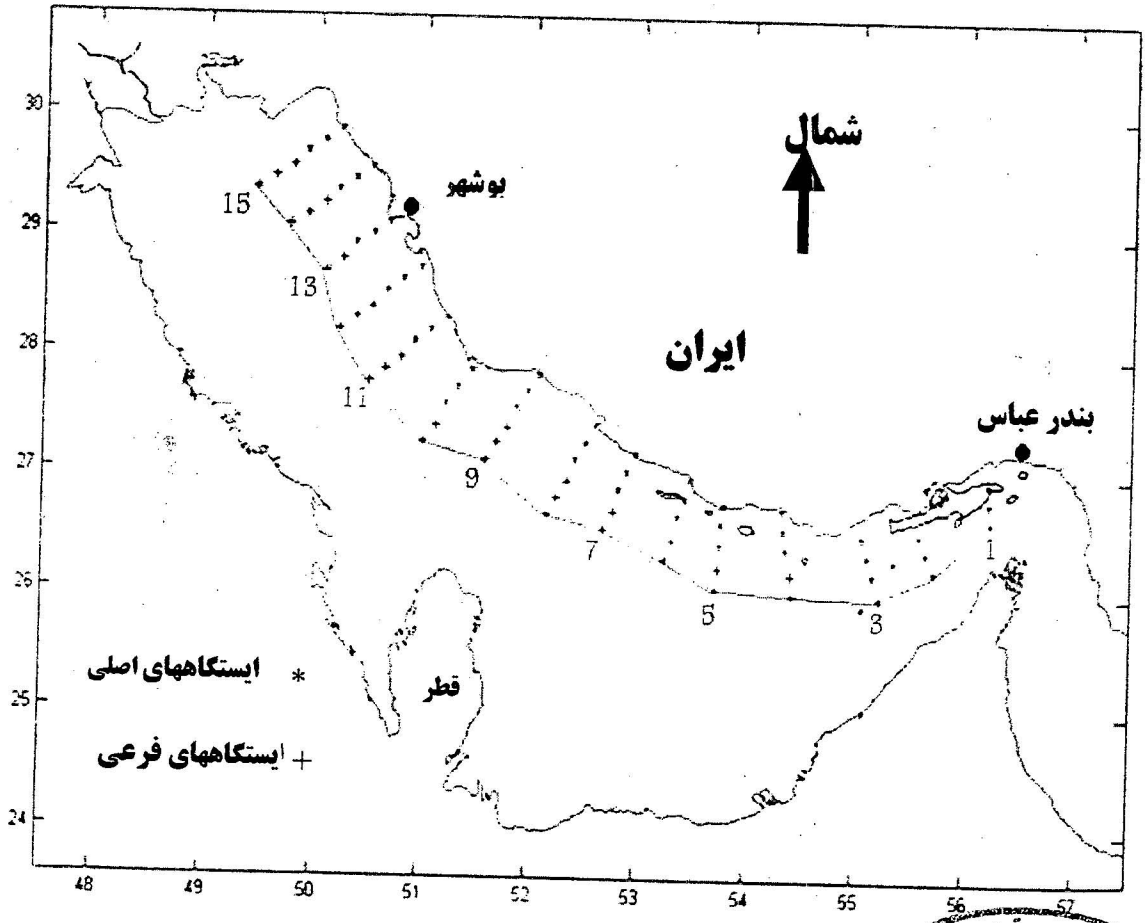
# فصـــــل دوم

## موآد و روشها

## ۲ـ۱ـ ایستگاههای نمونه برداری فیتوپلانکتون :

بطورکلی در این مطالعه ۱۵ ترانسکت واقع در حوزه ایرانی خلیج فارس (۷ ترانسکت در استان هرمزگان ، ٦ ترانسکت در استان بوشهر و دو ترانسکت در استان خوزستان) طی سال ۱۳۸۰ و در چهار فصل مورد بررسی قرار گرفت (جدول شماره ۲-۱ و شکل شماره۲- ۱) .

ترانسکت ها بفاصله ۳۰ مایل از همدیگر واقع شده و بر روی هر ترانسکت ۳ ایستگاه به فاصله ۱۰ مایل از یکدیگر که موقعیت آنها در جدول شماره ۲ آمده مورد بررسی قرار گرفت . شایان ذکر است که با توجه به حداکثر عمق هر ایستگاه ، اعماق ۲ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۵۰ متر و کف مورد بررسی قرار گرفت .




کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

شکل ۲- ۱- موقعیت ایستگاههای پلانکتونی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس

جدول شماره ۲-۱- موقعیت ایستگاههای نمونه برداری شده در حوزه ایرانی خلیج فارس (۱۳۸۰)

| ایستگاه | طولجغرافیایی(درجه) | طولجغرافیایی(دقیقه) | عرضجغرافیایی (درجه) | عرضجغرافیایی(دقیقه) | عمق ( متر) |
|---|---|---|---|---|---|
| **S01** | 56 | 10.25 | 26 | 54.60 | 19 |
| **S02** | 56 | 11.40 | 26 | 45.00 | 62 |
| S03 | 56 | 12.00 | 26 | 35.40 | 83 |
| S04 | 55 | 32.40 | 26 | 28.80 | 20 |
| S05 | 55 | 36.60 | 26 | 19.80 | 69 |
| S06 | 55 | 40.80 | 26 | 10.20 | 98 |
| S07 | 55 | 1.80 | 26 | 27.00 | 19 |
| S08 | 55 | 4.20 | 26 | 17.40 | 66 |
| S09 | 55 | 7.20 | 26 | 7.80 | 74 |
| S10 | 54 | 16.80 | 26 | 40.20 | 15 |
| S11 | 54 | 18.00 | 26 | 30.00 | 36 |
| S12 | 54 | 19.20 | 26 | 20.40 | 62 |
| S13 | 53 | 45.00 | 26 | 42.60 | 13 |
| S14 | 53 | 43.80 | 26 | 33.00 | 46 |
| S15 | 53 | 42.60 | 26 | 22.80 | 93 |
| S16 | 53 | 27.00 | 26 | 55.20 | 14 |
| S17 | 53 | 23.40 | 26 | 45.60 | 43 |
| S18 | 53 | 19.80 | 26 | 36.60 | 85 |
| S19 | 52 | 57.00 | 27 | 7.80 | 39 |
| S20 | 52 | 52.20 | 26 | 58.80 | 80 |
| S21 | 52 | 47.40 | 26 | 50.40 | 80 |
| S22 | 52 | 34.20 | 27 | 21.60 | 42 |
| S23 | 52 | 28.80 | 27 | 13.20 | 81 |
| S24 | 52 | 22.80 | 27 | 4.80 | 83 |
| S25 | 52 | 2.40 | 27 | 47.40 | 12 |
| S26 | 51 | 56.40 | 27 | 39.00 | 50 |
| S27 | 51 | 50.40 | 27 | 31.20 | 39 |
| S28 | 51 | 25.217 | 27 | 49.350 | 17 |
| S29 | 51 | 18.00 | 27 | 40.80 | 34 |
| S30 | 51 | 11.40 | 27 | 32.40 | 75 |
| S31 | 51 | 11.40 | 28 | 15.60 | 18 |
| S32 | 51 | 2.40 | 28 | 9.60 | 43 |
| S33 | 50 | 53.40 | 28 | 3.60 | 60 |
| S34 | 50 | 56.40 | 28 | 40.20 | 18 |
| S35 | 50 | 46.80 | 28 | 34.20 | 39 |
| S36 | 50 | 37.80 | 28 | 28.80 | 56 |
| S37 | 50 | 38.40 | 28 | 3.00 | 18 |
| **S38** | 50 | 29.40 | 28 | 57.60 | 45 |
| S39 | 50 | 19.80 | 28 | 52.20 | 46 |
| **S40** | 50 | 28.80 | 29 | 30.00 | 13 |
| **S41** | 50 | 19.20 | 29 | 24.60 | 32 |
| **S42** | 50 | 9.60 | 29 | 19.20 | 43 |
| **S43** | 50 | 10.80 | 29 | 49.20 | 17 |
| **S44** | 50 | 1.20 | 29 | 43.80 | 25 |
| **S45** | 49 | 51.60 | 29 | 38.40 | 40 |

## ۲ـ۲ـ مواد و ابزار مورد بررسی :

۱- نمونه بردار فیتوپلانکتون مدل Hydrobios (Ruttner) آلمان.

۲- فرمالین و آئوزین

۳- ٦ لام هیدروبیوز

٤- استمپل پی پت ۰/۱ سی سی

٥- میکروسکوپ Nikon

٦- کامپیوتر و نرم افزارهای Word و Excel و Spss

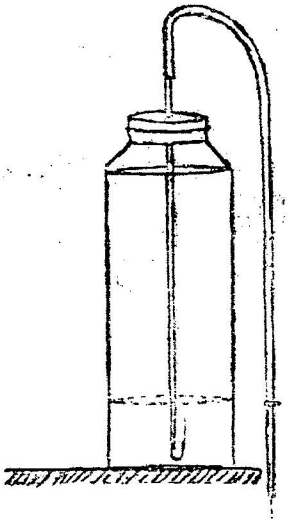
## ۲ـ۳ـ روش نمونه برداری فیتوپلانکتون :

پس از ورود به هر ترانسکت با توجه به موقعیت جغرافیایی و حداکثر عمق هر ایستگاه به میزان یک لیتر نمونه از هر یک از اعماق ۲ ، ۱۰ ، ۲۰ ، ۵۰ متر و کف توسط دستگاه روتنر (شکل شماره ۲-۲) برداشته ، با فرمالین تثبیت و پس از ثبت مشخصات همراه با سایر نمونه ها به آزمایشگاه انتقال داده شد . شایان ذکر است که نمونه برداری فیتوپلانکتون فصلی و یکبار در هر فصل انجام شد . ضمناً با توجه به اینکه ایستگاههای مختلف عمقهای مختلفی داشتند نتایج نهایی در اعماق مختلف بصورت ۲ متر ، ۲۰-۱۰ ، ۳۰-۲۰ ، ۵۰-۳۰ و بالاتر از ۵۰ متر ارائه شد.

شکل شماره۲- ۲- دستگاه روتنر

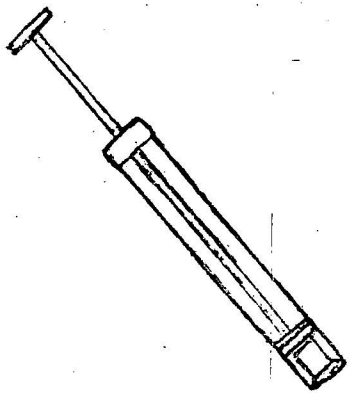
## ۲ـ۴ـ روش بررسی نمونه های فیتوپلانکتونی در آزمایشگاه :

در ابتدا نمونه بمدت ۱۰ روز در انبار تاریکی نگهداری گردید تا کاملاً رسوب نماید ، سپس با سیفونهای مخصوصی طبق شکل شماره ۲- ۳ آب رویی (بالایی) را تخلیه نموده و باقیمانده را در چند مرحله توسط سانتریفوژ با دور ۳۰۰۰ بمدت ۵ دقیقه رسوبدهی نموده ، بطوریکه حجم نمونه به ۳۰-۲۰ میلی لیتر رسانده شد . شایان ذکر است در مواقیکه تراکم گونه ها کم بود نمونه آب مجدداً سانتریفوژ و به حد ۱۰-۵ میلی لیتر رسید . پس از سانتریفوژ نمودن ، نمونه در داخل شیشه های کوچکی ریخته و مشخصات بر روی آن ثبت گردید .

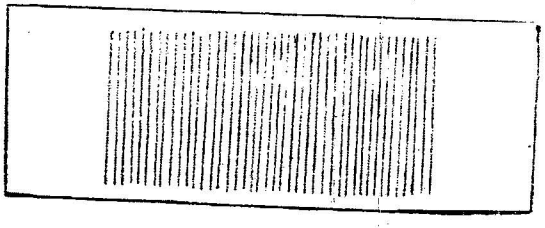


شکل شماره ۲- ۳- نمای سیفون کردن

جهت مشاهده نمونه ابتدا نمونه داخل شیشه کوچک را توسط استمپل پی پت (شکل شماره ۲- ٤) ، ۰/۱ میلی لیتر هم زده همگن نموده و ۰/۱ میلی لیتر از آنرا بر روی لام خط کشی شده هیدروبیوز (شکل شماره ۲-۵) ریخته و یک قطره ائوزین به آن اضافه گردید . نمونه روی لام توسط لامل پوشانیده و مورد شناسایی و شمارش قرار گرفت . این عمل ۳ بار تکرار گردید و از نتایج حاصل میانگین گرفته شد .



شکل شماره ۲-٤- استمپل پی پت ۰/۱ سی سی جهت برداشت نمونه مورد شمارش



شکل شماره ۲-۵- لام هیدروبیوز برای شمارش نمونه

لازم بذکر است که شمارش توسط میکروسکوپ ساده یا اینورت (Nikon ) صورت گرفت . جهت محاسبه گونه ها در مترمکعب از فرمول زیر استفاده شد :

$$\text{تعداد هر گونه در مترمکعب} = \frac{V \times N \times 1000}{v}$$

N : تعداد شمارش شده هر گونه در ۰/۱ میلی لیتر

v : حجم برداشت شده جهت شمارش توسط استمپل پی پت ۰/۱ میلی لیتر

V : حجم نمونه پس از سانتریفوژ نمودن به میلی لیتر

ضمناً روش نمونه برداری فیتوپلانکتون و بررسیهای آزمایشگاهی آن براساس منابع : APHA(1985) ; Newell and Newell,1963;Sorina,1978;Boney,1989 صورت گرفت و شناسایی گونه ها نیز براساس کلیدهای شناسایی Pascher,1976; Pergallo,1908 ; Hearch,1896;Yamaji,19??; Tomas.1997 انجام شد.

## ۲-۵ـ روش محاسبات آماری :

استفاده از آمار عمومی جهت مشخص نمودن وضعیت پراکنش داده ها (فیتوپلانکتون ) بر حسب مناطق و فصول نمونه برداری و ترانسکت های مورد بررسی .

استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه بر حسب تعداد فیتوپلانکتون برحسب مناطق و فصول و ترانسکت های مورد بررسی جهت مشخص نمودن تفاوت معنی دار بین گروههای مورد بررسی .

استفاده از آزمون چند دامنه توکی جهت جداسازی گروههای همگن و غیر همگن برحسب فصول و مناطق و ترانسکت های مورد بررسی به لحاظ فیتوپلانکتون .

استفاده از آزمون چند عامله تجزیه واریانس برحسب فصول و مناطق و ترانسکت های مورد بررسی به لحاظ فیتوپلانکتون جهت بررسی اثرات متقابل بین عوامل مورد بررسی .

استفاده از آمار عمومی و آنالیز واریانس یکطرفه جهت بررسی تغییرات تنوع زیستی گونه های فیتوپلانکتونی برحسب فصول و مناطق و ترانسکت های مورد بررسی و جداسازی گروههای همگن با استفاده از آزمون چند دامنه توکی .

استفاده از آنالیز خوشه ای جهت تمایز و همگن بودن مناطق از نظر تنوع .

جهت محاسبات آماری از برنامه کامپیوتری Diversity ، Statgraph ،Spss و Excell استفاده گردید . جهت آنالیز میانگین ها نرم افزارSpss ،Statgraph و آنالیز خوشه ای و جهت تنوع و غنای زیستی از نرم افزار Diversity استفاده شد .

# فصـــــل سوم

# نتایج

## ۳ـ۱ـ رده بندی جلبکهای شناسایی شده:

بطور کلی طی مطالعات حاضر ۳ شاخه،۵ رده ، ۱۰ راسته ، ۳۸ خانواده ، ۸۰ جنس و ۲٤٥ گونه شناسایی شد ( جدول شماره۳-۱ ) که تصاویر برخی از گونه ها در ضمائم آمده است. از کل گونه های شناسائی شده در منطقه ایرانی خلیج فارس ۱۲٤ گونه متعلق به دیاتومه ها (Bacillariophyceae) و ۱۱٤ گونه متعلق به دوتاژکداران (Dinophyceae) ، ٥گونه جزو جلبکهای سبزـ آبی ( Cyanophyceae) ، یک گونه متعلق به جلبکهای کریزوفیسه ( Chrysophyceae ) یک گونه از یوگلنوفیتا(Euglenophyta ) شناسائی گردید. رده بندی جلبکهای شناسایی شده طی مطالعات حاضر به شرح جدول شماره ۳-۱ می باشد:

جدول ۳.۱: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

**1) Phylum: Chromophyta**

**1) Class:** Dinophyceae

**1) Order:** Prorocentrales Lemnermann,1990

**1) Family:** Prorocentraceae Stein,1883

**1) Genus:** *Prorocentrum* Ehrenberg,1833

1.*Prorocentrum compressum* Bailey
2.*P. gracil* Schutt 1895
3.*P. lima* ( Ehrenberg ) Dodge 1975
4.*P. micans* Ehrenberg 1833
5.*P. triestinum* Schiller 1918
6.*P. balticum* ( Lohmann ) loeblich III 1970
7.*P.sigmoides* Bohm
8.*P.sulcatlum* Schiller
9.*Prorocentrum spp.*

**2) Order:** Dinophysiales Lindemann 1928

**2) Family:**Amphisoleniaceae Lindemnn 1928

**2)Genus:** *Amphisolenia* Stein 1928

10.*A.bidentata* Schroder, 1900

**3)Genus:** *Triposolenia* Kofoid 1906

11.*T.bicornisi* Kofoid

**3) Family:** Dinophysiaceae Stein 1883

**4) Genus:** *Dinophysis* Ehrenberg 1839

12.*D.caudate* Saville-Kent 1881
13.*D.digenesis* Ehrenberg 1839
14.*D.sphaerica* Zacharias
15.*D.norvegica* Clap & Lachm
16.*D.mitra* Schutt
17.*D.rudgei* Murray & Whitting
18.*D.infundiblus* Schiller
19.*D.tripos* Gourret1883
20.*Dinophysis spp.*

**5)Genus:** *Ornithocercus* Stein 1883

21.*O.heteroporus* Kofois 1907
22.*O.magnificus* Stein 1883
23.*O.athumii* (Schmidt) Kofoid & Skogsberg 1928
24.*O.steinii* Schutt 1900
25.*O.francesca* (Murray) Balech
26.*O.serratus* Kofoid

6)**Genus:** *Phalocroma* Stein 1883

27.*P.rapa* Stein 1923

**3)Order:**Gymnodiniales Lemmermann 1910

**4)Family:** Gymnodiniaceae Lankester 1885

**7)Genus:** *Amphidinium* Claprede & Lachmann 1859

28.*A.conradi* Conrad

**8) Genus:** *Gymnodinium* Stein 1878

29.*G.splendes* Lebour

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
جهش پایان نامه

ادامه جدول ۱۳: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

30.*G.rhomboids* Schiller
31.*G.spp.*
32.*G.spiral* Kopoid
33.*G.restificic* Schutt

**4) Order:**Noctilucales Haeckel 1894

**5) Family:** Noctilucaceae Kent 1881

**9)Genus:** *Noctiluca*

34.*N.miliaris* Surirey

**5) Order:** Gonulacales F. J. R. Taylor 1980

**6) Family:** Ceratiaceae

**10)Genus:** *Ceratium*

35.*C.candelabrum* (Ehrenberg) Stein 1883
36.*C.carriense* Gourret 1883
37.*C.furca* (Ehrenberg) Claparede & Lachmann 1859
38.*C.fusus* (Ehrenberg) Dujardin 1841
39.*C.gibberum* Gourret 1883
40.*C.horridum* (Cleve) Gran 1902
41.*C.inflatum* (Kofoid) Jorgensen 1911
42.*C.Kofoidii* Jorgensen 1911
43.*C.lineatum* (Ehrenberg) Cleve 1899
44.*C.lunala* (Schimper) Jorgensen 1911
45.*C.macroceros* (Ehrenberg) Vanhoffen 1897
46.*C.massiliense* (Gourret) Jorgensen 1911
47.*C.symmetricum* Pavillard 1905
48.*C.trichoceros* (Ehrenberg) Kofoid 1908
49.*C.tripos* O. f. Muller Nitzsch 1817
50.*C.vultur* Cleve 1900
51.*C.hexacanthum* Gourret 1883
52.*C.breve* (Ostenfeld & Schmidt) Schroder
53.*C.humil* Jorgensen
54.*C.tenue* Ostenfeld & Schmidt
55.*C.molle* Kofoid
56.*C.claviger* Kofoid
57.*C.deflexum* (Kofoid) Jorgensen
58.*C.blone* Cleve
59.*C.dens* Ostenfeld & Schmidt
60.*C.pennatum*
61.*C.bohmii* Grahm & Bronikovsky
62.*C.paradoxides* Cleve
63.*C.eratium spp.*

**7) Family:** Ceratocoryaceae Lindemann 1928

**11)Genus:** *Ceratocorys* Stein 1883

64.*C.horrida* Stein 1883

**8) Family:** Goniodomataceae Lindemann 1928

**12)Genus:** *Alexandreium* Halim 1960

65. *Alexandreium sp.*

واحد تدوم و تحقیقات

ادامه جدول ۳-۱: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

**13)Genus:** *Goniodoma* Stein 1883
66.*G.plyedricus* (Pouchet) Dodge
**9) Family:** Gonyaulacaceae Lindemann 1928
**14)Genus:** *Gonyaulax* Diesing 1866
67.*G.polygramma* Stein 1883
68.*G.spp.*
**15)Genus:** Protoceratium Bergh 1881
69.*P.spinulosum*
**10) Family:** Oxytoxaceae Lindemann 1928
**16)Genus:** *Oxytoxum* Stein 1883
70.*O.scolopax* Stein 1883
71.*O.dipliconus* Stein
**11) Family:**Pyrocystaceae (Schutt)Lemmerman
**17) Genus:** *Pyrocystis* Murray & Haeckel 1890
72.*P.robusta* Kofoid
73.*P.fusiformis* Murray
74.*P.lunula* Schutt
75.*P.pesudonuctiluca* Murray & Schutt
**12) Family:** Pyrophacaceae Lindemann 1928
**18) Genus:** *Pyrophacus* Stein 1883
76.*P.horologium* Stein 1883
77.*P.steinii* (Schiller) Wall & Dale 1971
**13) Family:** Calciodinellaceae F. J. R. Taylor 1987
**19) Genus:** *Scrippsiella* Balechex Loeblich III 1965
78.*S.trochoida* (Stein) Loeblich III 1976
**14) Family:** Kolkwitziellaceae Lindemann 1928
**20) Genus:** *Diplopsalis* Bergh 1881
79.*Diplosalis sp.*
**15) Family:** Peridiniaceae Ehrenberg 1828
**21) Genus:** *Podolampas* Stein 1883
80.*P.bipes* Stein 1883
81.*P.palmipes* Stein 1883
82.*P.peridinium* Ehrenberg 1832
**16) Family:** Protoperidiniaceae F. J. R. Taylor 1987
**22) Genus:** *Protoperidinium* Bergh 1881
83.*P.conicum* (Gran) Balech 1974
84.*P.crassipes* (Kofoid) Balech
85.*P.despressum* (Bailey) Balech 1974
86.*P.divergens* (Ehrenberg) Balech 1974
87.*P.fatulipes* (Kofoid) Balech 1974
88.*P.grande* (Kofoid) Balech 1974
89.*P.oblongum* (Aurivillius) Parke & Dodge 1976
90.*P.thorianum* (Paulsen) Balech 1974
91.*P.nipponicum* (ABE)
92.*P.achromaticum* Levander
93.*P.globulum* Stein

94.*P.puncutatum* Cleve
95.*P.subpyriforme* Dangeard
96.*P.steinii* Jorgensen
97.*P.oceanicum* vanhoffen
98.*P.rectum* (Kofoid) Pavillard
99.*P.bidentatun*(ABE)
100.*P.inflatum* Okamura
101.*P.ventricum* (ABE)
102.*P.ovum* Schiller
103.*P.cerasus* Paulsen
104.*Protopridinium spp.*
105.*P.sphaericum* Okamura
106.*P.quarnerense* (Schroder) Balech
107.*P.pentagonum* Gran
108.*P.elegans* (Cleve) Balech
109.*P.pellucidum* (Berch) Schutt
110.*P.longipes* Karsten
111.*P.granii* Ostenfeid
112.*Psphaeroiden* Dangeard

**2) Class:** Chrysophyceae
**1) Order:** Dictyochales
**1) Family:** Dictyochaceae
**1) Genus:** *Dictyocha* Ehrenberg
1.*D. fibula* Ehrenberg

**3) Class:** Bacillariophyceae
**1) Order:** Biddulphiales
**1) Family:** thalassiosiraceae (Lebour 1930) emend. Hasle 1973
**1) Genus:** *Cyclotella* Kutzing
1.*Cyclotella spp.*
**2) Genus:** *Lauderia* Cleve 1873
2.*L. annulata* Cleve
**3) Genus:** *Planktoneilla* Shutt 1892
3.*P. sol* (Wallich) Shutt
4. *Planktoneilla spp.*
**4) Genus:** *Skeletonema* Greville 1865
5.*S. costatum* Greville
**5) Genus:** *Thalassiosira* (Cleve 1873) emend. Hasle 1973
6.*Thalassiosira spp.*
7.*T. hordanskiedii* Cleve
8.*T. pacifica*
**2) Family:** Melosiraceae Kutzing 1844
**6) Genus:** *Melosira* C. A. Agardh 1824
9.*M. salcata* (Ehrenberg) Kutzing
**7) Genus:** *Stephanopyxis* (Ehrenberg) Ehrenberg 1845
10.*S. palmerianea* (Greville) Grunow
**3) Family:** Leptocylindraceae

بخش پایان نامه

ادامه جدول ۱۳: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

**8) Genus:** *Leptocylindrus* Cleve 1889
11.*L. danicus* Cleve
**9) Genus:** *Corethron* Castracane 1886
12.*C. criophilum* Castracane
**4) Family:** Coscinodiscaceae Kutzing 1844
**10) Genus:** *Coscinodiscus* Ehrenberg 1839
13.*C.exclindricus*
14.*C.perferatus* Ehrenberg
15.*C.gigas* Ehrenberg
16.*C.lineatus* Gregory
17.*C.wilessi* Gran & Angst
18.*C.nitidus* Gregory
19.*C.centralis* Ehrenberg
20.*C.subtralis* Ehrenberg
21.*C.granii* Gough
22.*C.radiatus* Ehrenberg
23.*C.oculusiridis* Ehrenberg
24.*Coscinodiscus spp.*
**11) Genus:** *Stephanodiscus* Ehrenberg 1845
25.*Stephanodiscus sp.*
**5) Family:** Hemidiscaceae Nikolaev 1983
**12) Genus:** *Actinocyclus* Ehrenberg
26. *Actinocyclus sp.*
**13) Genus:** *Hemidiscus* Wallich
27.*H.hardmanianus* (Grev) mann
**6) Family:** Asterolampraceae H. L. Smith 1872
**14) Genus:** *Asterolampra* Ehrenberg
28.*A.maylandica* (Ehrenberg) Vide Boyer 1927
**15) Genus:** *Asteromphalus* Ehrenberg
29.*A.flabellatus* Brebisson
**7) Family:** Rhizosoleniaceae Petit 1888
**16) Genus:** *Rhizosolenia* Brightwell 1858
30.*R.stolterfothii* Peragallo
31.*R.hebetata* Baily
32.*R.celevi* Ostenfeld
33.*R.imbricata* Brightwell
34.*R.bergonii* Peragallo
35.*R.setigera* Brightwell
36.*R.alata* (Brightwell) Sundstrom
37.*R.calcar avis* M. Schultze
38.*R.fragrasilima* Bergon
39.*R.cochlea* Brun
40.*R.castrocanei* Peragallo
**17) Genus:** *Guinardia* Peragallo 1892
41.*G.flaccida* (Castracane) Peragallo
**18) Genus:** *Dactyliosolen* Castracane 1886

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

42.*Dactyliosolen sp.*

**8) Family:** Hemiaulaceae

**19) Genus:** *Cerataulina* Peragallo ex Schutt 1896

43. *Cerataulina sp.*

**20) Genus:** *Climacodium* Grunow 1868

44.*frauenfeldianum* Grunow

**21) Genus:** *Eucampia* Ehrenberg 1839

45.*E.zodiacus*

**22) Genus:** *Hemiaulus* Heiberg 1863

46.*H.membranaceus*

47.*H.hauckil* Grunow

48.*H.sinensis* Greville

49.*H.indicus* Karsten

**9) Family:** Chaetocerotaceae Ralfs in Prichard 1861

**23) Genus:** *Bacteriastrum* Shadbolt 1854

50.*B.varians* Lauder

**24) Genus:** *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

51.*C.lorenzianum* Grunow

52.*C.peruvianus* Brightwell

53.*C.densum* Cleve

54.*C.tres* Cleve

55.*C.coarctatum* Lauder

56.*C.Laevis* Leudiger . Fortmorel

57. *Chaetoceros sp.* Ehrenberg

58.*C.dicipiens* Cleve

59.*C.affinis* Lauder

60.*C.didymus* Ehrenberg

61.*C.danicus* Cleve

**10) Family:** Lithodesmiaceae Peragallo 1897-1908 emerd

**25) Genus:** *Lithodesmium* Ehrenberg 1839

62. *Lithodesmium sp.*

**11) Family:** Eupodiscaceae Kutzing 1849

**26) Genus:** *Biddalphia = Odontella* C. A. Agardh 1832

63.*B.sinensis* Greville

64.*B.mobiliensis* Bailey

65.*B.aurita* Lynsgh

**27) Genus:** *Triceratium*

66.*T.favus* Ehrenberg

**28) Genus:** *Bellerochea*

67.*B.malleas* (Brightwell) Vanheurck

**29) Genus:** *Ditylum* Bailey & Bailey

68.*D.sol* (Grunow)

**30) Genus:** *Streptotheca* Vuillemin

69.*S.thamensis* Shrussole

**2) Order:** Bacillariales

**12) Family:** Fragilariaceae Greville 1833

ادامه جدول ۱-۳: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

**31) Genus:** *Fragillaria* Lyngbye
70.*Fragillaria sp.*
**32) Genus:** *Lichomorpha*
71.Lichomorpha sp.
**33) Genus:** *Meridion* Agardh
72.*Meridion sp.*
**13) Family:** Thalassionematacea Round 1990
**34) Genus:** *Thallassionema* Granow ex Mereschkowsky 1902
73.*T.nitzschioides* Granow
**35) Genus:** *Thallassiothrix* Cleve & Grunow 1880
74.*T.longissiona* Cleve & Grunow
75.*T.frauenfeldii* Grunow
76.*T.delicatala* Cupp
**14) Family:** Achnanthaceae Kutzing 1844
**36) Genus:** *Achnanthes* Bory
77.*A.longipes* Agardh
**15) Family:** Naviculaceae Kutzing 1844
**37) Genus:** *Navicula*
78.*N.membranceus* Cleve
79. *Navicula spp.*
**38) Genus:** *Pleurosigma* W. Smith 1852
80.*P.angulatum* Quek & Smith
81.*P.normanii* Ralfs
82.*P.elongatum* W. Smith
83.*P.directum* Grunow in Cleve & Grunow
84.*P.affins* Grunow
85.*P.aestuarii Breb*
86. *Pleurosigma spp.*
87.*P.acutum* Norm
**39) Genus:** *Diploneis*
88.*D.splendida* Greg
89.*D.bumbus* Ehrenberg
90.*D.didma* Ehrenberg
91.*D.fusca* Greg
92.*D.crabro* Ehrenberg
**40) Genus:** *Gyrosigma* Hassall
93.*Gyrosigma sp.*
**41) Genus:***Ephemera* Paddock 1988
94.*E.planamembrancea* Hendey
**42) Genus:***Stauroneis* Ehrenberg
95. *Stauroneis sp.*
**43) Genus:** *Pinnularia* Ehrenberg
96. *Pinnularia sp.*
**16) Family:** Cymbella Agardh*
**44) Genus:** *Cymbella* Agardh
97.*Cymbella sp.*

کتابخانه دانشکده علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

ادامه جدول ۱.۳: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

17) **Family:** Bacillariacea Ehrenberg 1831

45) **Genus:** *Pseudo-nitzschia* H. Pergallo in H. & H. Pergallo

98.*P. delicatissima* (Cleve) Heiden in Heiden & Kolbe

99.*P.ganii* Hasle

46) **Genus:** *Nitzschia*

100.*N.longissima* (Brebisson, in Kutzing) Ralf in Pritchard

101.*N.serisata* Cleve

*102.*N.sigma Kutzing

103.*N.bilobata Smith*

104.*N.lanceolata* Smith

105.*N.closterium* Ehrenberg

106.*N.paradoxa* Gmelin

107.*N.lorenziana* Grun

108.*N.plana* Smith

109. *Nitzschia spp.*

110.*N.pandoriformis* Greg

47) **Genus:** *Donkinia*

111.*D.recta* Pergallo

48) **Genus:** *Amphiprora*

112.*A.alata* Kutzing

113.*A.gigantean* Grunow

49) **Genus:** *Amphora* Ehrenberg

114.*A.linelolata* Ehrenberg

115.*A.ostrearia Grun*

116.*A.infundiblum*

117. *Amphora spp.*

118.*Amphora spp*

50) **Genus:** *Denticula* Kutzing

119.*D.seminae* Simonsen & Kanaya*

120.*Denticula spp.*

51) **Genus:** *Surirella*

121.*S.fastusa* Cleve

52) **Genus:** *Campylodiscus* Ehrenberg

122.*Campylodiscus sp.*

**2) Phylum: Chlorophyta**

**1) Class:** Euglenophyceae

**1) Family:** Tabellariaceae

**1) Genus:** *Climacosphenia*

1.*C.moniligera* Ehrenberg

**3) Phylum: Cyanophyta**

**1) Class:** Cyanophyceae

**1) Order:** Croocoococales

**1) Family:** Merismopediaceae

**1) Genus:** *Merismopedia*

1.*Merismopedia sp.*

**2) Order:** Nostocales

ادامه جدول ۳-۱: رده بندی جلبکهای شناسایی شده در حوزه ایرانی خلیج فارس

**2) Family:** Oscillatoriaceae

**2) Genus:** *Oscillatoria*

2.*O.thiebautii*

3. *Oscillatoria spp.*

**3) Genus:** *Phormidium*

4.*Phormidium sp.*

**3) Family:** Anabaenaceae

**4) Genus:** *Anabaena*

5. *Anabaena*

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

## ۳ـ۲ـ فراوانی ها:

### ۳ـ۲ـ۱ـ فراوانی مکانی :

#### ۳ـ۲ـ۱ـ۱ـ فراوانی گونه ای در مناطق مورد بررسی :

طی مطالعات و بررسیهای انجام شده ۱۹۵ گونه در منطقه هرمزگان ، ۱۷۲ گونه در بوشهر و ۱۵۱ گونه در خوزستان طی سال ۱۳۸۰ در حوزه ایرانی خلیج فارس شناسایی گردید ( جدول شماره ۲-۳ و شکل شماره ۳-۱ ).

در منطقه هرمزگان ۱۰٦ گونه متعلق به دیاتومه ها ، ۸۸گونه متعلق به دینوفیسه ، ۵ گونه جزو جلبکهای سبز ـآبی ، یک گونه به کریزوفیسه و یک گونه نیز متعلق به یوگلنوفیسه ها بوده اند(شکل ۳- ۲ ).

در منطقه بوشهر ۹۷ گونه از دیاتومه ها ،۷۰ گونه از دینوفیسه ها ، ٤ گونه از جلبکهای سبز- آبی ، ٤ گونه از کریزوفیسه هاو ۱ گونه از یوگلنوفیسه ها شناسایی گردید( شکل شماره۳- ۲ ) .

در منطقه خوزستان نیز ۷۸ گونه از دیاتومه ها ،٦۷ گونه از دینوفیسه ها ، ٤گونه از جلبکهای سبز -آبی ، ۱ گونه از کریزوفیسه ها و ۱ گونه از یوگلنوفیسه ها شناسایی شد( شکل شماره ۳- ۲ ).

بررسی و محاسبه شاخص شانن در مناطق مختلف نشان داد که منطقه خوزستان از تنوع بیشتری نسبت به بوشهر و هرمزگان برخوردار بوده و تنوع در بوشهر نیز نسبت به هرمزگان بیشتر بوده است ( جدول شماره۲-۳ و شکل شماره ۳- ۳) . طبق این جدول شاخص تنوع شانن در استانهای هرمزگان ، بوشهر و خوزستان به ترتیب ۱/۳٦ ، ۱/۵۷ و ۱/۹۸ می باشد ( شکل شماره ۳- ۳ ).

بطور کلی میزان شاخص تنوع شانن در حوزه ایرانی خلیج فارس ۱/٦٤ محاسبه گردید. میزان شاخص تنوع شانن در ترانسکت های ١٤ و ١٥ بیش از سایر ترانسکت ها و در ترانسکت ۲ نیز کمترین مقدار محاسبه گردید.

جدول ۲۳: گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | زمستان |
| **Cyanophycea** | | | | | | | | | | | |
| *Merismopedia sp.* | * | | | | | | | | | | |
| *Oscillatoria thiebautii* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * |
| *Oscillatoria spp.* | * | * | * | | * | * | * | * | | * | * |
| *Phormidium sp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| *Anabaena sp.* | * | | | | * | | | | * | | |
| **Dinophyceae** | | | | | | | | | | | |
| *Prorocentrum compressum* | * | | * | * | * | | | * | * | | * |
| *Prorocentrum gracil* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Prorocentrum scutium* | | | | | | | | | * | | |
| *Prorocentrum lima* | | | | * | | | | * | | | * |
| *Prorocentrum micans* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Prorocentrum triestinum* | * | | | * | * | | * | | * | | * |
| *Prorocentrum balticum* | | | | | | | | | * | | |
| *Prorocentrum spp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Prorocentrum sigmoides* | * | * | | * | * | | | | * | | * |
| *Amphisolenia bidentata* | * | * | | * | | | * | | * | | |
| *Triposolenia bicornisi* | | | * | | | | | | | | |
| *Dinophysis caudata* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Dinophysis norvegica* | * | | | | | | | | | | |
| *Dinophysis sphaerica* | | * | | | * | | | | | | |
| *Dinophysis mitra* | | * | | | | | | | * | | |
| *Dinophysis rudgei* | | * | | | | | | | | | * |
| *Dinophysis infundibulus* | | | | * | | | * | | | * | |
| *Dinophysis digens* | | | * | | | | | | * | | |
| *Dinophysis tripos* | * | | | | | | | | | | |
| *Dinophysis sp.* | | | | | | | | | | | * |
| *Ornithocercus magnificus* | | | | | | | * | | * | | |
| *Ornithocercus thumii* | * | * | | | * | * | * | | * | * | |
| *Ornithocercus steinii* | | | * | | | | | | | | |
| *Ornithocercus Francesca* | | * | | | | | | | | | |
| *Ornithocercus serratus* | * | | | | * | | | | * | | |
| *Ornithocercus heteroprus* | | * | | | | * | | | | | |
| *Amphidinium conradi* | * | | | | | | | | * | | |
| *Gymnodinium splendes* | * | * | | | | | | | | | |
| *Gymnodinium rhomboids* | | | | | | * | | | | | |
| *Gymnodinium vestificic* | | | | * | | | | | | | |
| *Gymnodinium spiral* | | | * | | | | | | | | |
| *Gymnodinium spp.* | * | * | * | * | * | * | | * | * | * | * |
| *Noctiluca miliaris* | * | | * | | * | | * | | * | * | |
| *Phalocroma rapa* | | * | | | | | | | * | | |
| *Ceratium carriens* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * |

ادامهء جدول ۴.۳ گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز |
| *Ceratium furca* | * | * | * | * | * | * | | * | * | * | * |
| *Ceratium fusus* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Ceratium gibberum* | | | * | | * | | * | * | * | | * |
| *Ceratium horridum* | | | | * | | | | * | | | * |
| *Ceratium inflatum* | | | | | * | | | | | | |
| *Ceratium kofoidii* | * | | * | * | * | | | * | * | | |
| *Ceratium lineatum* | | | | | | * | | * | | | |
| *Ceratium lunula* | | | | | | | | * | | | |
| *Ceratium macroceros* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * |
| *Ceratium symmetricum* | * | | * | * | | | | * | | | |
| *Ceratium trichoceros* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * |
| *Ceratium tripos* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * |
| *Ceratium vultur* | * | * | * | * | | * | * | | | | |
| *Ceratium hexacanthum* | | | | * | | | | | | | |
| *Ceratium breve* | * | * | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Ceratium humil* | | | | * | | | | | | | |
| *Ceratium tenue* | | | | | | | | * | | | * |
| *Ceratium molle* | | | | | | | | * | | | |
| *Ceratium claviger* | | | | | | | | * | | | * |
| *Ceratium deflexum* | | | * | * | | | | | | | |
| *Ceratium paradoxides* | | | | | | | | | | | * |
| *Ceratium blone* | | | | | | | | | | | * |
| *Ceratium dens* | * | * | * | * | * | | * | * | | | |
| *Ceratium massiliens* | | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| *Ceratium pennatum* | * | * | * | * | * | * | | | * | * | |
| *Ceratium bohmii* | | | | | * | | | | | | |
| *Ceratium candelabrum* | * | | * | | | | | * | | | |
| *Ceratium spp.* | | | | | | | | * | | | |
| *Alexandrium sp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Gonaulax polygramma* | * | | | | | | | | | | |
| *Gonaulax spp.* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoceratium spinulosum* | * | | | | | | | | | | |
| *Goniodoma polydricus* | * | | | | | | | | * | | * |
| *Oxytoxum scolopax* | * | * | | * | * | * | | * | | | |
| *Oxytoxum diploconus* | * | | | | | | | | * | | |
| *Pyrocystis robusta* | | * | * | * | | * | * | * | | * | * |
| *Pyrocystis fusiformis* | * | | | * | * | | | * | * | | * |
| *Pyrocystis lunula* | | * | | | | * | | * | | * | |
| *Pyrocystis pesudonuctiluca* | | | | * | | | | * | | | |
| *Pyrocystis horologium* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Pyrocystis steinii* | * | * | | | * | | | | | | |
| *Scripsiella trochoida* | * | * | * | * | * | | | * | * | | |

ادامهء جدول ۲۳: گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز |
| *Diplopsalis sp.* | | | | * | | | | * | | | * |
| *Podolampus bipes* | * | * | | | * | | | | | | |
| *Podolampus palmipes* | * | | | | * | | | | * | | |
| Ceratocorys horrida. | | * | | | | | | | * | | |
| *Peridinium sp.* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium conicum* | * | | * | | | | * | * | | | |
| *Protoperidinium desperssum* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Protoperidinium divergens* | * | | | | * | | | * | * | | |
| *Protoperidinium fatulipes* | * | * | | * | | | | | | | * |
| *Protoperidinium grande* | * | * | * | * | | | | * | | | |
| *Protoperidinium shaeroiden* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium oblongum* | * | * | * | * | | | | | | | |
| *Protoperidinium thorianum* | | | | | | | | | * | | * |
| *Protoperidinium nipponicum* | * | | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Protoperidinium achromaticum* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinum globules* | * | | * | | * | | | | | | |
| *Protoperidinium punctatum* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium subpyriform* | * | | | | * | * | | | * | | * |
| *Protoperidinium steinii* | * | * | * | * | | * | | * | | * | |
| *Protoperidinium oceanicum* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | |
| *Protoperidinium vectum* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium bidentatum* | | | * | | | | * | | | * | |
| *Protoperidinium inflatum* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium ventricum* | | | | | | * | | * | | | |
| *Protoperidinium ovum* | * | * | * | * | * | | | * | * | | * |
| *Protoperidinium cerasus* | | | | | | | | | * | | |
| *Protoperidinium longipes* | | * | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium sphaericum* | * | | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium quarnerense* | | | | | * | | | | | | |
| *Protoperidinium pentagonum* | | | | | | | | | | * | * |
| *Protoperidinium elegans* | | | | | | | | | | | * |
| *Protoperidinium pellucidum* | * | * | | | | | | | | | |
| *Protoperidinium granii* | | | | | | | | | | | * |
| *Protoperidinium crassipes* | | | | | * | | | | * | | * |
| *Protoperidinium spp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Glenodinium danicum* | * | | | | | | * | | | | |
| *Glenodinium spp.* | | * | * | * | | * | | * | | * | * |
| **Chrysophyceae** | | | | | | | | | | | |
| *Dictyocha fibula* | * | * | * | * | * | | * | * | * | | |
| **Bacillariophyceae** | | | | | | | | | | | |
| *Cyclotella sp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | | * | * |
| *Lauderia annulata* | * | * | * | * | * | | * | * | * | * | * |
| *Planktoneilla sol* | | | * | * | | | | * | * | | |

ادامهء جدول ۴-۳: گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز |
| *Planktoneilla spp.* | * | * | | | | | | | | | |
| *Skeletonema costatum* | * | | * | | * | | * | | | | |
| *Thallassiosira nordanskiedii* | | | | | | | | | * | | |
| *Thallassiosira pacifica* | | | | | * | | | | | | |
| *Thallassiosira spp.* | * | * | * | * | | | * | * | * | | * |
| *Melosira sulcata* | * | | * | * | | | | * | | * | |
| *Stephanodiscus palmeriana* | * | | | | | | | * | * | | |
| *Coscinodiscus exclindricus* | * | * | * | * | | | * | * | | | * |
| *Coscinodiscus gigas* | * | * | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Coscinodiscus perferatus* | * | * | * | | * | | * | | * | | * |
| *Coscinodiscus centralis* | * | | * | | * | * | | * | * | * | |
| *Coscinodiscus subtilis* | * | * | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Coscinodiscus radiatus* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Coscinodiscus oculus iridis* | * | | * | * | | * | * | * | * | | * |
| *Coscinodiscus nitidus* | | | * | | | | | | | | |
| *Coscinodiscus granii* | | | * | * | | | | * | | | |
| *Coscinodiscus wilessi* | * | * | * | | * | | | | * | | |
| *Coscinodiscus lineatus* | | * | | | | | | | | | |
| *Coscinodiscus spp.* | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Stephanodiscus sp.* | * | * | * | * | | | * | | | | |
| *Actinocyclus sp.* | | | * | * | * | | * | * | * | * | * |
| *Asteromphalus flabelatus* | * | | | | | | | | * | | * |
| *Asterolampra maylandica* | * | | | | | | | | * | | * |
| *Rhizosolenia hebetata* | | * | | | | | | * | | | |
| *Rhizosolenia celevi* | * | | * | | * | | * | | * | | * |
| *Rhizosolenia imbricata* | * | | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Rhizosolenia alata* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Rhizosolenia setigera* | * | * | * | | | | * | | | | |
| *Rhizosolenia bergonii* | * | * | | | | * | | | | | |
| *Rhizosolenia calcar avis* | * | * | | | | * | | | | | * |
| *Rhizosolenia cochlea* | | * | | | | * | | | | | * |
| *Rhizosolenia castrocanei* | | | * | | | | * | | | | |
| *Rhizosolenia fragilima* | | | * | | | | * | | | | |
| *Rhizosolenia stolterfothii* | * | | * | | | | | | * | | * |
| *Guinardia flaccida* | * | * | * | | * | | * | * | * | | |
| *Dactyliosolen sp.* | * | | | | | | * | | * | | |
| *Cerataulina sp.* | | | * | * | | | * | * | | * | |
| *Climacodium frauenfeldianum* | * | | | * | * | | * | * | * | | * |
| *Eucampia zoodiacus* | * | * | | * | * | | * | | * | | |
| *Hemiaulus membranceus* | * | * | | | | | | | | | * |
| *Hemiaulus hauckii* | | | | | | | | | * | | |
| *Hemiaulus sinensis* | * | * | | | | * | | | * | * | * |

ادامهء جدول ۴-۳: گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز |
| *Hemiaulus indicus* | | * | * | | | * | * | | * | | |
| *Bacteriastrum varians* | | | | | * | | | | * | | |
| *Chaetoceros lorenzianum* | | | * | | | | | * | * | | |
| *Chaetoceros peruvianus* | | | | | | | * | | | | |
| *Chaetoceros densum* | | * | | | | | | | | | |
| *Chaetoceros danicum* | | | | | | | | * | | | |
| *Chaetoceros didymus* | | | | | | | | * | | | |
| *Chaetoceros tres* | | | | * | | | | * | | | |
| *Chaetoceros coarctatum* | * | * | | | | | | | | | |
| *Chaetoceros decipiens* | | | | | | | | * | | | |
| *Chaetoceros laves* | | | | | | | | | * | | |
| *Chaetoceros affinis* | | | | | | | | * | | | |
| *Chaetoceros spp.* | * | * | * | * | * | | * | * | * | * | * |
| *Lithodesmium sp.* | | | | * | | | | | | | |
| *Biddulphia sinensis* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Biddulphia mobiliensis* | * | * | | | | * | | * | * | * | |
| *Biddulphia aurita* | * | | | | * | | | | * | | |
| *Biddulphia regia* | * | * | | * | | * | | | | * | |
| *Biddulphia favus* | * | | | * | | | | | | | |
| *Triceratium favus* | * | | | * | | | * | | | | |
| *Bellerochea malleus* | | * | * | | | | | | | | |
| *Ditylum sol* | * | | | | | | | | | | |
| *Stereptotheca thamensis* | * | | * | * | | | * | * | * | | |
| *Fragillaria sp.* | * | * | | | | | | | | | |
| *Thallassionema nitzchioides* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Thallassiothrix longissima* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Thallassiothrix delicatula* | | | * | | | | | | | | |
| *Thallassiothrix frauenfeldii* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Acnanthes longipes* | | | | | * | | | | | | |
| *Navicula membranceus* | * | * | * | * | * | * | | * | | | * |
| *Navicula spp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Stauroneis sp.* | | * | | | | | | * | | | |
| *Pleurosigma angulatum* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Pleurosigma normanii* | * | | | * | * | | | * | * | | |
| *Pleurosigma elongatum* | * | * | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Pleurosigma directum* | | | | * | | | | * | * | | * |
| *Pleurosigma affins* | | | | * | | | | * | * | | * |
| *Pleurosigma aestuarii* | | * | * | * | * | * | * | | | | |
| *Pleurosigma acutum* | * | * | * | * | * | * | * | * | | | |
| *Pleurosigma spp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Diploneis splendida* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Diploneis bumbus* | * | * | * | | * | * | * | * | * | | |

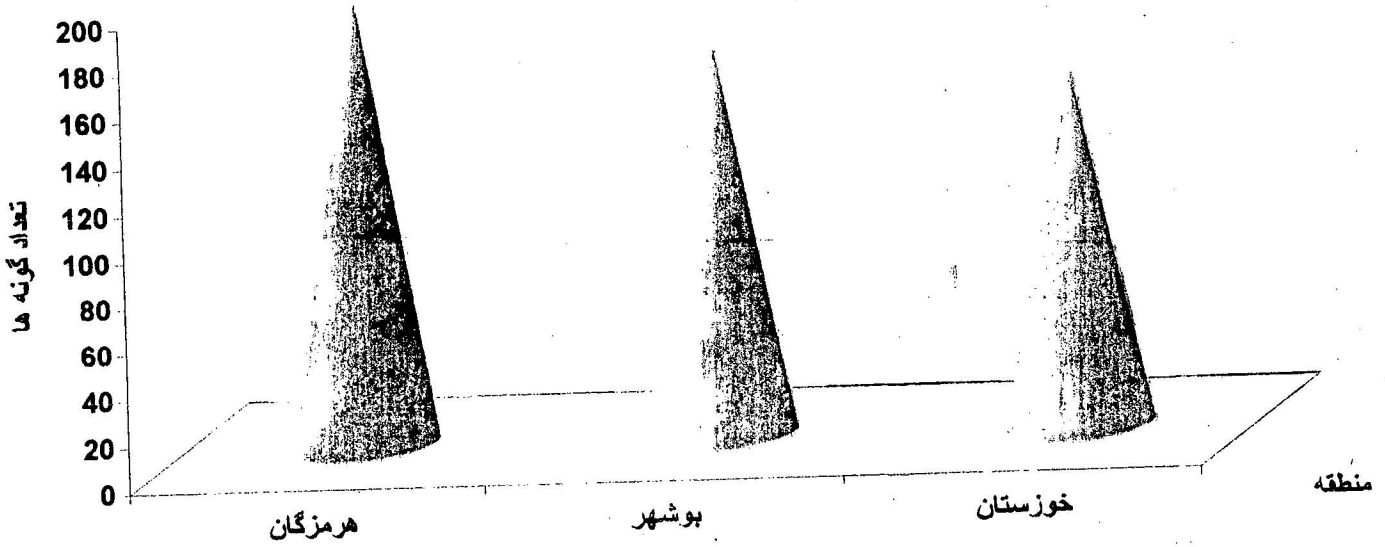


بخش پایان نامه

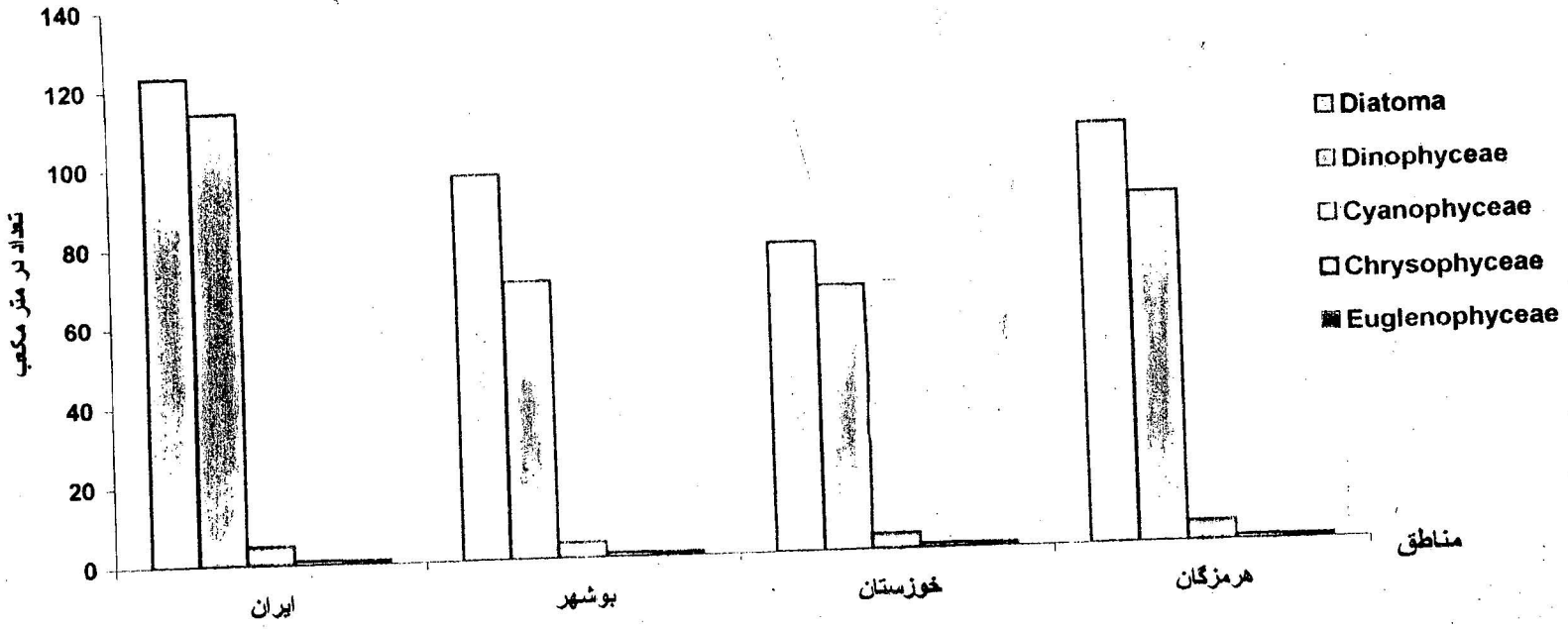
ادامهء جدول ۴.۳ گونه های مشاهده شده در مناطق و فصول مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس

| گونه های فیتوپلانکتونی | هرمزگان | | | | یوشهر | | | | خوزستان | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | بهار | تابستان | پاییز |
| *Diploneis didynum* | * | | | | | | | | | | |
| *Diploneis fusca* | | | | | * | | | | | | |
| *Diploneis crabro* | | | | | * | | | | | | |
| *Gyrosigma sp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Ephemera planamembrancea* | * | | | | | | | | | | |
| *Pseudo-Nitzschia delicatissima* | * | * | | * | * | * | | * | * | * | * |
| *Pseudo-Nitzschia granii* | | * | | | | | | | | | |
| *Nitzschia longissima* | * | * | | * | | * | | | | | * |
| *Nitzschialanceolata* | * | * | | | | | | | * | | |
| *Nitzschia sigma* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Nitzschia closterium* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Nitzschia seriata* | * | * | * | * | * | * | * | | | * | |
| *Nitzschia paradoxa* | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Nitzschia bilobata* | * | * | | | | | | | | | * |
| *Nitzschia lorenziana* | | | | | | | | | | | |
| *Nitzschia plana* | | | | | * | | | | | | |
| *Nitzschia pandoriformis* | | * | | | | | | | * | | |
| *Nitzschia spp.* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Donkinia recta* | | | | | * | * | | * | * | * | |
| *Amphiprora alata* | | | * | | | * | * | * | | | * |
| *Amphiprora gigantean* | | * | | | * | | | | | | |
| *Amphora lineolata* | | | | | * | | * | | * | | |
| *Amphora ostrearia* | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| *Amphora spp.* | * | | * | * | * | | * | * | * | | * |
| *Denticula seminae* | * | | | * | | | | * | | | |
| *Denticula spp.* | * | | | * | * | | | * | | | |
| *Surirella fastusa* | * | * | * | * | * | * | * | * | | * | * |
| *Campylodiscus sp.* | | * | | | | | | * | * | | |
| *Hemidiscus hardmanianuus* | | | | | * | | | * | | | |
| *Climacosphenia moniligera* | * | | | | * | | | | * | | |
| *Cymbella sp.* | * | | | * | * | | * | | | | * |
| *Meridion* | * | * | | * | * | | | * | * | | |
| *Synedra hendyana* | | | | | | * | | | | | |
| *Synedra spp.* | | | | * | | | | | * | | * |
| *Licomorpha sp.* | | | | | * | | | | | | |
| *Pinularia sp.* | | | * | | * | | | * | * | | * |
| *Leptocylindrus danicus* | * | * | * | | | | * | | | | |
| *Corethron criophilum* | | | * | | | | * | | | | |
| **Euglenophyceae** | | | | | | | | | | | |
| Unknown | * | | | * | | * | | * | * | | |

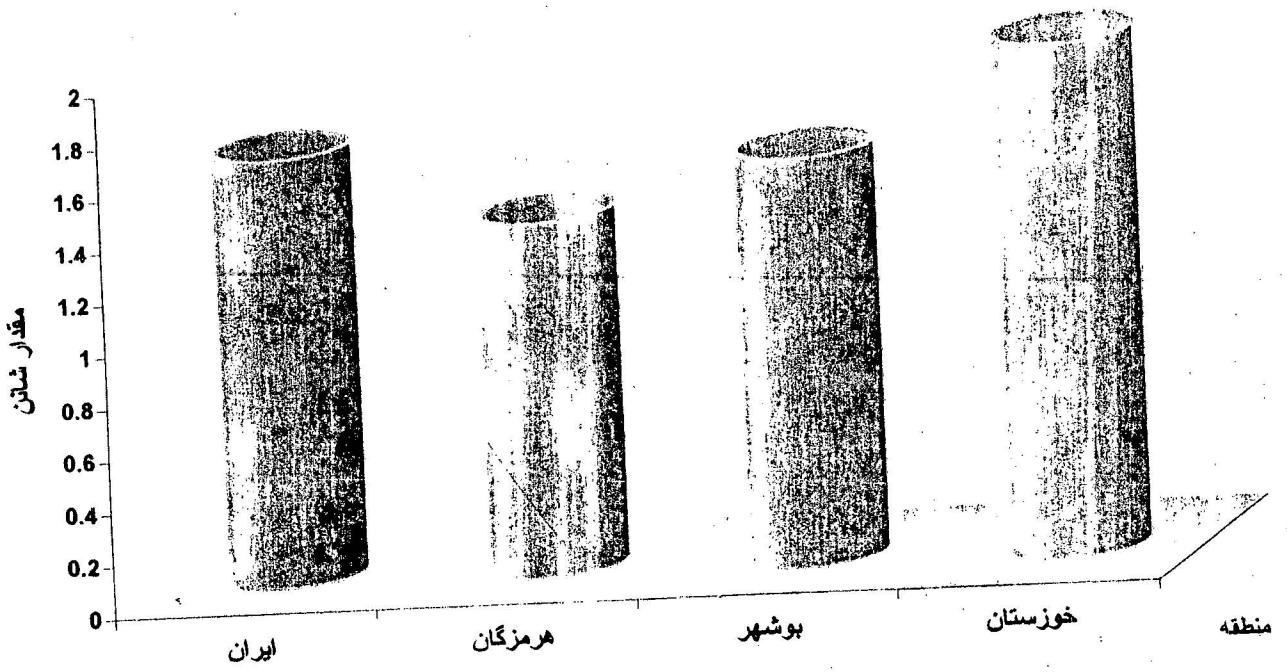
کتابخانه واحد سوم و تحقیقات
بخش پایان نامه




شکل شماره ۳-۱ : مقایسه‌ءتعداد گونه ها ی فیتوپلانکتونی در سال ۱۳۸۰به تفکیک منطقه




شکل شماره ۳-۲ : مقایسهء تعداد گونه های هر گروه فیتوپلانکتونی در حوزهء ایرانی خلیج فارس(سال ۱۳۸۰)




**شکل شماره ۳-۳ : مقدار شاخص شانن در مناطق ایرانی خلیج فارس در سال ۱۳۸۰**

## ۳-۲-۱-۲- فراوانی سلولهای فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف :-

بررسیها نشان دادند که میانگین فراوانی فیتوپلانکتونی در حوزه ایرانی خلیج فارس ۱۶۹۷۱۵۵ عدد در متر مکعب بوده و حداکثر تراکم در منطقه خوزستان با ۲۲۳۷۴۳۱ عدد در متر مکعب برآورد گردید. هرمزگان با تفاوت اندکی نسبت به منطقه بوشهر تقریباً از سطح نسبتاً یکسانی از نظر فراوانی با بوشهر قرار گرفت ( جدول شماره ۳-۳ و شکل شماره۳-٤ ) ، بطوریکه میانگین سالانه تراکم در هرمزگان و بوشهر به ترتیب ۱٤۱۳٦۲۲ و ۱٤٤۰٤۱۱ عدد در متر مکعب بوده است .

