وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان پروژه ملی :

بررسی فراوانی ، پراکنش و تنوع پلانکتونهای گیاهی، جانوری و ایکتیو پلانکتون‌ها در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان

مجری مسئول :

فرشته سراجی

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان پروژه ملی : بررسی فراوانی ، پراکنش و تنوع پلانکتونهای گیاهی، جانوری و ایکتیو پلانکتون‌ها
در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان
شماره مصوب پروژه : ۸۵۰۲۸-۸۵۰۲-۰۴-۲۰۰۰۰۰-۱۰۰-۰
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : فرشته سراجی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : فرشته سراجی
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان (استانی) : ملیحه سنجرانی (مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور)فرشته اسلامی(پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان)
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : سیمین دهقان مدیسه ، مهدی قدرتی شجاعی ، مهناز ربانیها ، فاطمه حاج محمدی,سید علی موسوی گلسفید ، فریدون عوفی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان هرمزگان
تاریخ شروع : ۸۴/۷/۱
مدت اجرا : ۳ سال و ۹ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۲
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه ملی : بررسی فراوانی ، پراکنش و تنوع پلانکتونهای گیاهی، جانوری و ایکتیو پلانکتون‌ها در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان

کد مصوب :۸۵۰۲۸-۸۵۰۲-۰۴-۲۰۰۰۰۰-۰-۱۰۰

شماره ثبت (فروست) : تاریخ :

با مسئولیت اجرایی سرکار خانم فرشته سراجی دارای مدرک تحصیلی کارشناس ارشد در رشته بیولوژی دریا می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۹۲/۸/۱۵ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس ارشد در پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان مشغول بوده است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION -

Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

Project Title :

Phytoplankton, Zooplankton and Ichthyoplankton abundance, Distribution and diversity investigation in the Iranian waters of the Oman Sea

Project leader Researcher :

Freshteh Saraji

Register NO.

Ministry of Jihad – e – Agriculture

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION –

Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

Project Title : Phytoplankton, Zooplankton and Ichthyoplankton abundance, Distribution and diversity investigation in the Iranian waters of the Oman Sea
Approved Number: 0-100-200000-04-8502-85028
Author: Freshteh Saraji
Project leader Researcher : Freshteh Saraji
Author Province(S): Freshteh Eslami(Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center)Malihe Sanjarani(Off-Shore Waters Research Center- Chabahar Sistan-O-Balouchestan)

Collaborator(s) *:* Mahdi shojaei , Mahnaz Rabbaniha,Sayed Ali Mousavi,Fatemeh Haj Mohammadi, Siminin Dehghan,F.Owfi
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Hormozgan Province
Date of Beginning : 2006
Period of execution : 3 Years & 9 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2014***
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

فهرست مندرجات

چکیده ..... م
۱مقدمه ۴
۱.۱ دریای عمان ..... Error! Bookmark not defined.
۲ مروری بر منابع ۶
۳ مواد وروشها ۹
۳.۱ منطقه مورد بررسی ۹
۳.۲ عملیات دریایی و آزمایشگاهی ۱۰
۳.۳ عملیات آماری ۱۲
۴ نتایج ۱۴
۴.۱ پلانکتون گیاهی ۱۴
۴.۱.۱ پیش مونسون (اردیبهشت) سا ل ۱۳۸۶ ..... ۱۴
۴.۱.۲ پس مونسون سا ل ۱۳۸۶ ..... ۱۹
۴.۱.۳ پیش مونسون سال ۱۳۸۸ ..... ۲۳
۴.۱.۴ پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۲۸
۴.۱.۵ تغییرات زمانی و مکانی Cochlodinium polykrikoides ۳۲
۴.۲ پلانکتون جانوری ۳۷
۴.۲.۱ پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۵

۴.۲.۲ پیش مونسون سا ل ۱۳۸۸ ..... ۵۲
۴.۲.۳ پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۹
۴.۳ ایکتیوپلانکتون ۶۴
۴.۳.۱ سال ۱۳۸۶ ..... ۶۴
۴.۳.۲ سال ۱۳۸۸ ..... ۶۵
۵ بحث ۶۷
۵.۱ پلانکتون گیاهی ۶۷
۵.۲ پلانکتون جانوری ۷۴
۵.۳ ایکتیو پلانکتون ۷۵
۶نتیجه گیری ۷۷
منابع ۷۹
ضمائم ۸۶
چکیده انگلیسی ۱۰۹