مطالعه بر روی تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی نیز نشان داد که دیاتومه ها٤۳/۷ ،دینوفیسه ۱۷/۲ ، سیانوفیسه ۳۵/۲ ، کریزوفیسه ۰/۰۵ و یوگلنوفیسه ٤/۸ درصد از کل فراوانی را در حوزه ایرانی خلیج فارس تشکیل داده اند (شکل شماره۳- ۵ ).

در منطقه هرمزگان ، دیاتومه ها با ۳۷/٤ درصد و پس از آن جلبکهای سبز ـ آبی با ۳٦/۱ درصد غالب بوده اند (شکل شماره۳- ٦ ) .

در استان بوشهر جلبکهای سبز ـ آبی با ٤٦/۱ و پس از آن دیاتومه ها با ۳۳/۷ درصد از فراوانی بیشتری نسبت به سایر گروهها برخوردار بوده اند (شکل شماره۳- ۷ ) .

در منطقه خوزستان نیز دیاتومه ها با ۵٤/۲ حداکثر تراکم را نسبت به سایر گروهها دارا بوده اند( شکل شماره ۳- ۸ ).

بررسی تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکت های مختلف در طی سال نشان داد که میانگین تراکم سالانه فیتوپلانکتونی در ترانسکت های ٤ و ١٤ بیش از سایر ترانسکت ها و در ترانسکت ۵ کمترین فراوانی مشاهده می گردد (شکل شماره ۳-۹ ). ایستگاه ۱۲ نیز در مقایسه با سایر ایستگاهها از حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی برخوردار بوده است .

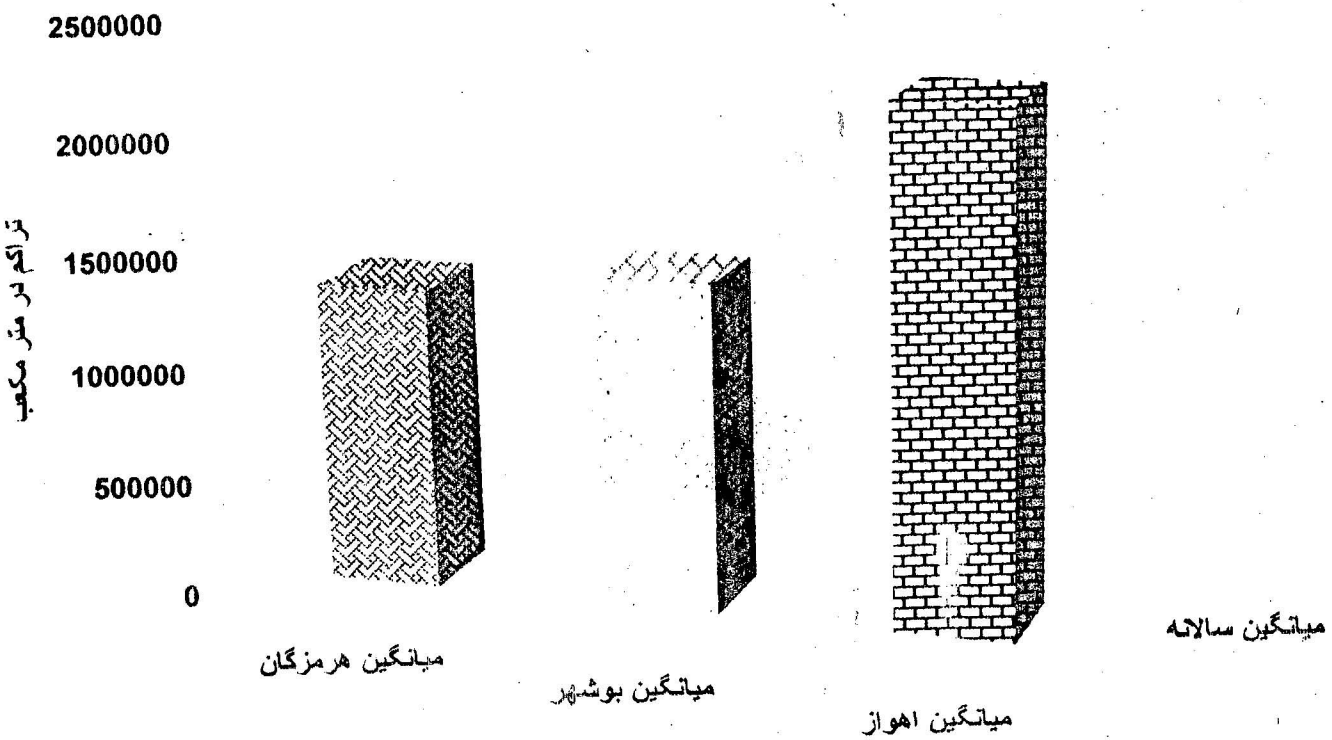
جدول شماره ۳-۳ - میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتها و مناطق مختلف طی فصول سال

( واحد : تعداد در متر مکعب )

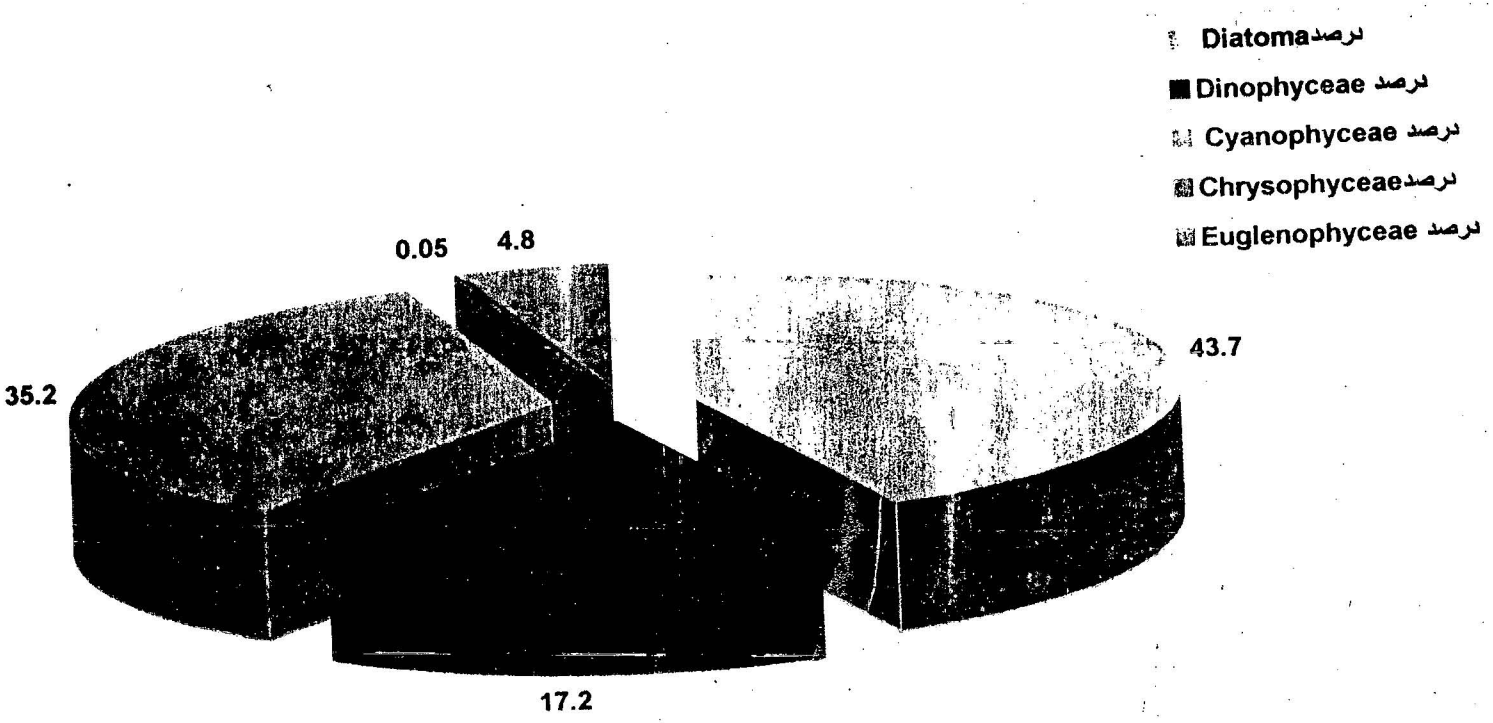
| ترانسکت | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | میانگین سالانه |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۸۷۱۵۱۸ | ۲۷۴۲۰۳۹ | ۱۷۹۲۴۴ | ۲۱۶۳۹۲۱ | ۱۴۴۸۶۸۰ |
| ۲ | ۲۰۰۲۵۲۴ | ۹۸۲۰۱۴ | ۲۱۹۴۸۳ | ۱۸۹۶۶۷۳ | ۱۲۷۵۱۷۳ |
| ۳ | ۲۵۹۳۷۵۹ | ۱۲۰۳۷۱۳ | ۴۲۱۲۶۲ | ۲۸۰۰۸۳۰ | ۱۷۵۴۸۹۱ |
| ٤ | ۷۹۵۸۳۰ | ۲۳۲۱۹۳۸ | ۳۶۷۷۱۸ | ۷۵۵۷۴۳۲ | ۲۷۶۰۷۲۹ |
| ۵ | ۸۴۷۷۶۹ | ۱۳۹۶۵۰۳ | ۳۹۴۵۵۵ | ۴۲۷۱۹۴ | ۷۶۶۵۰۵ |
| ٦ | ۴۴۲۵۶۵ | ۱۵۶۰۱۰۵ | ۱۵۶۰۶۳۳ | ۲۵۴۱۹۳ | ۹۵۴۳۶۴ |
| ۷ | ۷۰۵۵۱۲ | ۲۱۳۲۴۹۵ | ۴۲۳۲۰۹ | ۳۱۶۸۰۴ | ۸۹۴۵۰۵ |
| میانگین هرمزگان | ۱۱۷۹۹۲۵ | ۱۷۶۲۶۸۷ | ۵۰۹۴۴۳ | ۲۲۰۲۴۳۵ | ۱۴۱۳۶۲۲ |
| ۸ | ۵۲۱۸۶۵ | ۱۶۵۷۲۵۲ | ۴۰۸۱۵۶ | ۹۵۱۱۲۰ | ۸۸۴۵۹۸ |
| ۹ | ۲۳۶۲۵۴ | ۳۲۹۳۶۳۴ | ۱۳۶۸۱۹۱ | ۲۵۴۷۲۱ | ۱۲۸۸۲۰۰ |
| ۱۰ | ۸۵۸۸۵۸ | ۳۷۲۱۸۳۵ | ۲۶۲۶۴۹ | ۵۱۹۲۸۳ | ۱۳۴۰۶۵۶ |
| ۱۱ | ۱۸۵۰۹۰۹ | ۳۳۷۷۴۹۳ | ۱۱۴۵۳۵۲ | ۸۰۵۲۶۴ | ۱۷۹۴۷۵۴ |
| ۱۲ | ۲۰۵۶۹۹۷ | ۳۲۱۰۴۵۱ | ۶۷۰۵۲۳ | ۸۲۱۱۷۱ | ۱۶۸۹۷۸۵ |
| ۱۳ | ۱۹۱۵۵۱۸ | | ۵۵۰۶۹۶ | ۱۰۵۹۵۴۸ | ۱۱۷۵۲۵۳ |
| میانگین بوشهر | ۱۲۴۰۰۶۷ | ۳۰۵۲۱۳۳ | ۷۳۴۲۶۱ | ۷۳۵۱۸۴ | ۱۴۴۰۴۱۱ |
| ۱٤ | ۱۷۱۷۹۵۰ | ۳۱۴۵۱۴۰ | | ۲۱۲۳۰۳۰ | ۲۳۲۸۷۰۷ |
| ۱۵ | ۱۳۰۸۵۲۰ | ۲۱۶۷۶۴۸ | | ۲۹۶۲۲۹۹ | ۲۱۴۶۱۵۶ |
| میانگین اهواز | ۱۵۱۳۳۳۵ | ۲۶۵۶۳۹۴ | | ۲۵۴۲۶۶۴ | ۲۲۳۷۴۳۱ |

جدول شماره ۳-۴ : میانگین تنوع فیتوپلانکتونی در ۱۵ ترانسکت

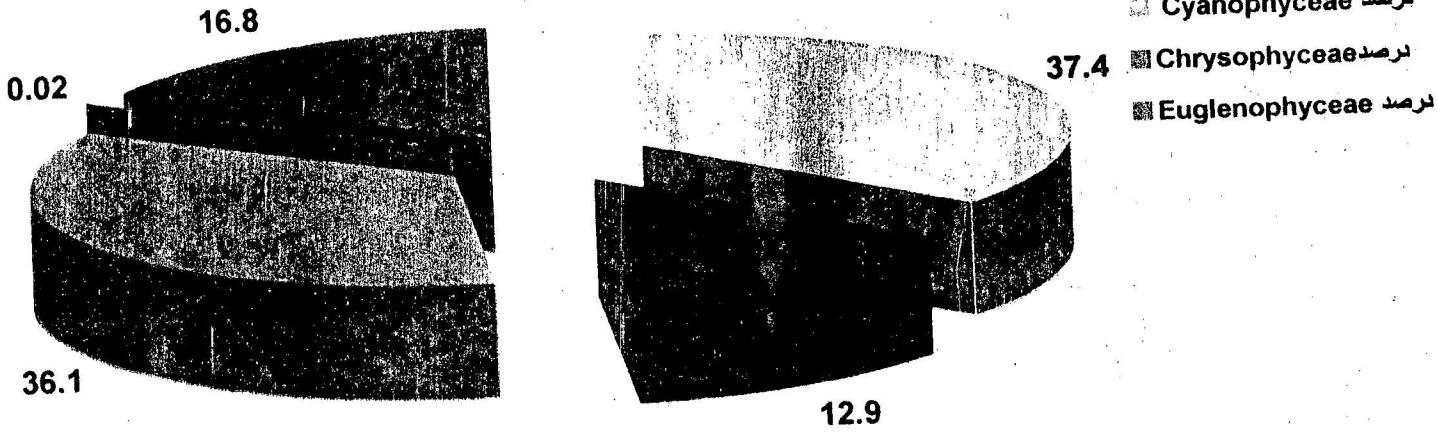
| ترانسکت | بهار | تابستان | پاییز | زمستان | میانگین سالانه |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱.۱۹ | ۱.۵۳ | ۱.۴۲ | ۰.۸۷ | ۱.۲۵ |
| ۲ | ۰.۷۶ | ۱.۲۹ | ۱.۳۷ | ۰.۵۷ | ۱ |
| ۳ | ۱.۹۱ | ۱.۶۸ | ۱.۶۷ | ۰.۸۸ | ۱.۵۳ |
| ٤ | ۱.۳۹ | ۱.۵۵ | ۱.۷۶ | ۱.۰۹ | ۱.۴۵ |
| ۵ | ۱.۳۴ | ۱.۴۷ | ۱.۳۶ | ۱.۶۹ | ۱.۴۶ |
| ٦ | ۱.۶۵ | ۰.۷۸ | ۱.۶۲ | ۱.۶۳ | ۱.۴۲ |
| ۷ | ۱.۳۸ | ۰.۹۹ | ۱.۶۵ | ۱.۶۵ | ۱.۴۳ |
| میانگین هرمزگان | ۱.۳۷ | ۱.۳۲ | ۱.۵۵ | ۱.۲ | ۱.۳۶ |
| ۸ | ۰.۸ | ۲.۲۴ | ۱.۸۷ | ۱.۸۳ | ۱.۶۸ |
| ۹ | ۱.۰۵ | ۱.۲۶ | ۱.۳۸ | ۱.۹ | ۱.۳۲ |
| ۱۰ | ۱.۴۱ | ۰.۹۸ | ۱.۸ | ۱.۶۶ | ۱.۴۶ |
| ۱۱ | ۲.۱۸ | ۱.۱۱ | ۱.۸۱ | ۲.۰۵ | ۱.۷۹ |
| ۱۲ | ۱.۴ | ۱.۰۱ | ۱.۸۸ | ۱.۹۱ | ۱.۵۵ |
| ۱۳ | ۱.۱۱ | | | ۲.۰۴ | ۱.۵۷ |
| میانگین بوشهر | ۱.۳۳ | ۱.۳۲ | ۱.۷۵ | ۱.۹ | ۱.۵۷ |
| ۱٤ | ۲.۰۸ | ۱.۱۹ | | ۲۶ | ۱.۹۶ |
| ۱۵ | ۲.۰۱ | ۱.۸۹ | | ۲.۱۳ | ۲.۰۱ |
| میانگین خوزستان | ۲.۰۴ | ۱.۵۴ | | ۲.۳۶ | ۱.۹۸ |



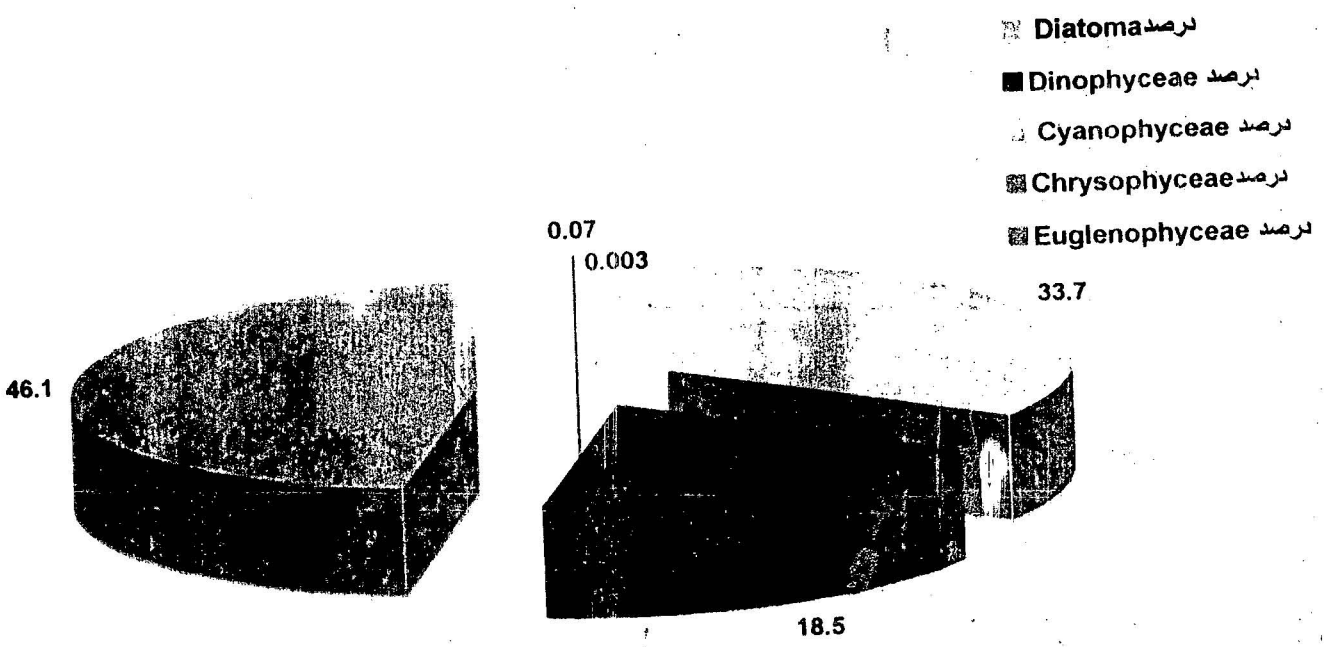

**شکل شماره ٣-٤ : میانگین سالانهء تراکم فیتوپلانکتونها در مناطق مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس(سال ١٣٨٠)**



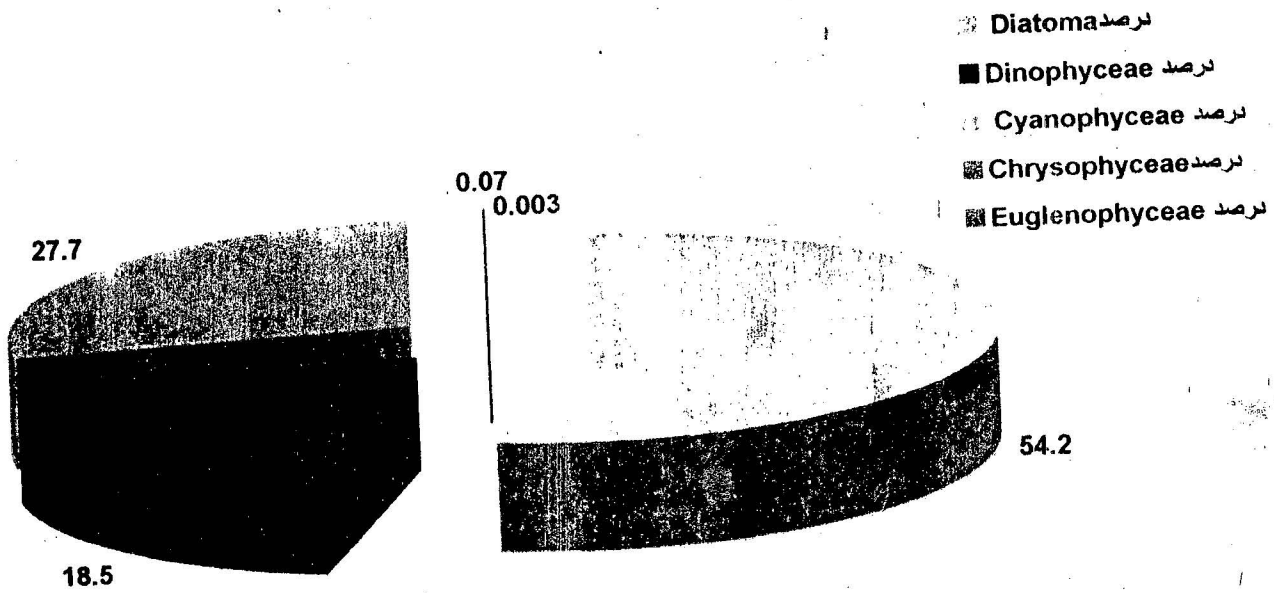

شکل شماره ۳-۵ : میانگین درصد گروههای فیتوپلانکتونی در حوزهء ایرانی خلیج فارس ( ۱۳۸۰ )



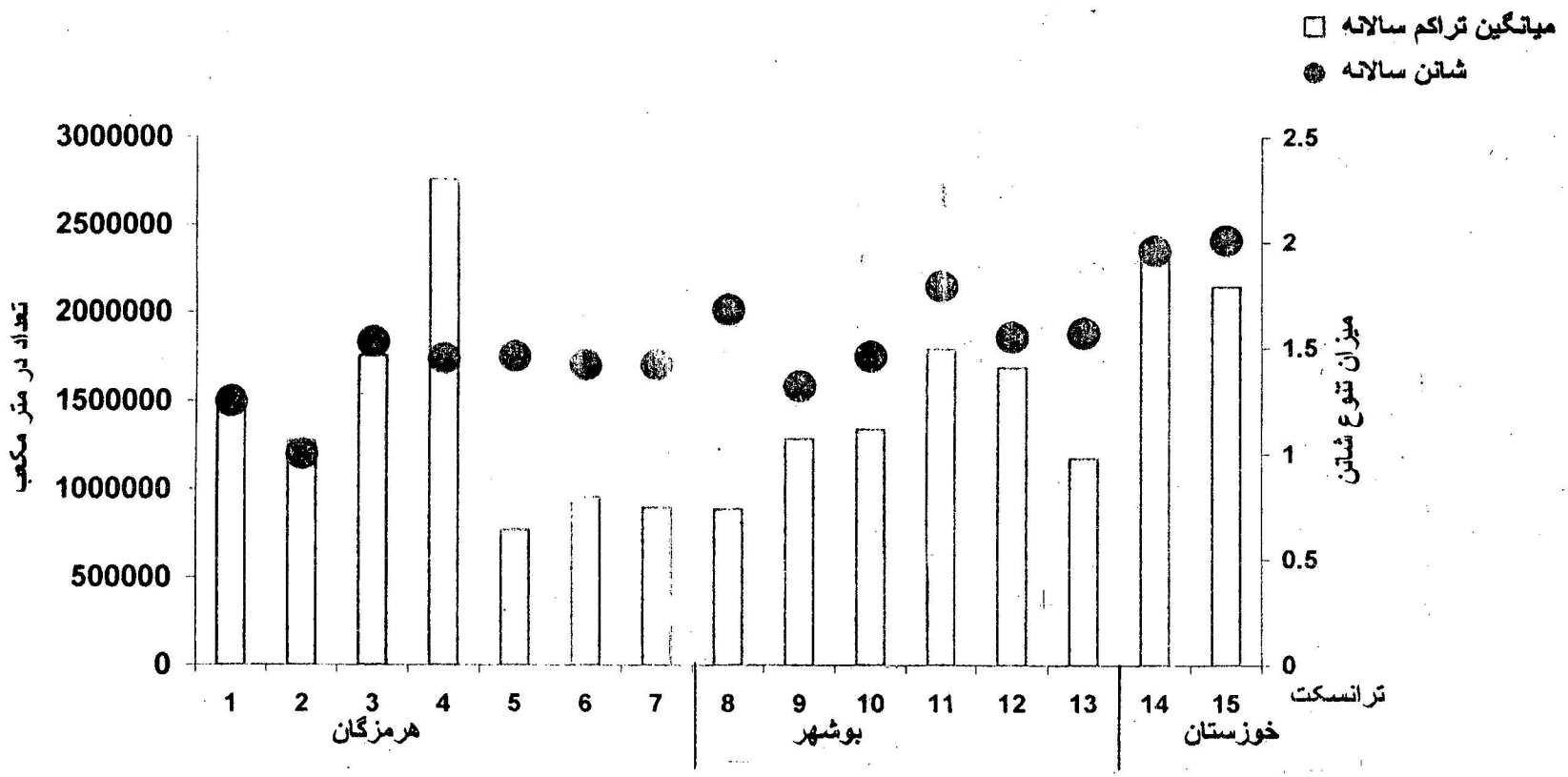

شکل شماره ۳- ٦ : میانگین درصد گروههای فیتوپلانکتونی در هرمزگان ( ۱۳۸۰ )




شکل شماره ۳-۷ : میانگین درصد گروههای فیتوپلانکتونی در بوشهر ( ۱۳۸۰ )




شکل شماره ۳-۸ : میانگین درصد گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در خوزستان ( ۱۳۸۰ )




شکل شماره۳-۹ : مقایسهء تراکم و شاخص تنوع شانن برای فیتوپلانکتونهادر ۱۵ ترانسکت (سال ۱۳۸۱)

## ۳ـ۲ـ۲ـ فراوانی فصلی فیتوپلانکتون:

### ۳ـ۲ـ۲ـ۱ـ فراوانی گونه ای در فصول مختلف :

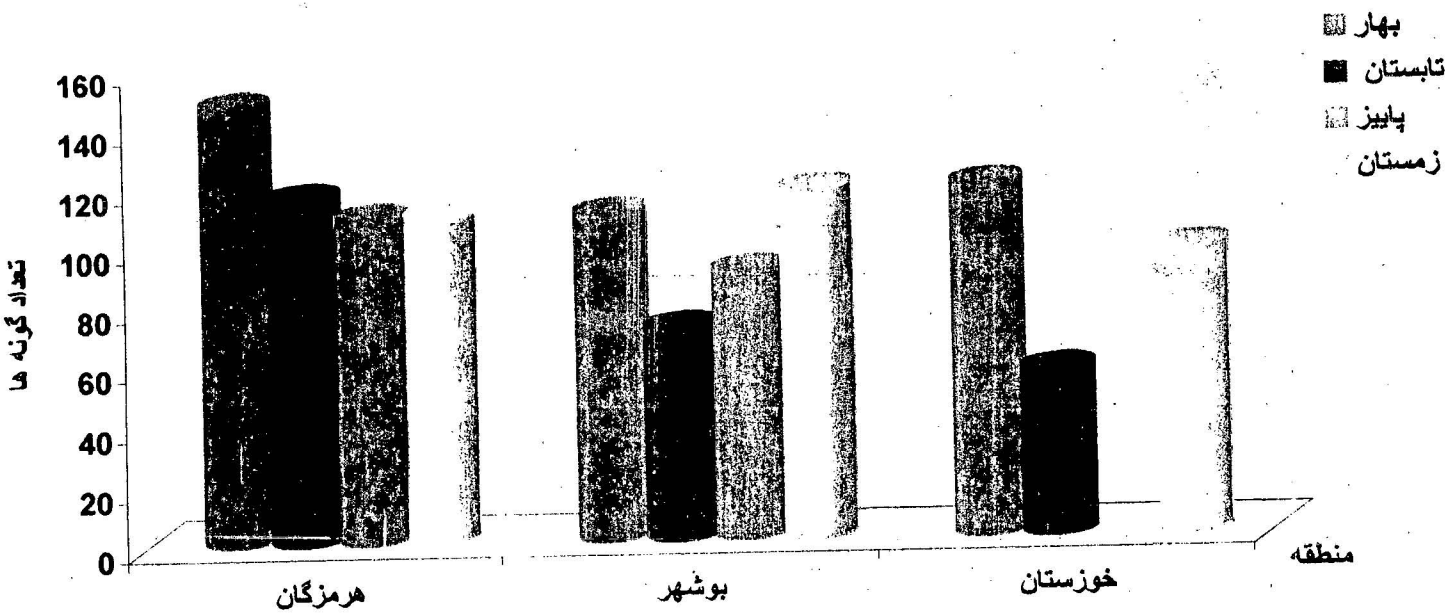
نتایج نشان داد که تعداد گونه های شناسایی شده در مناطق مختلف در فصل بهار بیش از سایر فصول بوده بطوریکه در منطقه هرمزگان ۱٤۷ گونه ، در بوشهر ۱۱۰ گونه و در خوزستان ۱۱۸ گونه طی فصل بهار وجود داشته است ( جدول شماره ۳-۲ و شکل شماره ۳-۱۰ ) .

طبق این نمودار در منطقه هرمزگان کمترین مقدار گونه ها متعلق به فصل پاییز و زمستان و در مناطق بوشهر و خوزستان نیز فصل تابستان ، فراوانی گونه ای کمتری را نشان داد. بطورکلی تابستان از تعداد گونه های کمتری نسبت به سایر فصول برخوردار بوده است .

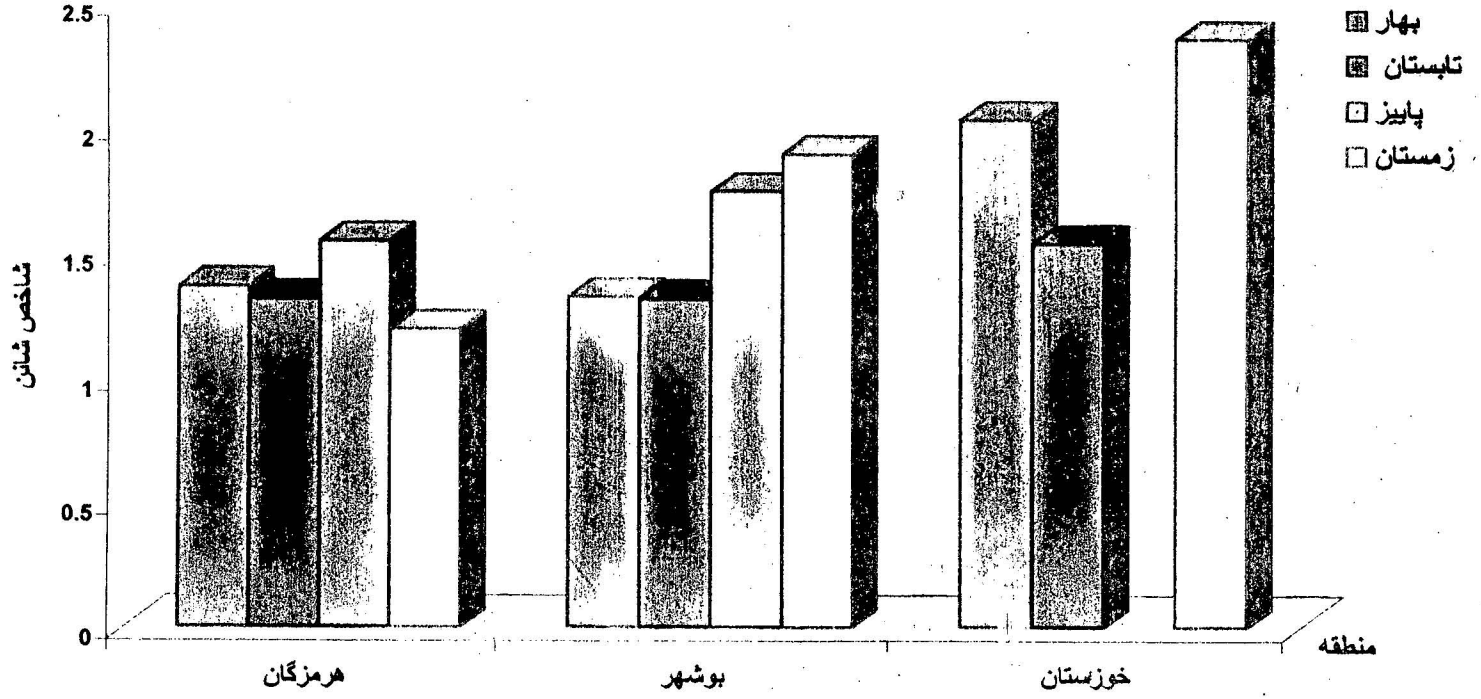
### ۳ـ۲ـ۲ـ۲ـ میزان شاخص شانن در فصول مختلف :

میزان شاخص شانن در فصل زمستان بیش از سایر فصول و پس از آن پاییز از تنوع بیشتری برخوردار بوده اند ( جدول ۳-٤ و شکل شماره۳- ۱۱ ). شاخص تنوع شانن در فصل زمستان و منطقه خوزستان بیش از سایرفصول و مناطق بوده بطوریکه این رقم در فصل زمستان ۲/۳٦ محاسبه گردید و کمترین میزان تنوع نیز در فصل زمستان از منطقه هرمزگان با میزان ۱/۲ برآورد شد. بطور کلی میزان شاخص تنوع شانن در خوزستان تفاوت قابل ملاحظه ای با دو منطقه دیگر در فصول مختلف نشان داد.

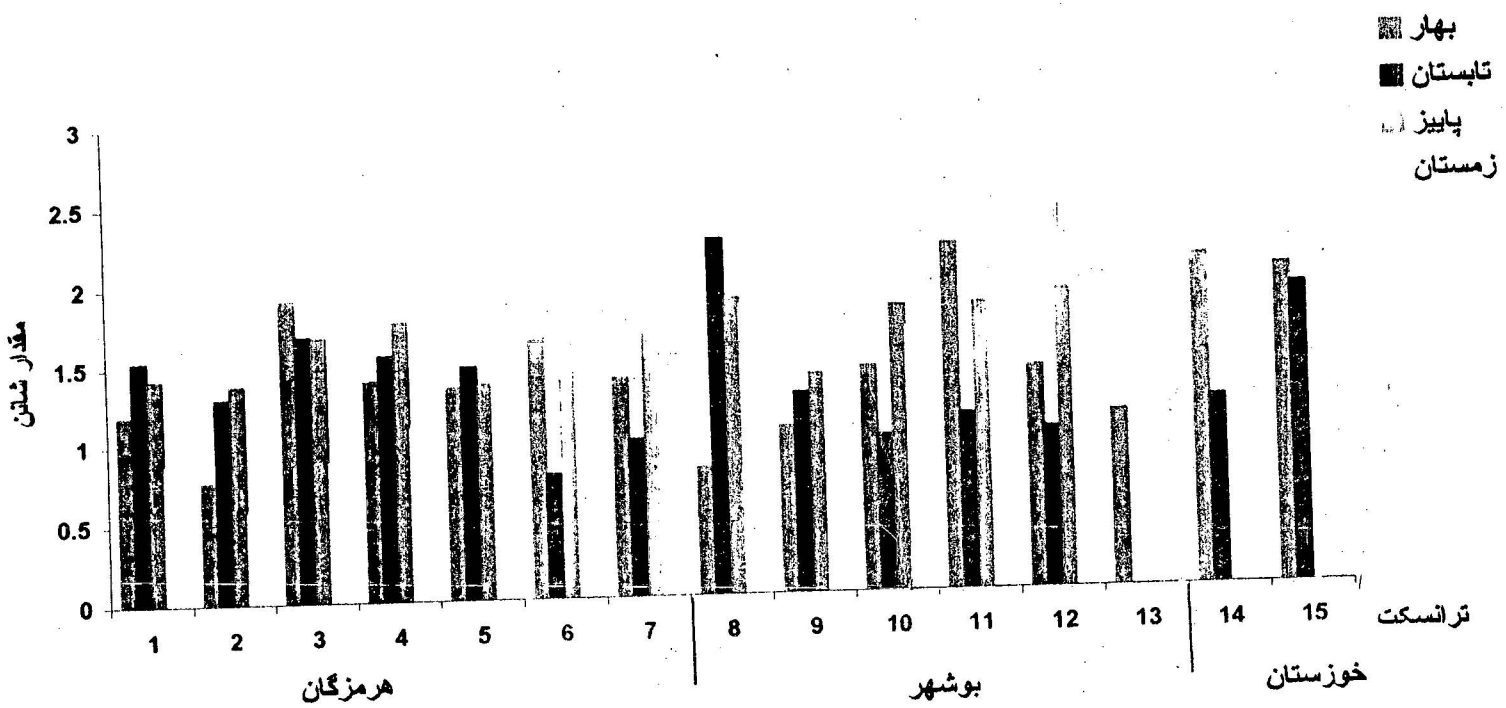
میزان شاخص تنوع شانن در ترانسکت های مختلف نشان داد که ترانسکت ۱۱ در فصل بهار ،ترانسکت ۸ در فصل تابستان ، ترانسکت ۸و ۱۲ در فصل پاییز و ترانسکت ۱٤ در فصل زمستان نسبت به سایر ترانسکت هاتنوع بیشتری داشته اند. بطور کلی حداقل تنوع با میزان ۰/۵۷ از ترانسکت ۲ در فصل زمستان و حاکثر تنوع با میزان ۲/۱۸ از ترانسکت ۱۱ در فصل بهار برآورد گردید( شکل شماره ۳-۱۲ ).




شکل شماره ۳-۱۰ : مقایسهء تعداد گونه فیتوپلانکتونهادر مناطق و فصول مختلف (سال ۱۳۸۰)




**شکل شماره ۳-۱۱ : مقایسهء میزان شاخص شانن برای فیتوپلانکتونها در مناطق و فصول مختلف(سال ۱۳۸۰)**




شکل شماره ۳-۱۲ : مقایسهء مقدار شانن برای فیتوپلانکتونهادر ۱۵ ترانسکت و فصول مختلف(سال ۱۳۸۰)

### ۳ـ۲ـ۲ـ۳ـ فراوانی سلولی در فصول مختلف :

### الف ـ فصل بهار:

نتایج بررسیهای انجام شده نشان داد که در منطقه هرمزگان ترانسکت ۳ با میانگین ۲۵۹۳۷۵۹ عدد در متر مکعب ( جدول شماره ۳-۳) و ایستگاه ٤ با میانگین ۱۳۲۱۵۸_+٤۲۲٤٥۰ عدد در متر مکعب ( جدول شماره ۳-٥ ) حداکثر میزان فیتوپلانکتون را نسبت به سایر لاین ها و ایستگاهها دارا بوده است ( شکلهای ۳-۱۳ و۳- ١٤).

بطور کلی سیانوفیت ها( جلبکهای سبز ـ آبی ) با گونه *Oscillatoria thiebautii* نسبت به سایر شاخه ها در کل این منطقه غالبیت داشته اند. سیانوفیت ها با میانگین ۷۲۳۳٤٦ عدد در متر مکعب و پس از آن دیاتومه ها با میانگین ۳۰۱٤۷٦ عدد در متر مکعب به ترتیب حد اکثر مقدار را در مقایسه با سایر شاخه ها در این منطقه دارا بوده اند ( جدول شماره ۳-٦ و شکل شماره ۳- ۱٥ ) .

با توجه به شکل شماره ۳-١٦شاخه سیانوفیت ها و داینوفلاژله بترتیب در ترانسکت های ۲ و ۳ از منطقه هرمزگان حداکثر رقم را دارا بوده اند و ایستگاه ٤ نیز دارای بیشترین Cyanophyta و ایستگاه ۹ بیشترین دیاتومه ها را در مقایسه با سایر ایستگاهها در این منطقه برخوردار بوده است .

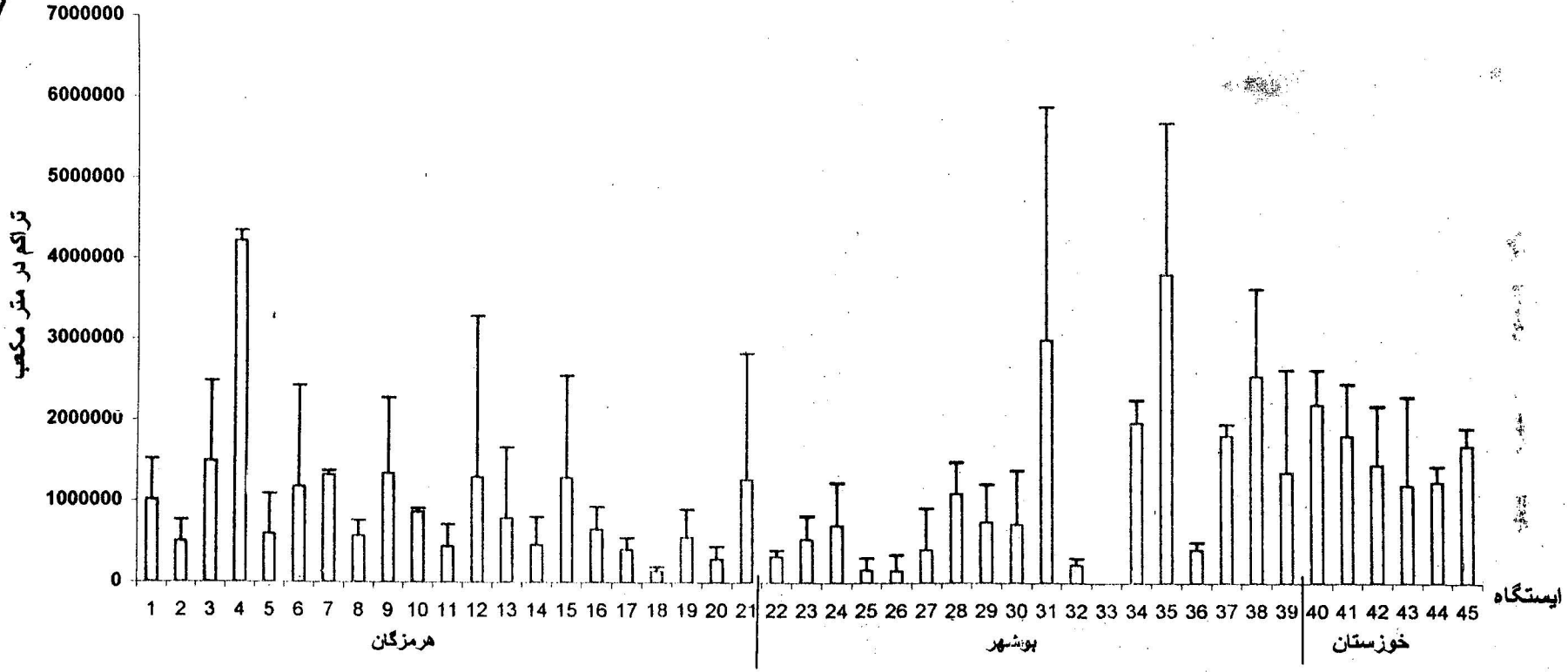
داینوفلاژله ها پس از جلبکهای سبزآبی و دیاتومه ها در هرمزگان قابل توجه بوده اند بطوریکه بیشترین مقدار آن با میانگین ٥۹۰۱۹۷ عدد در مترمکعب در ترانسکت ۳ و ایستگاه ۹ مشاهده شد (شکل شماره ۳- ١٦) . ترانسکت ٦ با میانگین ٤٤۲٥٦٥ عدد در مترمکعب کمترین تراکم را در این منطقه داشته است .

در طول این فصل بررسی تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در منطقه هرمزگان نشان داد که حداقل سیانوفیت ها ، دیاتومه ها و داینوفلاژله ها بترتیب در ترانسکت های ٦ ، ۷ و ٤ وجود دارد. اگلنوفیتا در این فصل از میزان بسیار کمی برخوردار بوده اند . بررسیها در اعماق مختلف منطقه هرمزگان نیز نشان داد که تراکم در ۲ متر تا ۱۰ متر حداکثر و از سطح به عمق کاهش یافته است (شکل شماره ۳-۱۷ و۳- ۱۸) . لذا میانگین کل فیتوپلانکتون در این منطقه در اعماق ۲ متر ، ۱۰-۲۰ متر ، ۳۰-۲۰ متر ، ٥۰-۳۰ متر و ٥۰ متر تا کف بترتیب ۱٤۰۹۹۳۲ ±۱٤۷٥۹۷۰ ، ۱۰۰٥۷٤۳ ±۱۰۹۰۰۸۷ ، ۸۳٥۹۱ ±۷٥۹٦۰۷ ، ۳۳٦۸۹٥ ±٤۳٥۰٥٥ و ۱۹۲۳٥٤ ±۳۳٦۱۰٥ بوده است (شکل شماره ۳- ۱۸) .

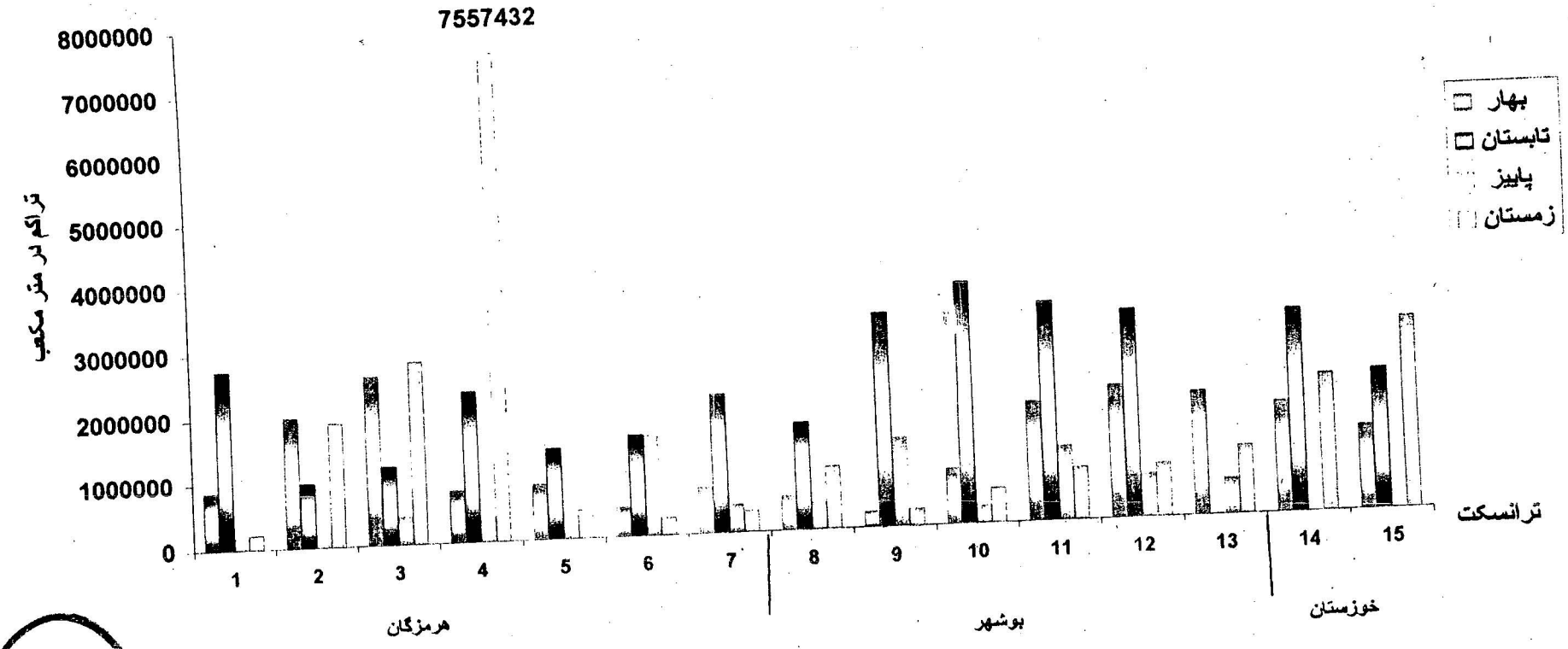
جدول۵-۳تراکم فصلی فیتوپلانکتونها در ایستگاههای مختلف

| فصل / ایستگاه | بهار | تابستان | پاییز | زمستان |
|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۱۰۱۶۰۷۹ | ۳۷۰۶۴۸۰ | ۲۰۲۵۵۴ | ۳۷۲۶۱۰۵ |
| ۲ | ۵۰۷۳۵۹ | ۱۱۶۸۶۵۵ | ۱۹۱۱۵۵ | ۹۴۵۲۶۹ |
| ۳ | ۲۰۰۱۱۱۷ | ۷۰۵۷۱۹۳ | ۱۴۴۰۲۲ | ۱۸۲۰۳۹۰ |
| ٤ | ۴۲۲۴۴۵۰ | ۱۶۵۲۹۴۵ | ۱۰۱۷۶۶ | ۲۷۲۸۸۸۸ |
| ۵ | ۵۹۹۴۷۳ | ۶۲۷۶۰۰ | ۲۲۱۷۱۰ | ۱۲۳۳۷۹۹ |
| ٦ | ۱۱۸۳۶۴۹ | ۶۶۵۴۹۷ | ۳۳۴۹۷۲ | ۱۷۲۷۳۳۳ |
| ۷ | ۲۵۲۵۹۷۵ | ۴۰۹۰۳۴ | ۸۰۲۲۲۶ | ۱۰۹۳۷۷۶ |
| ۸ | ۱۴۳۵۴۸۹ | ۲۸۱۷۱۸۸ | ۱۹۸۱۹۵ | ۷۵۷۹۱۷ |
| ۹ | ۳۸۱۹۸۱۲ | ۳۸۴۹۱۶ | ۲۶۳۳۶۶ | ۶۵۵۰۷۹۶ |
| ۱۰ | ۶۴۳۵۹۳ | ۱۹۰۶۴۶۴ | ۵۳۴۷۲۳ | ۳۳۹۶۶۵ |
| ۱۱ | ۴۴۵۵۸۷ | ۲۵۲۳۹۵۵ | ۳۹۵۶۹۴ | ۲۰۸۴۱۳۸ |
| ۱۲ | ۱۲۹۸۳۱۱ | ۲۵۳۵۳۹۴ | ۱۷۲۷۳۸ | ۲۰۲۴۸۴۹۲ |
| ۱۳ | ۷۹۲۸۰۶ | ۱۳۸۷۲۳۷ | ۵۷۴۷۷۹ | ۷۰۵۸۳۳ |
| ۱٤ | ۴۶۳۱۴۷ | ۲۲۹۳۶۸۷ | ۳۱۸۷۷۷ | ۳۷۷۱۲۶ |
| ۱۵ | ۱۲۸۷۳۵۵ | ۵۰۸۵۸۵ | ۲۹۰۱۰۸ | ۱۹۸۶۳۳ |
| ۱٦ | ۶۵۶۳۷۰ | ۲۷۷۲۱۶۶ | ۲۵۴۸۳۰۴ | ۲۸۳۳۳۰ |
| ۱۷ | ۳۸۱۸۷۲ | ۹۲۸۰۸۷ | ۹۱۹۴۸ | ۲۳۶۸۰۶ |
| ۱۸ | ۲۸۹۴۵۳ | ۹۸۰۰۶۱ | ۳۰۴۱۶۴۶ | ۳۴۲۴۴۲ |
| ۱۹ | ۵۶۱۷۷۱ | ۲۳۳۰۵۴۳ | ۴۶۶۹۰۹ | ۲۵۵۹۹۹ |
| ۲۰ | ۲۸۶۴۶۴ | ۱۸۲۶۰۱۷ | ۲۰۵۶۷۴ | ۳۷۹۱۳۴ |
| ۲۱ | ۱۲۶۸۳۰۰ | ۲۲۴۰۹۲۴ | ۵۹۷۰۴۴ | ۴۱۵۲۷۹ |
| ۲۲ | ۳۲۲۲۳۷ | ۱۲۲۹۷۲۳ | ۶۵۳۹۰۷ | ۱۷۶۸۴۴۸ |
| ۲۳ | ۵۳۵۳۷۵ | ۲۴۰۸۹۲۰ | ۲۳۶۳۳۹ | ۴۰۳۸۰۱ |
| ۲٤ | ۷۰۸۰۹۴ | ۱۳۳۳۱۱۲ | ۳۳۴۲۲۲ | ۶۸۱۱۱۱ |
| ۲۵ | ۱۵۵۷۶۵ | ۵۰۲۵۱۲۲ | ۲۷۳۴۳۳۱ | ۳۷۹۱۶۶ |
| ۲٦ | ۱۴۵۹۷۲ | ۳۷۵۸۳۳۲ | ۳۳۴۷۳۱ | ۲۹۷۳۶۰ |
| ۲۷ | ۴۰۷۰۲۴ | ۱۰۹۷۴۴۸ | ۱۰۳۵۵۱۰ | ۱۸۷۶۳۶ |
| ۲۸ | ۱۱۰۵۰۳۸ | ۵۵۸۸۲۱۰ | ۲۹۶۱۰۹ | ۲۱۰۳۷۷ |
| ۲۹ | ۷۵۰۳۳۷ | ۲۲۰۹۰۷۴ | ۱۴۸۳۹۲ | ۶۵۵۵۵۴ |
| ۳۰ | ۷۲۱۱۹۹ | ۳۳۶۸۲۲۰ | ۳۴۳۴۴۵ | ۶۹۲۰۱۸ |
| ۳۱ | ۳۴۷۳۸۲۹ | ۲۲۷۷۴۰۹ | ۱۸۶۱۳۲۹ | ۵۴۱۷۷۲ |
| ۳۲ | ۲۲۷۹۸۹ | ۳۴۱۱۲۱۷ | ۱۳۱۷۶۴۴ | ۳۰۴۰۰۱ |
| ۳۳ | | ۴۴۴۳۸۵۲ | ۲۵۷۰۸۴ | ۸۷۸۰۰۰ |
| ۳٤ | ۱۹۶۱۶۴۳ | ۲۳۳۹۵۲۳ | ۶۱۳۹۹۷ | ۹۰۶۶۶۱ |
| ۳۵ | ۳۸۰۶۱۳۲ | ۳۰۵۱۶۳۱ | ۷۲۷۰۴۹ | ۱۱۹۵۳۷۸ |
| ۳٦ | ۴۱۳۳۱۷ | ۴۳۴۰۲۰۰ | | ۳۶۱۴۷۳ |
| ۳۷ | ۱۸۱۹۹۴۱ | | | ۳۹۸۰۶۳ |
| ۳۸ | ۲۵۵۶۶۰۴ | | | ۱۸۸۴۳۹۹ |
| ۳۹ | ۱۳۷۰۰۰۸ | | | ۸۹۶۰۷۴ |
| ٤۰ | ۱۸۶۶۹۵۶ | ۴۵۹۷۲۴۴ | | ۳۰۵۴۱۶۴ |
| ٤۱ | ۱۸۲۹۸۸۸ | ۲۸۳۵۱۸۹ | | ۱۱۹۷۹۲۵ |
| ٤۲ | ۱۴۵۷۰۰۵ | ۲۰۰۲۹۸۸ | | ۲۱۱۷۰۰۱ |
| ٤۳ | ۹۸۴۱۰۹ | ۳۲۹۷۲۲۳ | | ۱۶۸۰۰۰۲ |
| ٤٤ | ۱۲۵۰۵۰۴ | ۲۲۳۲۴۱۶ | | ۲۳۷۲۳۶۷ |
| ٤۵ | ۱۶۹۰۹۲۷ | ۹۷۳۳۰۴ | | ۴۷۳۴۵۲۸ |

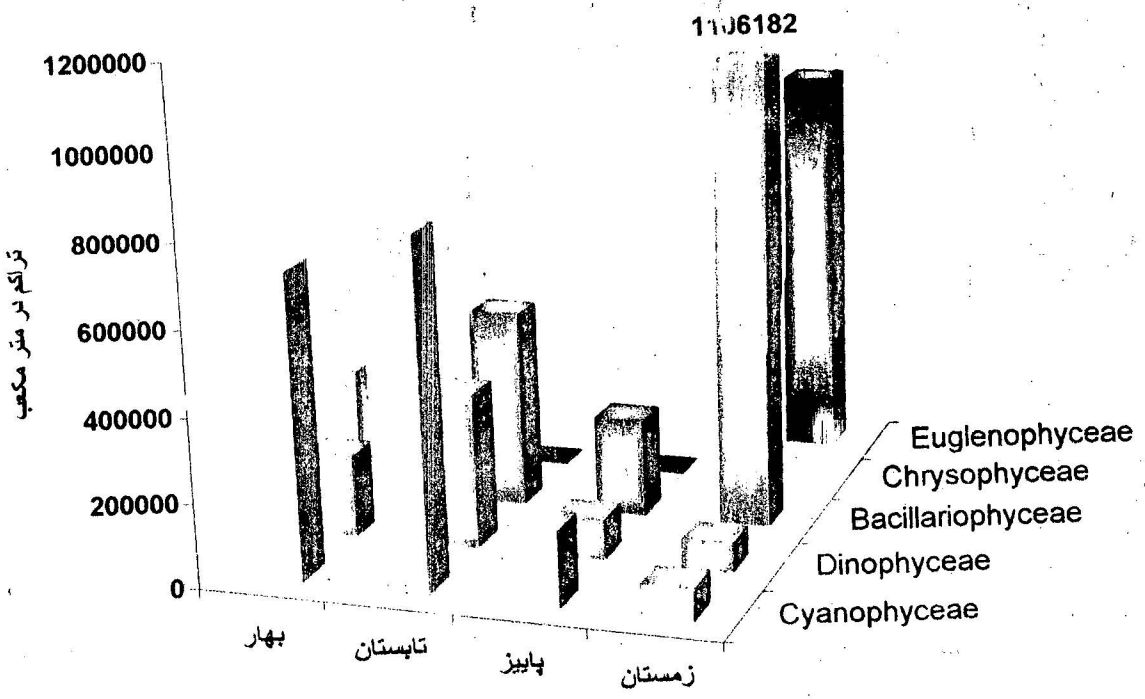
سازمان جهاد دانشگاهی علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



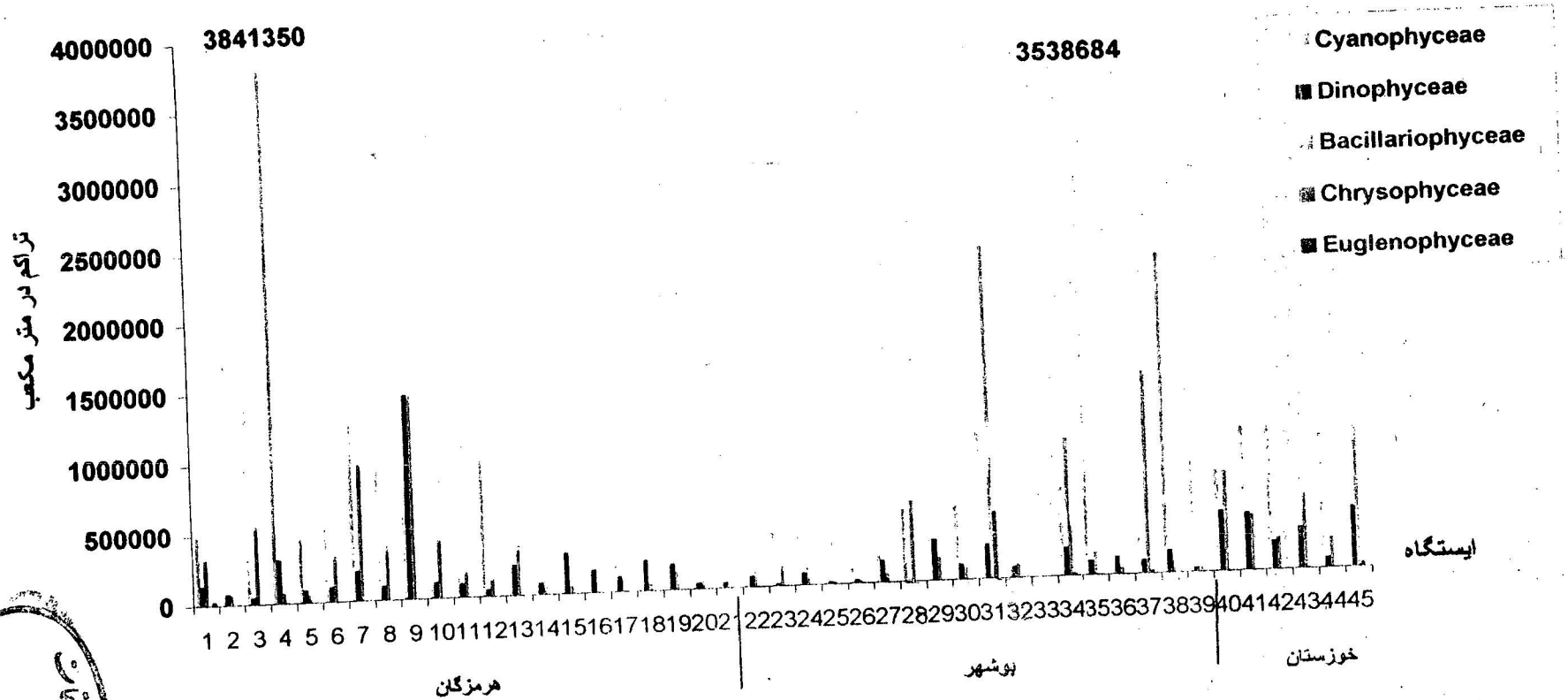

**شکل شماره ۳-۱۳ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ٤٥ ایستگاه در فصل بهار (سال ۱۳۸۰)**



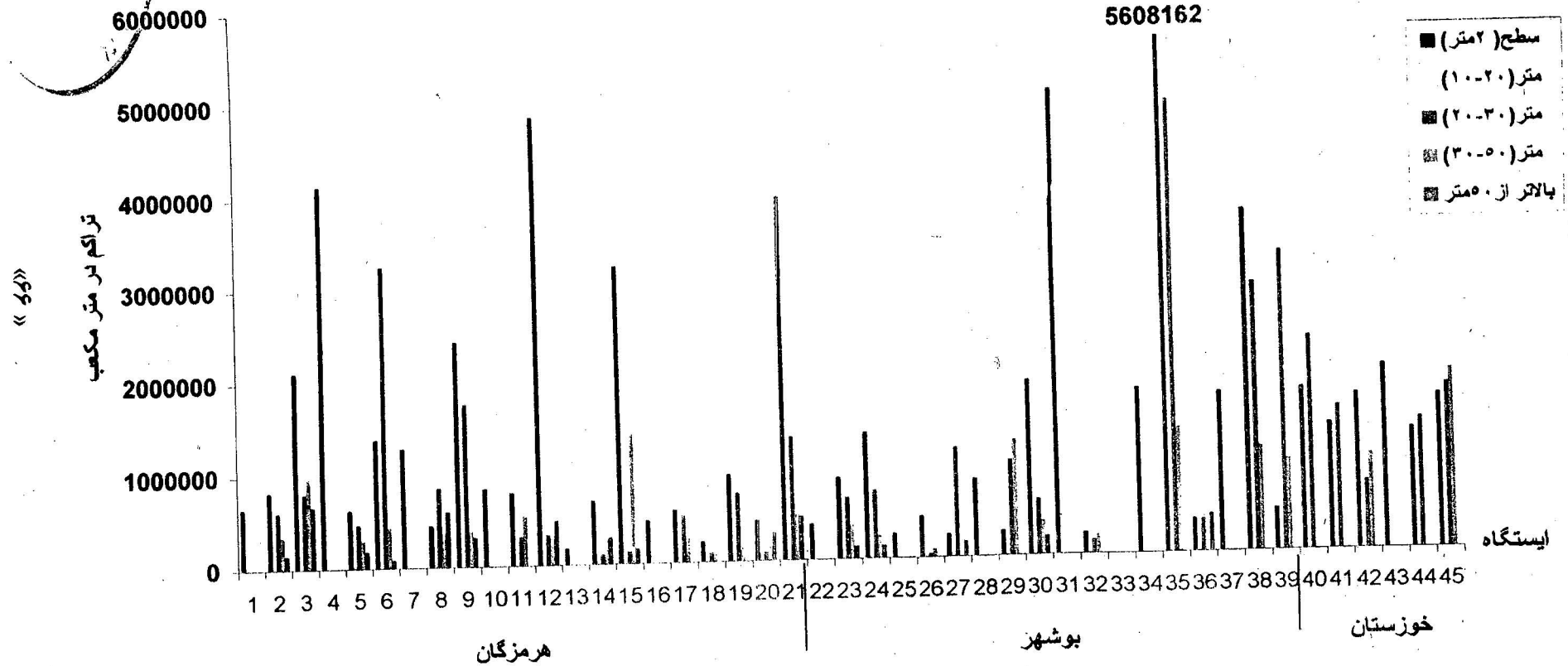

شکل شماره ۳-۱٤ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونها در ترانسکتها و فصول مختلف (سال ۱۳۸۰)



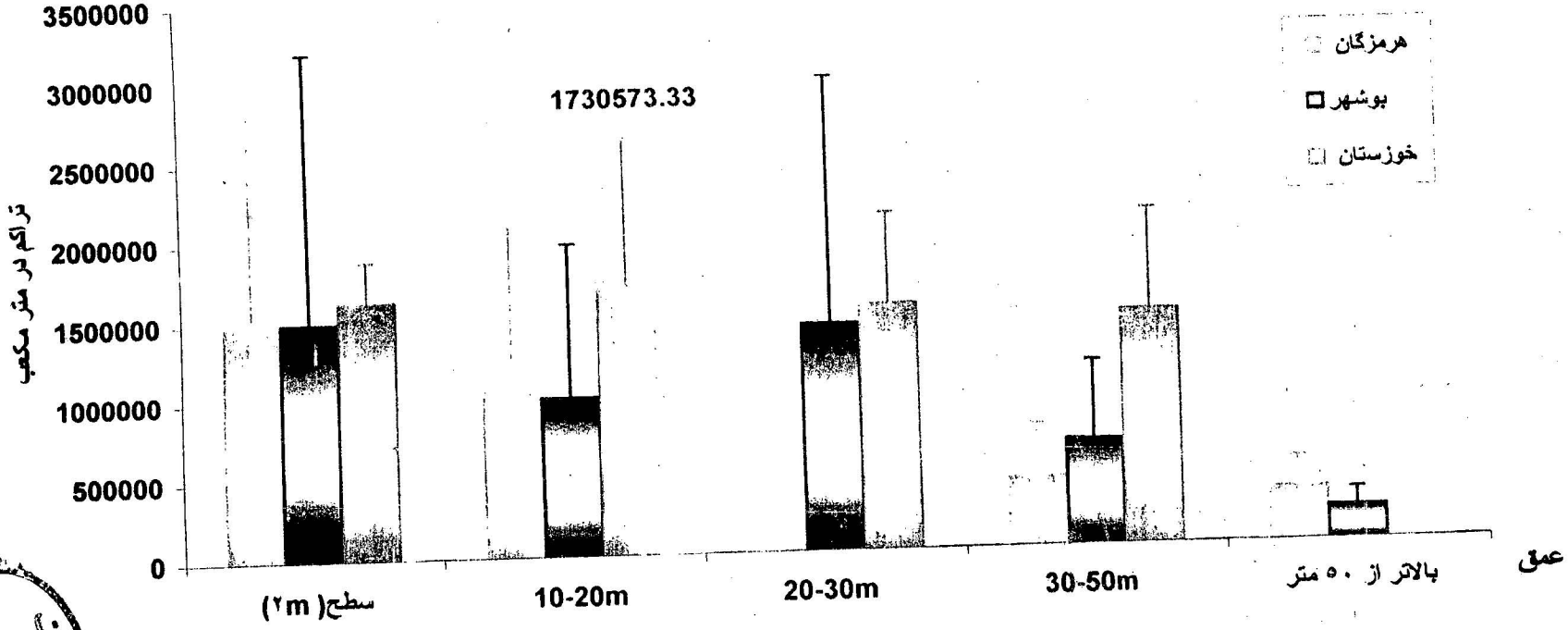

شکل شماره ۳- ۱۵ : میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در منطقهء هرمزگان(سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۱۶ : میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل بهار(سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۱۷ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی اعماق مختلف در فصل بهار(سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۱۸ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل بهار(سال ۱۳۸۰)

جدول شماره ۳-٦ : میانگین تراکم شاخه های فیتوپلانکتونی در ترانسکتها و مناطق مختلف طی فصول سال ( واحد : تعداد در متر مکعب )

| Euglenophyceae | | | | Chrysophyceae | | | | Bacillariophyceae | | | | Dinophyceae | | | | Cyanophyceae | | | | فصل / ترانسکت |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زمستان | پاییز | تابستان | بهار | زمستان | پاییز | تابستان | بهار | زمستان | پاییز | تابستان | بهار | زمستان | پاییز | تابستان | بهار | زمستان | پاییز | تابستان | بهار | |
| ۱۹۰۷۱۸۶ | | | ۸۷۴۰ | | ۸۹ | | | ۱۰۵۷۷۷ | ۷۰۰۱۶ | ۱۱۵۳۳۶۵ | ۳۱۸۸۸۸ | ۹۸۶۴۸ | ۶۷۵۲۲ | ۶۲۶۹۰۲ | ۸۶۷۱۲ | ۵۲۳۱۰ | ۴۱۶۱۷ | ۱۸۶۳۸۴۲ | ۷۶۰۵۱۲ | ۱ |
| ۱۶۶۴۴۳۳ | | | | | | ۸۰۷ | | ۱۵۹۸۳۷ | ۱۰۷۰۱۴ | ۳۱۳۳۱۸ | ۱۵۰۷۴۶ | ۳۷۶۹۲ | ۵۶۲۶۲ | ۲۱۶۸۶۷ | ۱۶۹۲۹۵ | ۳۴۷۱۱ | ۵۶۲۰۷ | ۴۵۱۰۲۲ | ۱۶۸۲۴۸۳ | ۲ |
| ۲۱۴۴۴۶۳ | | | | | | ۵۱۸ | | ۵۶۶۰۶۶ | ۲۷۹۷۵۶ | ۴۶۰۴۰۶ | ۹۳۸۴۶۲ | ۴۷۷۱۸ | ۶۳۲۹۳ | ۱۱۸۲۲۱ | ۵۹۰۱۹۷ | ۴۱۷۸۳ | ۷۸۲۱۳ | ۶۲۴۵۶۸ | ۱۰۶۵۱۰۰ | ۳ |
| ۶۶۶۵۷۴ | | | | | | | | ۶۶۱۰۹۰ | ۱۵۲۰۶۵ | ۹۲۸۲۶۹ | ۲۳۸۳۲۳ | ۷۹۳۵۹ | ۹۰۶۵۴ | ۴۸۰۵۸۳ | ۸۵۷۱۴ | ۱۹۹۵۰۹ | ۱۲۵۰۰۰ | ۹۱۳۰۸۶ | ۴۷۱۷۹۳ | ۴ |
| ۱۰۱۵۰۰ | | | | ۵۴۷۶ | | | | ۱۴۰۰۱۵ | ۱۵۶۴۲۶ | ۳۰۹۷۳۸ | ۱۸۶۵۵۰ | ۷۵۹۳۵ | ۹۲۳۸۳ | ۵۱۲۹۴۴ | ۱۹۸۸۰۲ | ۱۰۹۴۴۴ | ۱۴۰۷۱۳ | ۶۳۷۷۰۳ | ۴۶۲۴۱۷ | ۵ |
| ۶۰۸۶۱ | | | | | | | | ۴۲۵۰۸ | ۵۶۴۱۱۵ | ۵۳۶۹۳ | ۱۵۶۵۴۷ | ۸۸۳۷۹ | ۲۱۷۸۴۵ | ۱۹۹۳۶۰ | ۱۶۲۳۴۰ | ۶۲۴۴۴ | ۷۷۸۶۷۳ | ۱۳۰۷۰۵۲ | ۱۲۳۶۷۹ | ۶ |
| ۱۰۴۰۵۵ | | | | ۷۴۱ | | | | ۱۱۵۹۸۲ | ۲۹۵۹۶۹ | ۹۰۸۵۰ | ۱۲۰۸۱۵ | ۵۹۱۷۴ | ۸۶۴۵۹ | ۴۲۵۶۸۵ | ۸۷۲۵۸ | ۳۷۵۹۳ | ۴۰۰۴۱ | ۱۶۱۵۹۵۹ | ۴۹۷۴۳۸ | ۷ |
| ۹۴۹۸۶۷ | | | ۱۲۴۸ | ۹۰۱ | | ۱۸۹ | | ۱۱۰۶۱۸۲ | ۲۳۲۱۹۴ | ۴۷۲۸۰۱ | ۳۰۱۴۷۶ | ۶۹۵۵۸ | ۹۶۳۴۵ | ۳۶۸۶۵۲ | ۱۹۷۱۸۸ | ۷۶۸۲۸ | ۱۸۰۰۶۶ | ۸۲۸۱۸۲ | ۷۲۳۳۴۶ | میانگین هرمزگان |
| ۱۰۲۵۱۳ | | | | ۵۹۳ | | | | ۴۶۴۷۱۷ | ۲۷۵۶۱۳ | ۳۵۶۹۴ | ۱۲۷۶۳۸ | ۳۰۷۰۱۹ | ۵۰۸۶۸ | ۱۸۱۴۵۵ | ۵۸۷۰۷ | ۷۶۸۷۱ | ۸۱۰۸۲ | ۱۴۴۰۱۰۳ | ۳۳۵۵۲۰ | ۸ |
| ۹۱۲۰ | | | | ۱۱۱۱ | ۵۰۰۰ | | | ۲۱۸۸۴۲ | ۱۰۴۶۶۹۱ | ۱۰۹۲۸۹ | ۳۳۷۱۰ | ۸۵۱۳۸ | ۲۲۳۹۵۹ | ۷۲۰۱۳۴ | ۶۴۵۹۱ | ۴۱۶۲۰ | ۹۶۴۳۰ | ۲۴۶۴۲۱۲ | ۱۳۷۹۵۳ | ۹ |
| ۱۹۴۴ | | | | ۱۱۱۱ | ۲۹۶ | | | ۳۹۷۹۹۴ | ۱۸۵۸۰۱ | ۱۲۰۹۸۵۹ | ۲۷۵۲۹۰ | ۷۶۰۸۷ | ۴۰۶۹۶۰۰ | ۶۷۹۶۵۲ | ۱۳۶۱۱۴ | ۴۲۹۶۲ | ۳۵۰۴۱ | ۱۸۳۲۳۲۴ | ۴۴۷۴۵۴ | ۱۰ |
| | | | | | | | | ۵۱۲۴۰۶ | ۱۰۲۹۷۱۱ | ۲۳۸۷۵۵ | ۱۲۳۷۷۶۳ | ۳۶۷۶۹ | ۴۵۸۴۹ | ۱۲۲۷۶۸۰ | ۱۶۳۳۷۲ | ۲۵۴۱۶ | ۶۹۷۹۲ | ۱۹۱۱۰۵۸ | ۲۱۱۳۸۶ | ۱۱ |
| ۳۵۴۲ | | | | | ۴۶ | | ۶۸۳۸ | ۶۷۱۴۹۵ | ۵۹۷۵۲۱ | ۱۳۲۰۶۱ | ۳۹۶۶۸۸ | ۱۰۱۱۸۵ | ۳۵۹۱۶ | ۱۲۳۶۸۲۹ | ۱۴۴۵۵۱ | ۴۴۹۰۳ | ۳۷۰۸۶ | ۱۸۴۱۵۶۲ | ۱۵۱۸۱۶۶ | ۱۲ |
| ۱۹۵۲۰ | | | | | ۱۴۰ | | ۷۰۹۱ | ۹۴۳۸۷۷ | | | ۵۲۷۶۸۹ | ۹۸۵۶۶ | | | ۹۶۰۲۸ | ۱۷۱۰۲ | | | ۱۲۸۴۷۱۰ | ۱۳ |
| | | | | ۹۱۴ | ۵۶۳ | | ۲۳۲۱ | ۵۳۴۸۸۸ | ۶۲۷۰۶۷ | ۱۲۷۳۳۲ | ۴۳۳۱۳۰ | ۱۱۷۴۶۱ | ۷۳۷۶۹۹ | ۸۰۹۱۵۰ | ۱۱۰۵۶۰ | ۴۱۴۷۹ | ۶۳۸۶ | ۱۸۹۷۸۵۲ | ۶۵۵۸۶۴ | میانگین بوشهر |
| ۲۲۷۷۳ | | | ۵۵۶ | | | | | ۱۷۲۰۶۵۰ | | ۸۸۸۲۶۲ | ۴۴۵۲۹۳ | ۳۱۰۹۸۵ | | ۷۴۳۳۶۵ | ۳۴۶۴۴۱ | ۹۱۳۹۵ | | ۱۵۱۳۵۱۳ | ۹۲۵۶۶۰ | ۱۴ |
| | | | | | | | ۱۱۸۲۴ | ۲۶۳۷۱۸۸ | | ۱۰۰۳۶۴۰ | ۵۸۶۴۱۰ | ۲۳۷۵۱۸ | | ۵۷۷۸۳۴ | ۲۷۰۰۴۶ | ۸۷۵۹۳ | | ۵۸۶۱۷۳ | ۵۱۳۹۱۸ | ۱۵ |
| | | | ۲۷۸ | | | | ۵۹۱۲ | ۲۱۷۸۹۱۹ | | ۹۴۵۹۵۱ | ۵۱۵۸۵۱ | ۲۷۴۲۵۱ | | ۶۶۰۵۹۹ | ۳۰۸۲۴۳ | ۸۹۴۹۴ | | ۱۰۴۹۸۴۳ | ۷۱۹۷۸۹ | میانگین خوزستان |

تراکم سیانوفیتها درمنطقه هرمزگان بیشتر در لایه سطح تا ۱۰ متری مشاهده گردید و در کف کمترین مقدار رؤیت شد . مقایسه خطوط همتراز در هرمزگان نشان داد که باستثناء ترانسکت ۲ تراکم در خط همتراز ۳ بیش از ۲ و ۱ می باشد (شکل شماره ۳- ۱۹) . بطورکلی میانگین فیتوپلانکتونها در این فصل در منطقه هرمزگان ۱۱۷۹۹۲۵ عدد در مترمکعب می باشد (شکل شماره ۳-۲۰) .

درمنطقه بوشهر ترانسکت های ۱۲ و ۹ به ترتیب ۲۰۵۶۹۹۷ و ۲۳۶۲۵٤ عدد در مترمکعب بترتیب از حداکثر و حداقل تراکم فیتوپلانکتونی برخوردار بوده اند (شکل شماره ۳-۱٤) . ایستگاه ۳۵ با میانگین ۱۸۹۰۷٤۵ ±۳۸۰٦۱۳۳ عدد در مترمکعب و ایستگاه ۲٦ با ۱۹۷٤٤۳ ±۱٤۵۹۷۲ عدد در مترمکعب بترتیب پر تراکم ترین و کم تراکم ترین رقم را در این منطقه بخود اختصاص داده اند (جدول شماره ۳-۵ و شکل شماره ۳- ۱۳). بطورکلی میانگین تراکم فیتوپلانکتونها در این منطقه ۱۲٤۰۰٦۷ عدد در مترمکعب بوده (شکل شماره ۳-۲۰) و شاخه Cyanophyta با میانگین ٦۵۵۸٦٤ عدد در متر مکعب نسبت به سایر گروهها غالب بود (جدول شماره ۳-٦ و شکل شماره ۳-۲۱) . دیاتومه ها و داینوفلاژله ها پس از Cyanophyta بترتیب از تراکم خوبی در بوشهر برخوردار بوده اند .

ترانسکت ۱۲ و ۹ بترتیب از بیشترین و کمترین مقدار این گروه از جلبکها را در استان بوشهر دارا می باشند . تراکم جلبکهای سبزآبی در لایه سطح این منطقه تا ۱۰ متری بیش از اعماق زیرین بوده درحالیکه دیاتومه ها از نظم خاصی تبعیت نمی کنند ولیکن در بیشتر ترانسکت ها در اعماق کف بیش از سایر لایه ها می باشند .

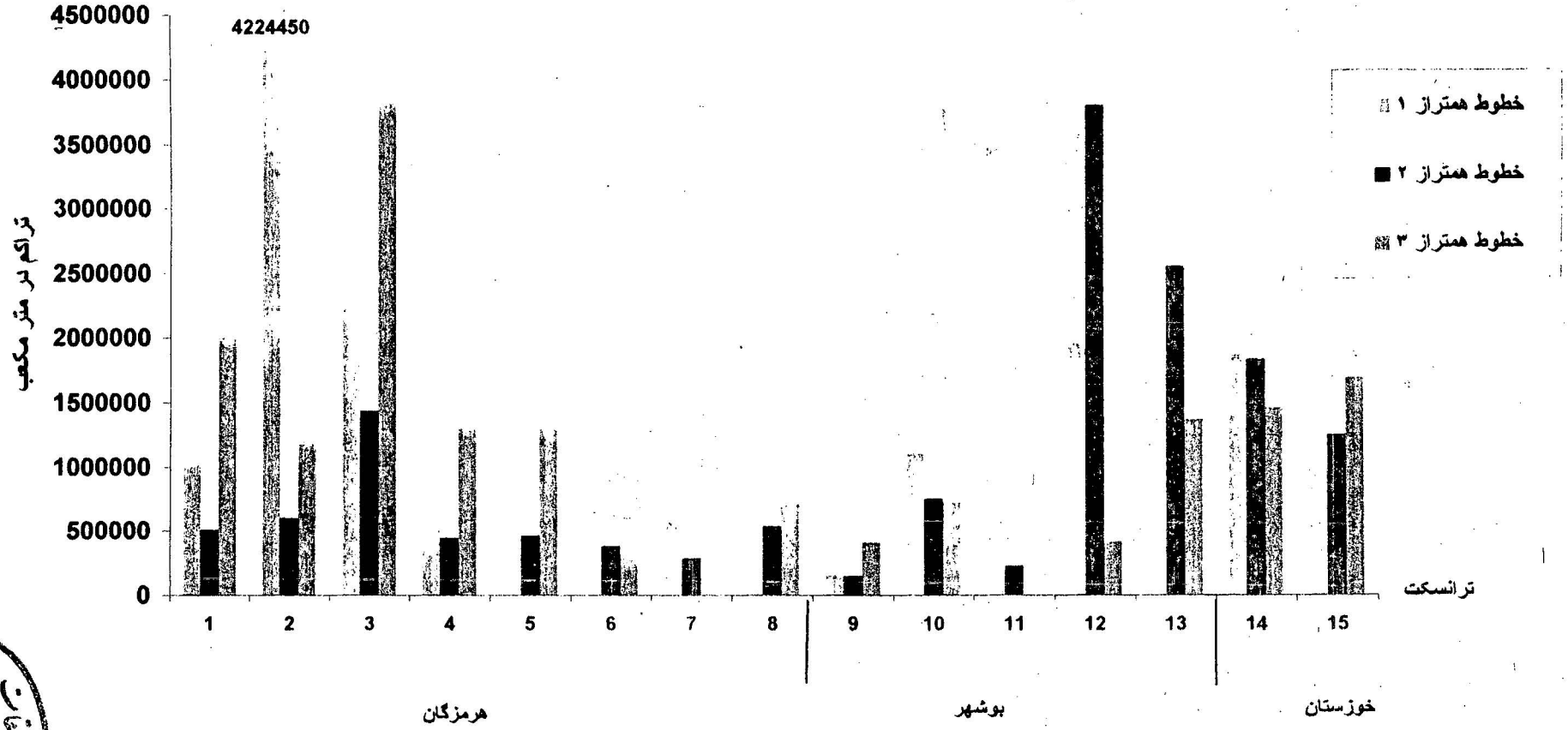
در این منطقه حداکثر تراکم داینوفلاژله ها و دیاتومه ها بترتیب در ترانسکت های ۱۲ و ۱۱ با ۱٤٤۵۵۱ و ۱۲۳۷۷٦۳ عدد در متر مکعب مشاهده شد . شایان ذکر است که جلبکهای Chrysophyceae و Euglenophyceae به میزان ناچیزی در این منطقه مشاهده گردیدند . خطوط همتراز در این منطقه از نظم خاصی پیروی نمی کنند .

بطورکلی در استان بوشهر بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در لایه های سطح تا ۱۰ متر مشاهده شد ( شکل شماره ۳-۱۷) . میانگین تراکم فیتوپلانکتونی بوشهردر سطح ۱۷۰۵۱۷۰ ±۱٤۹٤۵٦۱ ، عمق ۲۰-۱۰ متر ۹٦۲٦۸۸±۱۰۰٦۲۹۷ ، عمق ۳۰-۲۰ متر ۱۵۵۹۷٤۱ ±۱٤۳۳٤٦۵ ، عمق ۵۰-۳۰ متر ۵۰۲۲۹۷ ±٦٦۳۸۷۳ و عمق بالاتر از ۵۰ متر ۱۱۰۹۸۱ ±۲۰۸٤۷۵ بوده است .

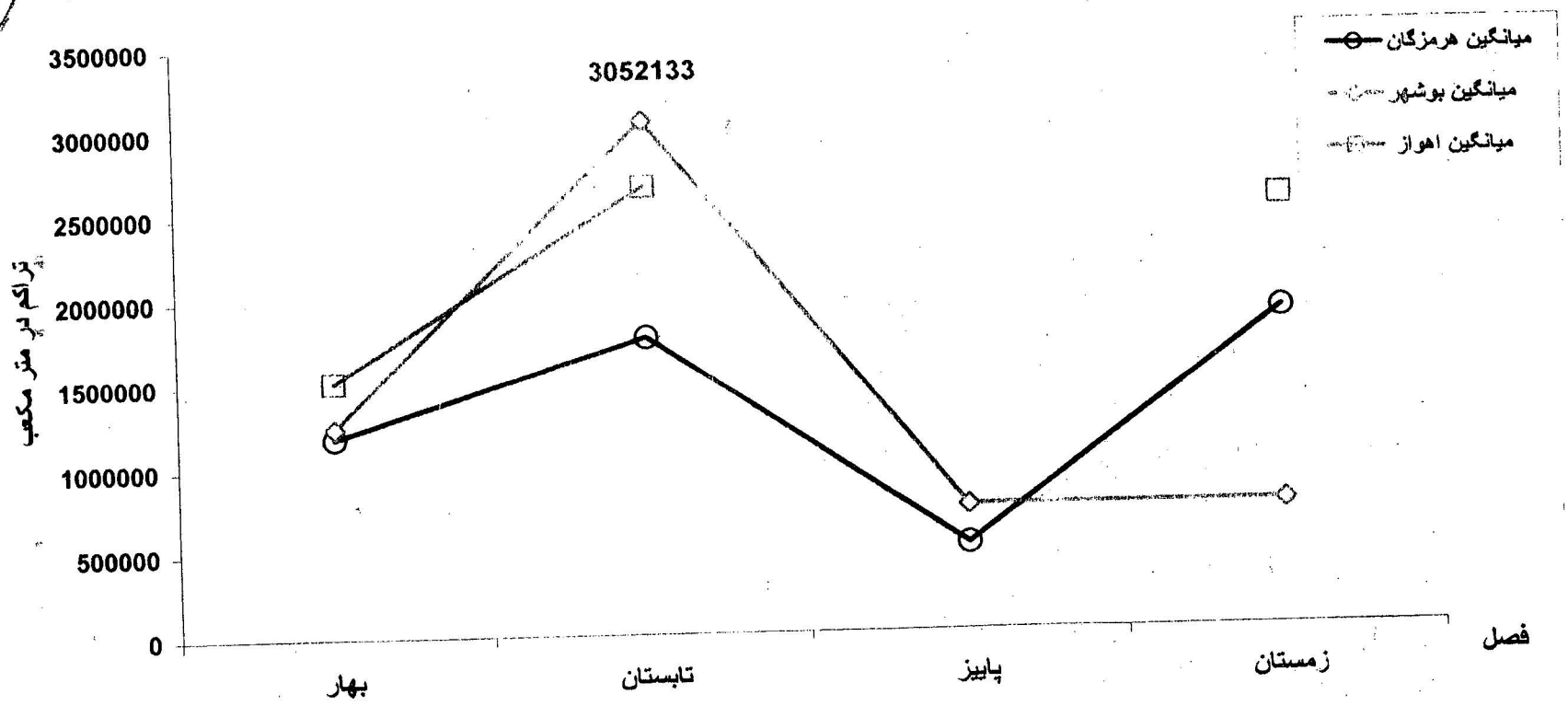
منطقه خوزستان با میانگین ۱۵۱۳۲۳۵ عدد در متر مکعب (شکل شماره ۳- ۲۰) حداکثر تراکم خود را در ترانسکت ۱٤ با ۱۷۱۷۹۵۰ عدد در متر مکعب دارا بوده است . ایستگاه ٤۱ نیز با میزان ٦۳٦۰۳۱ ±۱۸۲۳۳۳۲ در مقایسه با سایرایستگاههای این منطقه تراکم بالاتری داشته است (جدول شماره۳-۵ و شکل شماره ۳- ۱۳) .

تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف در این منطقه تقریباً یکنواخت بوده است . Cyanophycae با میانگین ۷۱۹۷۸۹ عدد در مترمکعب نسبت به سایر شاخه ها غالب بوده و پس از آن دیاتومه ها و داینوفلاژله ها بیشترین فراوانی را داشته اند ( شکل شماره ۳-۲۲) .

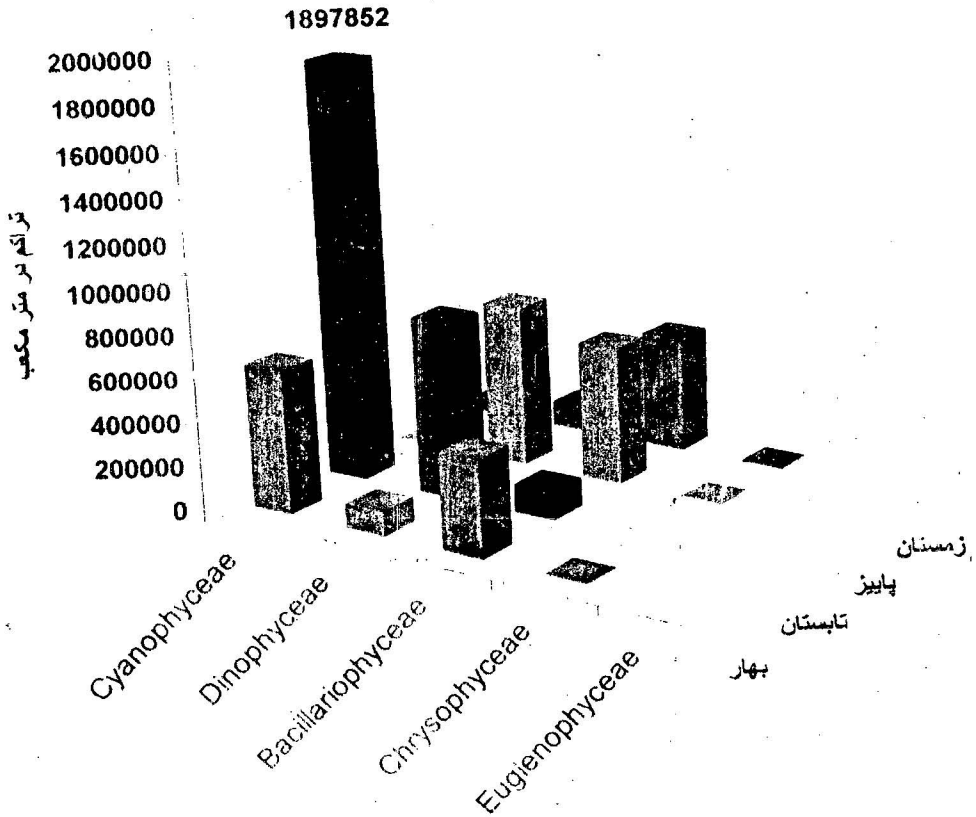
گروههای Chrysophyceae و Euglenophyceae به میزان کمی در این منطقه مورد مشاهده قرار گرفتند . دیاتومه ها در لایه های کف بیش از سایر لایه ها مشاهده شدند . جلبکهای سبز- آبی بیشتر در لایه های سطح تا ۱۰ متری منطقه خوزستان متراکم می باشند.خطوط همتراز از تراکم از نظم خاصی پیروی نمی کنند .



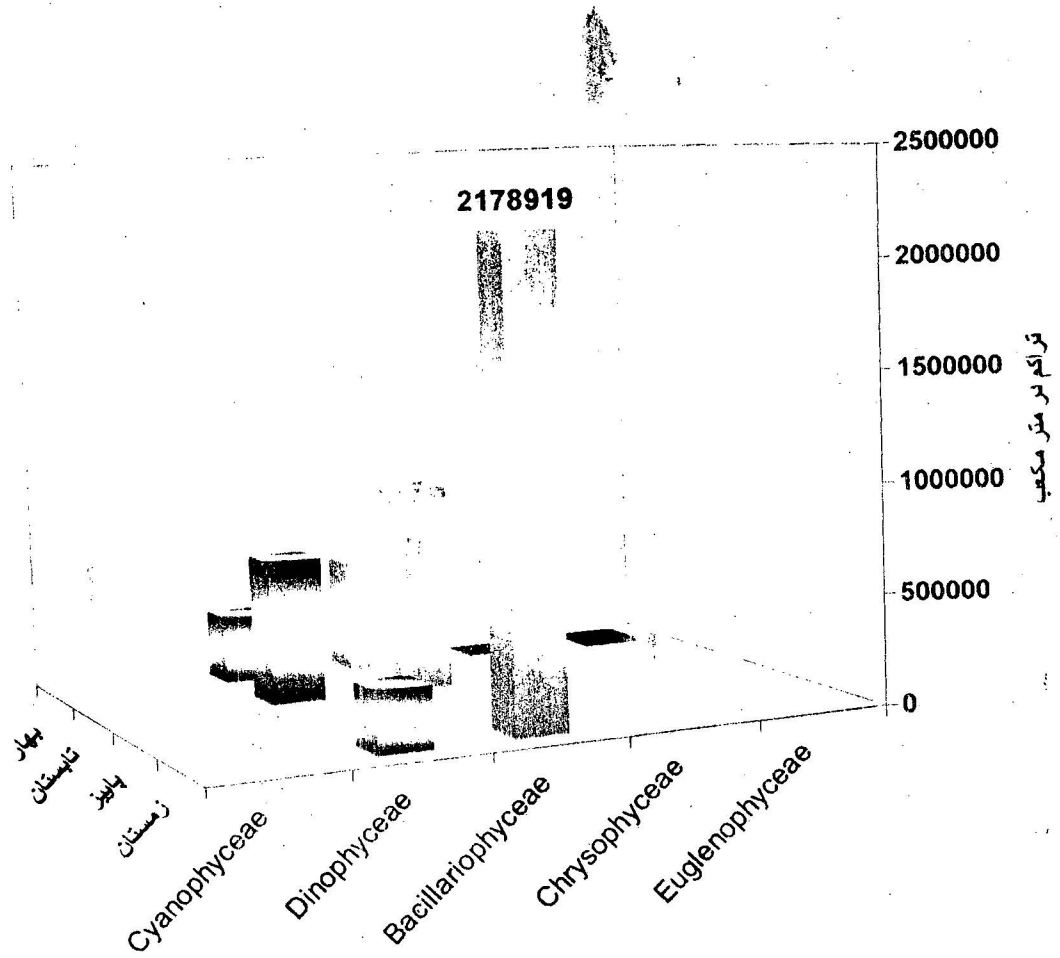

**شکل شماره ۳-۱۹ : مقایسهء میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتهای مختلف خطوط همتراز سه گانه در فصل بهار (سال ۱۳۸۰)**




شکل شماره ۳-۲۰ : میانگین تراکم فیتو پلانکتونها در فصول و مناطق مختلف حوزهء ایرانی خلیج فارس(سال ۱۳۸۰)




**شکل شماره ۳-۲۱ : میانگین تراکم گروههای فیتوپلانکتونی در منطقهء بوشهر(سال ۱۳۸۰)**




شکل شماره ۳-۲۲ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در منطقهء خوزستان (سال ۱۳۸۰)

**ب ـ فصل تابستان :**

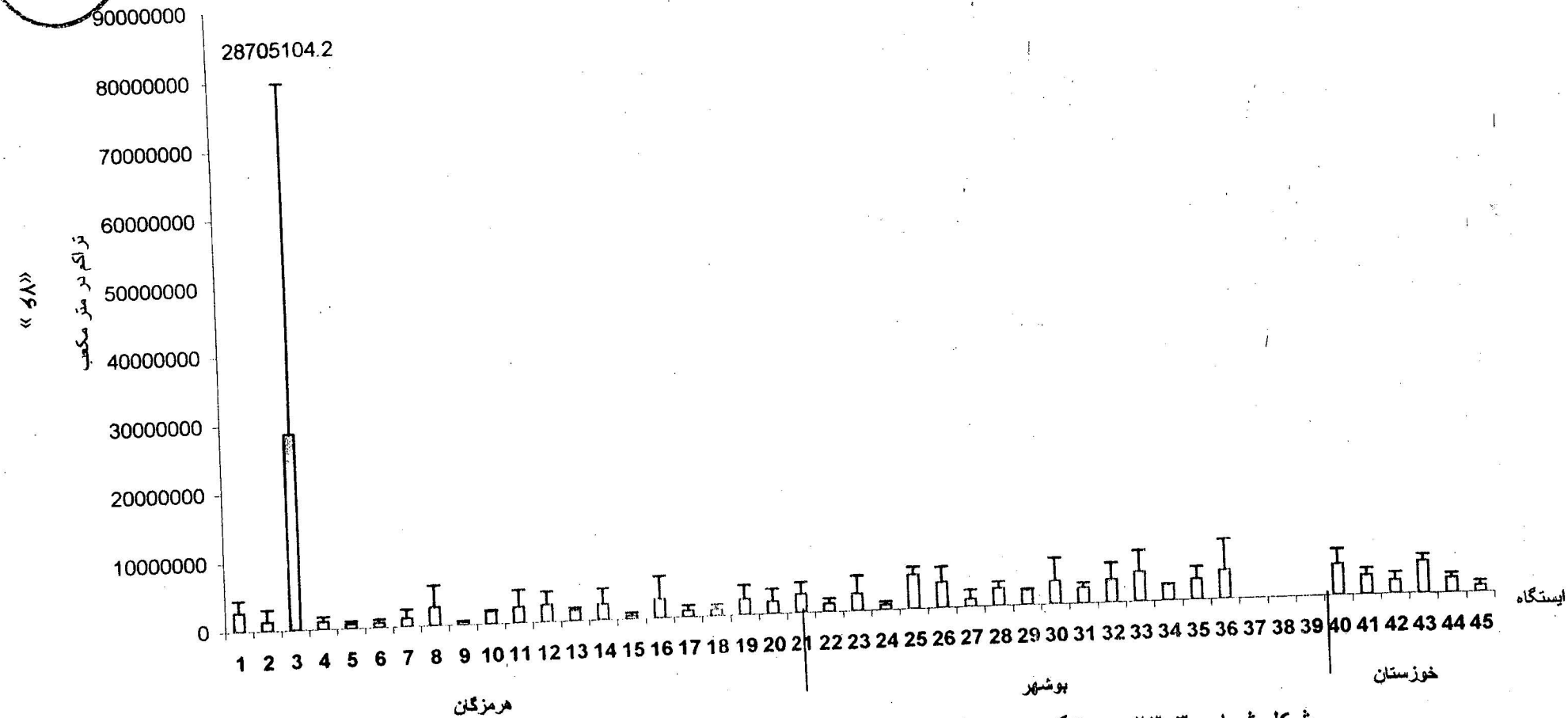
میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در منطقه هرمزگانکمی بیش از فصل بهار بوده است (شکل شماره۳-۲۰) . ترانسکت اول با میانگین ۲۷٤۲۰۳۹ عدد در مترمکعب و ترانسکت ۲ با ۹۸۲۰۱٤ عدد در متر مکعب بترتیب حداقل و حداکثر تراکم را در این منطقه دارا بوده اند (شکل شماره ۳-۱٤) . شاخه Cyanophyta با میانگین ۸۲۸۱۸۲و پس از آن گروه دیاتومه ها با میانگین ٤۷۲۸۰۱ عدد در مترمکعب غالبترین گروههادر منطقه هرمزگان بودهاند( جدول شماره ۳-٦ و شکل شماره ۳- ۲۲).گروه Chrysophyceae بسیار ناچیز و Euglenophycea مشاهده نشد .

نتایج نشان داد که ایستگاه ۳ حداکثر تراکم فیتوپلانکتونی رابا میانگین ۲۸۷۰۵۱۰٤±۵۱۰٤۵۷٤۳ ( شکل شماره ۳-۲۳) در مقایسه باسایر ایستگاههای این منطقه داشته و گروههای Cyanophyceae ، Dinophyceae و Bacillariophycea در آن نسبت به سایر ایستگاهها بیشتر بوده است (شکل شماره ۳- ۲٤ ) . تراکم فیتوپلانکتونی طبق شکل های۳- ۲۵ و۳- ۲٦ در منطقه هرمزگان ازسطح تا ۵ متر بتدریج کاهش یافته ولی در بالاتر از ۵ متر مجدداً بدلیل دیاتومه های بیشتر با یک افزایش نسبت به عمق ۳۰ و ۵۰ متر مواجه بوده است .