فهرست نمودارها

نمودار۴.۱ تغییرات پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف درپیش مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف استاندارد ارو) ۱۵
نمودار ۴.۲ : آنالیز خوشه ای ترانسکت های مورد بررسی در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۱۶
نمودار۴.۳: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی ازایستگاههای ساحلی و دور از ساحل در پیش مونسون ۱۳۸۶(آنتنک ها معرف استاندارد ارور)..... ۱۶

نمودار۴.۴: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در لایه های عمقی مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶(انتنک هامعرف استاندارد ارور).....۱۸
نمودار۴.۵: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶(انتنک ها معرف استاندارد ارور) ۲۰
نمودار۴.۶: آنالیز خوشه ای ترانسکت های مورد بررسی در پس مونسون ۱۳۸۶ .....۲۰
نمودار۴.۷: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی ازایستگاههای ساحلی و دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف استاندارد ارور).....۲۱
نمودار۴.۸: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون‌های گیاهی در لایه های عمقی مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف استاندارد ارور).....۲۲
نمودار۴.۹: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی در ترانسکت ها ی مختلف(انتنکها معرف استاندارد ارور) درپیش مونسون ۱۳۸۸.....۲۴
نمودار۴.۱۰: آنالیز خوشه ای ترانسکت های مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۸.....۲۴
نمودار۴.۱۱: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی از ساحل به دریادر پیش مونسون ۱۳۸۸.....۲۵
نمودار۴.۱۲: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) ازسطح به عمق در پیش مونسون ۱۳۸۸.....۲۷
نمودار ۴.۱۳: تغییرات میانگین کل پلانکتون گیاهی ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸.....۲۹
نمودار۴.۱۴: آنالیزخوشه ای ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸.....۲۹
نمودار۴.۱۵: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی از ساحل به دریادرپس مونسون ۱۳۸۸.....۳۰
نمودار۴.۱۶:تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در لایه های مختلف عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸ .....۳۱
نمودار۴.۱۷: تغییرات میانگین تراکم ***Cochlodinium polykrikoides*** در پیش مونسون و پس مونسون در سال ۱۳۸۶.....۳۲
نمودار۴.۱۸: تغییرات میانگین تراکم ***Cochlodinium polykrikoides*** در ترانسکت های مورد بررسی در پیش مونسون وپس مونسون سال ۱۳۸۶.....۳۳
نمودار۴.۱۹: در صد فراوانی نسبی *Cochlodinium polykrikoides* از خط ساحلی تا دریا در پس مونسون و پیش مونسون ۱۳۸۶.....۳۴

نمودار ۴.۲۰: درصد فراوانی *Cochlodinium polykrikoides* در لایه های عمقی در پس مونسون و پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۳۴
نمودار۴.۲۱: تغییرات میانگین تراکم *Cochlodinium polykrikoides* در پیش مونسون و پس مونسون در سال ۱۳۸۸ ..... ۳۵
نمودار۴.۲۲: تغییرات میانگین تراکم در ترانسکت های مورد بررسی در طی پس مونسون و پیش مونسون سال ۱۳۸۸ ..... ۳۵
نمودار۴.۲۳: : در صد فراوانی نسبی *Cochlodinium polykrikoides* از خط ساحلی تا دریا در پیش مونسون و پس مونسون سال ۱۳۸۸ ..... ۳۶
نمودار ۴.۲۴: درصد فراوانی *Cochlodinium polykrikoides* در لایه های عمقی در پیش مونسون و پس مونسون۳۶
نمودار۴.۲۵: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون جانوری (آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۳۸
نمودار۴.۲۶: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۳۹
نمودار۴.۲۷: درصد فراوانی راسته کوپه پودادر پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۰
نمودار ۴.۲۸ : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور) درپیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۱
نمودار۴.۲۹: میانگین تغییرات مجموع کوپه پودا(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکت های مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۲
نمودار۴.۳۰: درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۳
نمودار۴.۳۱: درصد فراوانی تین تنیدا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۳
نمودار۴.۳۲: در صد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۳
نمودار۴.۳۳: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۴
نمودار۴.۳۴: در صد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۵
نمودار۴.۳۵: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۵
نمودار۴.۳۶ : میانگین تراکم پلانکتون جانوری (انتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۶
نمودار۴.۳۷: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۶