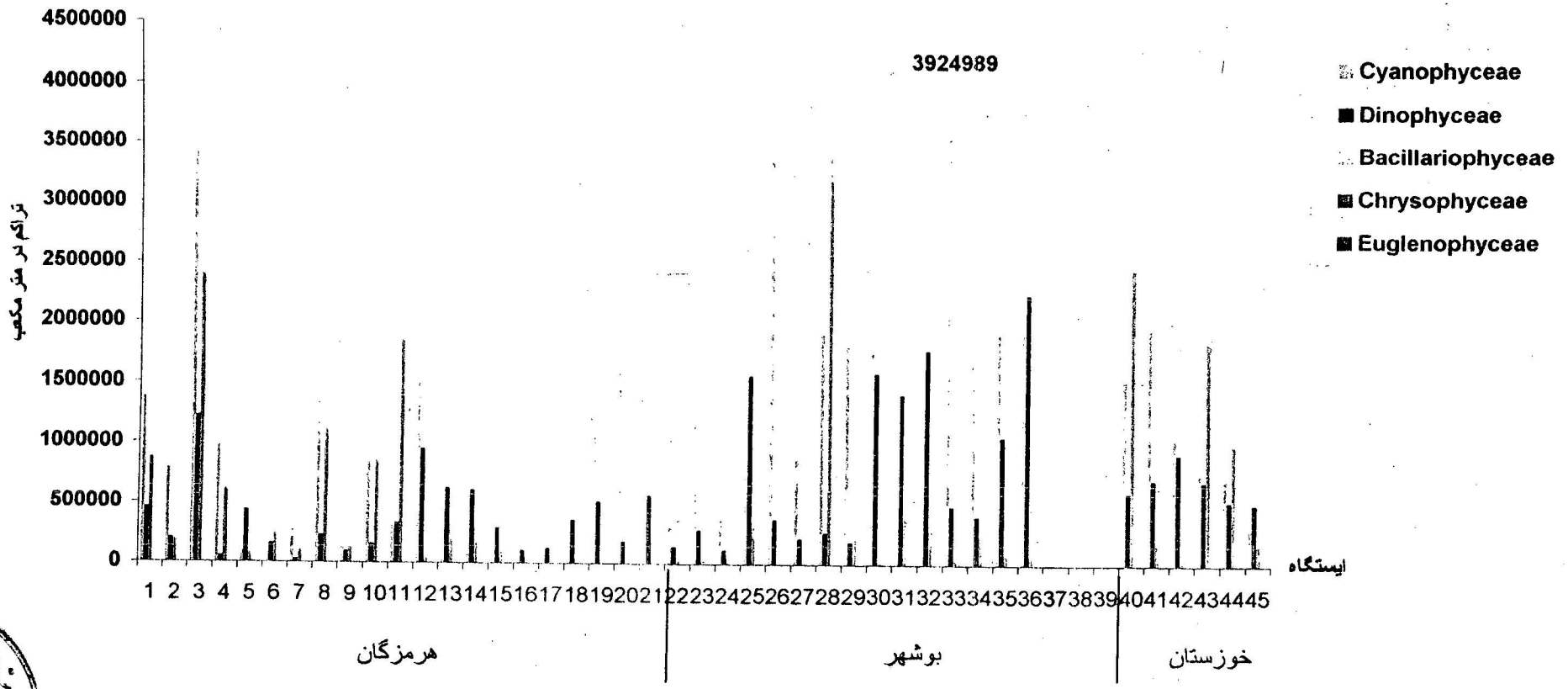
بطورکلی میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در این منطقه در لایه سطح بیش از لایه های زیرین بوده است . مقایسه خطوط همتراز تغییرات قابل توجهی را نشان داده است (شکل شماره ۳-۲۷) .

میانگین تراکم فیتوپلانکتونی درمنطقه بوشهر بیش از هرمزگان بوده بطوریکه ۳۰۵۲۱۳۳ عدد در مترمکعب (شکل ۳-۲۰) و ترانسکت ۱۰ حداکثر مقداررا در مقایسه با بقیه داشته است . ایستگاه ۲۵ با ۱۱۲۸۲٤۷ ± ۵۰۲۵۱۲۳ عدد در مترمکعب بیشترین تراکم را نسبت به سایر ایستگاهها در این منطقه دارا بوده است (شکل شماره۳- ۲۳).

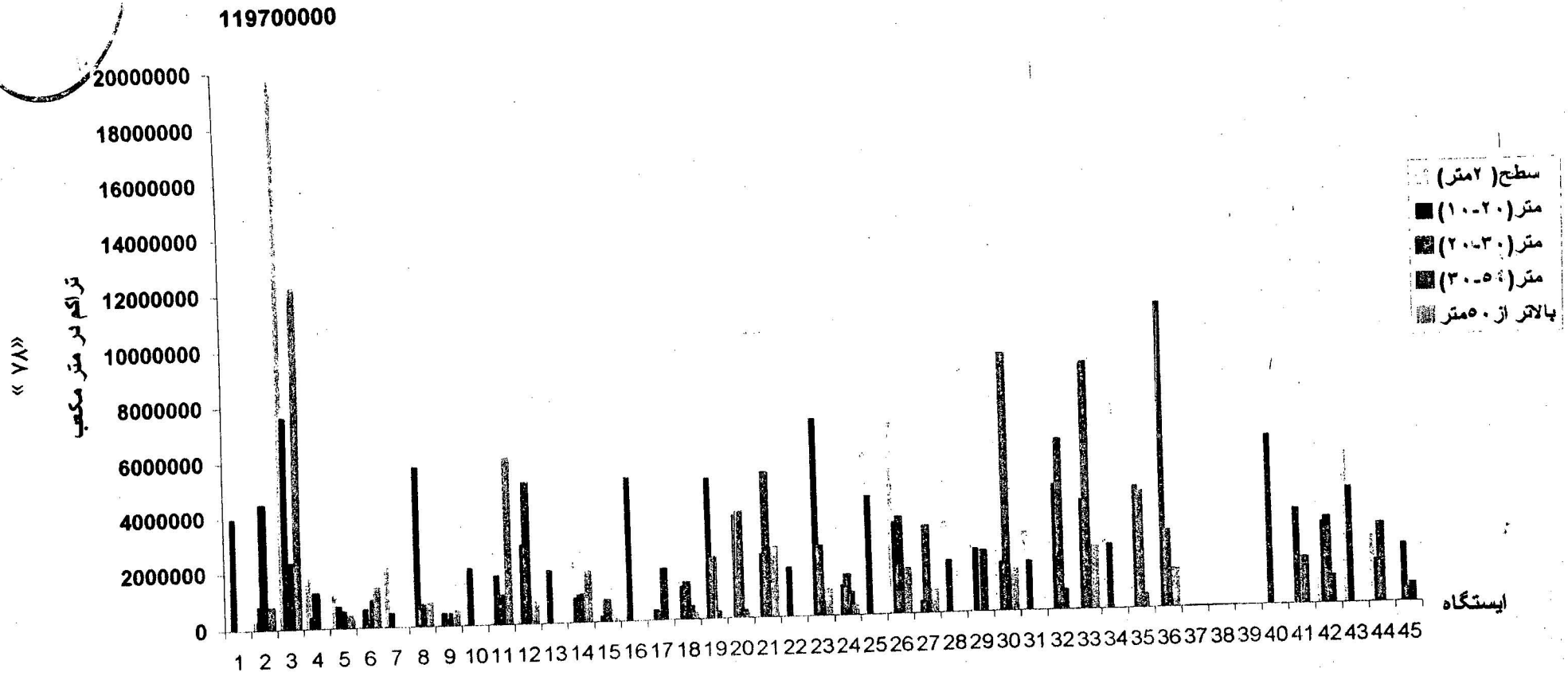
ترانسکت ۸ کمترین فراوانی را در منطقه بوشهر دارا بوده است .در منطقه بوشهر نیز سیانوفیت ها (شکل شماره ۳- ۲۱)غالب بوده و پس از آن داینوفلاژله ها و دیاتومه ها غالبین بعدی می باشند . ایستگاه ۳۳ حداکثر تراکم سیانوفیت (۳۹۲٤۹۸۹ عدد در مترمکعب) را داشته و ایستگاههای ۳٦ و ۲۸ بترتیب بالاترین مقدار داینوفلاژله ودیاتومه را دارند .تراکم فیتوپلانکتونها در این منطقه از سطح تا ۳۰ متری بتدریج افزایش ولی پس از آن کاهش یافته است (شکل شماره ۳- ۲٦).



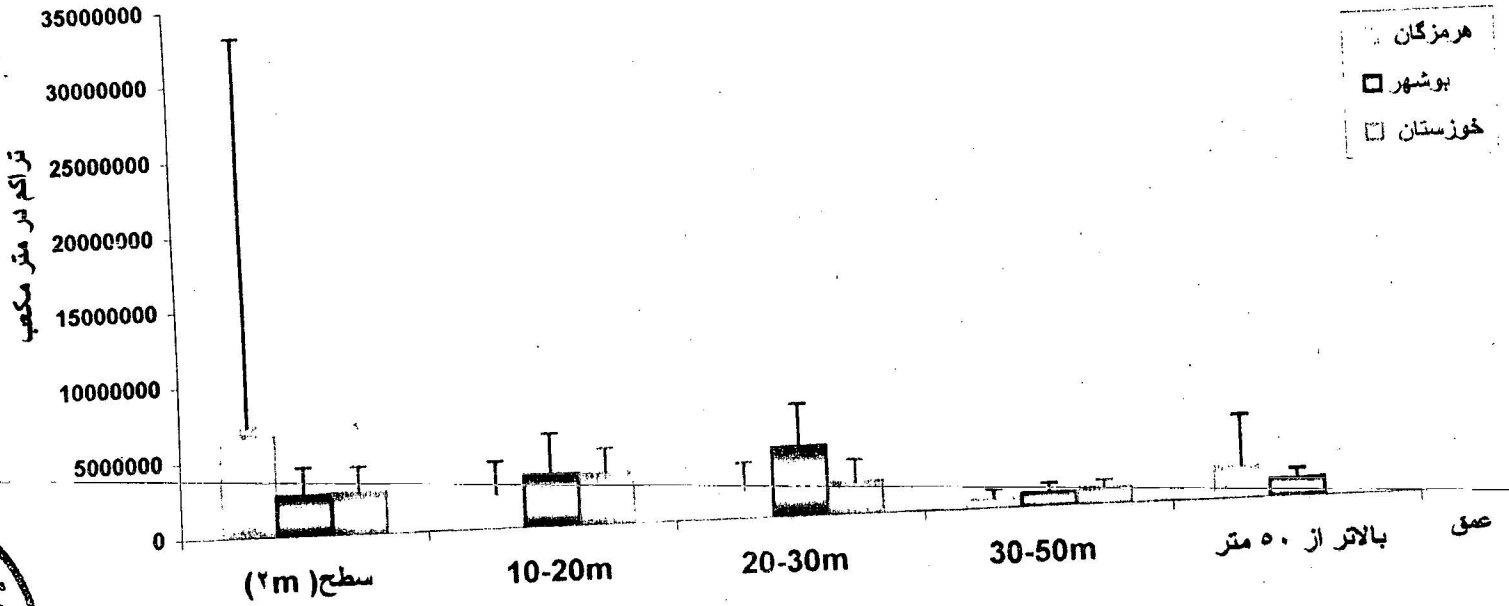

شکل شماره ۳-۲۳ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ٤٥ ایستگاه در فصل تابستان (سال ۱۳۸۰)



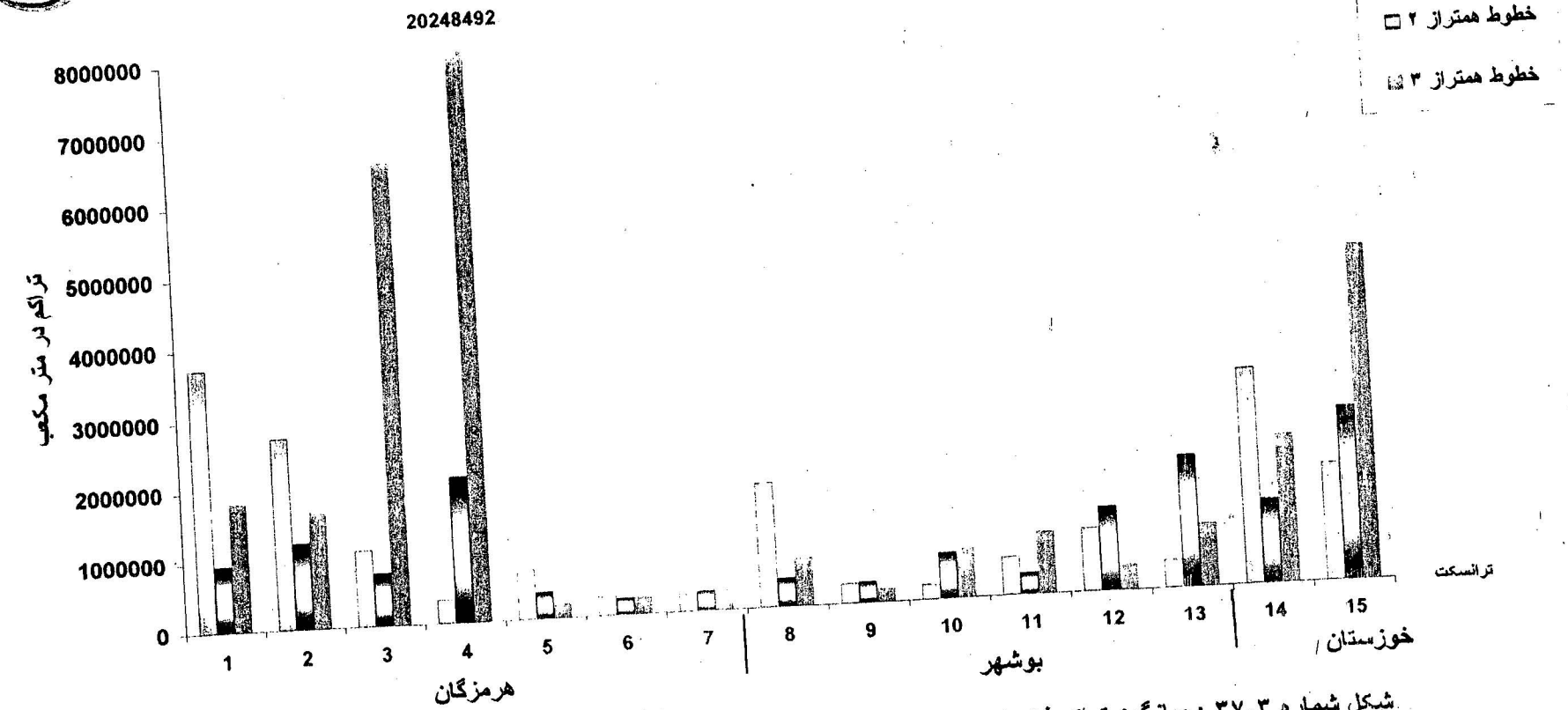

نمودار شماره۳-۲٤ : میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل تابستان(سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳- ۲۵ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی اعماق مختلف در فصل تابستان(سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۲۶ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل تابستان (سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۳۷ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتهای مختلف خطوط همتراز سه گانه در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰)

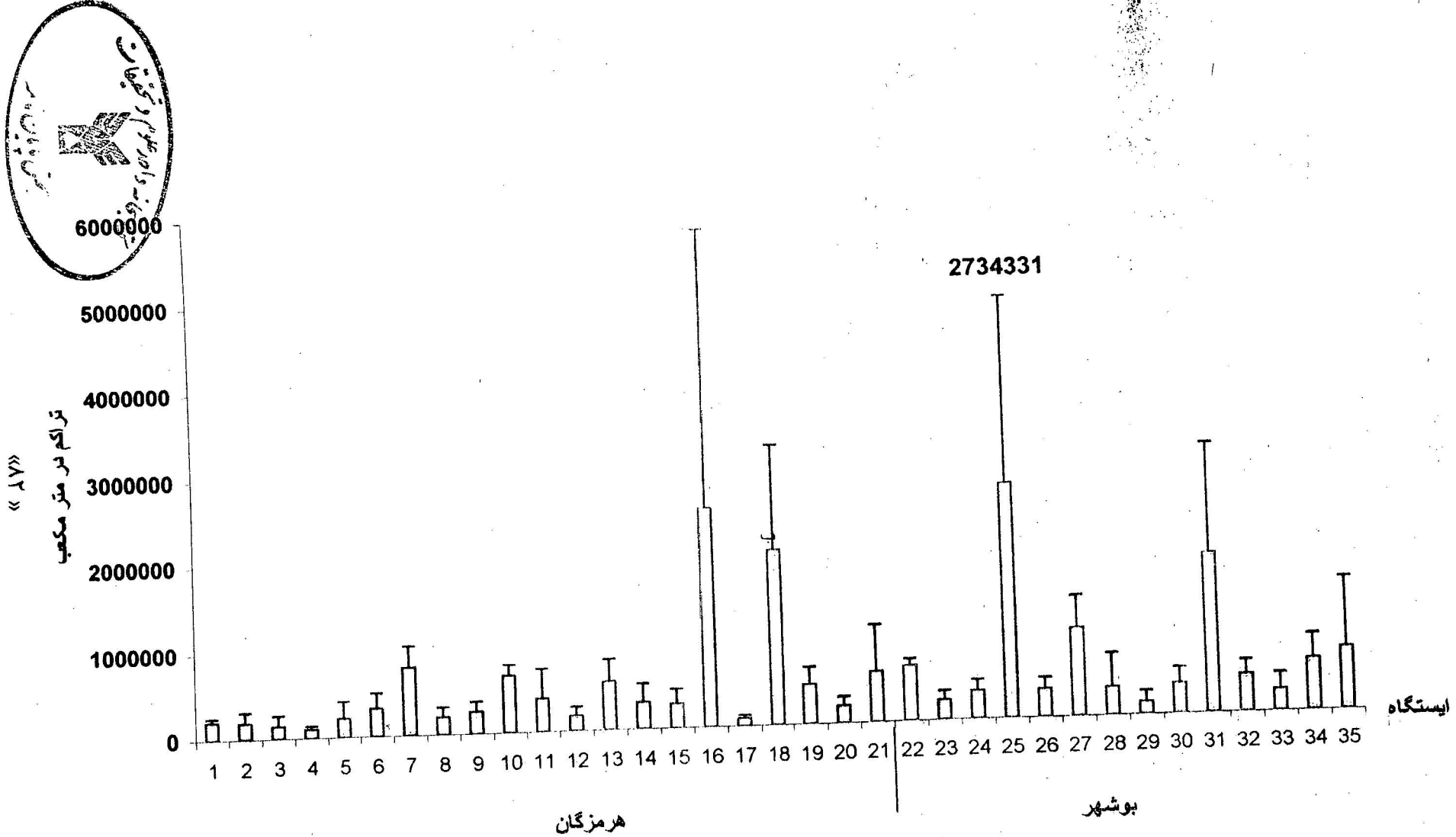
درمنطقه خوزستان تراکم نسبت به بوشهر کمتر ولیکن نسبت به هرمزگان بیشتر بوده است ، بطوریکه میانگین تراکم فیتوپلانکتون در این منطقه ٢٦٥٦٣٩٤ عدد در متر مکعب (شکل شماره ٣- ٢٠) و ترانسکت ١٤ مانند فصل بهارتراکمی بیش از ترانسکت ١٥ داشته و میانگین آن ٣١٤٥١٤٠ عدد در متر مکعب بوده است ( شکل شماره ٣-١٤) . در این منطقه تراکم فیتوپلانکتونی در خط همتراز اول بیش از خط همتراز دوم و سوم بوده است یعنی در ناحیه ساحلی تراکم بیشتری مشاهده شد ( شکل شماره ٣-٢٧).

بطورکلی تراکم فیتوپلانکتونها در منطقه خوزستان تا لایه ٢٠ متر افزایش و پس از آن کاهش یافته است (شکلهای ٣- ٢٣ و ٣-٢٦) . جلبکهای سبز- آبی و دیاتومه ها بترتیب حداکثر فراوانی را در ترانسکت ١٤ داشته ولیکن در ترانسکت ١٥ دیاتومه ها غالبتر از جلبکهای سبز-آبی بوده اند (شکل شماره٣-٢٤) . Chrysophyceae و Euglenoplyceae حتی به میزان کم نیز در این منطقه مشاهده نشدند . دیاتومه ها درلایه های زیرین بیش ازسطح مشاهده شدند .

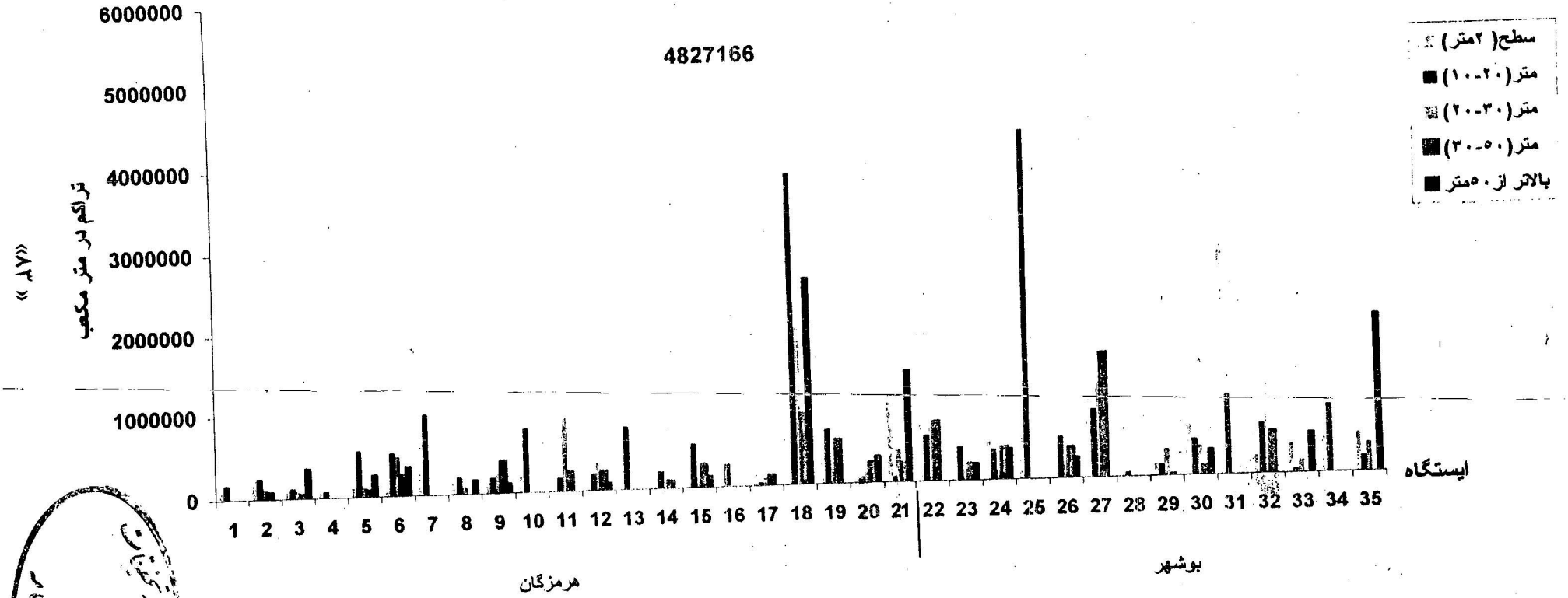
**ج ـ فصل پائیز :**

بطورکلی نتایج نشان دادند که درمنطقه هرمزگان میانگین فراوانی ٥٠٩٤٤٣ عدد در متر مکعب بوده که نسبت به دو فصل قبل کاهش قابل توجهی داشته است (شکل شماره ٣- ٢٠) .

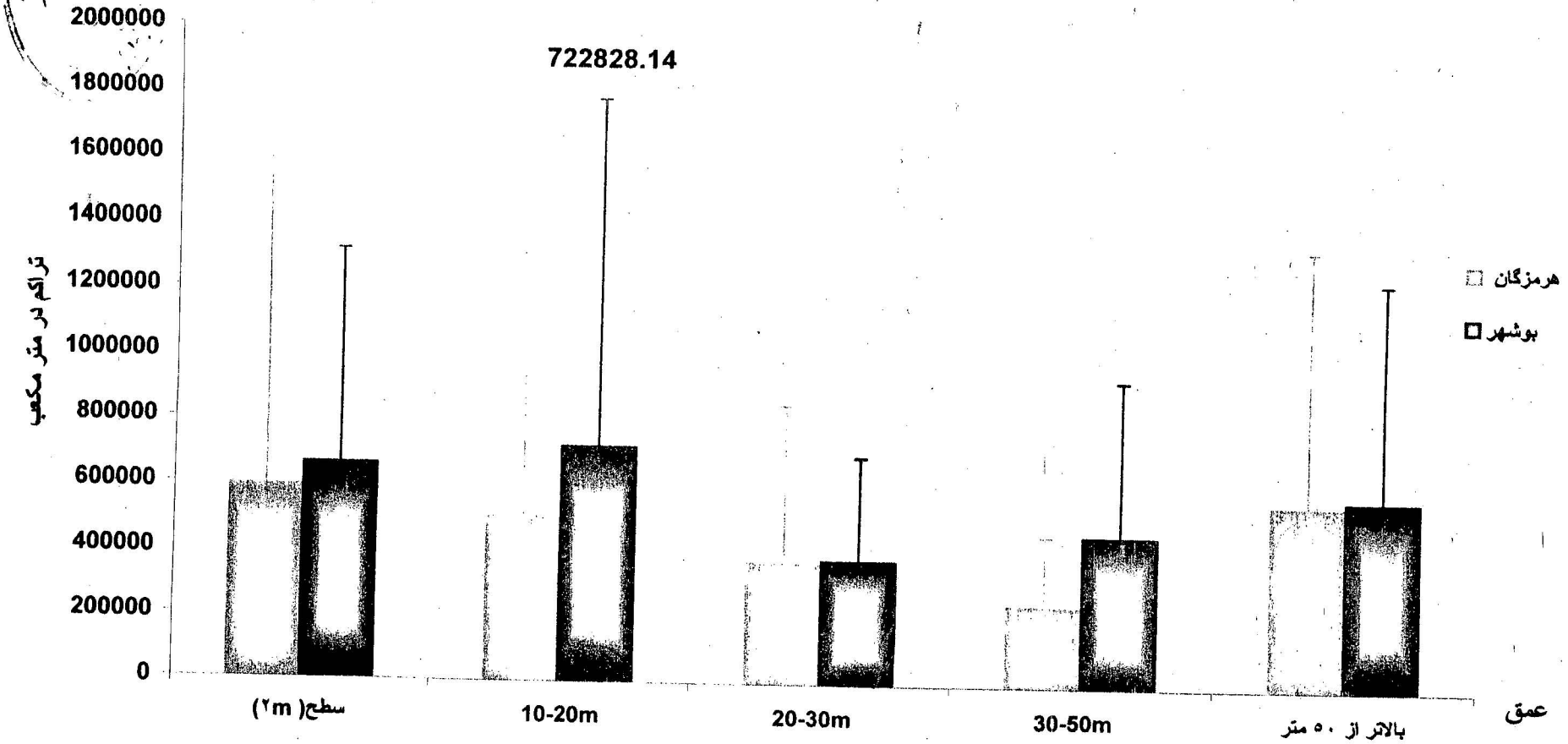
ترانسکت ٦ با ١٥٦٠٦٣٣ و ترانسکت ١ با ١٧٩٢٤٤ عدد در متر مکعب بترتیب حداکثر و حداقل تراکم را در این منطقه دارا بوده اند (شکل شماره٣-١٤) . ایستگاه ١٦ با ٣٢٢٢٧٩٦ ±٢٥٤٨٣٠٤ عدد در مترمکعب حداکثر فراوانی در هرمزگان را بخود اختصاص داده است (جدول شماره ٣-٥ وشکل شماره ٣- ٢٨) . در این فصل دیاتومه ها غالب تر از سایر گروهها در این منطقه بودند (شکل شماره٣- ١٥) . ایستگاه ١٨ با ١٥٠٧٠٤٥ عدد در متر مکعب حداکثر دیاتومه ها را در این منطقه داشته است . تراکم فیتوپلانکتونها از سطح تا ٥٠ متر بتدریج کاهش یافته ولی در اعماق بالاتر از ٥٠ متر بدلیل افزایش دیاتومه ها مجدداً افزایش یافته اند ( شکلهای ٣-٢٩و٣-٣٠ ) . مقایسه خطوط همتراز نشان داده است که خط همتراز اول در هرمزگان بیش از دوم و سوم فراوانی داشته است ( شکل شماره ٣- ٣١) . شاخه Chrysophyceae نسبت به سایر فصول در این منطقه فراوانتر بوده است . میزان تنوع فیتوپلانکتونی در این فصل بیش از دو فصل دیگر بوده (شکل شماره ٣- ١٥).



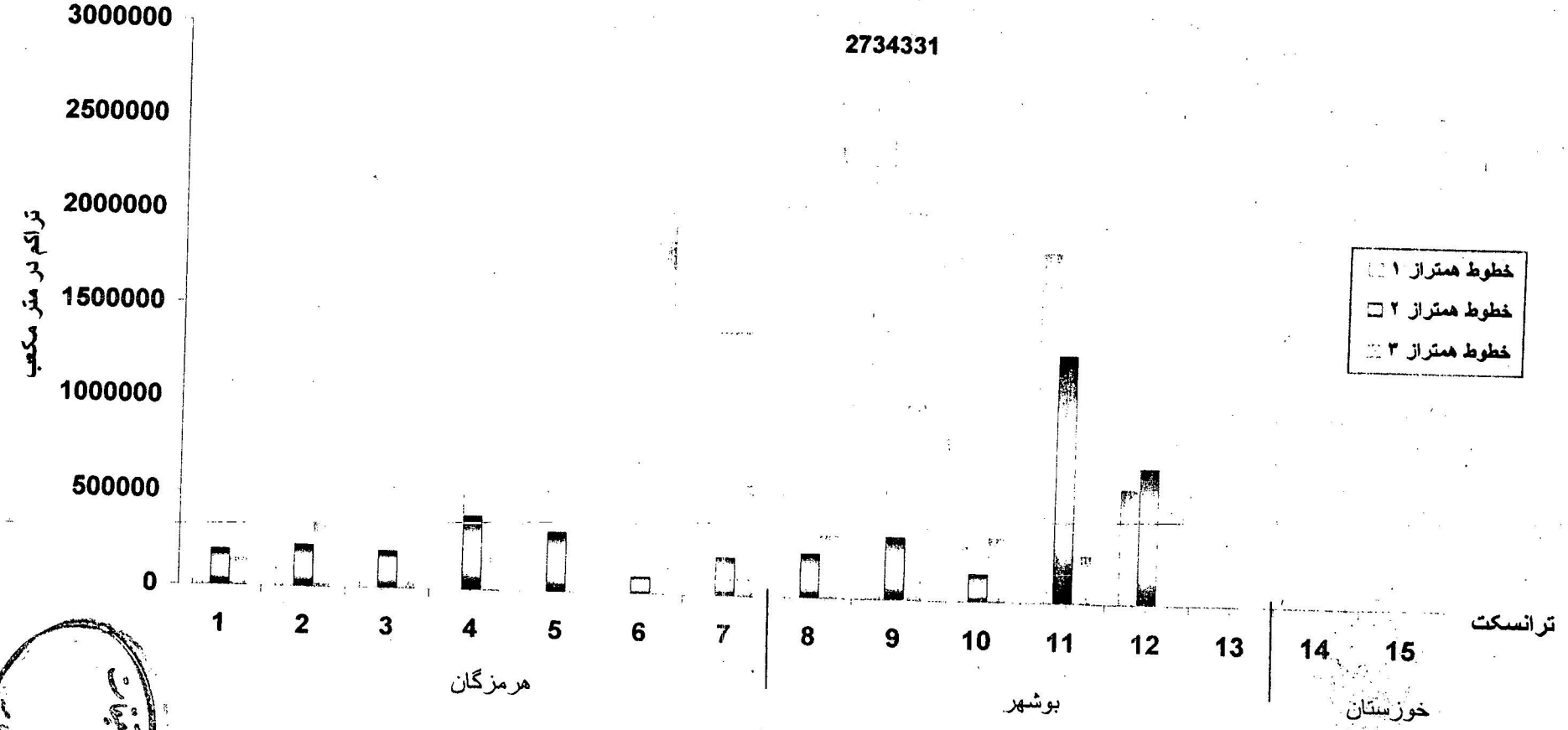

شکل شماره ۳-۲۸ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ۳۵ ایستگاه در فصل پاییز (سال ۱۳۸۰)




شکل شمارهٔ ۳-۲۹ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی اعماق مختلف در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰)




نمودار۳.۳۰ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل پاییز (سال ۱۳۸۰)

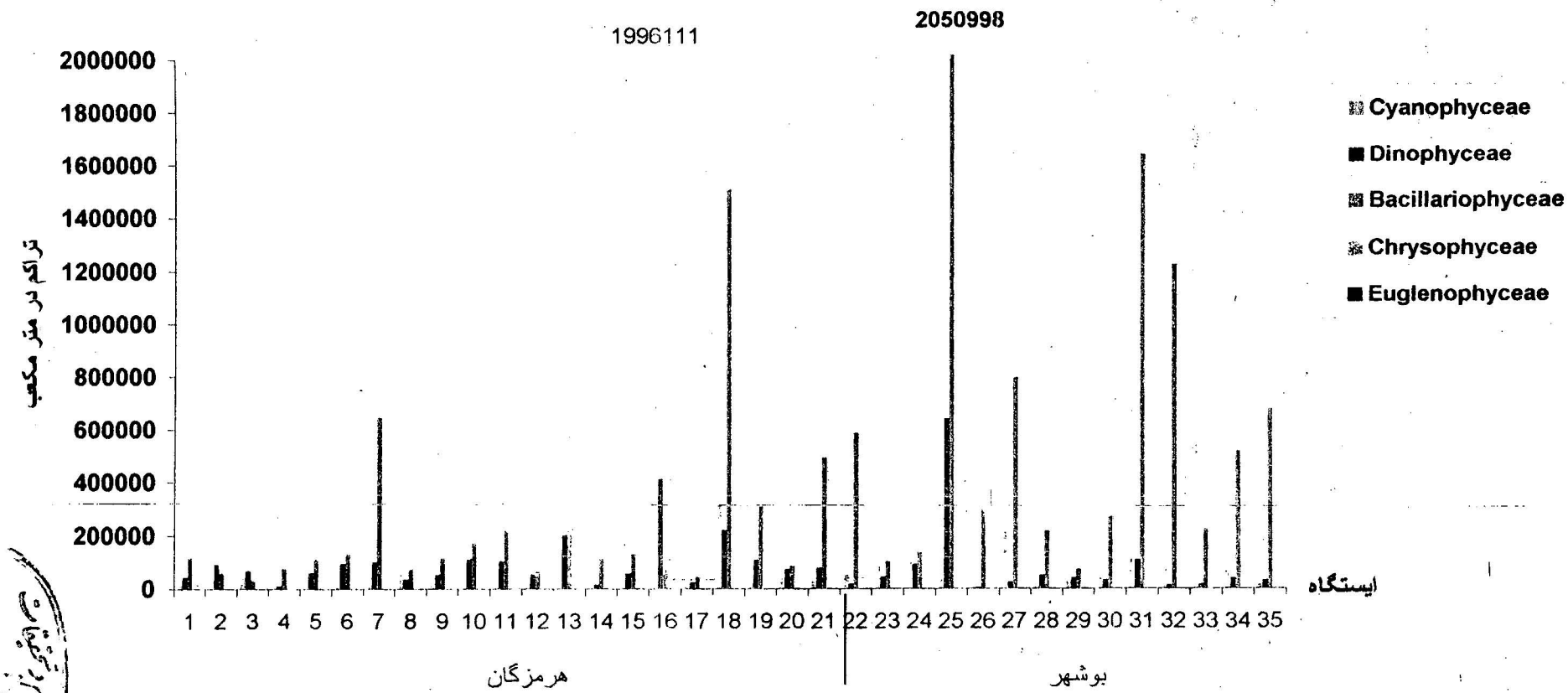



**شکل شماره ۳-۳۱ : مقایسهء میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتهای مختلف خطوط همتراز سه گانه در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰)**

در منطقه بوشهر میانگین تراکم فیتوپلانکتون در فصل پائیز ۷۳٤۲٦۱ عدد در مترمکعب بوده که نسبت به دو فصل ماقبل بطور قابل توجهی کاهش یافته ولیکن نسبت به منطقه-هرمزگان بیشتر بوده است (شکل ۳- ۲۰) .

ترانسکت ۹ از این منطقه با ۱۳٦۸۱۹۱ عدد در متر مکعب نسبت به سایر ترانسکت ها فراوانتر بوده است . ایستگاه ۲۵ نیز با ۳٦۹۵٦۵ ± ۲۷۳٤۳۳۱ و ایستگاه ۲۹ با ۱۲۷۹٤۳ ± ۱٤۸۳۹۲ عدد در متر مکعب بترتیب حداکثر و حداقل فراوانی را داشته اند ( جدول شماره ۳-۵ ) . جلبکهای سبزآبی نسبت به دو فصل قبل کاهش یافته و گروههای دایتوفلاژله و دیاتومه غالبیت بیشتری را شامل شدند ( شکلهای ۳-۲۱ و ۳- ۳۲) . گروه Chrysophyceae نسبت به فصل تابستان در این منطقه افزایش یافته است ( جدول شماره ۳-٦ ).

در این فصل بدلیل مشکلات نمونه برداری در این منطقه صورت نگرفت .

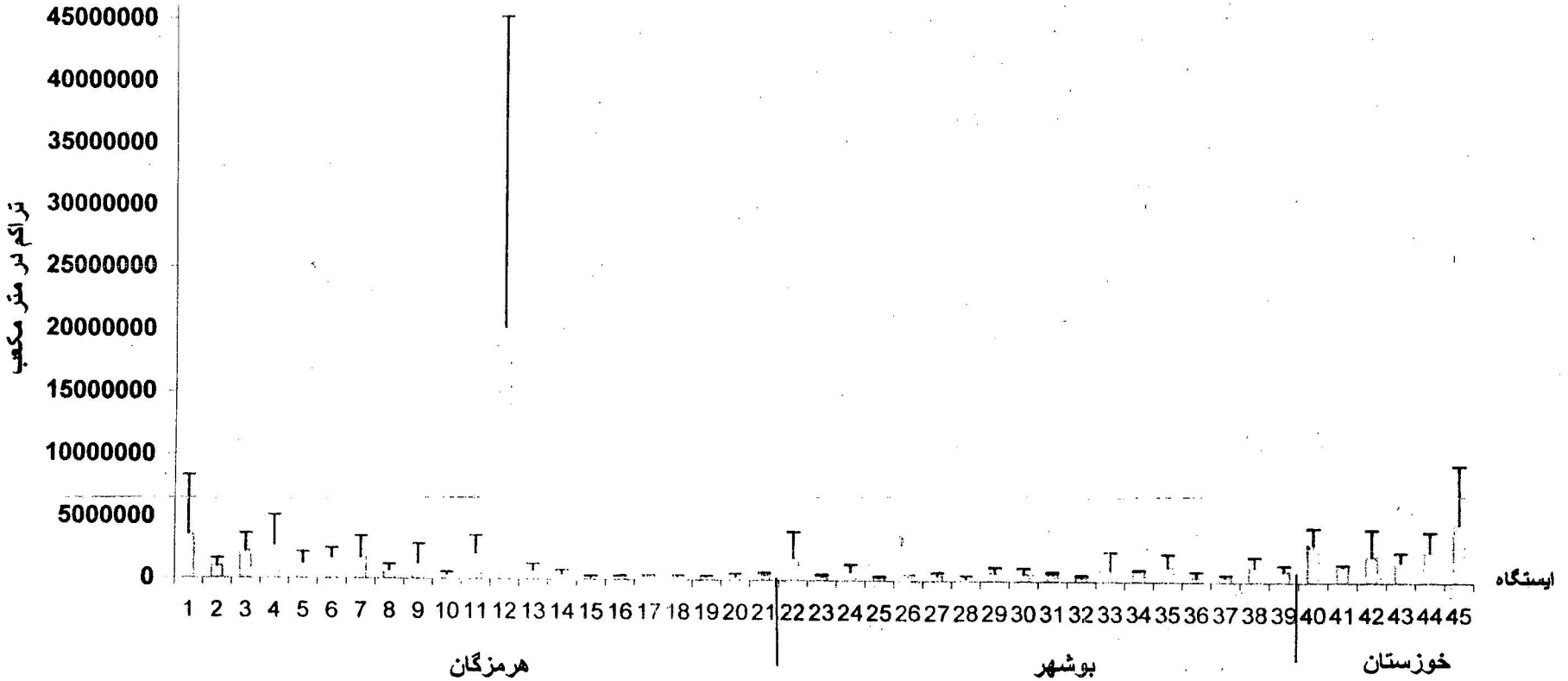



**نمودار شماره۳-۳۲ : میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل پاییز(سال ۱۳۸۰)**

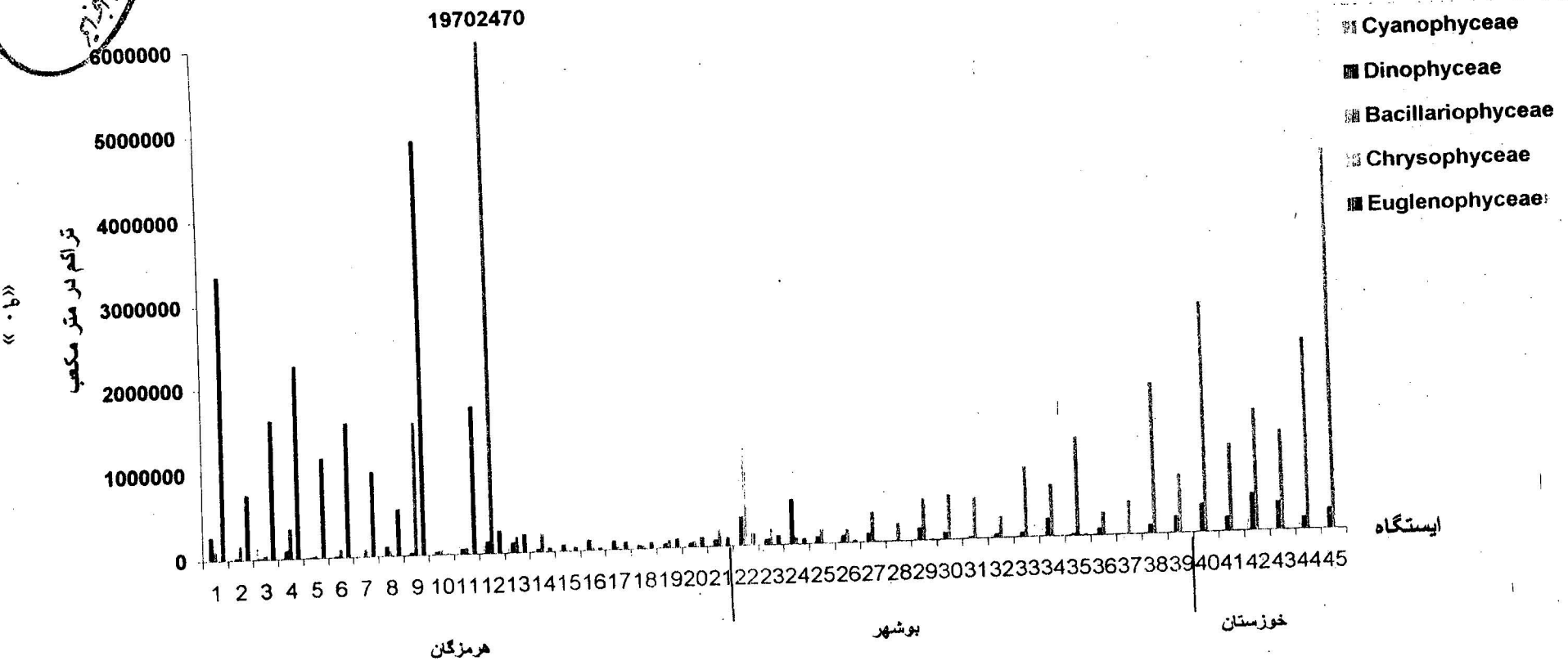
**د- فصل زمستان :**

بررسیهای انجام شده نشان داد که تراکم فیتوپلانکتونی در فصل تابستان در منطقه هرمزگان نسبت به سه فصل ماقبل بیشتر بوده است و در زمستان ترانسکت ٤ با ٧٥٥٧٤٣٢ و ترانسکت ١ با ٢١٣٩٢١ عدد در متر مکعب بترتیب از حداکثر و جداقل تراکم در این منطقه برخوردار بوده اند(شکلهای ٣-١٤ و ٣-٢٠) . ایستگاه ١٢ با ٢٥٠٠٧٢٥٣ ± ٢٠٢٤٨٤٩٢ عدد در مترمکعب (جدول شماره ٣-٥ و شکل٣-٣٣) حداکثر فراوانی را در هرمزگان داشته و بیشترین دیاتومه ها را بخود اختصاص داده است (شکل٣-٣٤) . گروه جلبکهای سبزآبی در این فصل کاهش قابل توجهی را داشته اند (شکل شماره ٣- ١٥) .

داینوفلاژله ها نیز نسبت به سایر فصول در این منطقه کاهش یافته ولیکن دیاتومه ها افزایش ویژه ای را بخود اختصاص داده اند . میانگین کل دیاتومه ها در این منطقه ١١٠٦١٨٢ عدد در متر مکعب بوده و ترانسکت ٤ بیشترین دیاتومه را بخود اختصاص داده است ( جدول شماره ٣-٦ ).




نمودار ۳-۳۳: میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ٤٥ ایستگاه در فصل زمستان( سال ۱۳۸۰)




شکل شماره ۳-۳٤ : میانگین تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتونی در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰)

در این فصل تراکم از سطح تا عمق ۳۰ متر بتدریج در این منطقه افزایش و پس از آن کاهش یافته است (شکلهای۳- ۳۵ و۳-۳٦) . در این فصل بعد از دیاتومه ها Euglenophyceae پس از دیاتومه هادر هرمزگان با ۹٤۹۸٦۷ عدد در متر مکعب غالب بوده اند و در اکثر ایستگاهها تراکم خوبی را داشته اند .

فراوانی اگلنوفیتها تا عمق ۳۰ متری این منطقه بیش از عمقهای زیرین بوده است . مقایسه خطوط همتراز نشان داد که با ستثناء ترانسکت های ۳ و ٤ (خط همتراز سوم حداکثر مقدار را دارا بوده است ) در سایر ترانسکت های این منطقه خط همتراز اول بیشترین فراوانی را داشته است .

در منطقه بوشهر میانگین فراوانی در فصل تابستان ۷۳٥۱۸٤ عدد در متر مکعب بوده (شکل۳-۲۰) که تقریباً نسبت به فصل پائیز تغییر فاحشی نداشته ولی نسبت به فصول تابستان و بهار فراوانی کمتری را دارا بوده است . تراکم در این منطقه تقریباً به منطقه هرمزگان نزدیک بوده و فقط اندکی پایین تر می باشد . ترانسکت ۱۳ با ۱۰٥۹٥٤٥ و ترانسکت ۹ با ۲٥٤۷۲۱ عدد در مترمکعب بترتیب حداکثر و حداقل تراکم را در منطقه دارا بوده اند ( شکل شماره۳- ۱٤) .

در بین ایستگاههای این منطقه ایستگاه ۲۲ و ۳۸ حداکثر فراوانی را دارا بوده اند ( جدول شماره٦ وشکل شماره۳- ۳۲) . بررسیها در این منطقه نشان داد که تراکم در قسمتهای کف بیش از لایه های سطحی می باشد و اکثریت دیاتومه ها در لایه های گروه زیرین بوده اند . گروه سیانوفیسه در این فصل تراکمی کمتر از سایر فصول داشته بطوریکه میانگین این گروه در منطقه ٤۱٤۷۹ عدد در مترمکعب بوده است ( جدول شماره ۳-٦وشکل۳- ۱٥) . داینوفلاژله ها و دیاتومه ها نیز نسبت به فصل پائیز در این منطقه کاهش یافته اند ولیکن گروه دیاتومه ها غالبترین گروه در این فصل بوده اند بطوریکه میانگین فراوانی آنها دراین منطقه ٥۳٤۸۸۸عدد در مترمکعب رسیده است . کریزوفیسه ها به میزان کمی در برخی ترانسکتها دیده شدند . تراکم اگلنوفیت نسبت به منطقه هرمزگان کاهش یافته است ولیکن در این منطقه نسبت به سایر فصول از تراکم خوبی برخوردار بوده است . تراکم کل فیتوپلانکتونی از سطح تا کف افزایش یافته است ( شکل شماره۳-۳٥) و حتی در بالاتر از ٥۰ متر بدلیل وجود برخی از دیاتومه ها ی کفزی افزایش بیشتری حاصل نموده است .

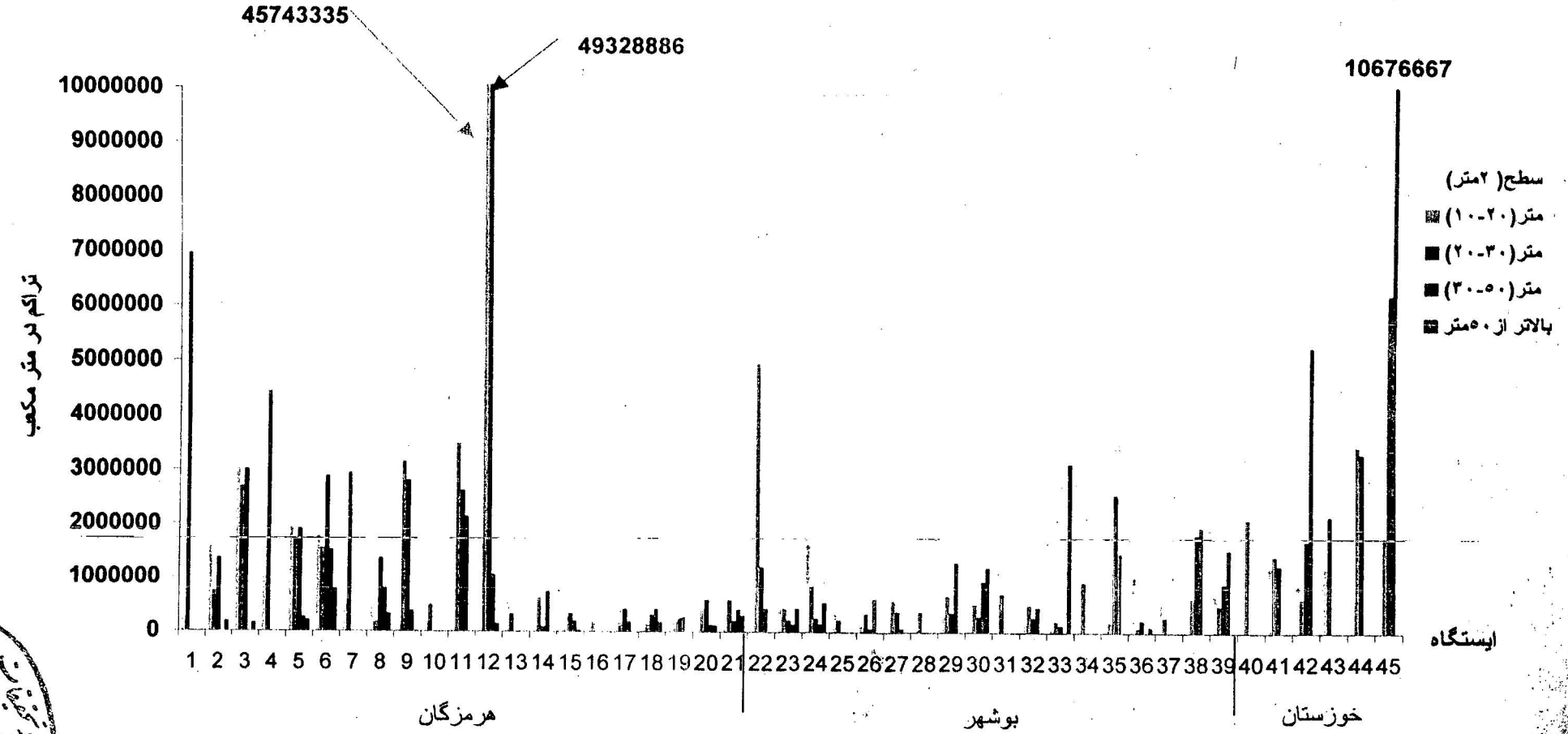
منطقه خوزستان در فصل زمستان دارای میانگین فراوانی ۲٥٤۲٦٦٤ عدد در لیتر بوده که بیش از دو منطقه دیگر می باشد (شکل۳-۲۰). ترانسکت ۱٥ تراکمی بیش از ۱٤ و ایستگاه ٤٥ با میانگین

۴۷۰۴۷۰۹ ± ۴۷۳۴۵۲۸ عدد در مترمکعب حداکثر مقدار را نسبت به سایرایستگاههای این منطقه دارا بوده است .

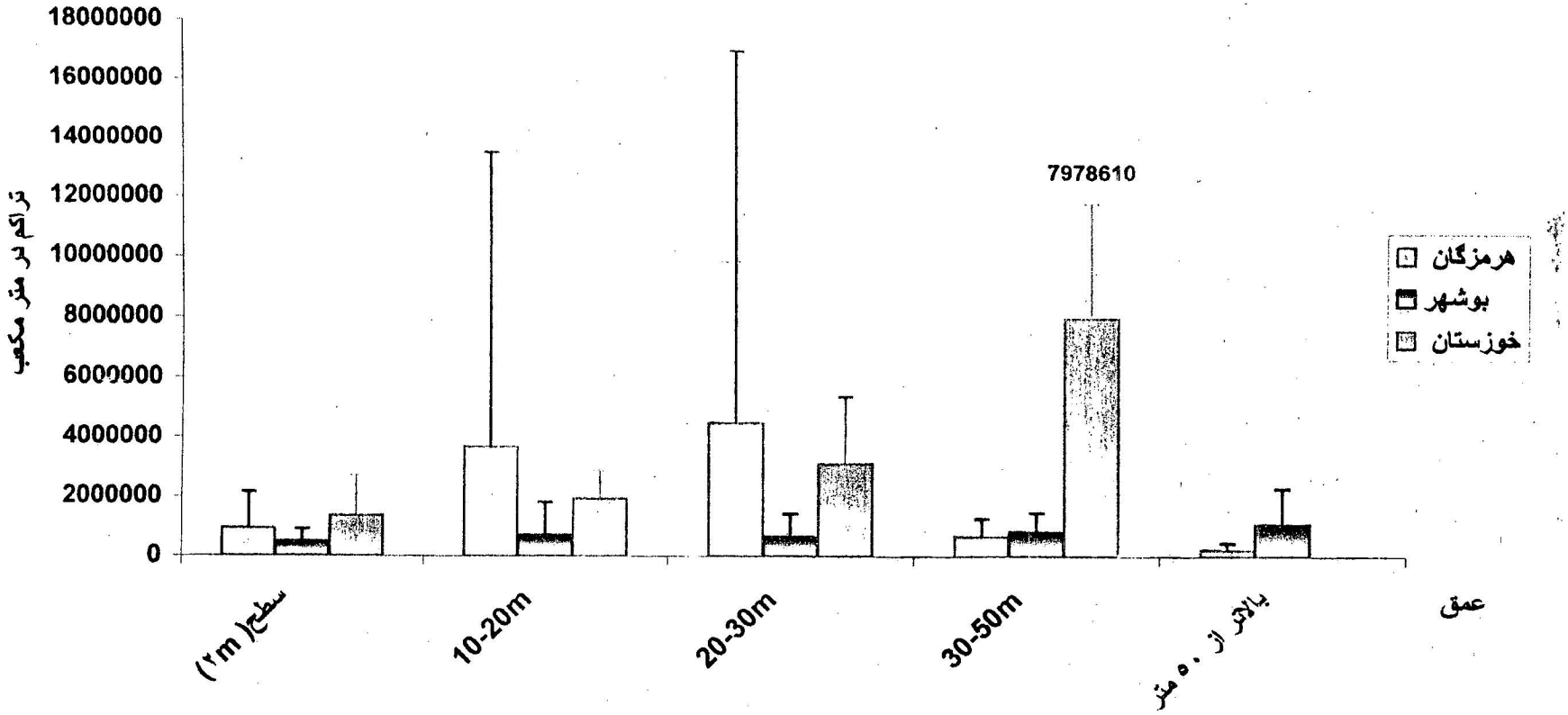
جلبکهای سبزآبی و داینوفلاژله ها در این فصل نسبت به سایر فصول در منطقه خوزستان کاهش یافته اند . گروه Euglenophyceae در این منطقه دیده نشد و Chrysophyceae نیز مشاهده نگردیده است (شکلهای ۳-۱۵ و۳-۳۴ ) .

دیاتومه ها با میانگین ۲۱۷۸۹۱۹ عدد در مترمکعب گروه غالب این منطقه بوده اند . تراکم جلبکهای سبزآبی کمتر از داینوفلاژله ها بوده است . دیاتومه ها در این فصل فراوانی بیشتری نسبت به سایر فصول در خوزستان داشته اند . در این فصل تراکم فیتوپلانکتونها در لایه های زیرین این منطقه بیش از سطح بوده است بطوریکه از سطح تا کف بتدریج افزایش یافته است (شکلهای ۳- ۳۵ و۳- ۳۶) .

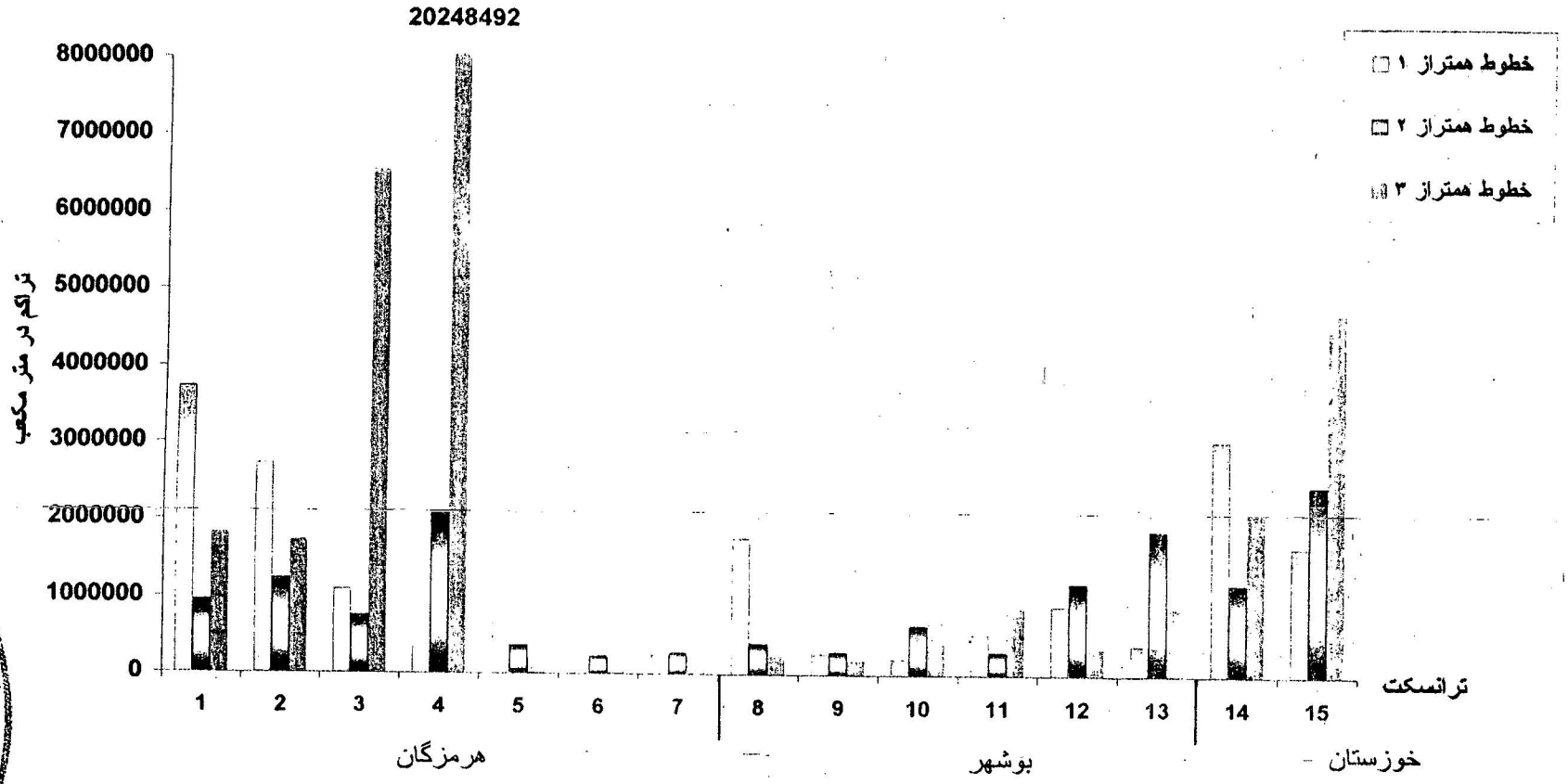
شایان ذکر است که مقایسه خط ط همتراز تفاوت بارزی را نشان نمی دهد ( شکل شماره۳-۳۷) .




**شکل شماره۳-۳۵ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی اعماق مختلف در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰)**




شکل شماره ۳-۳۶ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در اعماق مختلف سه منطقه در فصل زمستان (سال ۱۳۸۰)




نمودار۳- ۳۷ : میانگین تراکم فیتوپلانکتونی در ترانسکتهای مختلف خطوط همتراز سه گانه در فصل زمستان(سال ۱۳۸۰)

## ۳-۳- نتایج آماری

کلیه نتایج آماری در جداول ضمایم آورده شده است .

### ۳-۳-۱ـ نتایج آزمون آماری تراکم فیتوپلانکتونی :

آزمون تجزیه واریانس یک عامله بین گروههای فیتوپلانکتونی تفاوت معنی دار را نشان می دهد ( Sig.Level=0.02 ، F=2.83) و تنها دو گروه Chrysophyceae و Bacillariophyceae دارای تفاوت معنی داری می باشد .

بررسی تغییرات گروههای مختلف در مناطق مختلف اثرات متقابل را از خود نشان نمی دهند ( F=1.31 ، Sig.Level=0.238 ) .

بررسی فصلی نیز به لحاظ تعداد تفاوت معنی دار دارند ( Sig.Level=0.01 ، F=5.28 ) بطوریکه فصل بهار با تابستان و تابستان با پائیز براساس آزمون توکی دارای تفاوت معنی دار می باشند . تعداد فیتوپلانکتونی در ایستگاههای مختلف دارای تفاوت معنی دار نمی باشد ( Sig.Level=0.3 ، F=1.10) آنالیز عمق های مختلف نیز از نظر تعداد فیتوپلانکتون تفاوت معنی داری را از خود نشان نداده است .

ترانسکت های مختلف نیز طی بررسیهای فیتوپلانکتونی اختلاف معنی داری نداشته اند ( Sig.Level=0.13 ، F=1.42) .

آزمون توکی خطوط همتراز به لحاظ تعداد در یک گروه همگن قرار می دهد . مناطق مختلف از نظر تعداد در یک گروه همگن قرار گرفته و تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند ( Sig.Level=0.27 ، F=1.29).

آزمون دو عامله بین گروههای فیتوپلانکتونی و تغییرات فصلی اگرچه تفاوت معنی دار بین دو گروه نشان می دهد اما اثرات متقابل بین عامل را از خود نشان نمی دهد ( Sig.Level=0.037، F=2.59 ، F=3.69 ، Sig.Level=0.013).

همین آزمون در ارتباط با تغییرات عمق و فصل اثرات متقابل بین دو عامل را از خود نشان می دهند ( Sig.Level=0.38 ، F=1.06).

همچنین بر روی مناطق و فصول مختلف اثرات متقابل را از خود نشان نمی دهند ( Sig.Level=0.41 ، F=1.033).

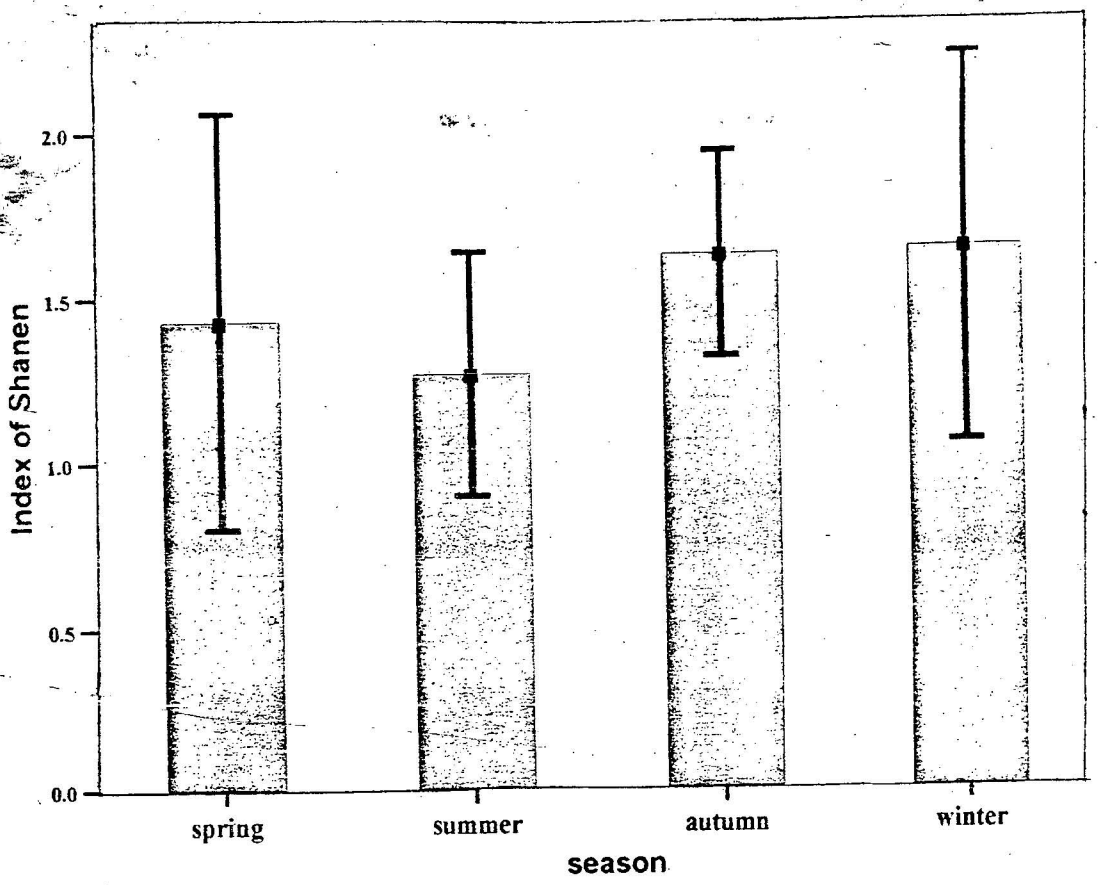
### ۳ـ۳ـ ۲ـ نتایج آزمون آماری تنوع فیتوپلانکتونی :

نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه(Anova-one way) وآمار توصیفی برای میزان میانگین شاخص تنوع شانن در فصول مختلف در ضمایم آمده ونشان می دهد که کمترین میزان این شاخص با مقدار۱/۲٦٥ مربوط به فصل تابستان و بیشترین مقداربا میزان ۱/٦۳٤ مربوط به فصل زمستان می باشد( شکل شماره ۳-۳۸ ) و با توجه به آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نتیجه می گیریم که میانگین شاخص تنوع شانن در فصول مختلف با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری دارند ( Sig.Level <۰/۰۱).همچنین آزمون مقایسه چند دامنه Tukeyنشان می دهد که فصول تابستان با پاییز و نیز تابستان با زمستان اختلاف دارند.

جداول آمار توصیفی و آنالیز واریانس یکطرفه تنوع فیتوپلانکتونی در ضمایم نشان می دهد که کمترین میانگین شاخص تنوع شانن با مقدار ۱/۳٦۲ مربوط به هرمزگان و بیشترین آن با مقدار ۱/۹۸٤ مربوط به خوزستان می باشد و از آنالیز واریانس یکطرفه نتیجه گیری شد که شاخص شانن در نواحی سه گانه با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری دارد( Sig.Level=0.01).

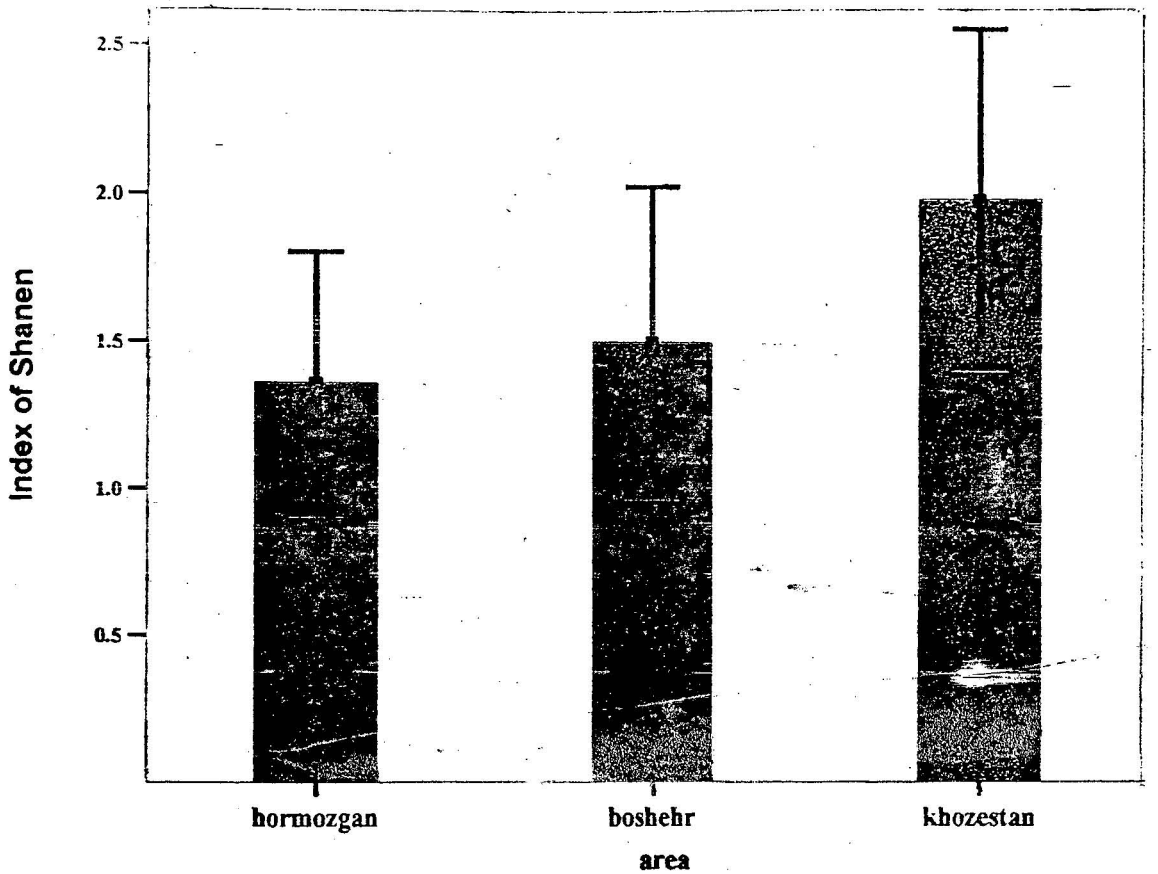
همچنین آزمون مقایسه چند دامنهTukey نشان می دهد که مناطق هرمزگان با خوزستان و نیز بوشهر با خوزستان اختلاف دارند( نمودار شماره۳-۳۸-۱ ).

نتایج آنالیز خوشه ای نیز هرمزگان و بوشهر را در یک گروه همگن قرار داده است . ولی منطقه هرمزگان و بوشهرباخوزستان از نظرتنوع متفاوت می باشند (شکلهای ۳- ۳۹ و۳-۳۹-۱ ).



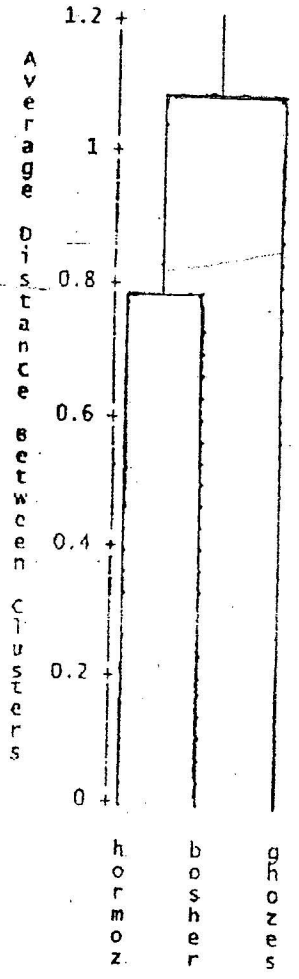

**شکل شماره ۳–۳۸–نتایج آنالیز واریانس بیم شاخص شانن درفصول مختلف (خلیج فارس۱۳۸۰)**

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



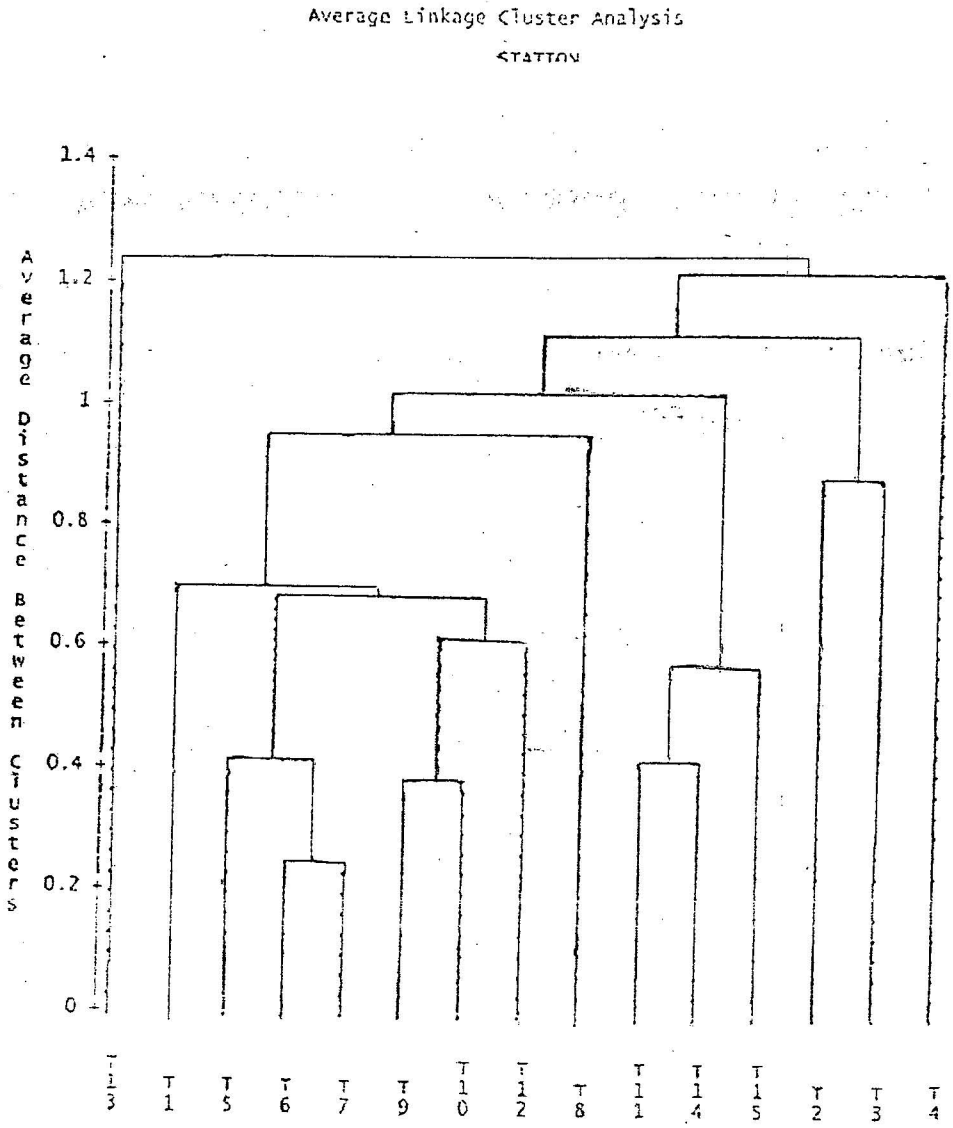

**شکل شماره ۳-۳۸-۱- نتایج آنالیز واریانس بیم شاخص شانن درمناطق مختلف خلیج فارس (۱۳۸۰)**

مرکز تحقیقات واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه




**شکل شماره ۳-۳۹- نتیجه آنالیز خوشه ای در مناطق مختلف خلیج فارس ( ۱۳۸۰)**

بخش پایان نامه




**شکل شماره ۳-۳۹-۱- نتیجه آنالیز خوشه ای در ایستگاههای مختلف خلیج فارس ( ۱۳۸۰)**

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

# فصـــــل چهارم

## بحث

## ۴ـ۱ـ تجزیه و تحلیل فراوانی گونه ای :

طبق نتایج ذکر شده در حوزه ایرانی خلیج فارس بطور کلی ۲٤٤ گونه شناسایی گردید که در مقایسه با مطالعات قبلی وضعیتی متفاوت داشته است ( جدول شمار ٤-۱ ).

طی این مطالعه حدود ۱۹۵ گونه در هرمزگان ، ۱۷۲ گونه در بوشهر و ۱۵۱ گونه در خوزستان شناسایی گردید. مشاورین ECO- zist(1980) طی مطالعات خود بر روی منطقه بوشهر در سال ۱۹۷۷ حدود ۱۵۹ گونه شناسایی و گزارش نمودند.

سواری ( ۱۳٦۱ ) نیز در مطالعات خود بر روی منطقه بوشهر ـ کنگان حدود ۸٤ گونه گزارش نمود که در مقایسه با وضعیت کنونی این منطقه بسیار اندک می باشد. بطور کلی در فصل بهار تعداد گونه های مشاهده شده بیش از سایر فصول بوده و فقط در منطقه بوشهر تعداد گونه های شناسایی شده در فصل زمستان اندکی بیش از بهار بوده است.

Hussain and Ibrahim (1998) از گروه ROPME مطالعاتی را در ماه دسامبر ۱۹۹۳ و ۱۹۹٤ در امارات متحده عربی ، قطر ، بحرین و عربستان سعودی داشته و در سال ۱۹۹۳ حدود ۷۳ گونه و در سال ۱۹۹٤ ، ۸٦ گونه را در کل این مناطق شناسایی نمودند که باز هم نسبت به ارقام فعلی اندک می باشد. (جدول شماره٤-۱ و شکل شماره ٤-۱ ).

Dorgham and moftah(1989) نیز مطالعاتی را بر روی امارات متحده عربی و قطر در سال ۱۹۸٦ انجام دادند. در این مطالعه ۲۹۹ گونه را در این مناطق شناسایی نمودند که بیش از میزان شناسایی شده در پروژه حاضر بوده است.

همانگونه که جدول شماره ٤-۱و شکل شماره٤- ۱ نشان می دهد طی مطالعه حاضردر حوزه ایرانی خلیج فارس ۱۲٤ گونه دیاتومه ،۱۱٤ گونه دینوفیسه ، ۵ گونه سیانوفیسه ، ۱گونه کریزوفیسه و ۱ گونه یوگلنوفیسه شناسایی گردید. بیشترین تعداد گونه های دیاتومه ، سیانوفیسه و دینوفیسه در استان هرمزگان شناسایی گردید. طبق مطالعات ECO- zist(1980) در منطقه بوشهر حدود ۱۰۱ گونه دیاتومه شناسایی شد که نسبت به وضعیت فعلی بوشهر (۹۷گونه) تفاوت چندانی نداشته است. همچنین طبق مطالعات این محققین تفاوت در مورد گروه دینوفیسه ها قابل توجه بوده است ، بطوریکه آنها ٤۷ گونه از دینوفیسه هارا

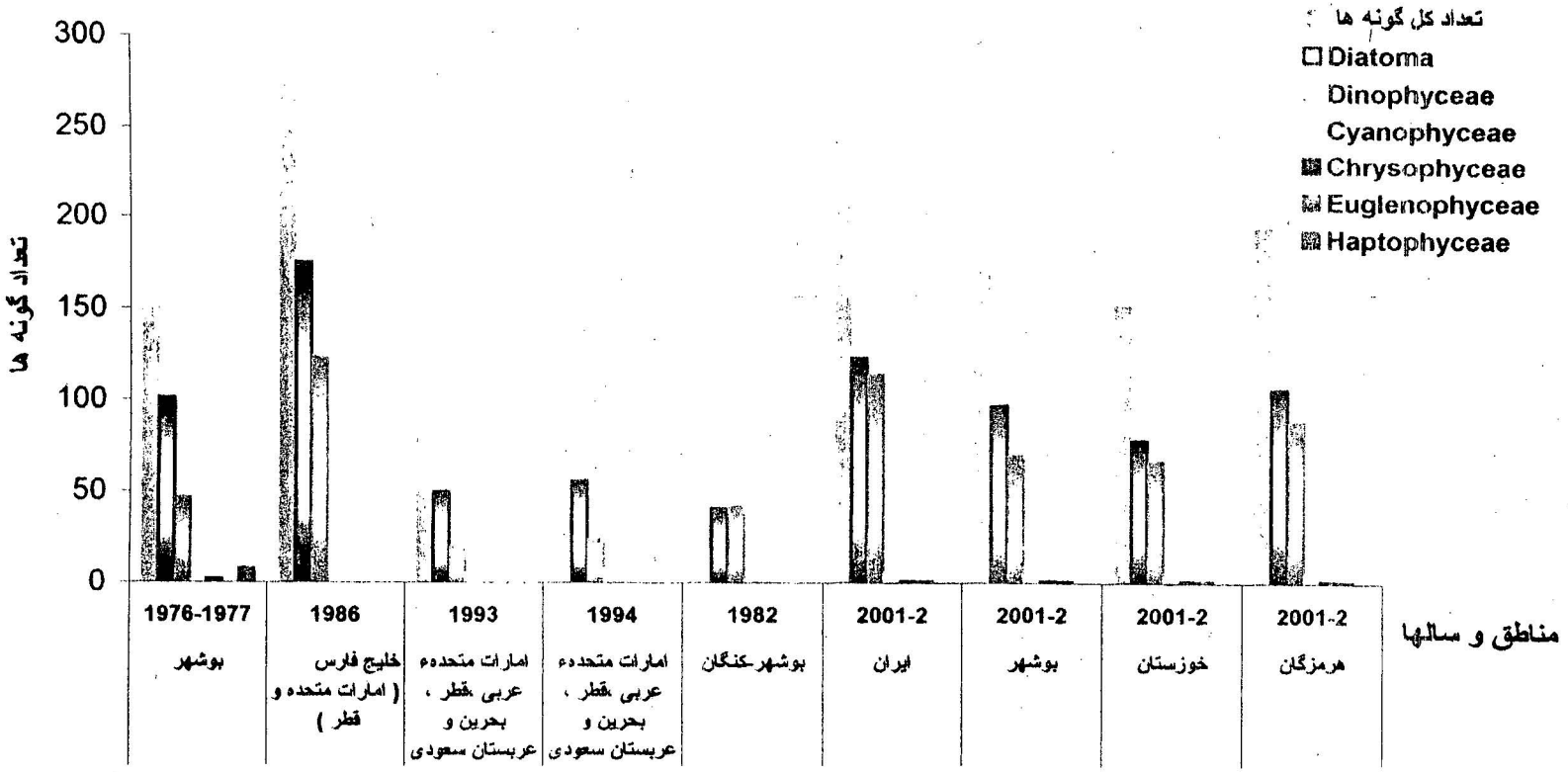
شناسایی نمودند که در مقایسه با مطالعات کنونی این رقم به ۷۰ گونه رسید ه است. جلبکهای سبز آبی ( سیانوفیسه ) نیز از ۱ گونه( طبق مطالعات این محققین ) به ۵ گونه در تحقیقات حاضر رسیده است.

طبق گزارش این محققین کوکولیتوفوریدها یا Haptophyceae یکی از گروههای فیتوپلانکتونی تشکیل دهنده جمعیت بوده که در شرایط فعلی مشاهده نشدند. و از طرفی نیز گروه Euglenophyta که در بررسیهای حاضر شناسایی گردیدند در گزارش آنان مشهود نمی باشد ( شکل شماره ٤-١).

با توجه به مطالعات کنونی تعداد گونه های شناسایی شده از دیاتومه و دینوفیسه بیش از سایر مطالعات باستثناء Dorgham and moftah(1989) بوده است. بطور کلی در حوزه ایرانی خلیج فارس تعداد گونه های شناسایی شده از دیاتومه ها ، دینوفیسه ها و جلبکهای سبز ـ آبی در منطقه هرمز گان بیش از سایر مناطق بوده و از شرق به غرب کاهش داشته است ( شکل شماره ٤-١ ).

جدول شماره ۴-۱ : مقایسهء تعداد گونه های فیتوپلانکتونی مشاهده شده در خلیج فارس طی مطالعات مختلف

| نام محقق | نام منطقه | سال بررسی | تعداد کل گونه ها | Diatoma | Dinophyceae | Cyanophyceae | Chrysophyceae | Euglenophyceae | Haptophyceae |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گروه اکوزیست | بوشهر | ۱۹۷۶-۱۹۷۷ | ۱۵۹ | ۱۰۱ | ۴۷ | ۱ | ۲ | – | ۸ |
| Dorgham and Moftah | خلیج فارس ( امارات متحده و قطر ) | ۱۹۸۶ | ۲۹۰ | ۱۷۵ | ۱۲۴ | – | – | – | – |
| گروه راپ می Hussain and Ibrahim | امارات متحدهء عربی ،قطر ، بحرین و عربستان سعودی | دسامبر ۱۹۹۳ | ۷۳ | ۵۰ | ۲۰ | ۳ | | | – |
| گروه راپ می Hussain and Ibrahim | امارات متحدهء عربی ،قطر ، بحرین و عربستان سعودی | دسامبر ۱۹۹۴ | ۸۶ | ۵۶ | ۲۴ | ۶ | | | – |
| سواری | بوشهر-کنگان | ۱۹۸۲ | ۸۴ | ۴۱ | ۴۲ | ۱ | | | – |
| فلاحی | ایران | ۲۰۰۱-۲ | ۲۴۴ | ۱۲۳ | ۱۱۴ | ۵ | ۱ | ۱ | – |
| فلاحی | بوشهر | ۲۰۰۱-۲ | ۱۷۳ | ۹۷ | ۷۰ | ۴ | ۱ | ۱ | – |
| فلاحی | خوزستان | ۲۰۰۱-۲ | ۱۵۱ | ۷۸ | ۶۷ | ۴ | ۱ | ۱ | – |
| فلاحی | هرمزگان | ۲۰۰۱-۲ | ۱۹۴ | ۱۰۶ | ۸۸ | ۵ | ۱ | ۱ | – |




شکل ۱۰٤ : مقایسهء تعداد گونه های فیتوپلانکتونی مشاهده شده در خلیج فارس طی مطالعات مختلف

## ۴ـ۲ـ تجزیه و تحلیل تنوع فیتوپلانکتونی در حوزه ایرانی خلیج فارس:

نتایج نشان داد که در مطالعات حاضر میزان میانگین شاخص تنوع (شانن وینز) سالانه در کل ایران ۱/٦٤ می باشد که در مقایسه با مطالعات گروه ECO- zist(1980) ( میزان شاخص تنوع ۵ـ۱ ) از مقدار کمی برخوردار می باشد. لذا با توجه باینکه تعداد گونه های شناسایی شده در مطالعه کنونی بیش از مطالعات این محققین می باشد ولیکن تنوع نسبت به میزان تراکم گونه ها یعنی میزان شاخص تنوع شانن بسیار کمتر از مطالعات گروه ECO- zist(1980) بوده و این خود حاکی است که نسبت تراکم بهم خورده و متفاوت از گذشته می باشد.

در منطقه ایران نیز میزان شاخص تنوع شانن در خوزستان بیش از بوشهر و هرمزگان بوده است . میانگین میزان این شاخص در هرمزگان کمتر از سایر مناطق محاسبه گردیده و بطور کلی غالبیت زیاد گروه سیانوفیسه بخصوص گونه *Oscillatoria thiebautii* در هرمزگان ( بدلیل درجه حرارت بیشتر ، شوری کمتر و فسفات بالاتر و کمی تغذیه چراکننده ها از این جلبک ) سبب گشته که میزان تنوع کاهش یابد.

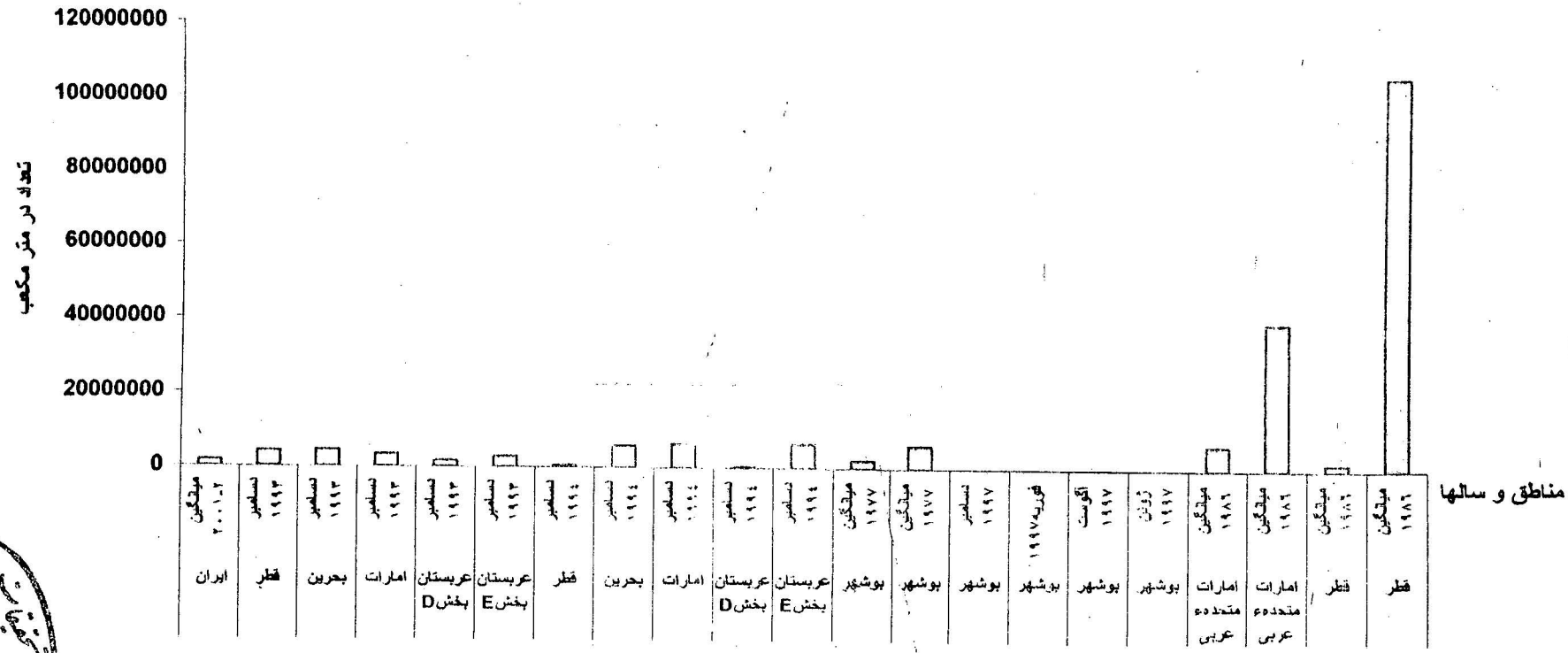
تنوع در پاییز و زمستان بیش از بهارو تابستان بوده و از شرق به غرب میزان تنوع افزایش یافته است . حداقل تنوع در فصل تابستان مشاهده می گردد و بالعکس حداکثر تراکم سلولی نیز در این فصل محاسبه گردیده است و این مسئله بخوبی بیانگر اینست که تنوع و تراکم در فصول مختلف معکوس می باشند.

شایان ذکر است که یک نکته قابل توجه در نتایج تنوع و تعداد گونه های شناسایی شده در خوزستان به چشم می خورد و آنهم اینکه با توجه باینکه تعداد گونه های شناسایی شده در منطقه خوزستان کمتر از هرمزگان و بوشهر است ولیکن شاخص تنوع بیش از سایر مناطق حاصل آمده است که خود به این دلیل است که تراکم گونه ها قابل توجه و غالبیت یک گونه خاص نسبت به سایر مناطق کمتر می باشد.

بطورکلی طبق نتایج بدست آمده وضعیت متفاوتی با نتایج بررسیهای قبلی مشاهده می گردد ، بطوریکه بررسیها میزان تراکم فیتوپلانکتونی را در حوزه ایرانی خلیج فارس کمتر از گذشته نشان داده اند (جدول شماره٤-۲ و شکل شماره٤- ۲). علاوه بر این مسئله غالب شدن گونه هایی که طبق بررسیهای قبل نقش بسیار ناچیزی را از نظر فراوانی ایفاء می نمودند و خود دلیلی بر تغییر وضعیت پس از بحران جنگ عراق و کویت می باشد .

جدول شماره ۴-۲ : مقایسهء وضعیت فیتوپلانکتونی در خلیج فارس طی مطالعات مختلف

| نام منطقه | نام محقق | سال بررسی | میانگین تعداد در متر مکعب | درصد Diatoma | درصد Dinophyceae | درصد Cyanophyceae | درصد Chrysophyceae | درصد Euglenophyceae | درصد کوکولیتوفوریدیا Haptophycea | مقدار شاخص شانن |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ایران | فلاحی | ۲۰۰۱-۲ | ۱۶۹۷۱۵۵ | ۴۳/۷ | ۱۷/۲ | ۳۵/۲ | ۰/۰۵ | ۴/۸ | - | ۱/۶۴ |
| هرمزگان | " | ۲۰۰۱-۲ | ۱۴۱۳۶۲۲ | ۳۷/۴ | ۱۲/۹ | ۳۶/۱ | ۰/۰۲ | ۱۶/۸ | - | ۱/۳۶ |
| بوشهر | " | ۲۰۰۱-۲ | ۱۴۴۰۴۱۱ | ۳۳/۷ | ۱۸/۵ | ۴۶/۱ | ۰/۰۷ | ۰/۰۰۳ | - | ۱/۵۷ |
| خوزستان | " | ۲۰۰۱-۲ | ۲۲۳۷۴۳۱ | ۵۴/۲ | ۱۸/۵ | ۲۷/۷ | ۰/۰۲ | ۰/۰۰۳ | - | ۱/۹۷ |
| قطر | راپ می (Hussain & Ibrahim, 1998) | دسامبر۱۹۹۳ | ۴۱۵۲۰۰۰ | ۹۰/۷ | ۸/۲ | ۱/۱ | - | - | - | |
| بحرین | " | دسامبر۱۹۹۳ | ۴۳۵۴۰۰۰ | ۸۸/۲ | ۱۰/۴ | ۱/۴ | - | - | - | |
| امارات | " | دسامبر۱۹۹۳ | ۳۲۱۴۰۰۰ | ۷۷ | ۲۱/۴ | ۱/۶ | - | - | - | |
| عربستان صعودی بخش D | " | دسامبر۱۹۹۳ | ۱۶۷۸۰۰۰ | ۸۰/۹ | ۱۶/۱ | ۲/۹ | - | - | - | |
| عربستان صعودی بخش E | " | دسامبر۱۹۹۳ | ۳۷۶۸۰۰۰ | ۸۱/۱ | ۱۷/۴ | ۱/۴ | - | - | - | |
| قطر | " | دسامبر۱۹۹۴ | ۶۲۸۸۰۰ | ۷۹/۲ | ۱۷/۲ | ۳/۶ | - | - | - | |
| بحرین | " | دسامبر۱۹۹۴ | ۵۷۸۰۰۰۰ | ۷۹/۹ | ۱۷/۷ | ۲/۳ | - | - | - | |
| امارات | " | دسامبر۱۹۹۴ | ۶۲۶۱۰۰۰ | ۷۶/۴ | ۱۹/۶ | ۳/۸ | - | - | - | |
| عربستان صعودی بخش D | " | دسامبر۱۹۹۴ | ۲۴۴۲۰۰ | ۸۴/۱ | ۱۲/۷ | ۳/۲ | - | - | - | |
| عربستان صعودی بخش E | " | دسامبر۱۹۹۴ | ۶۲۸۹۰۰۰ | ۸۴/۹ | ۱۲/۷ | ۲/۴ | - | - | - | |
| بوشهر | Ecozist, 1980 | ۱۹۷۶ | >۲۰۰۰۰۰۰ | | | | | | | |
| بوشهر | " | ۱۹۷۷ | >۶۰۰۰۰۰۰ | | | | | | | ۱-۵ |
| بوشهر | " | دسامبر۱۹۹۷ | | ۹۳ | ۰/۹ | ۳/۴ | | | ۲/۷ | |
| بوشهر | " | فوریه۱۹۷۷ | | ۷۰/۵ | ۱/۲ | ۱/۱ | | | ۲۷/۲ | |
| بوشهر | " | آگوست۱۹۷۷ | | ۸۰ | ۷/۵ | ۱۲/۴ | | | ۰/۱ | |
| بوشهر | " | ژوئن۱۹۷۷ | | ۴۹ | ۲۰/۶ | ۸/۶ | | | ۲۱/۸ | |
| امارات | Dorgham &Mostah, 1989 | ۱۹۸۶ | ۶۶۴۰۰۰۰ فقط سبز-آبی | | | | | | | |
| امارات | " | ۱۹۸۶ | ۳۹۰۰۰۰۰۰ بدون سبز-آبی | | غالب اول | غالب دوم | | | | |
| قطر | " | ۱۹۸۶ | ۱۶۰۰۰۰۰ فقط سبز-آبی | | | | | | | |
| قطر | " | ۱۹۸۶ | ۱۰۶۰۰۰۰۰۰ بدون سبز -آبی | | غالب اول | غالب دوم | | | | |




شکل شماره ٤-۲ : مقایسهء وضعیت فیتوپلانکتونی در خلیج فارس طی مطالعات مختلف

## ۴ـ۳ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصول مختلف :

### ۴ـ۳ـ۱ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصل بهار :

در این فصل تراکم فیتوپلانکتونی در خوزستان (۱۵۱۳۲۳۵عدد در متر مکعب ) بیشترین و در هرمزگان کمترین مقدار بوده است( شکل شماره۳-۲ ). باید خاطرنشان نمودکه باتوجه باینکه هرمزگان تحت تأثیرآبهای غنی دریای عمان از طریق تنگه هرمز می باشد ولیکن علت تراکم بالا در خوزستان آب ورودی و شیرین اروندرود می باشد. با توجه به شکل شماره۳-۲۰ فیتوپلانکتون با توجه به اینکه میانگین کل فیتوپلانکتون در منطقه هرمزگان ازبوشهر و خوزستان کمتر است ولیکن باید خاطر نشان نمود که ترانسکت ۲ با ۲۰۰۲۵۲٤ عدد در متر مکعب وترانسکت ۳ با ۲۲۵۹۳۷۵۹ عدد در متر مکعب در هرمزگان نسبت به سایر ترانسکت ها در سه منطقه فراوانی بیشتری را داشته است . همچنین نتایج حاکی است که ترانسکت های فوق الذکر بیشتر در قسمت سطح و حداکثر تا ۲۰ متر نسبت به سایر ترانسکت ها در اکثریت فراوانی بوده اند درحالیکه خوزستان و بوشهر حداکثر فراوانی را در لایه های زیرین بخصوص بالاتر از ۵۰ متر داشته اند .

با توجه به اینکه نمونه برداریهای این فصل در ماه خرداد انجام گرفت ، با کاهش فیتوپلانکتون میزان زئوپلانکتون در این ماه بدلیل چرا از فیتوپلانکتون افزایش یافت .شایان ذکر است که این افزایش در گزارش فلاحی و همکاران که به موازات این مطالعه صورت گرفته اشاره گردیده است.

طبق نظریه فلاحی و همکاران در سال ۱۳۸۲ تراکم زئوپلانکتونی در هرمزگان بیش از بوشهر و خوزستان بوده است و بهمین دلیل فراوانی فیتوپلانکتونی در هرمزگان که دچار چرای بیشتری نسبت به دو منطقه دیگر شده کمتر بوده است . از طرفی دیگر باید بیان نمود که میزان صید نیز در این منطقه بیش از بوشهر و خوزستان می باشد . فراوانی زئوپلانکتونی بین دو منطقه بوشهر و اهواز تقریباً نزدیک بهم بوده است . تراکم زئوپلانکتونی در این فصل در هرمزگان از لایه ۱۰-۰ متر بسمت عمق زیرین کاهش یافته و حداکثر فراوانی در لایه ۱۰-۰ متر مشاهده گردید .

شایان ذکر است که این لایه از نظر فیتوپلانکتونی نیز جهت تغذیه آبزیان غنی تر بوده است و با کاهش میزان فیتوپلانکتونها در عمقهای پائین تر از تراکم زئوپلانکتونها نیز کاسته شده است ولی در بوشهر و

خوزستان حداکثر تراکم در لایه سطحی وجود ندارد بلکه تا لایه ۲۰ متر زئوپلانکتونها افزایش می یابند و پس از آن روند کاهش را طی می کنند . بررسیهای گروه Eco-Zist,1980 بر روی بوشهر در سال ۱۹۷۷ نیز نشان داد که با شروع فصل بهار فیتوپلانکتونها افزایش یافته و زئوپلانکتونها کم شده اند ولی در ماه مه زئوپلانکتونها در حد متوسط و در ژوئن با افزایش زئوپلانکتونها و کاهش فیتوپلانکتون مواجه می باشیم . آنها اعلام نمودند که حجم زئوپلانکتونهای گیاهخوار (فیتوپلانکتون خوار) ۳۶۰ سی سی در ۱۰۰۰ مترمکعب بیشترین مقدار بوده است .

نتایج ابراهیمی ( ۱۳۸۱ ) که به موازات مطالعه حاضر صورت گرفت، نشان داد که در فصل بهار میزان کلروفیل a در ترانسکت های ۲ و ۳ در سطح بیش از سایر ترانسکت ها بوده ولی ترانسکتهای ۱۴ و ۱۵ در کف حداکثر کلروفیل a را دارا می باشند .

با توجه به نتایج حاصله در منطقه هرمزگان تراکم از سطح بسمت اعماق بالاتر از ۵۰ متر بتدریج کاهش می یابد ولی در مناطق بوشهر و خوزستان تراکم از عمق پایین تر از ۳۰ متر وضعیت متغیری را نشان می دهد.طبق نتایج ابراهیمی ( ۱۳۸۱ ) میزان کلروفیل a در فصل بهار از سطح تا عمق ۳۵ متری افزایش و پس از آن روند کاهش را در محدوده شمال شرقی خلیج فارس در بردارد ، بطوریکه در منطقه هرمزگان میزان کلروفیل در لایه سطحی ۰/۳۱ و در خوزستان و بوشهر ۰/۳ بوده است.شایان ذکر است که با وجود اینکه تراکم در خوزستان بیش از هرمزگان است ولی کلروفیل کمتری را دارا می باشدو این مسئله به میزان کلروفیل در جلبکهای مختلف و نوع جلبکهای مختلف بستگی دارد.

ابراهیمی ، ۱۳۷۶ توزیع عمودی کلروفیل a و روند تغییرات فصلی آنرا در لایه های عمقی مختلف (سطح ، ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ و ۳۰ متر ) آبهای سطحی استان هرمزگان بررسی نمود و نشان داد که در تمامی فصول سال مقدار کلروفیل a در لایه های ۵ تا ۱۰ متری بیش از لایه های سطحی و عمقی می باشد . وی بیان نمود که بررسی میانگین توزیع عمودی کلروفیل a در آبهای مناطق مختلف نشان داده است که غلظت کلروفیل a در کل آبهای ایرانی خلیج فارس در لایه های میانی و فوقانی بیشتر از تحتانی و حتی لایه سطحی می باشد.

محبی ، ۱۳۷۷ طی مطالعات خود بر روی آبهای ساحلی استان هرمزگان بیان نمود که در تمامی فصول سال مقدار کلروفیل a در لایه های ۱۰ متری بطور معنی داری بیش از لایه های سطحی و عمقی

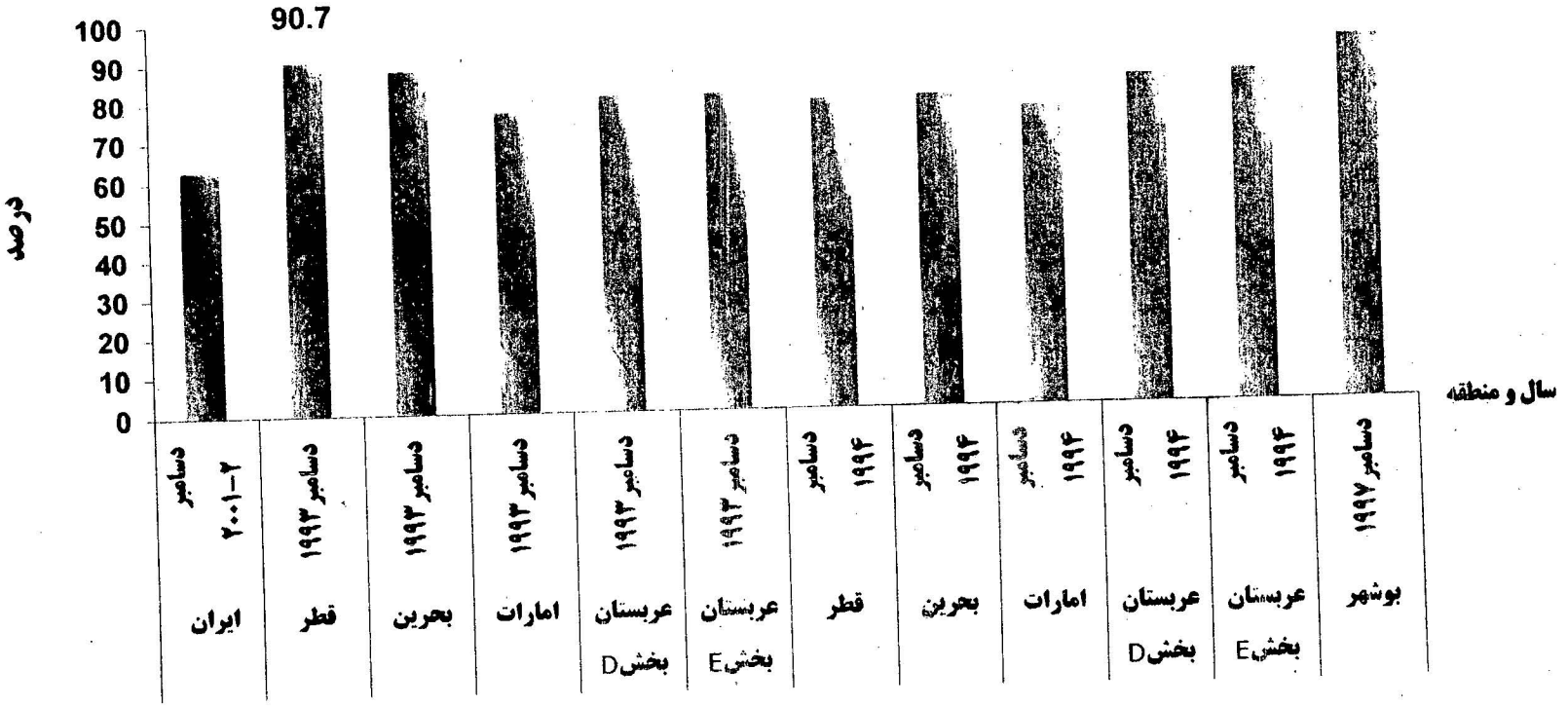
بوده است و این مسئله نشان می دهد که تراکم فیتوپلانکتونی در این فصل با کلروفیل a همخوانی دارد . البته باید اشاره نمود که در بررسی حاضر در تمامی ترانسکت ها روند خاصی در میزان فراوانی از سطح به عمق وجود ندارد و دلیل این مسئله اینست که در تمامی ترانسکت ها در یک روز یا ساعت مشخصی از یک روز نمونه برداری نشدند و از طرفی نیز فیتوپلانکتونها معمولاً در ساعت ۱۰-۷ صبح در سطح ولی بتدریج با شدت گرفتن زیاد نور بتدریج به لایه های زیرین پراکنش می یابند .

نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۱ در ارتباط با اندازه گیری اکسیژن نیز نشان داده است که میزان اکسیژن در قسمت شمال شرقی خلیج فارس از ۱۰ تا ۳۰ متر افزایش و پس از آن روند نزولی داشته است و باید بیان نمود که یکی از عوامل افزایش اکسیژن در آب ، فتوسنتز توسط فیتوپلانکتونها می باشد . لذا این مسئله می تواند افزایش تراکم فیتوپلانکتونها را در این لایه مورد تأیید قرار دهد وی همچنین بیان نمود که میزان توزیع افقی اکسیژن محلول در لایه تحتانی از شرق به غرب افزایش می یابد.

همچنین طبق نتایج این محقق میزان اکسیژن در ترانسکت ۲ حدوداً بیش از سایر ترانسکت ها بود که دقیقاً در مطالعات حاضر نیز میزان تراکم فیتوپلانکتونی در همین ترانسکت بیش از ترانسکت های دیگر می باشد . ترانسکت های ۲ و ۳ در واقع از موقعیت مکانی خاصی برخوردارند بطوریکه این ترانسکت ها در محدوده جنوب غربی جزیره قشم قرار داشته و تحت تاثیر آبهای منشعب از خوریات لافت و خمیر می باشد .

بدلیل اینکه آبهای محدوده شمال غربی جزیره قشم مملو از جنگلهای حرا هستند عمق آب در بیشتر این مناطق نسبتاًکم ، بستر گلی ، کدورت و گل آلودگی آب بالا ، آبهای این نواحی بر اثر جریانهای جزرو مدی دائما" جریان داشته و سرعت جریان در این مناطق بدلیل محصور بودن آن از شمال و جنوب نسبتاً زیادمی باشد بطوریکه در بیشتر مواقع سال در محدوده نسبتاً وسیعی از آبهای ساحلی جنوب غربی جزیره قشم این کدورت و گل آلودگی مشاهده می شود .

نتایج تحقیقات گروه Eco-Zist,1980 در سال ۱۹۷٦ و ۱۹۷۷ نشان داد که در سال ۱۹۷٦ میزان تراکم فیتوپلانکتونی در خرداد ماه به حدود ۲ میلیون در مترمکعب می رسد ولی در سال ۱۹۷۷ این رقم در اواسط فصل بهار بالغ بر ۷ میلیون عدد در مترمکعب رسیده است که این رقم بیش از میزانی است که در پروژه حاضر حاصل آمده است ( جدول شمار٤-۲وشکل شماره ٤-۲ ).




**شکل شماره ۴-۳- مقایسه دیاتومه ها طی مطالعات مختلف در خلیج فارس**

وضعیت فیتوپلانکتونی در خطوط همتراز تفاوت منظم و قانونمندی را در بوشهر و خوزستان نشان نمی دهد یعنی در واقع با فاصله گرفتن از ساحل وضعیت پلانکتونی از روند خاصی برخوردار نیست اما در هرمزگان باستثناء ترانسکت ۲ تراکم در خط همتراز ۳ بیش از ۱ و ۲ می باشد یعنی با فاصله از ساحل تراکم افزایش یافته است .

نتایج تاکسونومی در مناطق مختلف خلیج فارس طی مطالعه حاضر نشان داده است که شاخه Cyanophyta در هر سه منطقه هرمزگان ، بوشهرو خوزستان غالب بوده اند . ٦١ درصد از کل فیتوپلانکتونها در منطقه هرمزگان ، ٥٢ درصد در بوشهر و ٤٧/٦ درصد در خوزستان را جلبکهای سبزآبی شامل بوده اند .

داینوفلاژله ها ١٦/٧ درصد در هرمزگان ، ٨/٩ درصد در بوشهر و ٢٠/٤ درصد در خوزستان را شامل شده اند . دیاتومه ها نیز ٢٥/٦ ، ٣٤/٩ و ٣٤/١ درصد از کل فیتوپلانکتونها را بترتیب در هرمزگان ، بوشهر و خوزستان دارا بوده اند .

گروههای Chrysophyceae و Euglenophyceae درصد اندکی از فیتوپلانکتونها را در سه منطقه تشکیل داده اند . درصد بالایی از جلبکهای سبزآبی با غالبیت جنس *Oscillatoria Thiebautii* در هرمزگان خود می تواند دلایل متعددی داشته باشد . یکی از این عوامل دما می باشد . دما طبق نتایج ابراهیمی ، ١٣٨١ از شرق به غرب کاهش می یابد و در درجه حرارت بالا معمولاً سیانوفیتها قادر به بقاء و رشد بهتر نسبت به سایر گروهها می باشند و دیگر اینکه مواد آلی از جمله فسفات در این منطقه بیش از سایر مناطق است و دلیل آن اینست که آب کم شور دریای عمان توسط جریانهای سطحی از طریق تنگه هرمز به خلیج فارس می رود و آب شور خلیج فارس از طریق تنگه هرمز وارد دریای عمان می گردد و شرایط جهت تکثیر و رشد این گونه فراهم تر می گردد. از دریای عمان به خلیج فارس وارد می شود و میزان این مواد مغذی از شرق به غرب کاهش می یابد . بنابراین انتظار می رود که ناحیه هرمزگان غنی تر از منطقه دیگر باشد ، درحالیکه تراکم کل فیتوپلانکتونی در هرمزگان غنی تر از سایر مناطق نمی باشد .

از طرفی نتایج بررسیهای دریای عمان توسط Dorgham and Moftah,1989 نشان داده است که *Trichodesmium Sp.* (*Oscillatoria*) عهده دار اصلی بیوماس در عمان و قسمت وسیعی از جنوب غربی خلیج فارس است ، لیکن این مسئله می تواند نشان دهنده انتقال این گونه از طریق آبهای تبادل به

هرمزگان باشد ولی باید این سئوال ایجاد گردد که چرا با وجود اینکه این وضعیت در گذشته (زمان قبل از جنگ عراق و کویت ) نیز وجود داشته چرا این جنس مانند بررسی حاضر غالب نبوده است ؟ بررسیهای سال ۱۳۷۰ در خورهای مهم استان هرمزگان (جوکار و رزمجو ، ۱۳۷٤) غالبیت جلبکهای سبزآبی را در منطقه فوق نشان نداد. شایان ذکر است که بررسیهای سواری ، ۱۳٦۱ بر روی پلانکتونهای منطقه بوشهر – کنگان خلیج فارس طی سالهای قبل از جنگ غالبیت منطقه را در وجود دیاتومه های مرکزی از جمله *Coscinodiscus* و *Rhizosolenia* ذکر نمود .

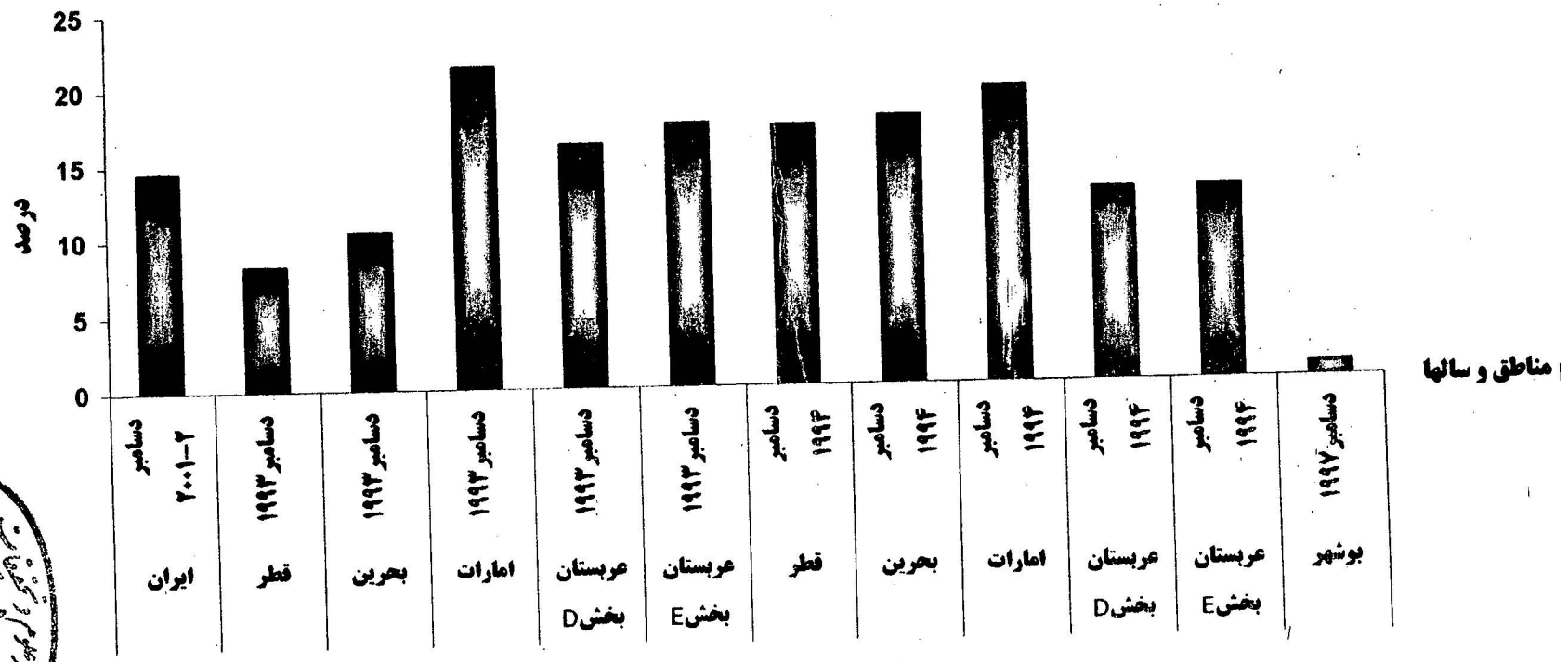
اگر به بررسیهای Dorgham and moftah,1989 نیز برگردیم چنین آمده است که تریکودسمیوم عهده دار اصلی بیوماس در خلیج عمان و قسمت وسیعی از جنوب غربی خلیج فارس بود . با این وجود برخی گونه های دیاتومه در بعضی از ایستگاهها در عمان و قسمت عظیمی از آبهای قطر از خلیج فارس جایگزین این گونه شدند و علت غالبیت *Trichodesmium Spp.*بعنوان ترکیب اصلی بیوماس فیتوپلانکتونی در ناحیه مورد مطالعه یک پدیده خاص برای آبهای تروپیکال و ساب تروپیکال است .

این دو محقق ادامه دادند که ماکزیمم تعداد این گونه ۳۰٦۰۰ رشته ( جدول شماره ٤-۲ ) در هر لیتر در ایستگاه ۲۲ در خلیج فارس بوده است و این جایی است که غلظت نمکهای نیتروژن بخصوص آمونیاک و نیتریت خیلی پایین است .

مشاهدات ( Marumo and Asoka(1974 نشان داد که تریکودیسمیوم در جایی که واقع می شود نیتریت و نیترات تقریباً هیچ است اما آمونیاک و فسفات وجود دارد . همچنین در گزارش آنها آمده است که در امارات متحده عربی این جنس از غالبیت خوبی برخوردار می باشد . آنها اعلام نمودند که علی رغم مواد مغذی بالا در عمان نسبت به خلیج فارس تراکم و بیوماس فیتوپلانکتون از میزان کمتری نسبت به خلیج فارس برخوردار است و این مسئله بوضوح در هرمزگان در مقایسه با بوشهر و خوزستان نیز مشاهده می گردد.

ترانسکت ۳ در مقایسه با سایر ترانسکت ها از حداکثر تراکم جلبکهای سبزآبی بخصوص *Oscillatoria thiebautii* برخوردار می باشد . شایان ذکر است که این ترانسکت به دلایل ذکر شده در قبل ، از نظر تراکم داینوفلاژله نسبت به سایرین در غالبیت بوده و تراکم دیاتومه ها نیز در آن پس از ترانسکت ۱۱ در اکثریت می باشد .

تحقیقات گروه Eco-Zist,1980 در سال ۱۹۷٦ و ۱۹۷۷ بر روی منطقه بوشهر نشان داد که در ژوئن ۱۹۷۷ حدود ٤۹ درصد از کل فیتوپلانکتونها را دیاتومه ها ، ۲۰/٦ درصد داینوفلاژله ها و ۲۱/۸ درصد کوکولیتوفوریدها و ۸/٦ درصد دیگر را سایر گروهها شامل بود ه اند ( جدول شماره ٤-۲ وشکلهای ٤-۳ و ٤-٤).




**شکل شماره ۴-۴- میانگین درصد تراکم Dinophyceae طی مطالعات مختلف در خلیج فارس**

پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته

آنها ادامه دادند که در ماه آگوست ۱۹۷۷ حدود ۸۰ درصد فیتوپلانکتونها را دیاتومه ها ، ۷/۵ درصد داینوفلاژله-ها ، ۰/۱ درصد کوکولیتوفورید و ۱۲/٤ درصد را سایر گروهها تشکیل داده اند ( جدول ٤-۲ ) . همچنین تحقیقات آنها در ماه دسامبر نشان داد که ۹۳ درصد کل فیتوپلانکتونها را دیاتومه ها ، ۲/۷ درصد کوکولیتوفوریدها ، ۰/۹ درصد راد اینوفلاژله ها و ۳/٤ درصد را سایر گروهها تشکیل داده اند . در فیبریه ۱۹۹۷ نیز ۷۰/۵ درصد فیتوپلانکتونها را طبق نتایج آنان دیاتومه ها ، ۱/۲ درصد داینوفلاژله ها ، ۲۷/۲ درصد را کوکولیتوفورید و ۱/۱ درصد را سایر گروهها تشکیل داده اند . بنابراین مقایسه این نتایج با نتایج فعلی کاهش گروه دیاتومه ها را در این منطقه بوضوح نشان می دهد .

داده ها نشان داد که در هرمزگان گونه *(Oscillatoria) Thrichodesmium Thiebautii* غالبترین جنس در میان تمامی گروهها بوده است . تراکم جنس *Oscillatoria* در اعماق کف کم بوده ولی تا عمق ۲۰ متر از تراکم خوبی برخوردار بوده است . در منطقه هرمزگان از بین دیاتومه ها ، گونه های *Leptocylindricus danicus* ، *Rhizosolenia alata* و *Nitzschia seriata* و *N.sigm* ازتراکم و غالبیت بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار بوده اند .

شایان ذکر است که با فاصله گرفتن از سطح یعنی در عمق بدلیل وجود سیلیس بیشتر و پارامترهای دیگر میزان دیاتومه فراوانی بیشتری دارد .

از داینوفلاژله ها در منطقه هرمزگان گونه های *Protopridinium despersum* ، *Ceratium furca* و *C.fusus*حداکثر تراکم را در مقایسه با سایر جنسهای این گروه دارا می باشد .

در منطقه بوشهر *Oscillatoria thiebautii* غالبترین گونه فیتوپلانکتونی بوده است . از دیاتومه ها *Nitzschia seriata* ، *Plearosigma angulata* و *Thallassiothrix frauenfeldium* و از داینوفیسه ها *Ceratium fusus* و *Prorocentrum gracil*در رده های بعدی قرار گرفته اند. در خوزستان نیز گونه *Oscillatoria thiebautii*غالبترین جنس در میان کل فیتوپلانکتونها و پس از آن *Phormidium*از جلبکهای سبزآبی غالبیت داشته است .از دیاتومه ها *Asteromphalus flebelatus* و *Thallassiothrix fraunfeldii* و *Rhizosolenia* و از داینوفیسه ها *Prorocentrum gracil* در رده های بعدی قرار گرفته اند . بطور کلی گونه *Oscillatoria thiebauti* در کل سه منطقه در فصل بهار غالب بوده است .

مطالعات گروه Eco-Zist,1980 در این رابطه نشان داد که دیاتومه ها در بوشهر غالبترین فیتوپلانکتون در همه زمانها بوده اند . دیاتومه ها شامل گونه های شناور آزاد پلاژیک و گونه کفزی کمتری بودند . آنها بیان داشتند که از دیاتومه های سنتریک *Guinardia flaccida,Hemiaulus Spp, Rhizosolenia Spp.*, *Chaetocerus Spp.* ، *Lauderia borealis* و *Leptoceros danicus* و دو دیاتومه میله ای از جمله *Thallassionema Nitzschioides* و *Thallassiothrix frauenfeldii* مهمترین بودند .

در میان گونه های کفزی نیز *Nitzschia Spp.* و *Pleurosigma Spp.* غالبترین بودند . دیاتومه ها ی نریتیک به غنی بودن مواد مغذی وابستگی زیاد و بشدت نور مورد نیاز برای اپتیمم فتوسنتز وابستگی کمی داشتند . ظرفیت رشد سریع دیاتومه ها آنها را برای زئوپلانکتونهای چراکننده مهمترین غذا می سازد . آنها نظر دادند که از میان داینوفلاژله ها جنسهای *Ceratium* و *Peridinium* و داینوفلاژله های کوچک غالب تر بودند . بسیاری از داینوفلاژله های فتوسنتز کننده بطور قابل توجهی در سطوح مواد مغذی غیرآلی ظاهراً قادر به مقاومت و زندگی هستند و بیشتر گونه ها به مواد مغذی غنی واکنش خوبی نمی دهند .

داینوفلاژله ها نسبت به داینوفلاژله ها نسبت به دیاتومه ها دراپتیمم شدت نور فتوسنتز بالا دارند . آنها در بررسیهای خود یکی از گروههای مشاهده شده در بوشهر را Haptophyceae نام بردند درحالیکه در تحقیقات حاضر این گروه مورد مشاهده قرار نگرفتند .

آنها اعلام نمودند که جلبک سبزآبی *(Oscillatoria) Trichodesmium thiebautii* که بطور وسیعی پخش شده و غالباً در آبهای تروپیکال با مواد مغذی پایین فراوان است .

گروه Eco-Zist,1980 در سال ۱۹۷۷ بیان نمودند که در ماه مه گونه های هم خانواده از دیاتومه های نریتیک دوباره علی رغم رو به خاموشی رفتنشان در مارس غالب می شوند .

گونه *Leptocylindricus danicus* در نواحی ساحلی بیشترین فراوانی را داشته و با فاصله گرفتن از ساحل کاهش یافته است . *Coccolithus huxlegi* بیشترین فراوانی را در ایستگاههای دور از ساحل داشت و بطور منظمی در نزدیک ساحل کاهش یافت . آنها همچنین بیان نمودند که در ماه ژوئن دیاتومه های Pennat غالب بوده اند . گونه های *Gephrocapsa oceanica* ، *Nitzschia paradoxa* ، *Pleurosigma Spp.* و داینوفلاژله های کوچک در ماه ژوئن فراوانترین بودند.

غالبین گروه دوم دینوفلاژله هایی مانند *Ceratium furca* ، *Ceratium fusus* و *Noctiliuca miliaris* بودند. داده های حاضر نیز حضور دو دیاتومه کفزی در بوشهر را نشان داده است ولیکن باید بیان نمود که غالبیت دیاتومه ها در مطالعات حاضر به غالبیت جلبکهای سبزآبی مبدل شده است.

نکته قابل توجه اینست که در مطالعات Eco-Zist,1980 میزان نیترات و فسفات کمتر از مطالعات حاضر می باشد و این خود این نتیجه را می رساند که وجود نیترات زیاد دلیل بر عدم استفاده جلبکهای سبز-آبی در محیط بوده درحالیکه در مطالعات Eco-Zist,1980 بیشترین غالبیت با دیاتومه ها بوده که در واقع مصرف کننده نیترات هستند .

اگر به ترانسکت ۳ توجه نمائیم درخواهیم یافت که میزان فسفات و نیترات در ترانسکت ۳ که از حداکثر جلبکهای سبز- آبی بخصوص گونه *Oscillatoria thiebutii* برخوردار است کم می باشد .

**۴- ۳-۲- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصل تابستان :**

در فصل تابستان تراکم فیتوپلانکتونی در بوشهر ( ۳۰۵۱۳۳ ) بیش از سایر مناطق و در خوزستان بیش از هرمزگان محاسبه گردید . در این فصل ترانسکت ۱۰ حداکثر فراوانی را نسبت به سایرین داشت .

در منطقه هرمزگان ترانسکت ۱ (۲۷٤۲۰۳۹) بیش از سایر ترانسکت ها تراکم داشته که می تواند علت آن تأثیر مانسون تابستانه باشد . تراکم فیتوپلانکتونی در کلیه مناطق بیش از فصل بهار بوده است (طبق آنالیز توکی نیز این اختلاف معنی دار بوده است ) و علت آن افزایش درجه حرارت وتأثیر مانسون تابستانه است .

در این فصل طبق گزارش فلاحی و همکاران (۱۳۸۲)با افزایش فیتوپلانکتونها تراکم زئوپلانکتونها کاهش یافته است بطوریکه این کاهش در هر سه منطقه مشهود بوده ولی در هرمزگان زیادتر می باشد . ترانسکت ۲ از حداقل تراکم فیتوپلانکتونی در هرمزگان برخوردار بوده در این زمان از حداکثر فراوانی زئوپلانکتونی طبق گزارش این محققین برخوردار می باشد . منطقه خوزستان در این فصل از حداکثر فراوانی برخوردار بوده است .

میانگین فراوانی زئوپلانکتونها در هر سه منطقه در عمق ۱۰-۰ بیش از سایر اعماق بوده است و از ۱۰ متر بطرف عمق پائین تدریجاً کاهش بیشتری داشته است.گروه Eco-Zist برآورد نمودند که حداکثر تراکم

زئوپلانکتونها در اواخر خرداد و اوایل تیرماه بوده است و پس از آن در آگوست زئوپلانکتونها بتدریج کاهش یافته اند . در مورد پروژه حاضر نیز که نمونه برداری تابستان آن در اواخر تابستان صورت گرفت با افزایش فیتوپلانکتونها جمعیت زئوپلانکتونها کاهش یافته بود .

خدادادی در سال ۱۳۷۰ نیز اعلام نمود که در خلیج فارس از بحر کانسر تا خلیج نایبند زمانیکه میزان فیتوپلانکتونها بالا است میزان زئوپلانکتونها پایین می باشد که احتمالاً بدلیل رابطه ای است که بین فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها از نظر تغذیه وجود دارد .

نتایج میزان اکسیژن در قسمت شمال شرقی خلیج طبق گزارش ابراهیمی ، ۱۳۸۱ نیز نشان داده که میزان اکسیژن در سطح بیش از فصل بهار بوده است . تراکم فیتوپلانکتونی در این فصل تا ۱۰ متر باستثناء بوشهر افزایش ولی پس از آن کاهش داشته است . در بوشهر تا عمق ۳۰ متر افزایش مشاهده می گردد. در لایه سطحی معمولاً خوزستان و بوشهر بیش از هرمزگان تراکم دارند و در لایه بالاتر از ۵۰ متر هم در فصل بهار و هم تابستان تراکم در هرمزگان بیش از بوشهر می باشد .

وضعیت کلروفیل a نیز طبق نتایج ابراهیمی (۱۳۸۱) نشان دادکه حداکثر کلروفیل در لایه ۳۵-۳۰ متری وجود دارد . وی همچنین بیان نمود که میزان کلروفیل a در هرمزگان تا لایه ۱۰ متر بیشترین مقدار و پس از آن کاهش می یابد .معمولاً بیشترین تولید در چند متر پایین تر از سطح دریاحاصل می گردد و این امر به دلیل اثرات مخرب ماوراء بنفش نور خورشید در لایه های سطحی آب می باشد(Davis,1955).

در این فصل جلبکهای سبزآبی ۵۱ درصد ، داینوفیسه ۲۱ درصد و دیاتومه ها ۲۷ درصد و کریزوفیسه درصد بسیار ناچیزی از فیتوپلانکتونهای منطقه هرمزگان را تشکیل دادند . در منطقه بوشهر سیانوفیسه ها ٦٢ درصد ، داینوفیسه ٢٦/٥ درصد و دیاتومه ها ۱۱ درصد فیتوپلانکتونها را شامل بوده اند . در خوزستان نیز سیانوفیسه ها ۳۹/۵ درصد ، داینوفیسه ۲۵ درصد و دیاتومه ها ۳٦ درصد از کل فیتوپلانکتونهای این منطقه را شامل شده اند .

همانطورکه ارقام نشان می دهند ، حداکثر سیانوفیسه ها در این فصل در منطقه بوشهر ملاحظه می گردد. سیانوفیسه ها نسبت به فصل بهار در کلیه مناطق افزایش حاصل نموده اند که دلیل آن افزایش درجه حرارت و مانسون تابستانه می باشد . این گروه در واقع در مقایسه با سایر گروهها غالب بوده است . داینوفلاژله ها و دیاتومه ها نیز در فصل تابستان افزایش قابل ملاحظه ای را دارا بوده اند . دیاتومه ها در

منطقه خوزستان حداکثر تراکم را بخود اختصاص داده اند درحالیکه داینوفیسه ها در بوشهر غالبتر بوده اند . سایر گروههای فیتوپلانکتونی در خوزستان و بوشهر رقم قابل توجهی را دارا نبوده اند .

نتایج گروه Eco-Zist,1980 در بوشهر نشان داد که تراکم فیتوپلانکتونی در بوشهر در فصل تابستان بخصوص ماه آگوست بیش از فصل بهار بوده است .

همچنین نتایج این محققین نشان داد که در ماه آگوست ۱۹۹۷ حدود ۸۰ درصد فیتوپلانکتونها را دیاتومه ها ، ۷/۵ را داینوفلاژله ها ، ۰/۱ درصد کوکولیتوفورید و ۱۲/٤ درصد را سایر گروهها تشکیل داده اند و حال اینکه این نتایج با وضعیت حاضر منطقه بوشهر کاملاً متفاوت می باشد . آنها وضعیت ماه آگوست ۱۹۷۷ را چنین تشریح نمودند که ترکیبهای قابل توجهی از فیتوپلانکتون بوشهر شامل تعداد نسبتاً بالایی از سلول در هر لیتر ولی با مقادیر کربن پایین در ارتباط با تعداد سلول در هر لیتر و دیاتومه های کوچک غالب بوده اند .

مقادیر میانگین سلول در هر لیتر در ایستگاههای نزدیک ساحل ۹٦۰۰ سلول و مقدار کربن ثلث مقدار فوق بوده است .

فراوانترین گونه در آگوست ۱۹۷۷ شامل *Trichodesmium thiebautii* ، *Nitzschia Seriata* ، *Chaetoceros lacinosus*،*Nitzschia seriata*،*Thallassiothrix frauenfeldii* و کتوسروسهای کوچک غیر قابل تخمین بود . تمامی گونه ها نسبتاً کوچک بودند .

دیاتومه های نریتیکی بزرگ که در آگوست ۱۹۷٦ غالب بودند.شایان ذکر است که در اواخر تابستان در شهریور و مهر ماه یکی از علل افزایش فیتوپلانکتون کاهش چرا نیز می باشد . در حقیقت علفخوارن و باکتری خواران ماراد مواد مغذی را در محیط متوقف می نمایند ، آنها ممکن است تولید کنندگی را با مصرف آنها تحریک نمایند .

در بهار و تابستان بدلیل شدت نور بالا در سطح آب معمولاً بیوماس در لایه سطح کمتر ولی در اعماق ۳۰ -۲۰ متری بتدریج افزایش می یابد و سپس روند کاهشی خواهد داشت .

در مطالعات حاضر گونه *Oscillatoria thiebautii* در کلیه مناطق غالبترین گونه بوده است از دیگر گونه های غالب در کلیه مناطق *Phormidium sp.* و *Alexandrianum sp.* بوده اند.در مناطق هرمزگان

علاوه بر گونه های ذکر شده *Chaetoceros spp.، Prorocentrum gracil، Nitzschia seriata* *Thallasssionema nitzchioid.* و *Lauderia annulata* نیز از تراکم خوبی برخوردار بوده اند .

در منطقه بوشهر علاوه بر *Alexandrianum sp.، Phormidium sp.، Oscillatoria thiebautii* گونه های *N.closterium، Nitzschia sigma، Pleurosigma angulata ،Prorocentrum gracil* غالب بودند.بررسیهای صورت گرفته توسط جوکار و رزمجو در سال ۱۳۷٤ نشان داد که در خور تیاب در مرداد ماه *Chaetoceros* ، *Oscillatoria* و *Rhizosolenia* ودر شهریور *Oscillatoria* غالب می باشد .

در مورد خمیر نیز ایشان بیان نمودند که در تیرماه جنسهای *Ceratium* ، *Rhizosolenia* ، *Oscillatoria* و *Pleurosigma* بترتیب در الویت فراوانی بوده اند و در مرداد ماه جنس *Oscillatoria* و شهریور *Chaetoceros* غالب بوده اند.

**۴ـ۳ـ۳ـ تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصل پائیز :**

در این فصل تراکم فیتوپلانکتونی با افزایش چرا و سایر عوامل فیزیکوشیمیایی کاهش یافته است بطوریکه این کاهش در هر دو منطقه هرمزگان و بوشهر مشاهده می گردد.

ترانسکت ٦ با ۱۵٦۰٦۳۳ عدد در متر مکعب حداکثر تراکم را در کل مناطق دارا بوده است . با این اوصاف باز هم همانند فصول قبل تراکم فیتوپلانکتونی در بوشهر( ۷۷۰۹۷٤ عدد در متر مکعب ) بیش از هرمزگان بوده است . تراکم فیتوپلانکتونی تا لایه ۱۰ متری حداکثر و پس از آن کاهش یافته است . در منطقه هرمزگان در لایه بالاتر از ۵۰ متر مجدداً افزایش تراکم مشاهده می گردد.

درجه حرارت پایین کاهش اکسیژن طبق نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۱ خود تاثیری برای کاهش تراکم فیتوپلانکتونی در این فصل می باشد . میزان کلروفیل برطبق نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۱ نیز همخوان با تراکم فیتوپلانکتون تا لایه ۱۰ متر افزایش ولی پس از آن کاهش می یابد .

در این فصل طبق گزارش فلاحی و همکاران (۱۳۸۲) با کاهش شدید فیتوپلانکتونها جمعیت زئوپلانکتونی رو به افزایش نهاده است بطوریکه فراوانی در بوشهر حتی بیش از هرمزگان بوده است. در این فصل تراکم زئوپلانکتونی تا اعماق ۵۰ متر بخوبی دیده شده و سپس میزان آنها کاسته شده است . البته یکی

از دلایل آن افزایش درجه حرارت در عمق نسبت به فصول بهار و تابستان است . طبق نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۱ درجه حرارت در فصل پائیز تا عمق ۵۰ متر تقریباً یکسان می باشد .

خدادادی در سال ۱۳۷۰ طی بررسیهای خود از بحر کانسر تا خلیج نایبند اعلام نمود که درجه حرارت از ۲۷ پایین تر می رود و در ایستگاههای جنوبی زمانی که درجه حرارت ۳۰ درجه سانتیگراد پایین تر می رود میزان پلانکتونها زیاد می شود . وی ادامه داد که در فصل پائیز منطقه ای که بیشترین میزان صید را داشته از نظر میزان فیتوپلانکتونها نیز بالاتر بوده است .

در این فصل دیاتومه ها نسبت به سایر گروهها غالب بوده اند . جلبکهای سبزآبی در این فصل ۳۵ درصد ، داینوفیسه ۱۸/۹ درصد ، دیاتومه ها ٤٥ درصد و سایر گروهها میزان ناچیزی را در منطقه هرمزگان تشکیل داده اند .

در منطقه بوشهر نیز جلبکهای سبزآبی ۸/۷ درصد ، داینوفیسه ۱۰ درصد و دیاتومه ها ۸۱ درصد فراوانی را بخود اختصاص داده اند . کریزوفیسه ها رقم ناچیزی را در این منطقه دارا بوده است . در منطقه هرمزگان کلیه گروههای فیتوپلانکتونی نسبت به فصول قبل کاهش یافته ولی در بوشهر دیاتومه ها نسبت به فصول قبلی خود افزایش حاصل نموده اند .

در این فصل در منطقه هرمزگان *Oscillatoria Thiebautii* ، *Thallassiothrix fraunfeldii* ، *Thallassionema nitzchioid* ،*Nitzschia seriata* ، *Alexanderianum sp.* ،*Prorocentrum gracil* غالب بوده اند . در منطقه بوشهر *Oscillatoria Thiebautii* غالبترین نبوده بلکه *Thallassiothrix fraenfeldii* بیشترین غالبیت را داشته است .

در این منطقه علاوه بر *Thallassiothrix fraenfeldii*، گونه های *Chaetoceros sp.* ، *Nitzschia seriata* ،*Pleurosigma sp.* و *Rhizosolenia alata* غالب بوده اند .

شایان ذکر است که طبق آنالیز توکی فراوانی نیز در فصل پاییز با تابستان تفاوت معنی دار نشان داده است . بررسیهای سواری (۱۳٦۱) در منطقه بوشهر – کنگان خلیج فارس نشان داد که در آبان ماه جنسهای *Coscinodiscus* ، *Chaetoceros* ، *Rhizosolenia* ، *Navicula* و دینوفیسه ها زیاد بوده اند . این محقق

اعلام نمودند که دوره رشد فیتوپلانکتونها در خلیج فارس از مهرماه آغاز و در اسفندماه پایان می یابد و حال آنکه در فصل پاییز بخصوص آذر ماه با رکود رشد مواجه بوده ایم .

خدادادی ، ۱۳۷۰ در مطالعات خود بر روی شناسایی ، فراوانی پلانکتونهای خلیج فارس (از بحر کانسر تا خلیج نایبند ) اشاره نمود که میزان فیتوپلانکتونها در فصل پائیز در ایستگاههای جنوبی و شمالی هر دو بالا بوده و در فصل زمستان تعداد آنها کاهش یافته و در فصل بهار نیز این کاهش ادامه داشته است .

وی همچنین بیان نمود که دوره اوج رشد فیتوپلانکتونها در فصل پاییز شروع می شود و تا پایان فصل زمستان ادامه می یابد .

جوکار و رزمجو ، ۱۳۷٤ در بررسی خورهای استان هرمزگان در مورد خور تیاب ۲۷ جنس از فیتوپلانکتون را شناسایی نموده و بیان داشت که تراکم فیتوپلانکتونی در مهر و آبان بسیار کمتر از تابستان می باشد و در این خور جنسهای *Rhizosolenia* ، *Ceratium* در مهر و آذر و جنسهای *Oscillatoria* و *Ceratium* در آبان ماه غالب بوده اند . در خور خمیر کمترین میزان فراوانی در پاییز مشاهده شده است . در مهرماه جنسهای *Rhizosolenia* ، *Chaetoceros* ، در آبان ماه *Thallassionema* ، *Coscinodiscus* و *Chaetoceros* و در آذرماه جنسهای *Thallassionema* ، *Coscinodiscus* و *Biddulphia* غالب بوده اند .

بررسی گروه Eco-Zist,1980 در سال ۱۹۷٦ بر روی منطقه بوشهر نشان داد که در فصل پائیز تراکم فیتوپلانکتونی کم می باشد . آنها اعلام نمودند اجتماع فیتوپلانکتونی ماه دسامبر توسط میانگین پائین تعداد کل سلولها تخصیص یافته است .

آنها ادامه دادند که هیچ گونه ای در تعداد بیش از ۱۰۰۰ سلول در لیتر وجود ندارد . آنها گونه های غالب در این ماه را *Nitzschia pardoxa* ، *Nitzschia closterium* و *Pleurosigma elongatum* اعلام نمودند . تمام این اعضاء اجتماع کفزی بودند . ماکزیمم فراوانی در آبهای دور از ساحل بود .

چندین گونه دیاتومه ای نریتیک بزرگ مثل *Lauderia borealis* ، *Leptocylindrus danicus* ، *Guinardia flaccida* بیشترین اشکال فراوانی بودند ، اما هیچ گونه ای بیش از ۳۰۰ سلول در لیتر در طول هر ترانسکت نمونه برداری شمارش شد . این محققین اعلام نمودند که در فصل پاییز در ماه دسامبر ۹۳ درصد کل فیتوپلانکتون را دیاتومه ها تشکیل می دهند . آنان معتقد بودند که تشعشع خورشیدی برای

فیتوپلانکتون نیاز است تا به فتوسنتز منتقل شود . مقادیر شدت زیر آستانه برای فتوسنتز ناموفق می باشد و اینها نهایتا" صدمات بزرگی به سلولهای جلبکی توسط کاهش پیگمنت می زنند . آنها بیان نمودند که در نوامبر و دسامبر نور به اندازه کافی برای محدود نمودن نرخ رشد پایین است اما در زمانهای دیگر برای رشد خوب ظاهرمی شود .

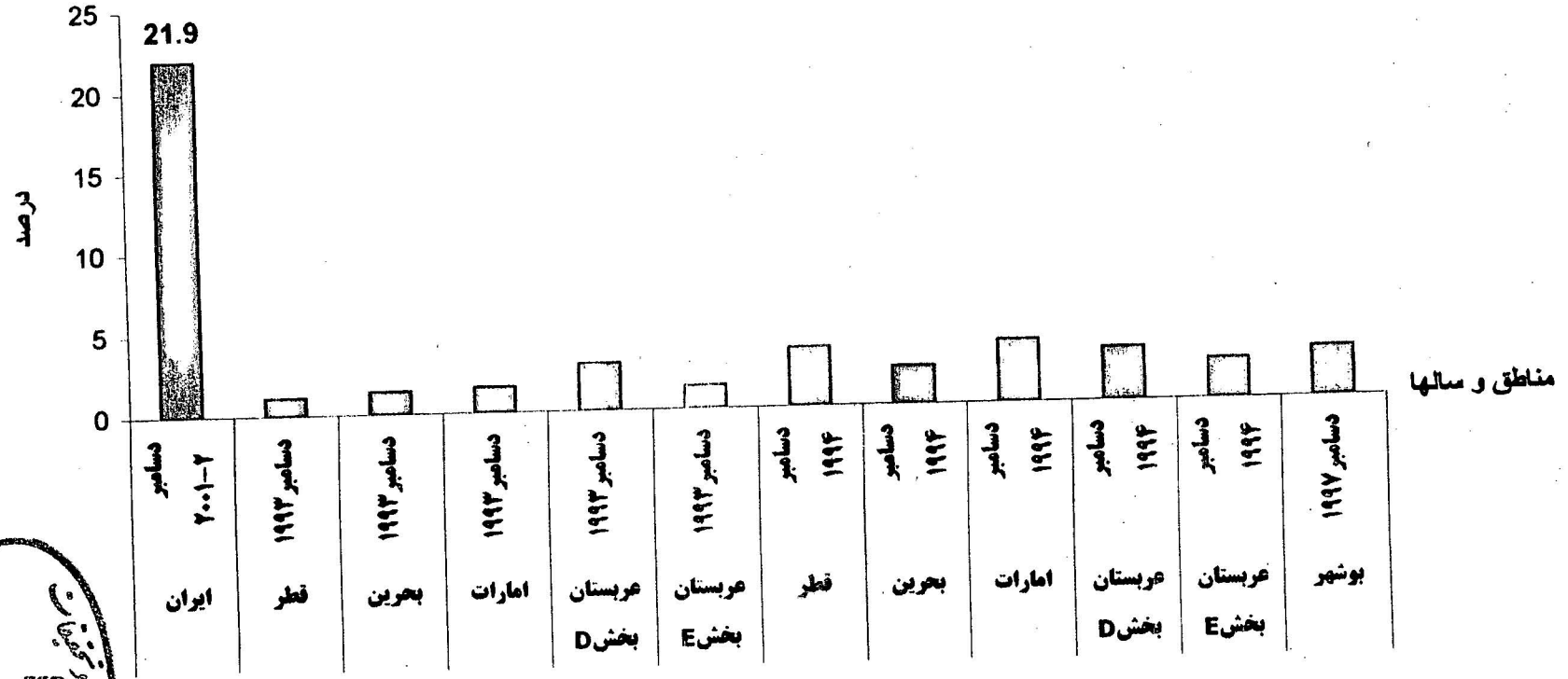
Hussain and Ibrahim,1998 در مطالعه فیتوپلانکتونها در ناحیه Ropme در ماه دسامبر ۱۹۹۳ و ۱۹۹٤ اعلام نمودند که بطور کلی ۳۹ جنس و ۷۳ گونه در سال ۱۹۹۳ و ۵۵ جنس و ۸٦ گونه در سال ۱۹۹٤ در این ماه در ناحیه مورد مطالعه وجود دارد .

آنها پیشنهاد کردند که مقدار کلروفیل a با محصول پایدار فیتوپلانکتون ارتباط دارد . آنها عنوان نمودند که دیاتومه ها ساختار اصلی گروههای فیتوپلانکتونی (۸٤ درصد) را در سال ۱۹۹۳ و ۷۹ درصد در سال ۱۹۹٤ تشکیل دادند .

آنها گونه گونه *Cerataulina pelagica* را در طول مطالعه غالب دانستند . دیاتومه ها ی غالب *Climacodium fraunfeldianum* ، *Chaetoceros coaretatus* ، *C. lorenzianum* ، *C.pseudocurvisetm* ، *Coscinodiscus Spp.* ، *Biddulphia sinensis* ، *B.mobiliensis* ، *Rhizosolenia Spp.* ، *Navicula Spp.* و *Nitzschia Spp.* بودند .

طبق تحقیقات آنان دینوفلاژله ها ۱٤ درصد در سال ۱۹۹۳ و ۱۷ درصد در سال ۱۹۹٤ از کل فیتوپلانکتونها را شامل شدند و فراوانترین دینوفلاژله ها *Ceratium trichoceros* ، *C.massiliens* ، *C.carrienses* ، *C.triops* ، *C.pennatum* ، *C.furca* و *C.fusus* بودند .

جلبکهای سبزآبی طبق مطالعات آنان ( *Anabaena Sp.,Oscillatoria thiebauti* ) ۱/٦ درصد را در سال ۱۹۹۳ و ۳/۳ درصد را در سال ۱۹۹٤ تشکیل دادند ( جدول شماره ٤-۲ شکل شماره ٤- ۵ ) .




شکل شماره ٤ـ٥ـ مبانگین درصد تراکم Cyanophyceae طی مطالعات مختلف در خلیج فارس

Hirawake et al,1998 در مورد تولیدات اولیه در ناحیه دریایی ROPME مطالعاتی را انجام داد و محدود کلروفیل را در این منطقه ۲/۸-۰/٤٤ میلیگرم بر متر مکعب برآورد نمود . آنها نظر دادند که تولید اولیه در آبهای ایران نزدیک ورودی RSA (ناحیه دریایی ROPME ) بالا بوده درحالیکه در آبهای Peninsula از قطر تا امارات متحده عربی تولید پایین بود. آنها ادامه دادند که تولید اولیه بالا در قسمت ایران حضور بالای غلظت نیترات فراهم شده از کف بستر آبهای دور ایران را نشان می دهد و نیترات در مراحل حمل شدن بسمت امارات متحده عربی توسط جریانات داخلی R.S.A (ناحیه دریایی ROPME ) مصرف و تحلیل می رود . آنها همچنین اعلام نمودند که آبهای ایران تولیدات بیشتری نسبت به آب ایالات متحده دارد .

آنان طی بررسی تراکم سلولی فیتوپلانکتونها در ناحیه مورد مطالعه ابراز نمودند که حداقل تراکم ۱۱۱٦۰ و حداکثر ۹۹۲۸ عدد در لیتر بوده است و این ارقام در مقایسه با ارقام حاضر در این پروژه نشان می دهد که علاوه بر تغییر وضعیت شاخه های غالب تراکم نیز کاهش یافته است . میانگین بدست آمده در پائیز طبق مطالعات حاضر حتی از میزان تراکم بدست آمده توسط گروه Eco-zist,1980 در سال ۱۹۷٦ کمتر می باشد .

شایان ذکر است که نمونه برداری های این فصل در ماه دسامبر صورت گرفت که خود زمانی است که میزان چرا نسبت به قبل افزایش می یابد و این چرا در کاهش می تواند نقش ایفاء نماید . در فصل پاییز بطرف غرب (بوشهر و خوزستان) میزان شوری بیشتر شده است ، بنابراین از تراکم *Oscillatoria* که به شوری کمتر سازش یافته کاسته شد و به تراکم دیاتومه ها افزوده شده است . در فصل پاییز طبق نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۱ میزان اکسیژن محلول از شرق به غرب زیاد شده است . شایان ذکر است که کاهش درجه حرارت در سطح هم خود به دیاتومه ها فرصت لازم جهت رشد داده است .

### ۴-۳-۴- تجزیه و تحلیل تراکم فیتوپلانکتونی در فصل زمستان :

منطقه خوزستان با ۲٥٤۲٦٦٤ عدد در متر مکعب در مقایسه با سایر مناطق از تراکم بیشتری برخوردارند و منطقه بوشهر تراکم کمتری نسبت به خوزستان داشته است .

تراکم فیتوپلانکتونی در منطقه هرمزگان طی فصل زمستان بیش از سایر فصول بوده ولی در بوشهر نسبت به فصل تابستان و بهار پایین تر می باشد . در منطقه خوزستان نیز تراکم فیتوپلانکتونی در این فصل نسبت به بهار افزایش یافته ولی با اختلاف کمی نسبت به تابستان پایین تر بوده است . منطقه خوزستان در مقایسه با سایر مناطق از تراکم بیشتری برخوردارند و منطقه بوشهر تراکم کمتری نسبت به خوزستان داشته است .

ترانسکت ٤ با ۷۵۵۷٤۳۲ عدد در لیتر حداکثر تراکم را در مقایسه با سایر ترانسکت ها دارا بوده است . با کاهش درجه حرارت در این فصل دیاتومه ها بخوبی رشد نموده اند . میزان اکسیژن در این فصل طبق نتایج ابراهیمی (۱۳۸۱) خود یکی از دلایل افزایش فیتوپلانکتون در این فصل بخصوص در ناحیه هرمزگان می باشد .

در این فصل طبق گزارش فلاحی و همکاران (۱۳۸۲) تراکم زئوپلانکتونها نسبت به فصل پائیز کاهش یافته و بدنبال افزایش فیتوپلانکتونها در این فصل جمعیت زئوپلانکتونها در انتهای اسفندماه کاسته شده است .

فراوانی فیتوپلانکتونی در هرمزگان کمتر و خوزستان بیشترین بوده درحالیکه وضعیت زئوپلانکتونی عکس این حالت راطبق گزارش فلاحی و همکاران (۱۳۸۲) نشان داده است یعنی جمعیت زئوپلانکتونی در هرمزگان بیشترین مقدار بوده است . بیشترین مقدار زئوپلانکتون در ایستگاه ۱۲ با ۲۰۳۲٤ عدد در مترمکعب محاسبه گردید .در این فصل فیتوپلانکتونها در لایه های میانی بیش از لایه های سطحی بوده اند .

با مراجعه به نتایج کلروفیل a (ابراهیمی ، ۱۳۸۱ ) متوجه خواهیم شد که در ناحیه سطحی کلروفیل a در ناحیه هرمزگان بیشتر از سایر مناطق ولی در ناحیه کف ، کلروفیل a در خوزستان بیش از سایر مناطق بوده است . نتایج حاضر نیز نشان داده است که در هرمزگان تا لایه ۳۰ متر و در بوشهر تا لایه ۱۰ متری تراکم فیتوپلانکتونی بتدریج افزایش یافته است ولی در منطقه خوزستان تراکم فیتوپلانکتونی تا لایه ۵۰ متری افزایش یافته و تراکم در کف بیش از سطح می باشد . لذا این نتایج با نتایج کلروفیل a کاملاً همخوانی دارد . نتایج اکسیژنی در مطالعه ابراهیمی ، ۱۳۸۱ میزان اکسیژن بیشتر را در ناحیه سطحی قسمتی از بوشهر و خوزستان و در عمق زیرین قسمت عظیمی از خوزستان و قسمت کمی از بوشهر نشان داده است .

شایان ذکر است که PH نیز در ناحیه بوشهر (قسمتی از بوشهر) و خوزستان بیش از سایر مناطق می باشد . یکی از دلایل افزایش تراکم فیتوپلانکتونی در ناحیه کف افزایش درجه حرارت در ناحیه های زیرین نسبت به سطح بوده است . شوری در زمستان از سطح به عمق افزایش یافته ولیکن این افزایش شوری بیش از فصول دیگر بوده که خود بنحوی شاخه سیانوفیت ها را در این منطقه محدود می نماید .

میزان کلروفیل طبق اطلاعات ابراهیمی ، ۱۳۸۱ در ناحیه سطح از فصل بهار و تابستان بیشتر است ولیکن در لایه ۴۰-۲۰ متری کاهش یافته و در لایه های زیر ۴۰ متر از کلیه فصول بالاتر است . طبق همین اطلاعات میزان اکسیژن در ناحیه سطح بیش از فصول پائیز و زمستان در هر سه منطقه بشدت کاهش یافته و در لایه های زیر ۴۰ متر از کلیه فصول بالاتر است . طبق همین اطلاعات میزان اکسیژن در ناحیه سطح بیش از فصول پائیز و تابستان اما در اعماق بالاتر از ۴۰ متر بیشترین میزان را در مقایسه با فصول دیگر داشته است . میزان PH در این فصل بیش از سایر فصول بوده است .

تراکم شاخه سیانوفیتها در این مطالعه در فصل زمستان در هر سه منطقه بشدت کاهش یافته است بطوریکه ۳/۵ درصد از کل فیتوپلانکتونها ی منطقه هرمزگان ، ۵/٦ درصد از فیتوپلانکتونهای بوشهر و ۳/۵ درصد از خوزستان را شامل بوده است . تراکم سیانوفیت ها در خوزستان بیش از بوشهر و هرمزگان بوده و در بوشهر نیز کمتر از هرمزگان بود .

جلبکهای سبز آبی در این فصل تراکم کمتری را نسبت به سایر فصول داشته اند و فراوانی آنها در لایه بالاتر از ۳۰ متر کاهش یافته است . گروه دینوفیسه در منطقه هرمزگان و خوزستان به شدت کاهش یافته اند ولی در بوشهر نسبت به فصل پائیز افزایش ولی نسبت به تابستان کاهش یافته اند . دینوفیسه ها بترتیب ۳/۱ ، ۱٦ ، ۱۰/۸ درصد از فیتوپلانکتونهای هرمزگان ، بوشهر و خوزستان را تشکیل داده است .

دیاتومه ها گروه غالب فیتوپلانکتونی در این فصل در هر سه منطقه بوده اند ، بطوریکه در هرمزگان ۵۰ درصد ، در بوشهر ۷۲/۷ درصد و در خوزستان ۸۵/۷ درصد از کل فیتوپلانکتونها را شامل بوده است . کریزوفیت تراکم کمی را در بوشهر تشکیل داده و در سایر مناطق دیده شده اند .

در این فصل گروه Euglenophyta که شامل یک جنس بوده بیشتری صورت گیرد در گروههای دیگر و از تراکم بسیار خوبی نسبت به سایر فصول برخوردار بوده و بخصوص در ٤ ترانسکت اول غالبترین گروه بوده است . بطورکلی حداکثر تراکم این گروه در منطقه هرمزگان وجود داشته (۴۳ درصد) و هر چه از شرق

بطرف غرب می رویم از تراکم آن بسیار کاسته شده بطوریکه در بوشهر ۷ درصد و در خوزستان مشاهده نشده است . در خوزستان دیاتومه ها در لایه کف بیش از سایر لایه ها شده اند اما در بوشهر و هرمزگان لایه ۳۰ متری تراکم بیشتری دارند .

تنوع فیتوپلانکتونی در مطالعه حاضر نشان داده که منطقه هرمزگان جنسی از Euglenophyta که در مورد شناسایی آن یقین حاصل نشده است ، مهمترین گونه غالب در این منطقه بوده است باستثناء این گونه *Nitzschia seriata* ، *Pleurosigma angulata* ، *Oscillatoria thiebauti* ، *Nitzschia sigma* تراکم خوبی در این منطقه داشته اند ولی در منطقه بوشهر *Pleurosigma angulata* و *Pleurosigma pp.* غالبترین جنس بوده و پس از آن *Nitzschia seriata* ، *Thalassiothrix fraenfeldium* ، *Amphora ostraeria* ، *Diploneis splendida* ، *Ceratium fusus* ، *Lauderia annulata* ، *Dinophysis aculata* و *Thallassionema nitzchioid* از فراوانی خوبی برخوردار بودند .

در منطقه خوزستان نیز *Pleurosigma angulata* غالبترین جنس بوده ، پس از آن و سایر جنسها مانند *Amphora ostraeria* ، *Pleurosigma spp.* ، *Nitzschia sigma* و *Nitzschia closterium* ، Pinulaaria sp. Rhizosolenia alata و *Diploneis splendida* از تراکم خوبی برخوردار بودند .

سواری ، ۱۳۶۱ در مطالعه خود بر روی پلانکتونهای بوشهر – کنگان بیان نمود که جنسهای *Coscinodiscus* و *Rhizosolenia* در اکثر نقاط غالب بوده است و در برخی نقاط داینوفلاژله ها و *Biddulphia* و *Chaetoceros* نیز فراوانی خوبی دارند .

جوکار و رزمجو در سال ۱۳۷٤ طی بررسی خورهای مهم استان هرمزگان بیان نمودند که کل توده پلانکتونی در خور تیاب در فصل زمستان حداکثر مقدار بوده است . آنها بیان نمودند که در زمستان جنس *Thalassiothrix* ، *Rhizosolenia* ، *Chaetoceros* ، *Noctiluca* و *Ceratium* در خور تیاب و جنسهای *Chaetoceros* ، *Ceratium* و *Biddulphia* در خور خمیر غالب بوده اند .

گروه Eco-Zist,1980 اعلام نمودند که در سال ۱۹۷۷ ، ۷۰/۵ درصد کل فیتوپلانکتونهای ماه اسفند را دیاتومه ها ، ۲۷/۲ درصد کوکولیتوفورید ، ۱/۲ درصد داینوفلاژله ها و ۱/۱ درصد را سایر گروهها تشکیل می دهند .

خدادادی ، ۱۳۷۰ در مطالعه خود بر روی شناسایی ، فراوانی پلانکتونهای خلیج فارس از بحر کانسر تا خلیج نایبند اعلام نمود که دوره اوج رشد فیتوپلانکتونها در فصل پاییز شروه و تا پایان فصل زمستان ادامه می یابد و این به بارندگی و درجه حرارت و آب شدن رودخانه های مند ، هله و شور مربوط می شود .

طبق بررسیهای Eco-Zist,1980 بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در سال ۱۳۷۷ در زمستان مورد مشاهده قرار گرفته است . نتایج آنها نشان داد که ماکزیمم تعداد کل سلول در نمونه های جمع آوری شده و ماه ژنراری دیده شد . در فیبریه تراکم اندکی کاهش می یابد اجتماع فیتوپلانکتون بر طبق نتایج آنها از ژانویه و فبریه متمایز گردید . گونه ای که فقط تعدادش بیش از ۱۰۰۰ سلول در هر لیتر است جلبک *Trichodesmium thiebautii* می باشد . از دیاتومه های نریتیک که در اجتماعات فیبریه غالب شده بودند فقط *Thalassiothrix frauenfeldii* و *Rhizosolenia alata* با همان گونه هایی که متوسط شان کمتر از ۵۰ سلول در هر لیتر می باشد .

در میان این گروه سه کوکولیتوفورید *Gephyrocapsa oceanica* ، *Coccolithus huxlegi* ، *Calciosolenia murragi* ، *Ceratium fusus* و *Ceratium macroceros* غالب بودند .

*Stephanopyxis palmeriana* بیشترین گونه فراوان در آبهای دور از ساحل بود و به نسبت بلوم در دریای باز سرخ می رسد (Sukhanova,1969). هر چند که این گونه بعنوان نریتیک از نظر پراکنش طبقه بندی می گردد . آنها همچنین اعلام نمودند که اجتماع دیاتومه های نریتیک ، اجتماع کفزی به میزان زیادی تغییر نماید . هیچ گونه ای از جنس *Nitzschia* در میان ۲۰ گونه ای که غالب بودند وجود ندارد با این وجود گونه هایی از *Pleurosigma* دومین و سومین غالبیت را در ایستگاههای جانبی داشتند .

مزیت گونه های اقیانوسی و عدم حضور گونه های شاخص نریتیک در طول ماه مارس دخول ناحیه نمونه برداری با توده آبی دور از ساحل را پیشنهاد می نماید . این تئوری با مطالعات سکچی دیسکهای بزرگ تمامی محلات بدست آمد .

طبق بررسیهای حاضر درجه حرارت پایین در زمستان به بسیاری از گونه ها فرصت رشد داده و با توجه به این درجه حرارت میزان تنوع بیشتری از رشد گونه های مختلف را در این فصل داریم . افزایش نیترات در قسمتهای کف در فصل باعث رشد جنسهای کفزی مانند *Pleurosigma* و *Nitzschia* شده است .

شایان ذکر است که چرای زئوپلانکتون نیز در این فصل یکی از عواملی است که خود باعث شده بدلیل تراکم زئوپلانکتون میزان فیتوپلانکتون افزایش یابد .

# فصل پنجم

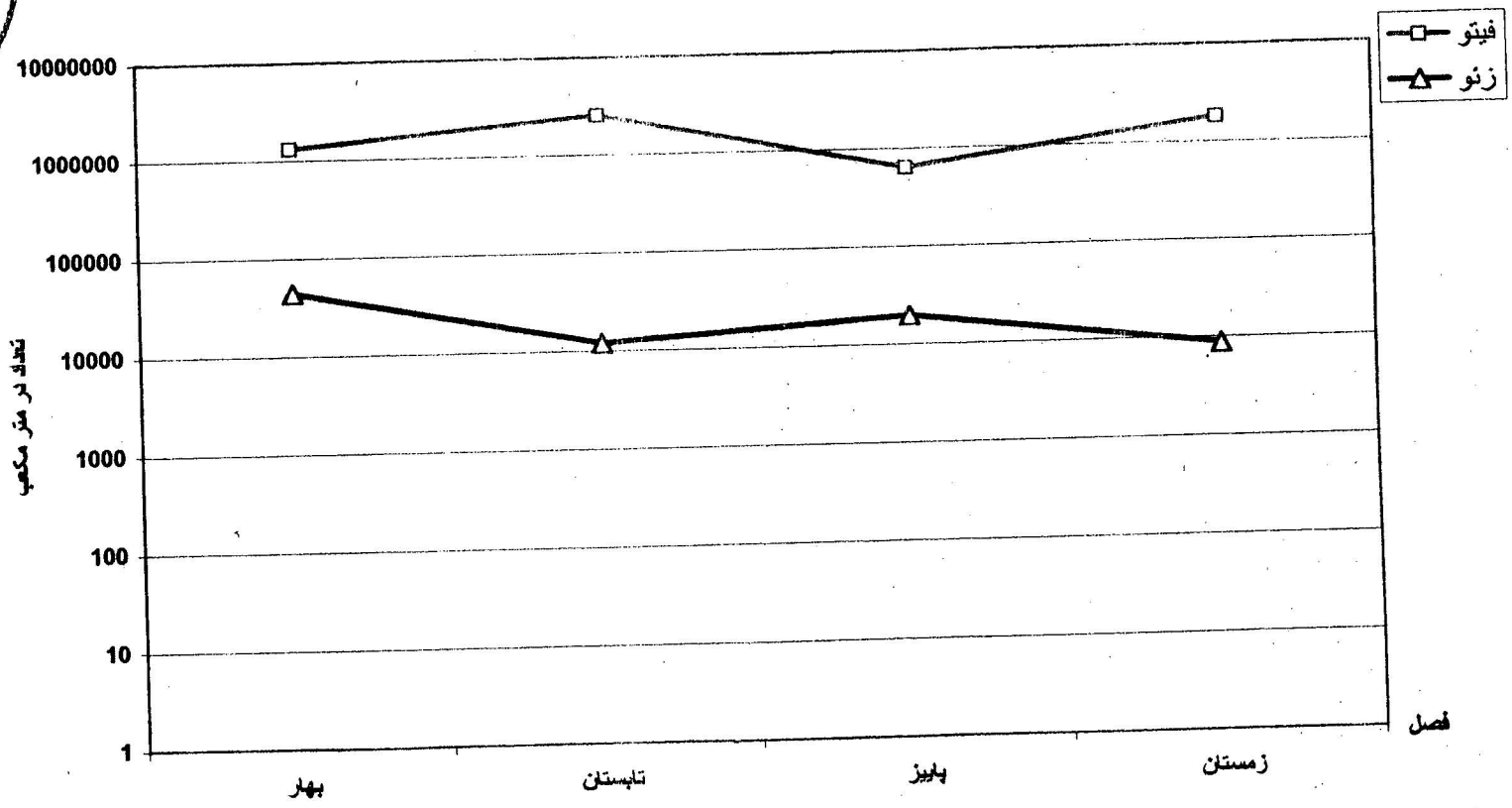
## نتیجه گیری و پیشنهادات

## ۵-۱- نتیجه گیری :

بطورکلی طبق نتایج حاصله در ابتدای بهار فیتوپلانکتونها شروع به ازدیاد نموده و در اواسط بهار تراکم بالایی از آنها در آبهای خلیج فارس مورد مشاهده قرار گرفت ولیکن در اواخر بهار بعلت افزایش زئوپلانکتونها و چرای آنها از فیتوپلانکتونها از تراکم آنها کاسته می شود و در این زمان زئوپلانکتونها حداکثر مقدار خود را در طول سال دارند . پس از آن زئوپلانکتونها خود نیز مورد تغذیه قرار گرفته بطوریکه با کاهش تراکم آنها مجدداً در اواخر تابستان با ازدیاد فیتوپلانکتونها مواجه می باشیم . زئوپلانکتونها مجدداً در اواخر پاییز افزایش یافته و چرای خود را از فیتوپلانکتونها آغاز می نمایند بطوریکه تراکم فیتوپلانکتونها در فصل پائیز افت می کند . در اواخر زمستان فیتوپلانکتونها به حداکثر تراکم خود در هرمزگان و بوشهر رسیده اند ( شکلهای۳- ۲۹ ، ۳- ۳۰و ۳-۳۱ و۵-۱) .

بطورکلی فیتوپلانکتونها در این بررسی دو پیک یکی در تابستان و دیگری در زمستان داشته اند( شکل شماره ۵-۱ ) . میانگین سالانه فیتوپلانکتونی در منطقه خوزستان بیش از سایر مناطق و هرمزگان کمتر از سایرین بوده است وعلی رغم این تصور که ورود مواد مغذی از طریق تنگه هرمز و دریای عمان به ناحیه ایرانی خلیج فارس قسمت شرق می بایست غنی تر از غرب باشد . داده ها نشان دادند که از شرق به غرب تراکم فیتوپلانکتونی افزایش یافته است .البته باید بیان نمود که یکی از دلایل افزایش فیتوپلانکتون در غرب ( استان خوزستان ) ورود آبهای غنی و شیرین اروند رود بوده و از طرفی نیز تراکم چراکننده ها(زئوپلانکتونها ) در شرق بیش از غرب بوده است. شایان ذکر است که از نظر آماری بین سه منطقه اختلاف معنی داری از نظر تراکم فیتوپلانکتونی مشاهده نشده است .

برخلاف نظزیه Hirawake et al.,1998 که طی نتایج خود اعلام نمود ناحیه ایران پر تولید در مقایسه با سایر کشورها می باشد . نتیجه فعلی نشان داده که این رقم در مقایسه با ارقام Eco-Zist,1980در منطقه بوشهرو ارقام Hassain and Ibrahim,1998 در سایر کشورهای خلیج فارس بسیار کاهش یافته است که می بایست علت آن مورد مطالعه بیشتری قرار داد( جدول شماره ٤-۲ و نمودار شماره ٤-۲)، در حالیکه طبق گزارش فلاحی و همکاران ( ۱۳۸۲) در مورد تراکم زئوپلانکتونی کاهشی نسبت به سالهای قبل ( باستثناء برخی گونه های غالب ) مشاهده نشد .




شکل شماره ۵-۱ : مقایسهء میانگین تراکم فیتوپلانکتون و زئوپلانکتون در حوزهء ایرانی خلیج فارس( سال ۱۳۸۰)

ترانسکت ١٤ از نظر فیتوپلانکتونی و همچنین زئوپلانکتونی طبق گزارش فلاحی و همکاران (١٣٨٢ ) و ترانسکت-٤ از نظر زئوپلانکتونی غنی تر از بقیه بوده است . حداکثر تراکم فیتوپلانکتون در اواخر زمستان و حداقل مقدار در اواخر پائیز بوده است . زئوپلانکتونها نیز طبق گزارش این محقق در اواخر بهار در ماکزیمم و در اواخر تابستان در اقلیت بوده اند .

تراکم فیتوپلانکتونی در بهار و تابستان تا عمق ٣٠ متر افزایش و پس از آن بتدریج کاسته شده است اما در پائیز و زمستان بعلت گرم تر شدن قسمتهای عمقی تر و همچنین گونه های فیتوپلانکتونی غالب حالت پراکنده ای بچشم می خورد بطوریکه در پائیز تا عمق ٢٠ متر حداکثر تراکم وجود داشته و پس از آن با کاهش مواجه می باشیم درحالیکه در زمستان تا عمق ٥٠ متر نیز فراوانی بالا رفته و پس از آن کاهش در فراوانی نمایان شده است .

اگر به داده های کلروفیل a نیز توجه شود ملاحظه می گردد که در لایه ٢٠-٠ متر طبق اطلاعات ابراهیمی (١٣٨٢) کلروفیل a در زمستان بیش از تابستان می باشد و این بدین دلیل است که در لایه ٢٠-٠ متر در تابستان اکثراً *Oscillatoria* غالب بوده درحالیکه در زمستان جنسهای *Eglena* و *Pleurosigma*، *Ceratium* و سایر دیاتومه ها غالب بوده اند که بیوماس بیشتری را دارا می باشند . لذا اگرچه از نظر کم می باشد ولی بیوماس بیشتر را دارا بوده و کلروفیل نیز تا لایه ٣٠ متری بیش از تابستان است اما پس از آن تا لایه ٥٠ متر در تابستان دیاتومه ها در قسمتهای میانی تراکم خوبی را دارا بوده و با تراکم بیشتری نسبت به زمستان قرار گرفته اند ولی فیتوپلانکتونهای قسمت میانی در زمستان بیشتر *Thalassiothrix* و *Nitzschia* ریز بود که بیوماس کمتری را دارا می باشند . لذا میزان کلروفیل در لایه میانی در زمستان افت می نماید . بعد از لایه ٥٠ متر تراکم در تابستان و زمستان نزدیک به هم شده و بعلت درجه حرارت بالاتر در عمق در فصل زمستان میزان تولید کمی بیش از تابستان می باشد . شایان ذکر است که فصل زمستان درجه حرارت لایه های سطحی ٢١ درجه سانتیگراد ولی در تابستان ٣٤/٥ درجه بوده و این خود باعث می شود که دیاتومه ها در زمستان بخوبی در لایه سطحی رشد نمایند . درحالیکه در دمای ٣٤ درجه از تراکم آنها کاسته می شود . وضعیت در بهار و پائیز تقریباً همینطور بوده است .

طبق نتایج تراکم فیتوپلانکتونی در فصل بهار در خوزستان بیش از سایر مناطق بوده است و در نگاهی به میزان کلروفیل a نیز این مسئله صادق است بخصوص در ناحیه کف .

در تابستان کلروفیل a در ناحیه هرمزگان و در قسمت سطحی بیش از سایر لایه هاست ولی در عمق در قسمت غرب حتی با فاصله گرفتن از ساحل میزان کلروفیل وضعیت بهتری نسبت به شرق داشته است ، بطوریکه تراکم در خوزستان بیش از سایر مناطق بوده است .

کلروفیل با افزایش نور کاهش می یابد و بالاترین مقدار نور در بوشهر در هوا در ژوئن و آگوست است (Eco-Zist,1980 ) و این با نتایج ابراهیمی و پروژه حاضر همخوانی دارد .

در پائیز اگر به میزان کلروفیل a طبق نتایج ابراهیمی (۱۳۸۱) توجه شود اختلاف چندانی بین منطقه هرمزگان و بوشهر مشاهده نمی گردد. در زمستان میزان کلروفیل بخصوص در قسمت کف در خوزستان بیش از سایر مناطق بوده است .

طبق گزارش فلاحی و همکاران ( ۱۳۸۱ ) میزان زئوپلانکتونها در منطقه هرمزگان از سطح به عمق کف بتدریج کاسته شده است و بعلت تراکم بیشتر فیتوپلانکتونها در لایه های بالایی این منطقه اکثر زئوپلانکتونها در لایه ۱۰-۰ متر دیده شده اند .

بطورکلی تراکم فیتوپلانکتونها از غرب بطرف شرق کاسته شده و از سطح تا عمق ۳۰ متری عمق فعال و پس از آن روند کاهش مشاهده می گردد.

شاخه *Euglenophyta* حداکثر تراکم خود را در شرق دارا بوده است و از شرق بسمت غرب از تراکم آن کاسته شده است .

جلبکهای سبزآبی در بهار و تابستان با بالارفتن درجه حرارت ازدیاد حاصل نموده و با کاهش درجه حرارت در پاییز و زمستان از تراکم آن کاسته شده است . جنس *Oscillatoria* از جلبکهای سبز-آبی در شرق بطرف غرب از تراکمش کاسته شده است .

با کاهش درجه حرارت در فصل پائیز در مناطق بوشهر و خوزستان *Thalassiothrix* ، *Pleurosigma* ، *Nitzschia* ، *Chaetoceros* و *Rhizosolenia* ازدیاد حاصل نموده اند .

محاسبه شاخص تنوع شانن نیز نشان داد که در در منطقه خوزستان تنوع فیتوپلانکتون بیش از سایر مناطق بوده است . با توجه به اینکه از شرق به غرب درجه حرارت کاهش می یابد لذا در درجه حرارت پایین تر در خوزستان تنوع بیشتری از دیاتومه ها قادر به رشد می باشند .

در خوزستان تراکم در تابستان بیشترین مقدار و تنوع کمترین مقدار بوده است . در بوشهر نیز تراکم در زمستان کمترین و تنوع بیشترین مقدار را نسبت به سایر فصول دارا بوده است . در هرمزگان نیز تراکم در زمستان حداکثر و تنوع حداقل و در پائیز بالعکس می باشد . لذا باید عنوان نمود که نتایج کلی نشان داده است که تنوع و تراکم رابطه عکس دارند . مقایسه میزان شاخص تنوع با نتایج Eco-Zist,1980 نشان داده است که تنوع در بررسی کنونی نسبت به قبل کاهش یافته است .

بطورکلی مقایسه نتایج حاضر با آنچه که قبل از جنگ وجود داشته نشان می دهد که تراکم و تنوع فیتوپلانکتونها و حتی گروههای غالب تغییر یافته است . بطوریکه طبق نتایج Eco-Zist,1980 میانگین تولیدکننده های اولیه در بوشهر کمتر از ۱۵۰۰۰ سلول در هر لیتر در تمامی زمانها بجز ژانویه (کمتر از ۹۰۰۰ سلول در لیتر) بوده اند . با این تواصیف آنها در سال ۱۹۷۷ بیان نمودند که ناحیه بوشهر خلیج فارس یک ناحیه بی تولید فقیر است و حال آنکه با توجه به اطلاعات حاضر تراکم نسبت به آن زمان بسیار کاهش یافته است . سه عامل روی تراکم فیتوپلانکتونی اثر دارد و یکی مواد نوترینت ، دوم شدت نور مناسب و سوم فشار چرا می باشد .

لذا اگر به نتایج برگردیم ملاحظه خواهیم کرد که در زمستان مواد نوترینت بیشتر و فشار چرا نیز کمتر بوده در نتیجه تراکم خوب فیتوپلانکتونی در هرمزگان مشاهده می گردد. ولیکن در اواخر تابستان بدلیل شدت نور مناسب تر و چرای زئوپلانکتون در مناطق بوشهر و خوزستان حداکثر فراوانی بچشم می خورد .

در زمستان حجم ورودی مواد نوترینت در هرمزگان بیشتر بود و از شرق به غرب کاهش یافت . طبق مطالعات Eco-Zist,1980 حداکثر تنوع در دسامبر ۱۹۷٦ و ژانویه ۱۹۷۷ وجود داشت و در پروژه حاضر نیز در دسامبر در مناطق هرمزگان و بوشهر تنوع خوبی از فیتوپلانکتونها مشاهده شد . این گروه اعلام نمودند که مجدودیت نور ممکن است عهده دار تولیدات کم فیتوپلانکتونی در نوامبر و دسامبر باشد و در زمانی که شدت نور در طول ماههای تابستان زیاد است کدورت نزدیک ساحل همکف فیتوپلانکتون را از پتانسیل شدت تشعشع مرگ آور خورشید حفظ نماید . آنها عنوان نمودند که تستهای مقاومت حرارتی از ٤ گونه از فیتوپلانکتونی بوشهر نشان داد که محدوده بالا برای رشد در آزمایشگاه نزدیک گرمترین درجه حرارت در ناحیه مورد مطالعه (۳٤ درجه سانتیگراد) بوده است و این در مورد وضعیت حاضر در این پروژه نیز وجود دارد .

بطورکلی یک تناقض در کل نتایج بچشم می خورد و آنهم اینست که با توجه به اینکه مواد مغذی از طریق تنگه هرمز و دریای عمان ابتدا وارد ناحیه شرقی شود و ناحیه شرقی از نظر مواد مغذی غنی تر از ناحیه غربی می باشد ولیکن از تراکم کمتری برخوردار می باشد و این تناقض طبق بررسی Dorgham and Moftah,1989 در بین دریای عمان و خلیج فارس مشاهده گردید ، بطوریکه ظرفیت بالای مواد نوترینت در عمان در مقایسه با خلیج فارس با بیوماس پایین همراه می باشد درحالیکه عکس این مشاهدات در خلیج فارس وجود داشت . با وجود بر این آبهای کرانه ای از نظر مواد مغذی و تولید نسبت به آبهای نزدیک ساحل هم در خلیج فارس و هم عمان غنی تر بودند .

طبق نظریه این محققین جنس تریکودسمیوم عهده دار بلوک اصلی بیوماس در خلیج فارس و قسمت وسیعی از جنوب غربی خلیج فارس است . وجود تریکودسمیوم بعنوان ترکیب اصلی بیوماس فیتوپلانکتونی در ناحیه مورد مطالعه یک پدیده خاصی برای آبهای تروپیکال و ساب تروپیکال ایت .

ماکزیمم شمارش این گونه ۳۰۶۰۰ رشته در هر لیتر در یکی از ایستگاههای خلیج فارس گزارش شده این رقم نسبت به پروژه حاضر بسیار بالاست . آنها بیان نمودند جایی که غلظت نمکهای نیتروژن بخصوص آمونیاک و نیتریت خیلی پایین است ، این گونه واقع می شود .

Maramo and Asaoka(1974 a) نشان داد که تریکودسمیوم در نتریت و نیترات ناچیز یا صفر واقع می شود اما آمونیاک و فسفات وجود دارد .

با توجه به پروژه حاضر این گونه در بهار و تابستان غالب بوده ولی در پائیز و زمستان بتدریج غالبیت خود را از دست داده و تراکم آن کم شده است و دلیل آن اینست که در بهار و تابستان میزان نیتریت بسیار ناچیز بوده بخصوص در لایه های سطحی و میانگین نیتریت در سطح طبق نتایج ابراهیمی ، ۱۳۸۲ ، ۰/۰۵ در فصل بهار و ۰/۰۹ در فصل تابستان بوده و در عمق نیز به ۰/۳۷ و ۰/۳۲ میکرومول بر لیتر بترتیب در بهار و تابستان رسیده است ولی در پائیز و زمستان این رقم افزایش یافته است .. لذا در پائیز و زمستان با افزایش نیتریت دیاتومه ها و اگلنوفیتها غالبتر بوده اند .

اگر نگاهی به آمار و اطلاعات قبلی که محققین کسب نمودند بیاندازیم مشاهده می گردد که در گذشته Oscillatoria (تریکودسمیوم) از غالبیت امروز برخوردار نبوده است و این بدین خاطر بوده که میانگین

میزان نیتریت در استان هرمزگان در سطح ۰/۳۱ و در عمق ۱/۰٦ میکرومول بر لیتر بوده (ابراهیمی ، ۱۳۷٦) و این میزان زیاد نیتریت باعث که دیاتومه ها غالب باشند .

حتی اگر بررسیهای انجام شده در آبهای جنوبی خلیج فارس غلظت نیتریت در سواحل کویت ۷/۱ ، بحرین ۰/۲ تا ۱۱و شارجه صفر تا ۵/۱۸ میکروگرم بر لیتر گزارش شد (Al-Majed et al.,2000) .

اگر به میزان فسفات اندازه گیری توسط ابراهیمی (۱۳۸۱) نیز توجه شود متوجه خواهیم شد که میزان فسفات نسبت به تحقیقات Eco-Zist,1980 که قبل از جنگ نیز بود افزایش حاصل نموده است .

Emara,1990 عنوان نمود که فسفات در مناطق شرقی ۰/٤ تا ۱ و در مناطق غربی ۰/۲ تا ۰/٤ میکرومول بر لیتر است و این خود نشان می دهد که در مناطق غربی بعلت تراکم بیشتر پلانکتونی مصرف از فسفات بیشتر بوده است . در پروژه حاضر میزان فسفات در شرق بیش از غرب بوده که خود یکی از دلایلی است که ممکن است بر اثر تولید بیشتر در ناحیه غربی مورد مصرف قرارگرفته باشد . البته باید این مسئله را هم در نظر گرفت که چرا در هرمزگان بیشتر بوده است . اگر میزان فسفات در پروژه حاضر را با سایر مناطق خلیج فارس مورد مقایسه قرار دهیم متوجه خواهیم شد که میزان فسفات در ناحیه ایران از کویت و دریای عمان کمتر ولی از بسیاری نواحی بیشتر بوده است .

شایان ذکر است که میزان فسفات مورد نیاز جهت رشد تریکودسمیوم زیاد نیست بلکه قطر با داشتن ۲۵ /۰ میکروگرم بر لیتر و امارات متحده با داشتن ۰/۱۷ میکروگرم بر لیتر (Dorgham and Moftah,1989) از تریکودسمیوم بالایی برخوردار است ، بطوریکه آنها در مقاله خود بیان نمودند تریکودسمیوم در ایستگاههای مختلف بخصوص آبهای قطر غالب است .

از آنجائیکه مواد مغذی در سطح آب توسط رشد فیتوپلانکتونها برداشت می گردد فرآیند های فیزیکی شامل گردش عمومی آب ، آپ ولینگ ، بارندگی و آبهای زه کشی می توانند به تجدید این مواد کمک نماید . گردش عمومی مهمترین فرآیند فیزیکی است که مواد و نوترینت را در سطح آب تجدید می کند . گردش عمومی از تجمع نوترینت ها در کف آب جایی که مواد آلی فشرده می شود جلوگیری می کند . بنابراین ما مواجه هستیم که حداکثر تولیدات تا لایه ۳۰ متر می باشد . اگرچه نیترات بطور ثابتی در آبهای سطح و کف پایین است اما ممکن است از تجزیه سریع یا دفع ترکیبات نیتروژندار ، آمونیاک و اوره تجمع یابد .

تراکم زئوپلانکتونی در هرمزگان در لایه ۱۰-۰ متر بعلت غنی بودن فیتوپلانکتونی بیشتر بوده و باعث شده که گاهاً تراکم فیتوپلانکتون را در لایه سطحی پایین آورند . در واقع در منطقه هرمزگان از سطح به عمق تراکم زئوپلانکتونی کاهش می یابد ولی در بوشهر و خوزستان تراکم تقریبا" تا لایه ۲۰ متر زیاد و پس از آن کاهش یافته که خود بدلیل تراکم فیتوپلانکتونی بیشتر در این لایه ها می باشد(فلاحی و همکاران، ۱۳۸۲) .

در غلظتهای اندک افزایش یافته نیترات در کف آب ممکن است گونه های کفزی مثل *Pleurosigma Spp.* ، *Nitzschia paradoxa* ، *Nitzschia sigma* ، *Nitzschia Spp.* و *N.longissima* که در پروژه حاضر نیز *Pleurosigma* و *Nitzschia* اکثرا" در کف تراکم بیشتری را داشته اند.

بررسیهای حاضر نشان داد که بطورکلی Coccolithophorid ها که در سالهای قبل در منطقه ایران وجود داشتند دیگر دیده نمی شوند و از طرفی نیز گروه Euglenophyta که هنوز ابهام در مورد شناسایی آنها وجود دارد در هیچیک از مشاهدات قبلی ایران و سایر محققین مناطق دیگر خلیج فارس مشاهده نشده اند . اگر به میزان شاخص تنوع شانن وینر در سالهای پیش از جنگ عراق و کویت Eco-Zist,1980 مراجعه شود مشاهده میگردد که در بوشهر شاخص تنوع H بیش از مطالعات کنونی بوده که خود می تواند بنوعی زمینه ای در مورد اثرات جنگ را در اذهان ایجاد نماید .

بررسیها نشان داد که میزان فعلی فیتوپلانکتون در حوزه ایرانی خلیج فارس در مقایسه با گذشته یعنی Eco-Zist,1980 و Husain and Ibrahim,1998 کاهش یافته است و تراکم در کشورهای دیگر مثل کویت ، عربستان و برخی کشورهای دیگر بیش از ایران بوده است و حال آنکه Hirawake et al.,1998 اعلام نمودند که تولید اولیه در آبهای ایران نزدیک ورودی RSA (ناحیه دریایی ROPME) بالا بوده درحالیکه آبهای Peninsula از قطر تا امارات متحده عربی تولید پائین بود . آنها این مسئله را اینگونه تفسیر نمودند که تولید اولیه بالا در قسمت ایران حضور بالای غلظت نیترات فراهم شده از کف بستر آبهای دور ایران را نشان می دهد و نیترات در مراحل حمل شدن به سمت امارات متحده مقداری توسط جریانات داخلی R.S.A (ناحیه دریایی ROPME ) مصرف و تحلیل می رود . بطور واضح تر این نیترات غنی در کف توسط اختلاط عمودی یا آپ ولینگ ضعیف که به مانسون سوق می یابد به سطح می آید . از اینرو

شوری کم و گرمای آب اقیانوس از دریای عربی بسمت RSA جریان می یابد و در طول سواحل ایران حرکت می کند . چنانکه توسط Reynolds,1993 گزارش شده آب اقیانوس با نیترات بالای آب مواجه می شود و آبی با تولید بالا را شکل می دهد . نیترات در توده آبی با تولید بالا در مراحل نزدیک شدن به قسمت شمالی RSA مصرف می شود . جریان در قسمت شمالی یا مرکزی RSA بسمت آبی با نیترات پایین برمی گردد و بسمت ورودیها جریان می یابد ولیکن ما در تحقیقات حاضر در ایران فعلا" با کاهش مواجه می باشیم .

## ۵-۲- پیشنهادات :

۱- جهت دستیابی بهتر به علل تغییرات ایجاد شده در تنوع و تراکم پلانکتونها نیاز به بررسیهای گسترده تری می باشد بطوریکه بررسیها در ترانسکت های کمتری ولیکن بصورت ماهانه انجام پذیرد تا کلیه تغییرات مورد مطالعه قرار گیرد .

۲- با توجه به اینکه گونه های مختلف دارای وزنهای مختلفی می باشند در تحقیقات بعدی بیوماس پلانکتونها مد نظر قرار گیرد تا با نتایج گذشته مقایسه گردد.

۳- برای دستیابی صحیح به روندو توالی تغییرات فیتوپلانکتونی پایش ( مانیتورینگ ) بررسی های پلانکتونی ضروری می باشد.

# پیوستها

# الف - نتایج آزمون آماری

# فیتوپلانکتون ها (تراکم)

One-Way Analysis of Variance

Data: PHIOT1.n

Level codes: PHIOT1.station

Labels:

Means plot: Tukey  Confidence level: 95  Range test: Tukey

Analysis of variance

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. leve |
|---|---|---|---|---|---|
| Between groups | 1.5732E0015 | 44 | 3.5755E0013 | 1.105 | .3009 |
| Within groups | 1.8242E0016 | 564 | 3.2345E0013 | | |
| Total (corrected) | 1.9816E0016 | 608 | | | |

241 missing value(s) have been excluded.

One-Way Analysis of Variance

Data: PHIOT1.n

Level codes: PHIOT1.line

Labels:

Means plot: Tukey  Confidence level: 95  Range test: Tukey

Analysis of variance

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| Between groups | 6.4541E0014 | 14 | 4.6101E0013 | 1.428 | .1344 |
| Within groups | 1.9170E0016 | 594 | 3.2273E0013 | | |
| Total (corrected) | 1.9816E0016 | 608 | | | |

241 missing value(s) have been excluded.

Multiple range analysis for PHIOT1.n by PHIOT1.line

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|
| 5 | 45 | 735082.5 | X |
| 8 | 52 | 832539.2 | X |
| 6 | 43 | 839582.3 | X |
| 7 | 55 | 904883.7 | X |
| 3 | 47 | 1024271.9 | X |
| 2 | 49 | 1030330.1 | X |
| 10 | 43 | 1080533.3 | X |
| 9 | 40 | 1161910.4 | X |
| 13 | 20 | 1428589.8 | X |
| 11 | 36 | 1544634.1 | X |
| 12 | 36 | 1857901.8 | X |
| 14 | 28 | 2217354.6 | X |
| 15 | 27 | 2328195.7 | X |
| 4 | 43 | 3430214.1 | X |
| 1 | 45 | 4211492.5 | X |

* denotes a statistically significant difference.

Multiple range analysis for PHIOT1.n by PHIOT1.line

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|

| contrast | difference | +/- | limits |
|---|---|---|---|
| 1 - 2 | 3.18116E6 | | 3.99517E6 |
| 1 - 3 | 3.18722E6 | | 4.03565E6 |
| 1 - 4 | 781278. | | 4.12645E6 |
| 1 - 5 | 3.47641E6 | | 4.07928E6 |
| 1 - 6 | 3.37191E6 | | 4.12645E6 |
| 1 - 7 | 3.30661E6 | | 3.88945E6 |
| 1 - 8 | 3.37895E6 | | 3.93961E6 |
| 1 - 9 | 3.04958E6 | | 4.20483E6 |
| 1 - 10 | 3.13096E6 | | 4.12645E6 |
| 1 - 11 | 2.66686E6 | | 4.32674E6 |
| 1 - 12 | 2.35359E6 | | 4.32674E6 |
| 1 - 13 | 2.78290E6 | | 5.20009E6 |
| 1 - 14 | 1.99414E6 | | 4.65748E6 |

* denotes a statistically significant difference.

One-Way Analysis of Variance

Data: PHIOT1.n

Level codes: PHIOT1.depth

Labels:

Means plot: Tukey  Confidence level: 95  Range test: Tukey

Analysis of variance

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| Between groups | 1.4203E0014 | 4 | 3.5507E0013 | 1.090 | .3605 |
| Within groups | 1.9674E0016 | 604 | 3.2572E0013 | | |
| Total (corrected) | 1.9816E0016 | 608 | | | |

241 missing value(s) have been excluded.

Multiple range analysis for PHIOT1.n by PHIOT1.depth

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|
| 50m | 94 | 774044.8 | X |
| dep | 68 | 844999.1 | X |
| 10m | 164 | 1761116.8 | X |
| 20m | 117 | 1811143.8 | X |
| 2m | 166 | 2023417.1 | X |

| contrast | difference | +/- limits |
|---|---|---|
| 10m - 20m | -50027.1 | 1.88961E6 |
| 10m - 2m | -262300. | 1.71916E6 |
| 10m - 50m | 987072. | 2.02003E6 |
| 10m - dep | 916118. | 2.25218E6 |
| 20m - 2m | -212273. | 1.88487E6 |
| 20m - 50m | 1.03710E6 | 2.16281E6 |
| 20m - dep | 966145. | 2.38108E6 |
| 2m - 50m | 1.24937E6 | 2.01560E6 |

* denotes a statistically significant difference.

Multiple range analysis for PHIOT1.n by PHIOT1.depth

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|
| 2m - dep | | 1.17842E6 | 2.24820E6 |
| 50m - dep | | -70954.4 | 2.48584E6 |

* denotes a statistically significant difference.

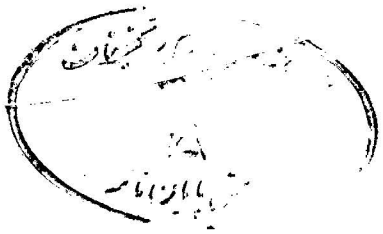
Multiple range analysis for PHIOT3.n by PHIOT3.hemoline

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|
| 2 | 237 | 1084568.2 | X |
| 1 | 126 | 1517876.6 | X |
| 3 | 247 | 3767845.0 | X |

| contrast | difference | +/- limits |
|---|---|---|
| 1 - 2 | 433308. | 4.98072E6 |
| 1 - 3 | -2.24997E6 | 4.94560E6 |
| 2 - 3 | -2.68328E6 | 4.10769E6 |

* denotes a statistically significant difference.



One-Way Analysis of Variance

Data: PHIOT3.n

Level codes: PHIOT3.hemoline

Labels:

Means plot: Tukey  Confidence level: 95  Range test: Tukey

Analysis of variance

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| Between groups | 9.5842E0014 | 2 | 4.7921E0014 | 1.296 | .2744 |
| Within groups | 2.2443E0017 | 607 | 3.6973E0014 | | |
| Total (corrected) | 2.2539E0017 | 609 | | | |

379 missing value(s) have been excluded.

Multiple range analysis for PHIOT3.n by PHIOT3.hemoline

Method: 95 Percent Tukey HSD

| Level | Count | Average | Homogeneous Groups |
|---|---|---|---|
| 2 | 237 | 1084568.2 | X |
| 1 | 126 | 1517876.6 | X |
| 3 | 247 | 3767845.0 | X |

| contrast | difference | +/- limits |
|---|---|---|
| 1 - 2 | 433308. | 4.98072E6 |
| 1 - 3 | -2.24997E6 | 4.94560E6 |
| 2 - 3 | -2.68328E6 | 4.10769E6 |

* denotes a statistically significant difference.

One-Way Analysis of Variance

Data: PHIOT3.n

Level codes: PHIOT3.hemoline

Labels:

Means plot: Tukey  Confidence level: 95  Range test: Tukey

Analysis of variance

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| Between groups | 9.5842E0014 | 2 | 4.7921E0014 | 1.296 | .2744 |
| Within groups | 2.2443E0017 | 607 | 3.6973E0014 | | |
| Total (corrected) | 2.2539E0017 | 609 | | | |

379 missing value(s) have been excluded.

کتابخانه دانشکده علوم و تحقیقات
محل پایان نامه

Analysis of Variance for PHN.n - Type III Sums of Squares

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:PHN.line | 2.2957E0015 | 14 | 1.6398E0014 | 1.548 | .0945 |
| B:PHN.season | 6.0862E0014 | 3 | 2.0287E0014 | 1.915 | .1275 |
| RESIDUAL | 2.7333E0016 | 258 | 1.0594E0014 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 3.0445E0016 | 275 | | | |

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for PHN.n - Type III Sums of Squares

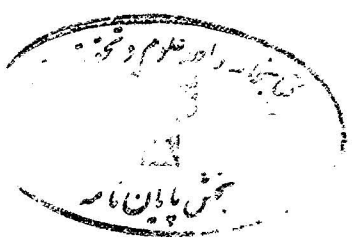
| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:PHN.depth | 2.4255E0014 | 4 | 6.0638E0013 | .554 | .6966 |
| B:PHN.season | 7.9622E0014 | 3 | 2.6541E0014 | 2.423 | .0663 |
| INTERACTIONS | | | | | |
| AB | 1.3097E0015 | 12 | 1.0915E0014 | .996 | .4528 |
| RESIDUAL | 2.8044E0016 | 256 | 1.0955E0014 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 3.0445E0016 | 275 | | | |

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for PHN.n - Type III Sums of Squares

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. level |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:PHN.season | 7.9622E0014 | 3 | 2.6541E0014 | 2.423 | .0663 |
| B:PHN.depth | 2.4255E0014 | 4 | 6.0638E0013 | .554 | .6966 |
| INTERACTIONS | | | | | |
| AB | 1.3097E0015 | 12 | 1.0915E0014 | .996 | .4528 |
| RESIDUAL | 2.8044E0016 | 256 | 1.0955E0014 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 3.0445E0016 | 275 | | | |

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.



Analysis of Variance for PHIOT2.N - Type III Sums of Squares

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. leve |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:PHIOT2.sp | 5.1989E0012 | 4 | 1.2997E0012 | 2.597 | .0377 |
| B:PHIOT2.season | 5.5290E0012 | 3 | 1.8430E0012 | 3.683 | .0130 |
| RESIDUAL | 9.5074E0013 | 190 | 5.0039E0011 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 1.0651E0014 | 197 | | | |

102 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for ZEO3.N - Type III Sums of Squares

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. leve |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:ZEO3.season | 5.3160E0010 | 3 | 1.7720E0010 | 10.797 | .0000 |
| B:ZEO3.depth | 1.3013E0010 | 3 | 4.3376E0009 | 2.643 | .0490 |
| INTERACTIONS | | | | | |
| AB | 1.5706E0010 | 9 | 1.7451E0009 | 1.063 | .3890 |
| RESIDUAL | 6.6635E0011 | 406 | 1.6413E0009 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 7.8045E0011 | 421 | | | |

298 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Analysis of Variance for ZEO3.N - Type III Sums of Squares

| Source of variation | Sum of Squares | d.f. | Mean square | F-ratio | Sig. leve |
|---|---|---|---|---|---|
| MAIN EFFECTS | | | | | |
| A:ZEO3.depth | 1.3374E0010 | 3 | 4.4580E0009 | 2.419 | .0657 |
| B:ZEO3.area | 2.0269E0008 | 2 | 1.0135E0008 | .055 | .9465 |
| RESIDUAL | 7.6680E0011 | 416 | 1.8433E0009 | | |
| TOTAL (CORRECTED) | 7.8045E0011 | 421 | | | |

298 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

# ب- نتایج نتایج آزمون آماری

# فیتوپلانکتون ها (تنوع )

# Oneway

**Descriptives**

DATA

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| spring | 44 | 1.429 | .629 | 9.489E-02 | .4 | 2.5 |
| summer | 42 | 1.265 | .370 | 5.714E-02 | .5 | 2.0 |
| autumn | 35 | 1.625 | .312 | 5.269E-02 | .9 | 2.3 |
| winter | 45 | 1.634 | .586 | 8.733E-02 | .5 | 2.7 |
| Total | 166 | 1.484 | .522 | 4.049E-02 | .4 | 2.7 |

**ANOVA**

DATA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 3.841 | 3 | 1.280 | 5.052 | .002 |
| Within Groups | 41.060 | 162 | .253 | | |
| Total | 44.901 | 165 | | | |

# Post Hoc Tests

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: DATA

| | (I) SEASON | (J) SEASON | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Tukey HSD | spring | summer | .163 | .109 | .436 | -.116 | .442 |
| | | autumn | -.196 | .114 | .313 | -.489 | 9.672E-02 |
| | | winter | -.205 | .107 | .220 | -.479 | 6.929E-02 |
| | summer | spring | -.163 | .109 | .436 | -.442 | .116 |
| | | autumn | -.359* | .115 | .010 | -.655 | -6.337E-02 |
| | | winter | -.368* | .108 | .004 | -.646 | -9.059E-02 |
| | autumn | spring | .196 | .114 | .313 | -9.672E-02 | .489 |
| | | summer | .359* | .115 | .010 | 6.337E-02 | .655 |
| | | winter | -8.698E-03 | .113 | 1.000 | -.300 | .283 |
| | winter | spring | .205 | .107 | .220 | -6.929E-02 | .479 |
| | | summer | .368* | .108 | .004 | 9.059E-02 | .646 |
| | | autumn | 8.698E-03 | .113 | 1.000 | -.283 | .300 |

*. The mean difference is significant at the .05 level.

# Oneway

**Descriptives**

DATA

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error | Minimum | Maximum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| hormozgan | 84 | 1.362 | .443 | 4.832E-02 | .4 | 2.3 |
| boshehr | 64 | 1.504 | .525 | 6.563E-02 | .5 | 2.5 |
| khozestan | 18 | 1.984 | .568 | .134 | 1.0 | 2.7 |
| Total | 166 | 1.484 | .522 | 4.049E-02 | .4 | 2.7 |

**ANOVA**

DATA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| Between Groups | 5.784 | 2 | 2.892 | 12.050 | .000 |
| Within Groups | 39.118 | 163 | .240 | | |
| Total | 44.901 | 165 | | | |

# Post Hoc Tests

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: DATA

| | (I) AREA | (J) AREA | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Tukey HSD | hormozgan | boshehr | -.142 | 8.128E-02 | .188 | -.333 | 4.846E-02 |
| | | khozestan | -.622* | .127 | .000 | -.921 | -.324 |
| | boshehr | hormozgan | .142 | 8.128E-02 | .188 | -4.846E-02 | .333 |
| | | khozestan | -.480* | .131 | .001 | -.787 | -.174 |
| | khozestan | hormozgan | .622* | .127 | .000 | .324 | .921 |
| | | boshehr | .480* | .131 | .001 | .174 | .787 |

*. The mean difference is significant at the .05 level.

**DATA**

| | AREA | N | Subset for alpha = .05 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Tukey HSD[a,b] | hormozgan | 84 | 1.362 | |
| | boshehr | 64 | 1.504 | |
| | khozestan | 18 | | 1.984 |
| | Sig. | | .434 | 1.000 |
| Duncan[a,b] | hormozgan | 84 | 1.362 | |
| | boshehr | 64 | 1.504 | |
| | khozestan | 18 | | 1.984 |
| | Sig. | | .218 | 1.000 |

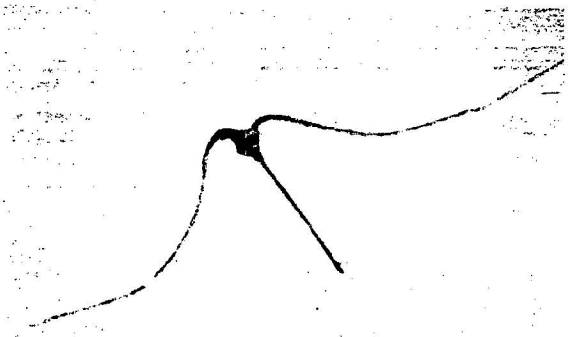
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 36.107.

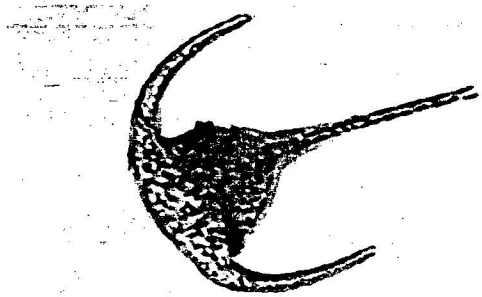
b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

# ج ـ تصاویر برخی از گونه های فیتوپلانکتونی

# حوزه ایرانی خلیج فارس

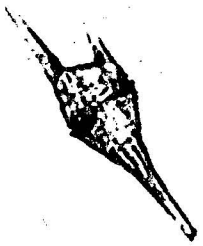


*Ceratium carriense*

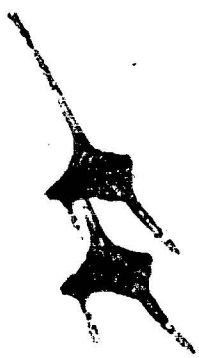


*Ceratium tripos*

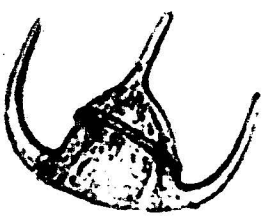
*Ceratium carriens*



*Ceratium furca*

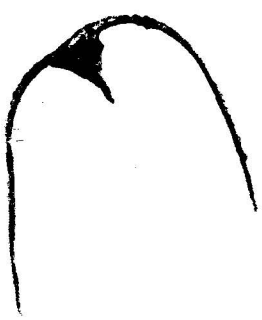


*Ceratium candelabrum*

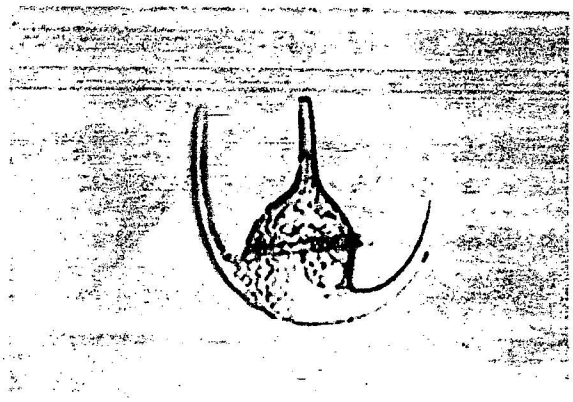


*Ceratium breve*

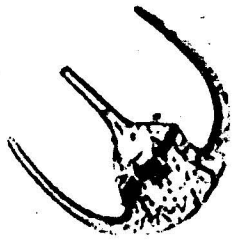
*Ceratium kofoidii*



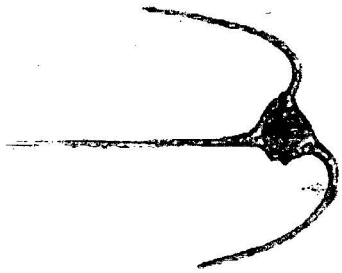
*Ceratium lunula*



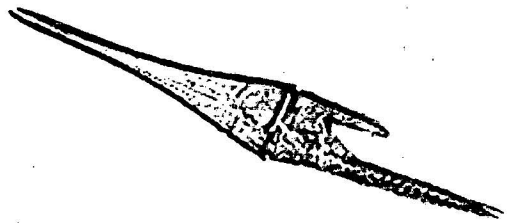
*Ceratium breve*



*Ceratium breve*

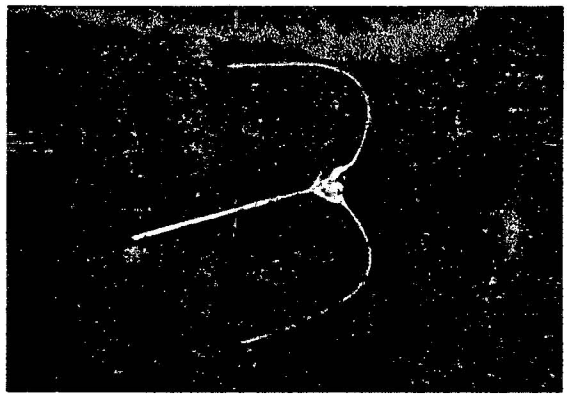


*Ceratium macroceros*

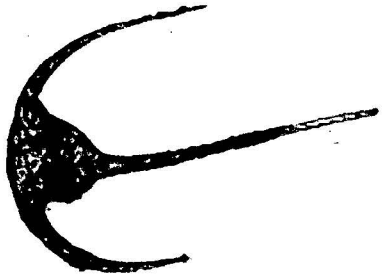


*Ceratium furca*

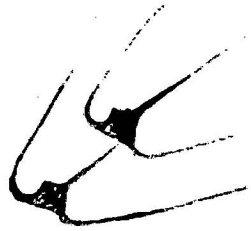
*Ceratium furca*



*Ceratium trichoceros*

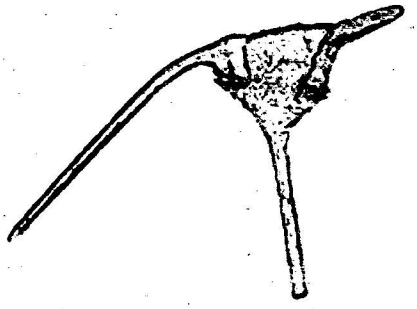


*Ceratium humile*

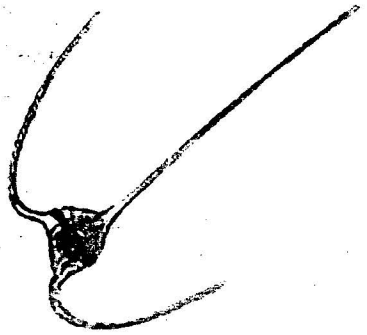


*Ceratium massiliense*

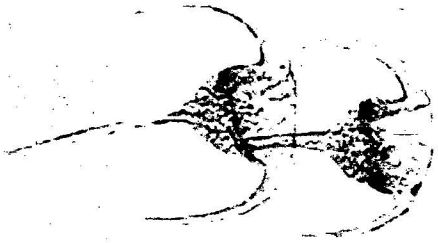
کتابخانه واحد علوم و تحقیقات



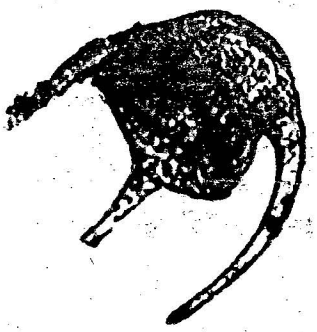
*Ceratium dens*



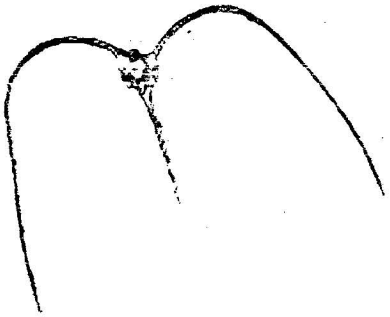
*Ceratium macroceros*



*Ceratium tripos*



*Ceratium gibberum*



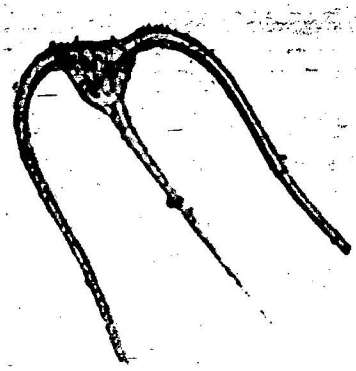
*Ceratium trichoceros*

*Ceratium sp.*

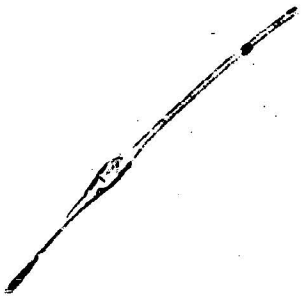
*Ceratium pennatum*

*Ceratium fusus*

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات

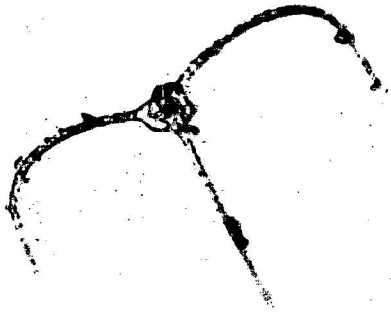


*Ceratium molle*

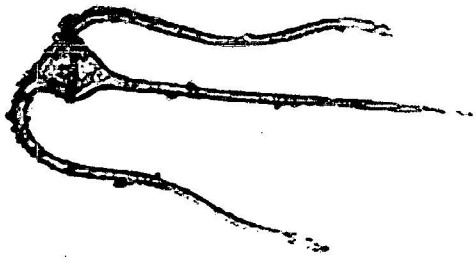


*Ceratium fusus*

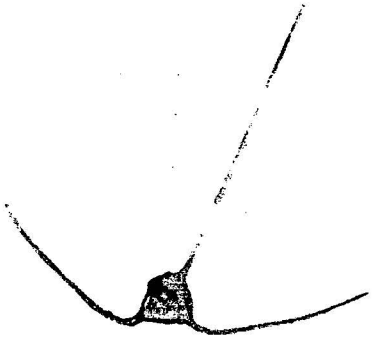
*Ceratium pennatum*



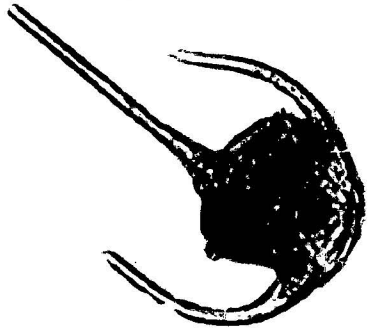
*Ceratium carriense*



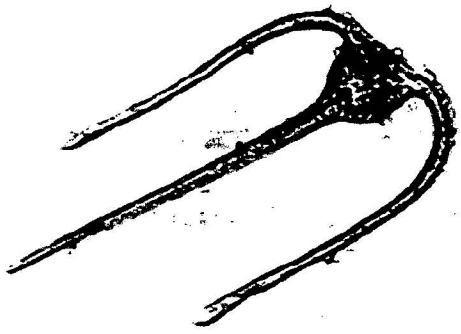
*Ceratium molle*



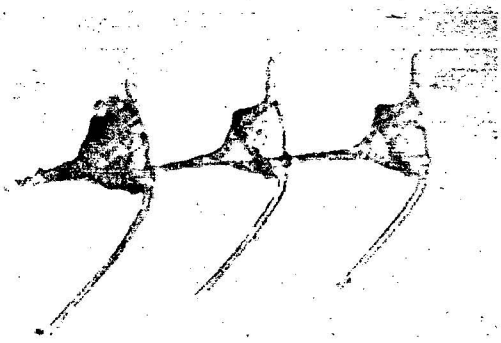
*Ceratium carriense*



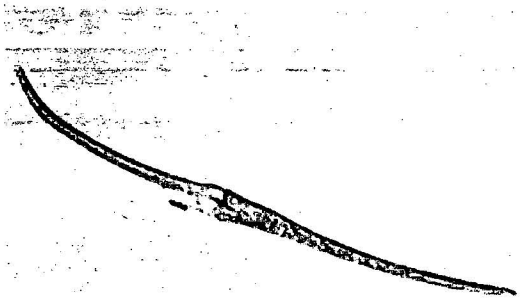
*Ceratium gibberum*



*Ceratium claviger*

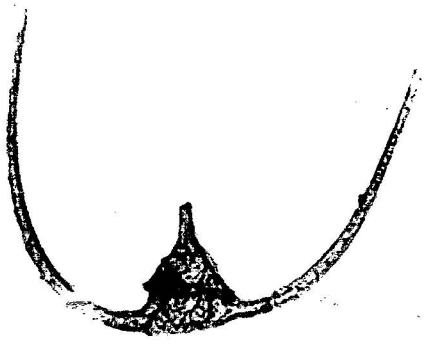


*Ceratium dens*

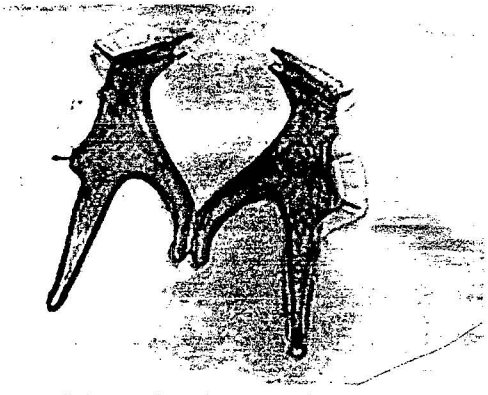


*Ceratium pennatum*

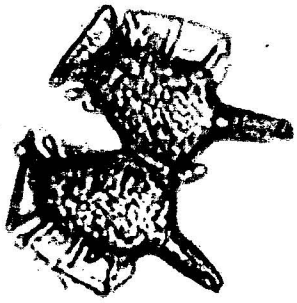
*Ceratium sumatranum*



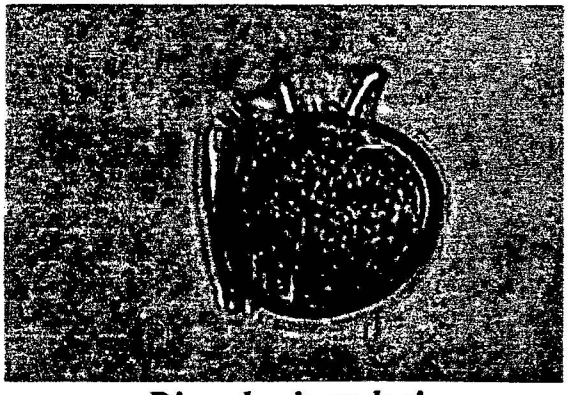
*Ceratium lunula*



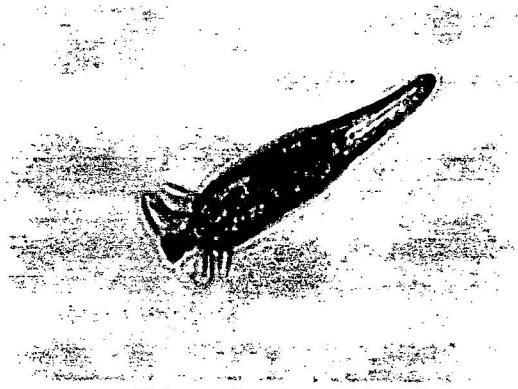
*Dinophysis caudata*



*Dinophysis caudate*

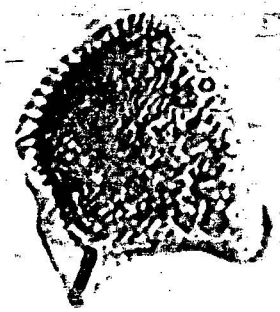


*Dinophysis rudgei*

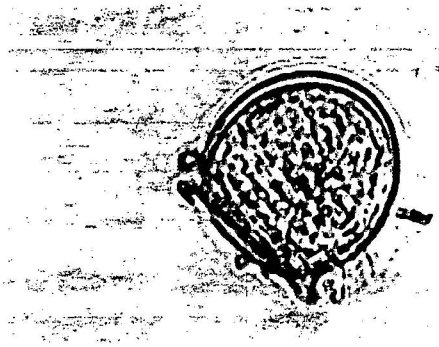


*Dinophysis digens*

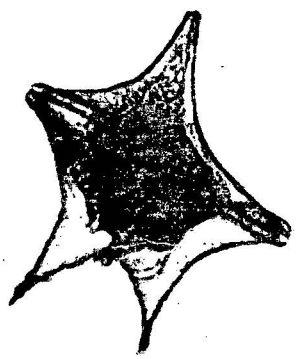
کتابخانه واحد علوم و تحقیقات



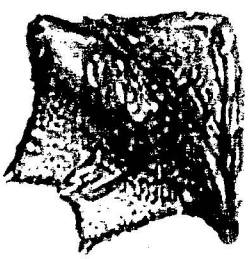
*Dinophysis mitra*



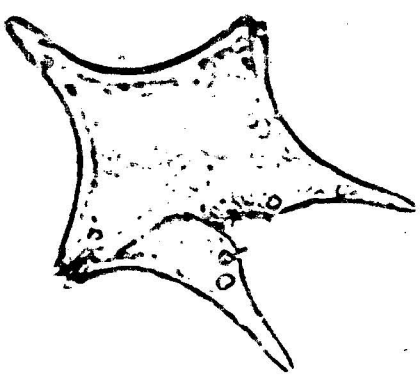
*Dinophysis infundibulus*



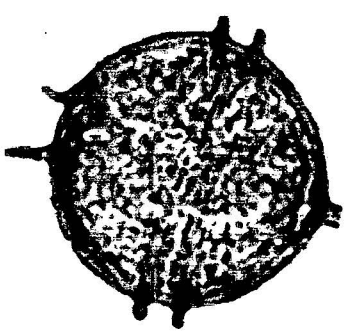
*Protoperidinium grande*



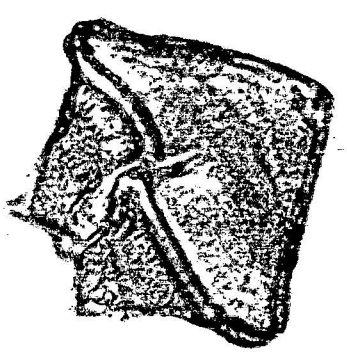
*Protoperidinium bidentatum*



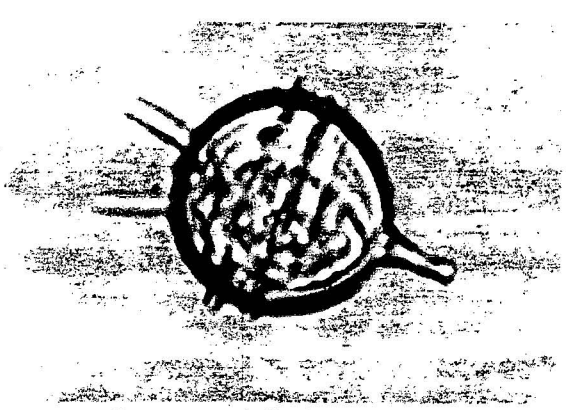
*Protoperidinium fatulipes*



*Protoperidinium quarnerense*

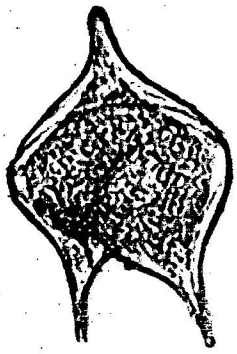


*Protoperidinium pentagonum**

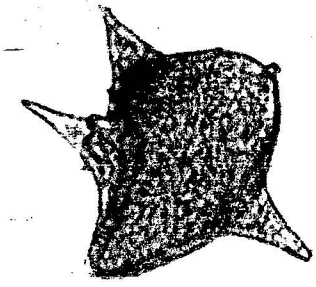


*Protoperidinium steinii*

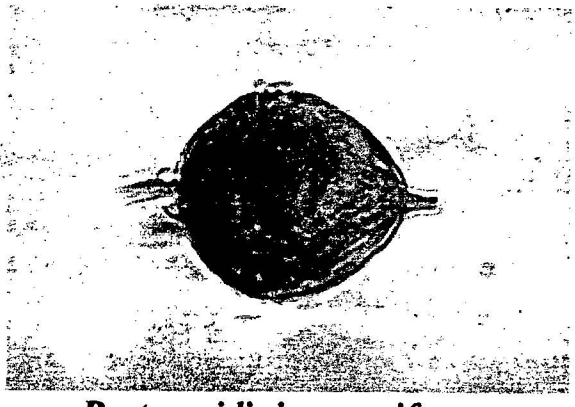
شماره واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



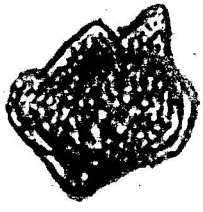
*Protoperidinium oceanicum*



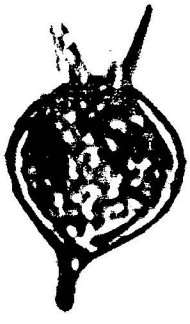
*Protoperidinium depressnm*



*Protoperidinium pyriforme*

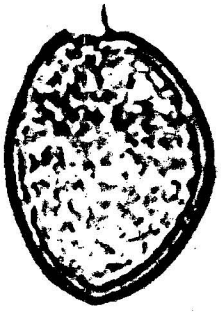


*Protoperidinium conicum*

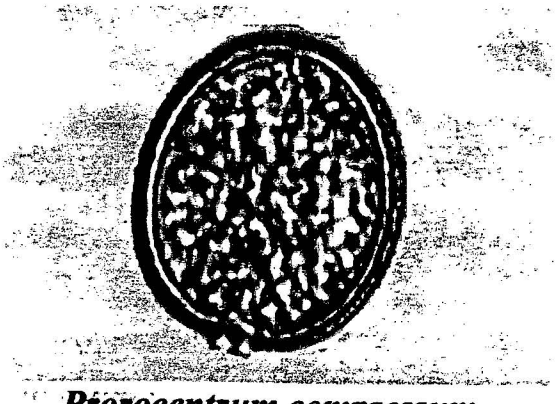


*Protoperidinium steinii*

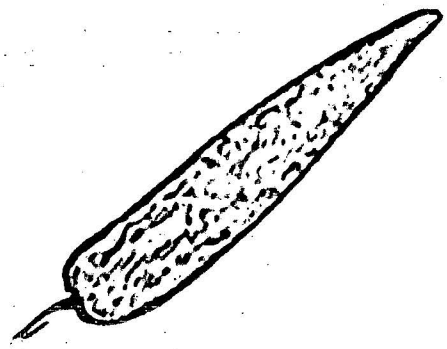
*Protoperidinium triquetrum*



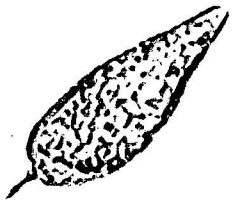
*Prorocentrum triestinum*



*Prorocentrum compressum*

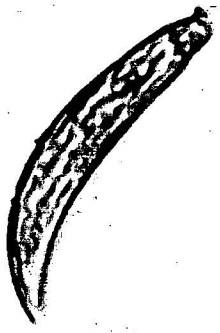


*Prorocentrum sigmoides*

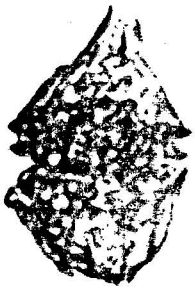


*Prorocentrum gracile*

*Prorocentrum micans*

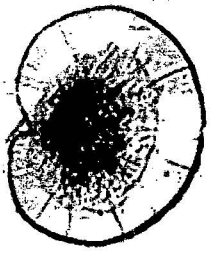


*Prorocentrum sp.*

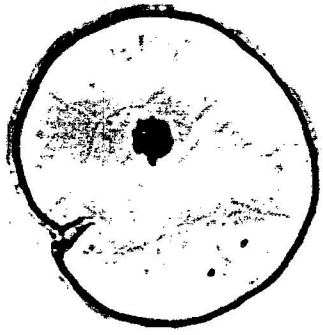


*Gonyaulax polygramma*

*Oxytoxum scolopax*

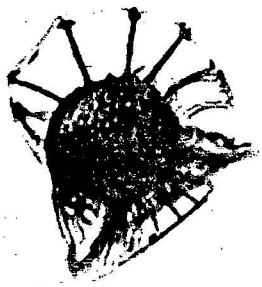


*Pyrophacus steinii*

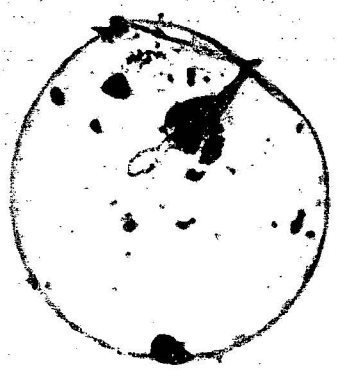


*Pyrophacus horologicum*

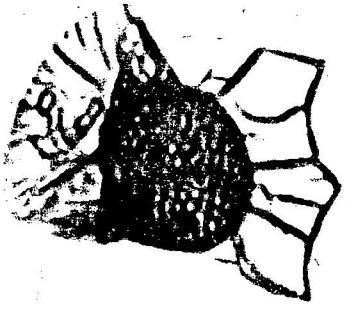
کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



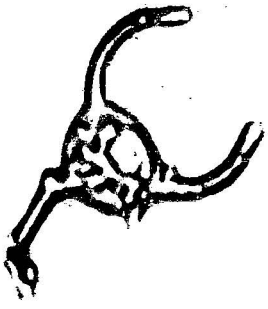
*Ornitothocercus steinii*



*Nuctiluca miliaris*



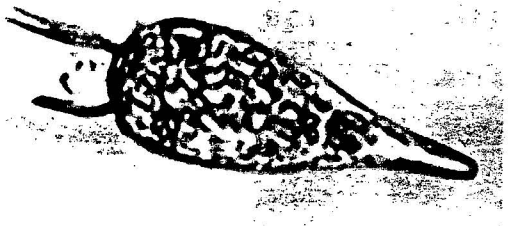
*Ornithocercus thumii*



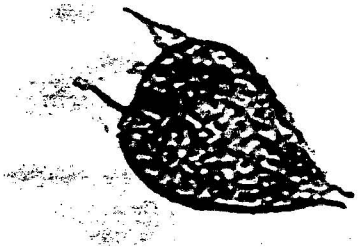
*Triposolenia bicornis*

*Alexandrium sp.*

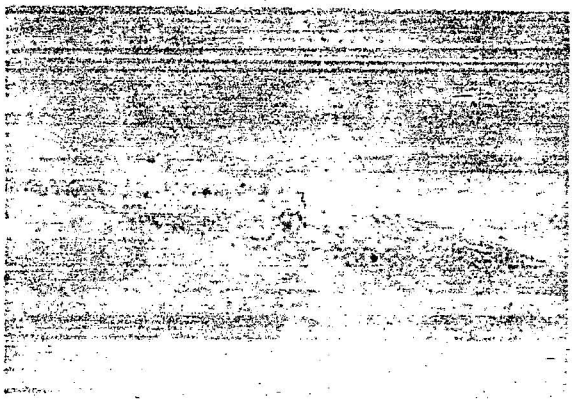
*Ceratocorys horrida*



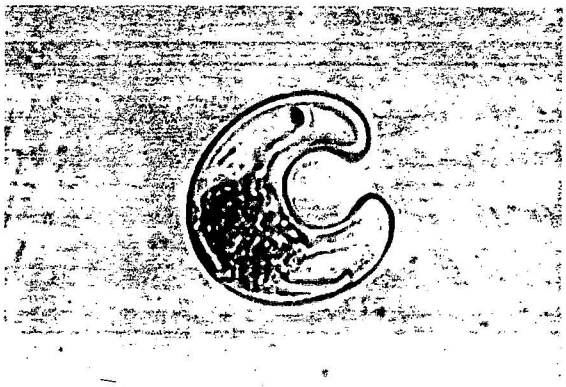
*Podolampas palmipes*



*Podolampas bipes*



*Pyrocystis fusiformis*



*Pyrocystis robusta*

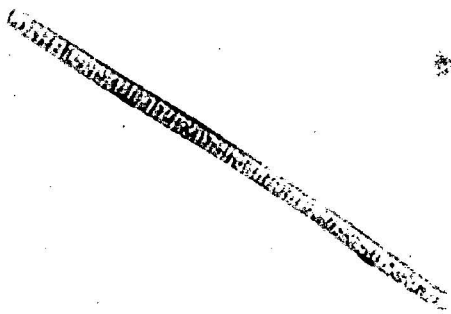
*Pyrocystis fusiformis*

*Scrippsiella trochoidea*

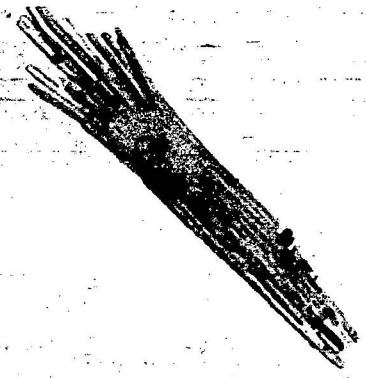
*Scrippsiella trochoidea*

*Amphisolenia bidentata*

کتابخانه و اسناد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه

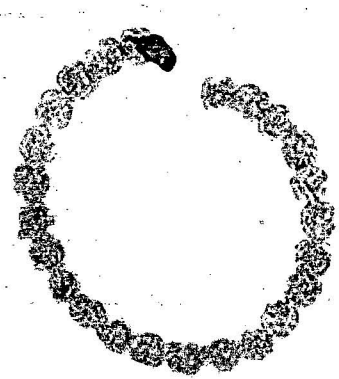


*Oscillatoria thiebautii*

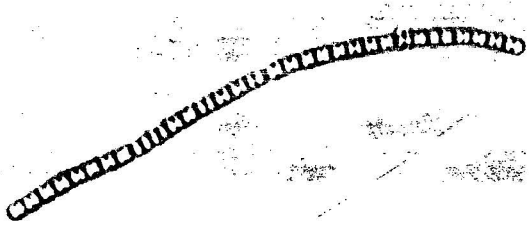


*Oscillatoria thiebautii*

*Anabaena sp.*

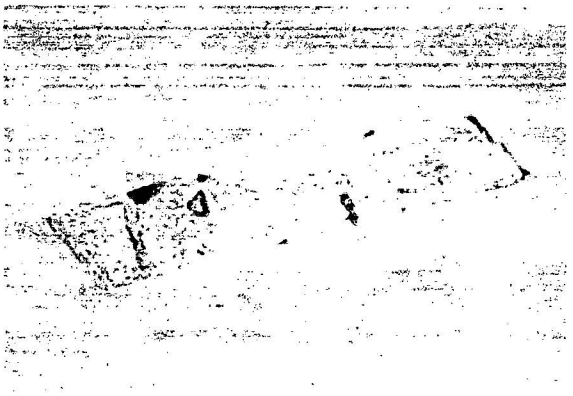


*Anabaena sp.*

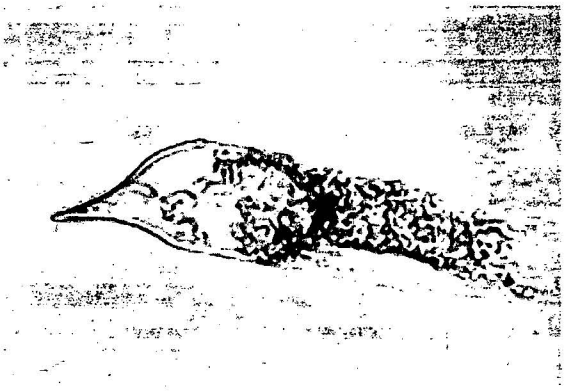


*Phormidium sp.*

محل چسباندن واحد علوم و تحقیقات
محل پایان نامه

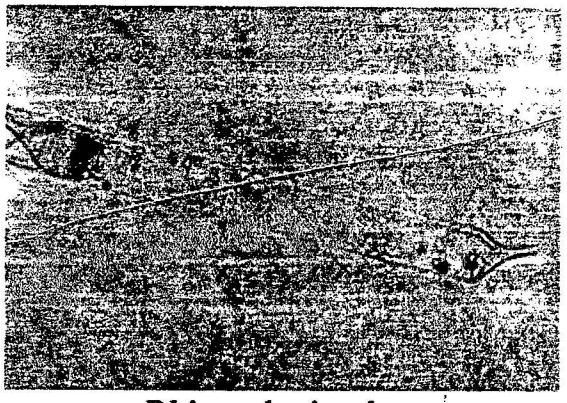


*Rhizosolenia imbricate*

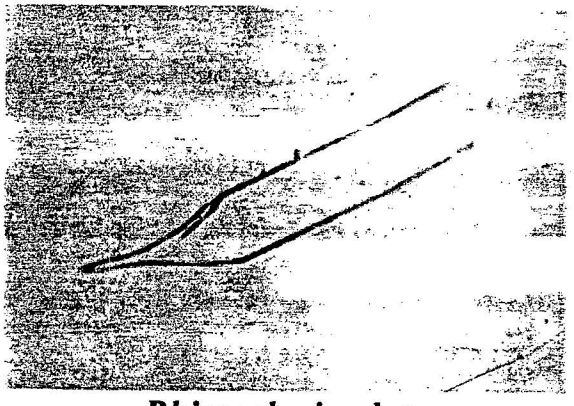


*Rhizosolenia alata*

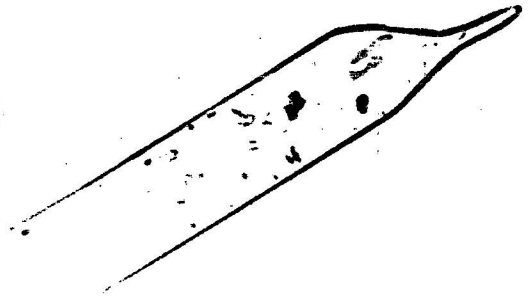
*Rhizosolenia calcar-avis*



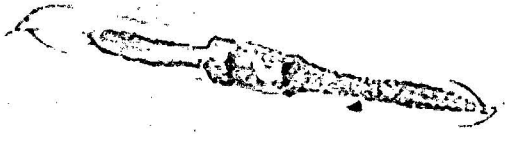
*Rhizosolenia alata*



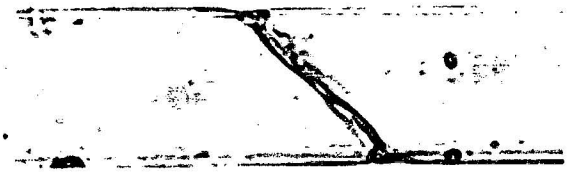
*Rhizosolenia alata*



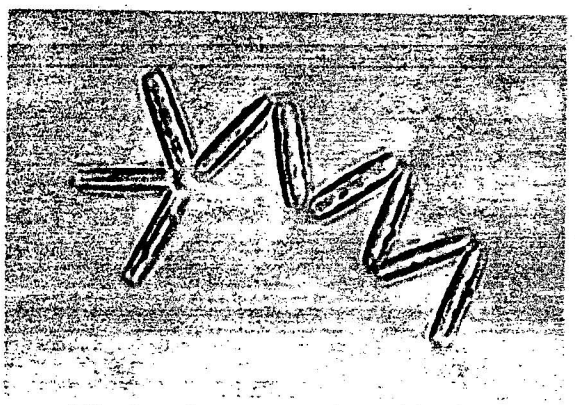
*Rhizosolenia alata*



*Rhizosolenia cochlea*

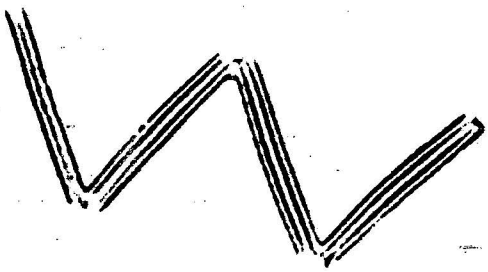


*Rhizosolenia imbricate*



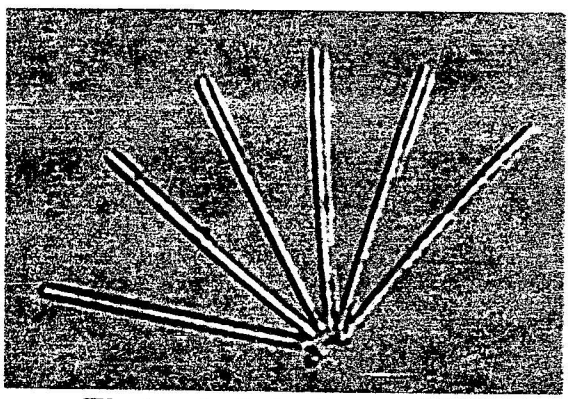
*Thalassionema nitzschioides*

*Rhizosolenia bergonii*

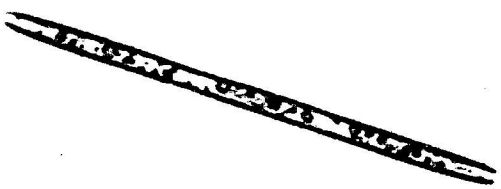


*Thalassionema nitzschioides*

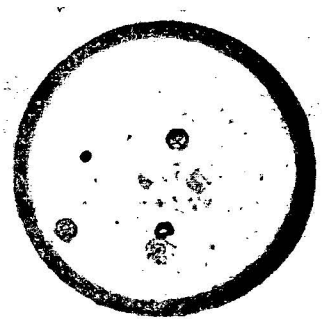
*Thalassionema nitzschioides*



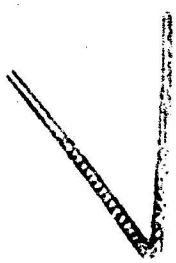
*Thalassiothrix frauenfeldii*



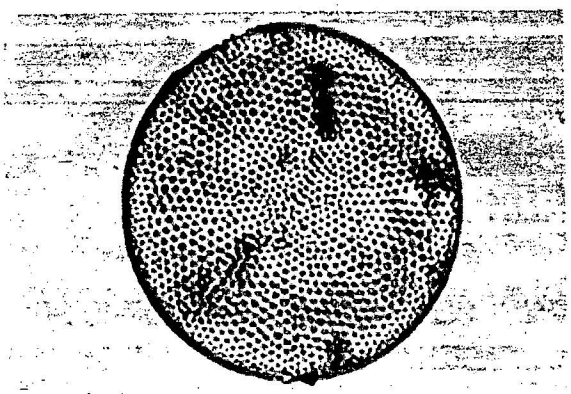
*Thalassiothrix longissima*



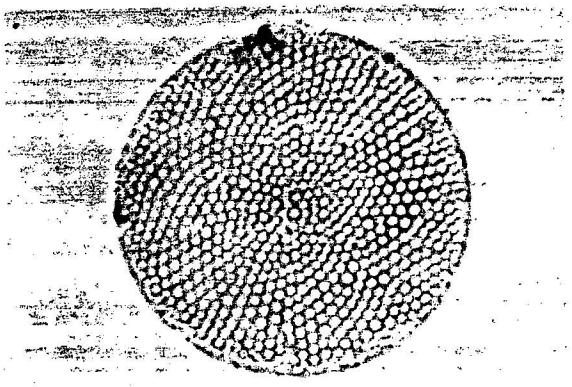
*Coscinodiscus wailesii*



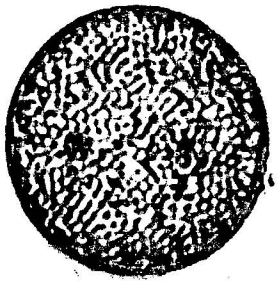
*Thalassiothrix frauenfeldii*



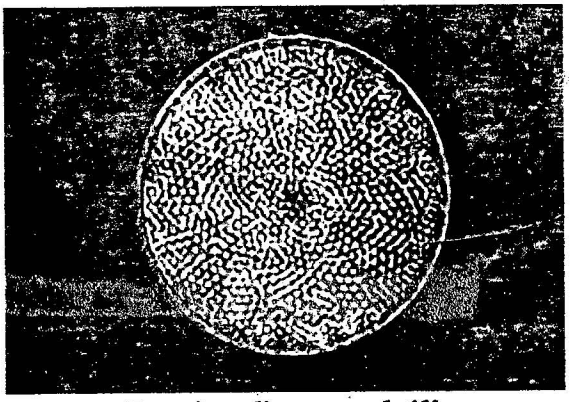
*Coscinodiscus radiatus*



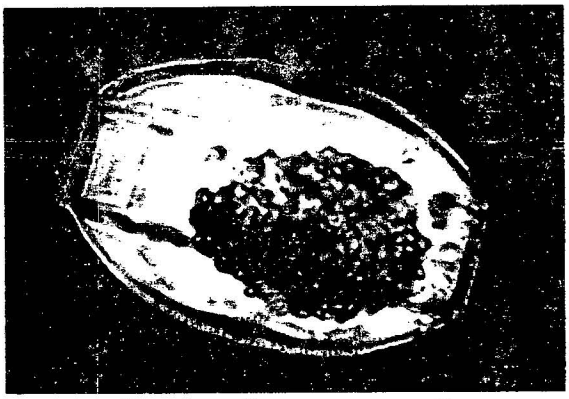
*Coscinodiscus radiatus*



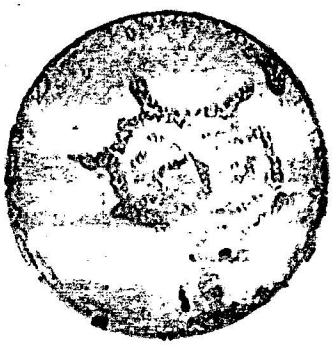
*Coscinodiscus excentricus*



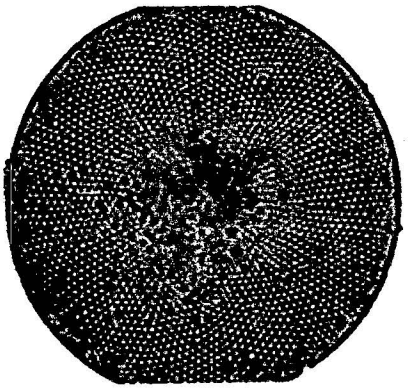
*Coscinodiscus subtilis*



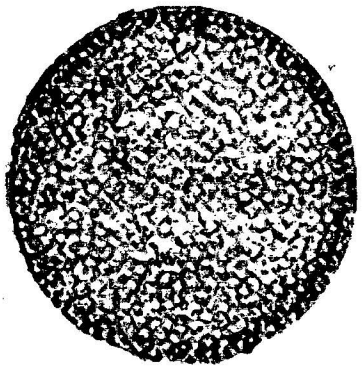
*Coscinodiscus centralis*



*Coscinodiscus centralis*

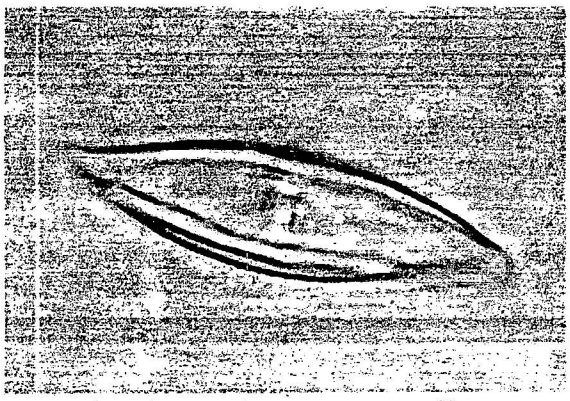


*Coscinodiscus gigas*



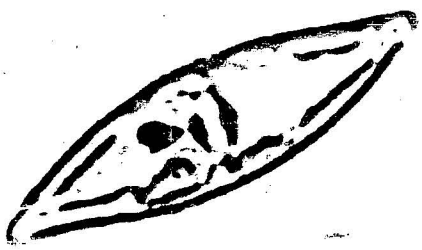
*Coscinodiscus perforatus*

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



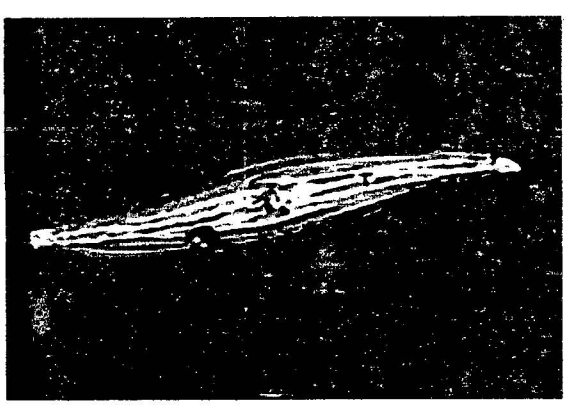
*Pleurosigma aestuarii*

*Pleurosigma aestuarii*



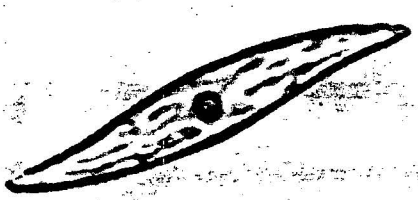
*Pleurosigma aestuarii*

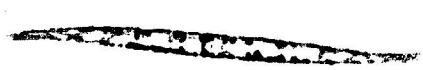
*Pleurosigma angulatum*



*Pleurosigma angulatum*

*Pleurosigma acutum*

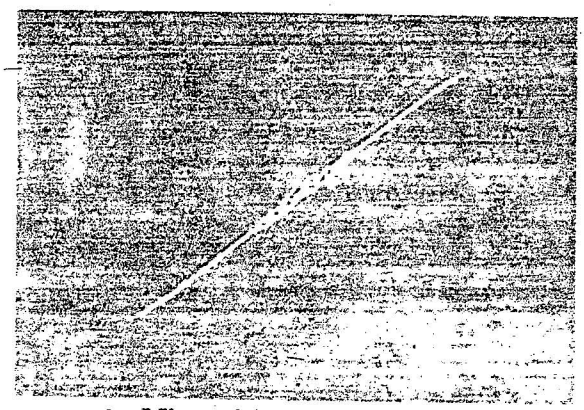




واحد علوم و تحقیقات
بخش ۱۱۱۰

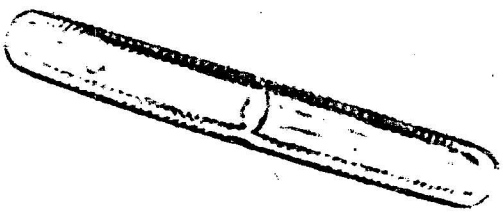
*Pleurosigma acutum*

*Nitzschia sigma*

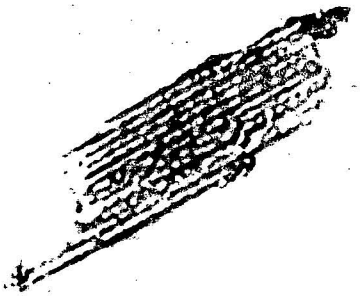


*Nitzschia longissima*

*Nitzschia sigma*



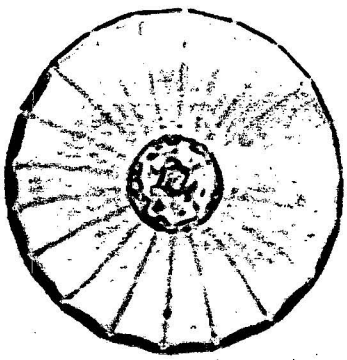
*Nitzschia sp.*



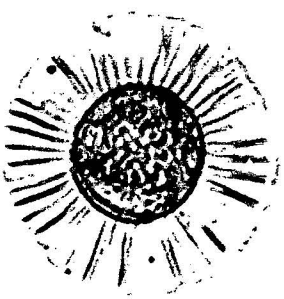
*Nitzschia paradoxa*

*Nitzschia seriata*

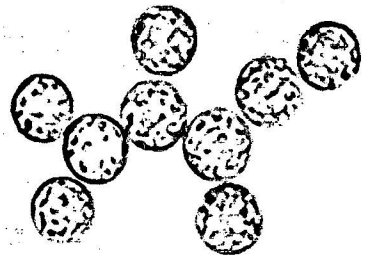
*Navicula membrancea*



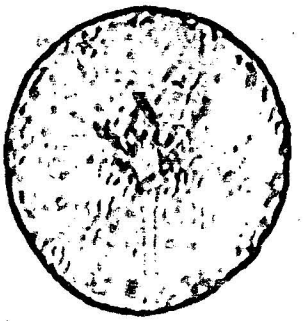
*Planktoniella sol*



*Planktoniella sol*



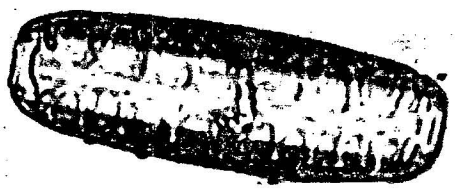
*Thalassiosira subtilis*



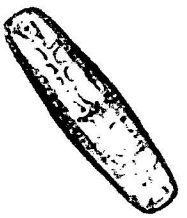
*Asteromphalus flabellatus*

*Hemialus sinensis*

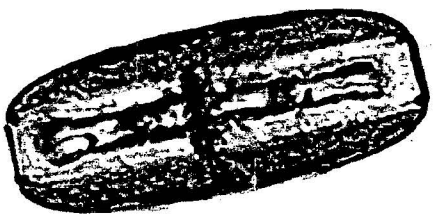
*Lauderia annulata*



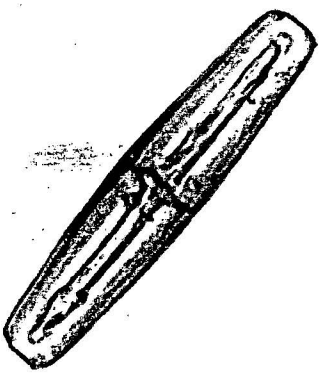
*Amphora sp2.*



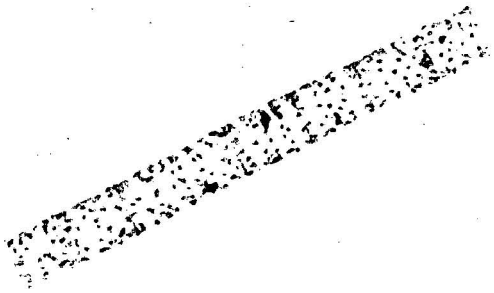
*Amphora sp1.*



*Amphora ostrearia*



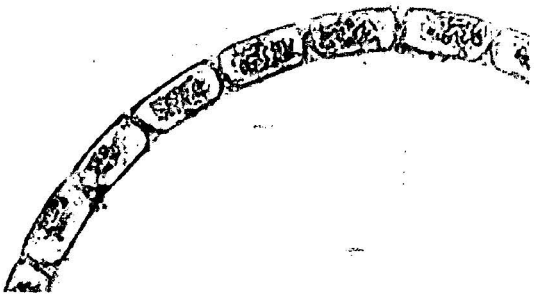
*Amphora sp1.*



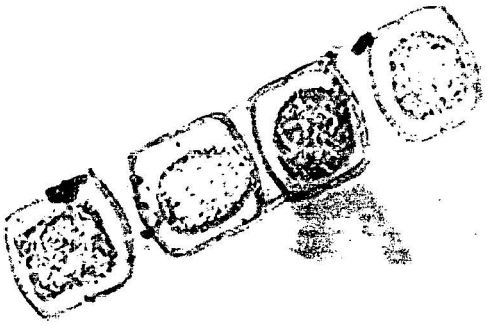
*Guinardia flacida*

*Surirella fastosa*

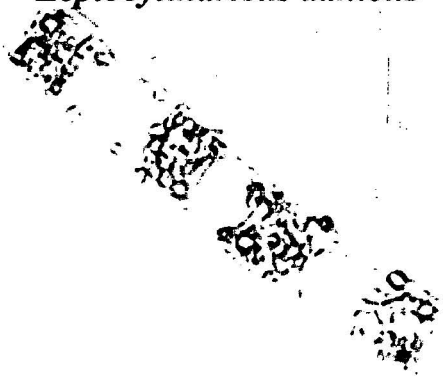
*Chaetoceros coaractatus*



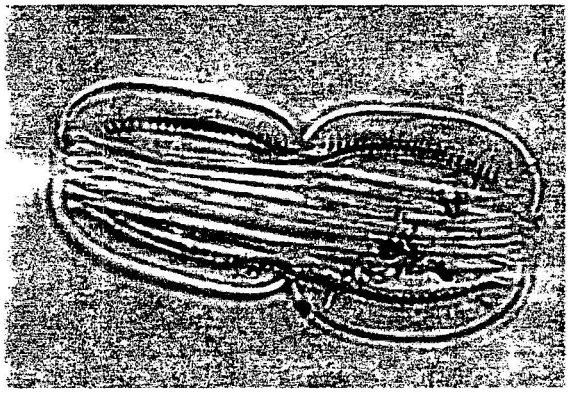
*Leptocylindricus danicus*



*Stephanopyxis palmeriana*



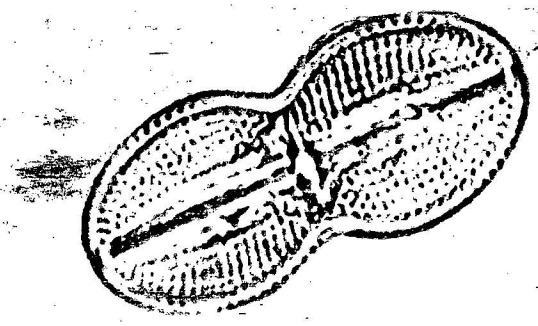
*Hemiaulus sinensis*



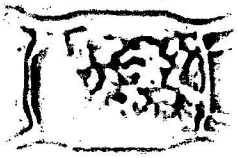
*Amphiprora alata*

*Amphiprora alata*

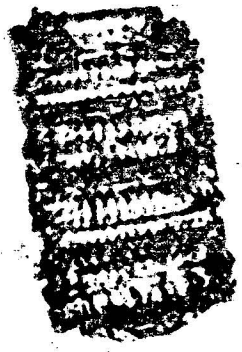
کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه



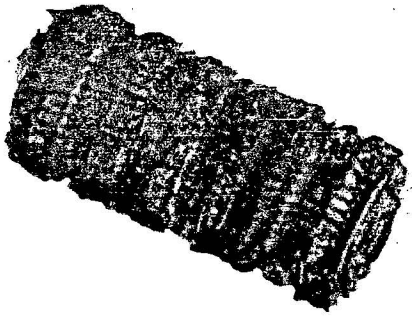
*Diploneis splendida*



*Biddulphia mobiliensis*

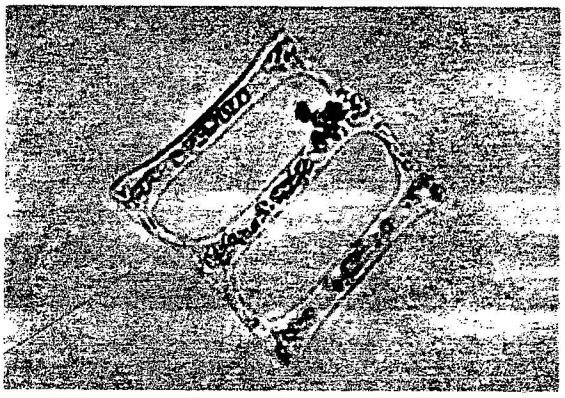


*Melosira sulcata*

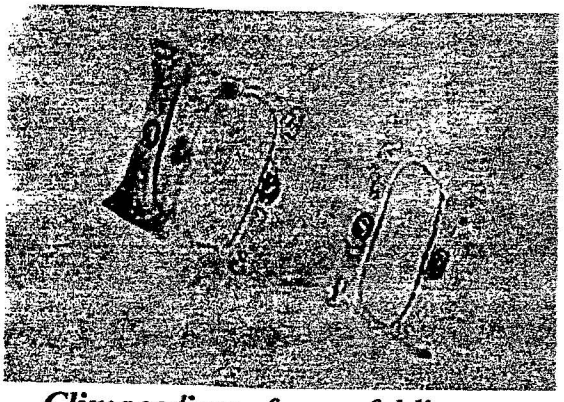


*Melosira sulcata*

*Bellerochea malleus*

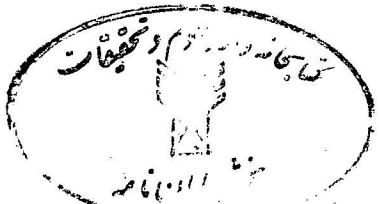


*Climacodium frauenfeldianum*



*Climacodium frauenfeldianum*

*Denticula seminae*



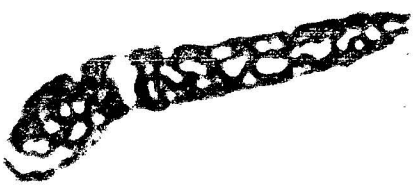
*Diploneis bumbus*

*Stauroneis sp.*

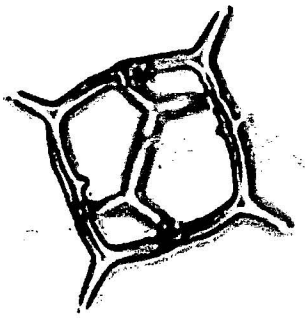
*Streptotheca tamensis*

*Bacteriastrum varians*

*Euglenophyta*



*Euglenophyta*



*Dictyocha fibula*

کتابخانه واحد علوم و تحقیقات

# منابع

## منابع فارسی


ابراهیمی ، م.۱۳۷٦. بررسی خصوصیات فیزیکو شیمیائی آبهای ساحلی استان هرمزگان از منطقه دارسرخ تا با سعیدو ). مؤسسه تحقیقات وآموزش شیلات ایران .تهران ۵۲ ص.

ابراهیمی ، م.۱۳۸۱. بررسی تغییرات فصلی مواد مغذی(Nutrients) و عوامل فیزیکی و شیمیائی در آبهای محد.ده شمال شرقی خلیج فارس – پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران .۱۱۱ص.

جوکار ،ک و رزمجو، غ.۱۳۷٤. گزارش نهائی پروژه بررسی خورهای مهم استان هرمزگان . سازمان تحقیقات وآموزش شیلات ایران ---۱۷۰ص .

خدادادی ،م .۱۳۷۰.گزارش نهائی پروژه شناسائی فراوانی پلانکتونهای خلیج فارس ( از بحر کانسر تا خلیج نایبند ) . سازمان تحقیقات و آ،وزش شیلات ایران . مرکز تحقیقات شیلانی خلیج فارس .٤۵ص.

سراجی ، ف . مختاری ، ا و رضائی مارنانی ،ح. ۱۳۷۰. بررسی آلودگی نفتی در جزیره کیش . سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران . مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان.۱۷ص .

سواری، ا .۱۳٦۱. بررسی روی پلانکتونهای منطقه بوشهر – کنگان خلیج فارس . سازمان تکثیر و توسعه آبزیان وزارت کشاورزی . ۱۰۲ص .

فاطمی، سید محمد رضا و احمدی ، امیر . ۱۳۷٦ . مطالعات جغرافیایی و اقیانوس نگاری .گزارش دوم . مطالعات جامع توسعه شیلات در جنوب کشور . وزارت جهاد سازندگی .مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.۱٤۳ص.

فلاحی ، م .۱۳۷۲. نگاهی آماری به روش بررسی فیتوپلانکتونها . مرکز تحقیقات شیلات گیلان .۲۵ص.

فلاحی ، م،. سراجی ، ف و دهقان ، س . ۱۳۸۱.گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس . قسمت پلانکتونی. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران.۱۱۳ص.

محبی ،ل.۱۳۷۳. بررسی پراکنش مواد آلی معلق و رنگدانه های فیتوپلانکتونی در آبهای ساحلی بندر عباس . مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران . تهران ۵۲ ص.

## منابع انگلیسی


Al-Kaisi , K. A.1976. On the phytoplankton of the Arabian Gulf . 2nd joint oacenography .tssembly . 13-24 Sept . Edinburgh. UK.

Al-Majed, Mohammed,N. and Al-Ghdban, A.2000.Regional report of the state of the marine Environment (ROPME). 187pp.

Anon – A .1984.First international conference on the impact of oil spin in the persian-Gulf. University of Tehran ,pp.116-164.

APHA, 1985. Standard methods for the water examination of water and wast.10th ed.Port city press, Baltimor.1268 pp.

Bason,P.W;.Burchard ,J.E;.Hardy,T.H and Price,A.R.C,1977.Biotops of the western Persian Gulf , marine life & environments of Saudi,pp10-50.

Boney,A.D. 1989.Phytoplankton . Edward annoid . British library cataloguing publication data.

Brown,J; Colling ,A; Park ,D; Phillips ,J; Rotery, D and Wright,S.1989.Ocean chemistry and Deep_sea sediment pergamon press,Oxford.

Brewer,P.G; Fleer, A.P; shafer,S.K and Smith,C.L. 1978.

Dorgham, M . M.:Muftah,A and El-Deeb, K.Z.1987.Plankton studies in the Arabian Golf .JJ.The Autumn Phytoplankton in the North Western Area Golf J.Scient .Res.Biol.Sci BS.2:215-235.

Dorgham ,M.M. and Mofthah, A.1989.Environmental conditions and phytoplankton distribution in the Arabian Gulf and Gulf of Oman , J.Mar. Biol.Ass.India,1988,31(182):36-53.

Eco-Zst consulting engineers. 1980. Enviromental Report .Atomic Energy Organization of Iran 1 and 2.

El.Gindy ,A.A. and Dorgham,M.M.1992.Intarralations of phytoplankton , chlorophyll and phisicochemical factors in Arabian Gulf and Gulf of Oman during summer.Indian journal of Marine sciances.

Emara, H.J., 1990. Study on oxygen and phosphat in the waters of soutern Arabian Gulf and Gulf of Oman Acta Adriat. 931(1/2):47-57.

Emery,K.O.1956.Sediments and waters of the Persian Gulf . Bull. Amer. Assoc. Petrol.Geol 40,2354 -2383

Enomoto ,Y.1971. Oceanographic surveg and biological study of shrimps in the water adjacent to the eastern coast of state of Kuwait.

Enviromental protection Department(EPD).(1982-1990) and (1991-1994). Ministry of pablic Health, Kuwait.Annual Reports of EPD.

FAO,1985.Identification sheets of the Fishes of Area 51.Rome, Italy.

Gibson, J.A.E. Garrik, R.C.Burton ,H.R. and Mc taggart, A.R. 1990. Dimmethyle sulphide and the alga phoecystis poachectii in antaractic coastal waters .Marine Biology 104:339-346.

Grasshoff,K.1976.Review of hydrographical and productivity conditions in the Gulf region.UNESCO Technical paper in Marine Science (26) ; 39-62.

Habbashi, b.b. Najeeb, and Faraj ,M.1992.Distribution of phytoplankton all Abundance of chlorophyll with certain Environmental factors in the ROPME sea Areas. Scientific workshop on results of the R/V Mt.Mitchel crise 24-28. Jan 1992. Kuwait.

Hassan,E.M.1983.in: ROPME .Kuwait,1985.

Hearch, H.V.1896.Diatomaceae. William Vesley and Son StrandD.W.C.326.p.

Hendy, N.J.1970. Some literal Diatoms of Kuwait.Nova Hedwigia, Supplement: DiatomaceaII pp:110-167.

Hirawake, t., Tobita, Ishimara, T., Satoh, H. and Morinage , T. 1988 . Primary pyoduction in the ROPME sea area . Terra scientific publishing company (Terra pub),Tokyo.

Husain , M. and Ibrahim, S. 1998. Study of phytoplankton in ROPME sea Area. Terra scientific publishing company (TERRAPUB), Tokyo.281-301.

Jacob, P.G., Zarba, M.A., and Anderlini , V., 1979. Hydrology, chlorophyll and plankton of the Kuwait costal waters.

Jamas,C.K.1997. Identifying marine phytoplankton. Academic press & Harcourt Brace Company.U.S.A. 858P.

Jones,D.A.1984 IN: ROPME.Kuwait,1985

Kimor,B.1978.Plankton relation of the Red sea ,Persian Gulf and Arabian sea. In the biology of the India ocean,B.Zeitzchel(ed).,PP.221-232,Chapman & Hall Ltd,London.

Koske,P.1972.Hydrographische verhaltniss impersischen Golf Grund

VonBeobachtungenVon F.S.Meteorim Frahjahr .1965. Meteor Forsch Ergebn., Gebruder Borntraeger, erlin, A.11:58-73.

Kuronama ,k. 1974. Arabian Gulf Fishery- Oceanography survey by the umitaka mara, training research vessel, Tokyo university of Fisheries with collaboration of Kuwait Institue for scientific Research.

Maramo , R. and Asaoka, O.1974. Distribution of pelagic blue – green algae in the North Pacific Ocean .J.Oceanogr.Soc.Jap.930(2):29-37.

Nellen, W.1978. Kinds and abandance of fish larvae in the Arabian sea and the Persian Gulf , pp:L415-430.In the Biology of the Indian Ocean , ed. Zeitzschel , Kiel,549pp.Ecological studies 3, Springer – Verleg.

Nelson-Smith,A.1970.The problem of oil pollution of the ea. Adr. mar.Biol,vol.8,pp,215-306.

Newell, G.E. and Newell ,R.C.1963. Marine Plankton, Hutchinson educat ional Ltd . London (Revisededition) 1966, 221 pp.

Pascher (Prag), A.1976. Die susswasser – Flora Mitteeuropas. Bacillariophyta (Diatomeae). Otto Koeltz Science Publisher. Germany. 468 pp.

Pergallo, m.1988. Diaforns marine de france. Tempere 278pp.

Raynolds,R.M.1993. physical oceanography of the Gulf,Strait of Hormuz,and the Gulf of Oman-Results from the Mt.Mitchel Expedition,Marine pollution Bull.,Vol.27,35-59.

Shenn,Yu Chao ; Timothy, w.Kao and Khlid,R.Al-Hajari. 1992.Jou. Geoph. Res. Vol,97.No.C7.pp.11.219-11.236.

Sheppard; Price,A and Roberts,C.1992.Marine Ecology of the Arabian region Academic press.

Simmonds,E.J and Landboeuf,M. 1981. Environmental conditions in the Gulf and Gulf of Oman their influence on the propagation of sound (FAO and UNDP).62pp.

Sorina, A.1978. Phytoplankton manual . United nations educational scientific and culture organization. 337 pp.

Steinitz, H.1973. Fish ecology of the Red sea and Persian Gulf . In the Biology of the Indian Ocean (B.Zeitzschel, ed.),pp:456-466. Springer – Verlag, Berlin / Heidelberg / New york.

United Nations Enviroment Program.1999.Overview on Land-based sources and activities affecting the marine enviroment in the ROPME Sea Area .UNEP regional seas report and studies.No.168.127pp.

Yamaji. I.19--. Illustrations of the marine plankton of Japan . Hoikusha publishin Co Japan. 158 pp.

# THE SURVEY ON BIODIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN IRANIAN PART OF THE PERSIAN GULF

MARYAM FALLAHI KAPOORCHALI

## Abstract:

Plankton survey of Persian Gulf was conducted Hormozgan,Bushehr and Khoozestan provinces during 4 seasons in 1998. In generally 244 species were Identified in Iranian area of Persian Gulf that consisted of 124 species of Bacillarophyceae , 114 species of Dinophyceae , 5 species of Cyanophyceae , 1 species of Chrysophyceae and 1 species of Euglenophyceae .

Result shows that the density and diversity of phytoplankton compare to last years (1976-1977) changed dramaticaly . the density of phytoplankton increased from east to west of Gulf and during the year were observed two major pike in late summer and late winter . Density and diversity of phytoplankton in Koozestan region were more than other rigion. Seasonal average of phytoplankton in Hormozgan,Bushehr and Khoozestan were 1413622,1440411 and 2237437 number /$m^3$ respectively . Zooplankton had related inversly to phytoplankton where with increasing Zooplankton,decrease in phytoplankton were observed.

Phytoplanktonic density and diversity decreas profundly changed slightly during years ago where the blue green algae had prevalent presence at all regions and the diatoms density decreased.

Density of phytoplankton increased from surface to depth zom but decreased under it ,however at winter incraese of phytoplankton were observed to depth 50 meter. .

Statistical test shows that density of phytooplankton in different depths and regions has not significantly differences , also the seasonaly density of phytoplankton had seasonaly significantly differences too. Tuky test and clustering analysis shows that Shanon wiener diversity index at Khoozastan an bushehr are siginificantly diffrences.

سنج‌خانه واحد علوم و تحقیقات

# ISLAMIC AZAD UNIVERSITY

SCIENCE AND RESEARCH BRANCH

**PH.D THESIS**

**TITEL:**

# THE SURVEY ON BIODIVERSITY OF PHYTOPLANKTON IN IRANIAN PART OF THE PERSIAN GULF


**SUPERVISOR**

**Dr. S.M.R. FATHEMI**

**ADVISOR**

**Dr. GH. VOSUGHI** **Dr. A.R. NIKOEEAN**

**BY**

**MARYAM FALLAHI KAPOORCHALI**


**WINTER 2004**


کتابخانه واحد علوم و تحقیقات
بخش پایان نامه