نمودار۴.۳۸: درصد فراوانی راسته کوپه پودادرپس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۷
نمودار۴.۳۹: میانگین تغییرات مجموع کوپه پودا(آنتنک ها معرف استاندار ارور) در ترانسکت های مورد بررسی در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۷
نمودار۴.۴۰: : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور)در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۸
نمودار۴.۴۱:درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۴۹
نمودار۴.۴۲: درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۵۰
نمودار۴.۴۳: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریادر پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۵۰
نمودار۴.۴۴: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۵۱
نمودار۴.۴۵: در صد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۵۱
نمودار۴.۴۶: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۵۲
نمودار۴.۴۷: میانگین تراکم پلانکتون جانوری(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکت های مورد بررسی درپیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۳
نمودار۴.۴۸: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۳
نمودار۴.۴۹: تغییرات میانگین کو په پودا در ترانسکت های مختلف (آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۴
نمودار۴.۵۰: تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور)در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۴
نمودار۴.۵۱: درصد فراوانی راسته های کوپه پودادر پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۵
نمودار۴.۵۲: درصد فراونی کوپه پودا از ساحلی تا دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۶
نمودار۴.۵۳: درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۶
نمودار۴.۵۴: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۷
نمودار ۴.۵۵: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۷
نمودار ۴.۵۶: درصد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۸
نمودار۴.۵۷: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۸

نمودار۴.۵۸: میانگین تراکم پلانکتون جانوری(آنتنک ها معرف استاندرد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۵۹
نمودار۴.۵۹: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۶۰
نمودار ۴.۶۰: درصد فراوانی راسته های کوپه پودادرپس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۶۰
نمودار ۴.۶۱ : : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور) در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۱
نمودار۴.۶۲ : درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۲
نمودار۴.۶۳ : درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶..... ۶۲
نمودار۴.۶۴: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۳
نمودار۴.۶۵ : درصد فراوانی کوپه پودا از لایه های سطحی به عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۳
نمودار۴.۶۶ : درصد فراوانی تین تینیدا در لایه های سطحی وعمقی در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۶۳
نمودار ۴.۶۷ : در صد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه های سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۴
نمودار۴.۶۸ : درصد فراوانی ایکتیو پلانکتونهااز ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پیش مونسون ۱۳۸۶..... ۶۵
نمودار ۴.۶۹ : درصد فراوانی ایکتیون پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶..... ۶۵
نمودار ۴.۷۰ : درصد فراوانی ایکتیو پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل ۶۶
نمودار۴.۷۱: درصد فراوانی ایکتیون پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۸..... ۶۷

فهرست جداول

جدول۴.۱: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶ ..... ۱۷
جدول۴.۲: شاخص های اکولوژیک از سطح به عمق در پیش مونسون۶ ۱۳۸ ..... ۱۸
جدول۴.۳: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۲۱
جدول۴.۴: شا خص های اکولوژیک از سطح به عمق در پس مونسون ۱۳۸۶ ..... ۲۲
جدول۴.۵: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۲۵
جدول۴.۶: شا خص های اکولوژیک از سطح به عمق در پیش مونسون ۱۳۸۸ ..... ۲۷
جدول ۴.۷ : شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۳۰
جدول۴.۸: شاخص های اکو لوژیک در لایه های عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸ ..... ۳۱

فهرست اشکال

شکل ۳.۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه(۱۳۸۸-۱۳۸۶)
۷

چکیده:

بررسی تنوع و تراکم پلانکتون گیاهی ، جانوری و ایکتیو پلانکتون در محدوده آبهای ایرانی دریا ی عمان در دو فصل پیش مونسون و پس مونسون طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ از ساحل به دریا ، از سطح و عمق با استفاده از شناور صیادی-تحقیقاتی فردوس ۱ انجام شد. در این مطا لعه پلانکتون گیاهی با ۶ شاخه،۲۰۴ گونه که شامل ۸۹ گونه از باسیلاریوفیسه ،۱۰۵ گونه از دینوفیسه، ۶ گونه از سیانوفیسه و ۲ گونه از دیکتیوکوفیسه ، ۱جنس ازاوگلنا فیسه و ۱ جنس هم از سیلیکوفلاژله ها ،با پراکنش و تراکم متفاوت ثبت گردید. تراکم در اکثر ترانسکت ها از ساحل به دریا کاهش داشته و حداکثر تراکم در لایه سطحی به‌دست آمد. بین ترانسکت ها اختلاف معنی دار آماری مشاهده گردید($P<0.05$). درپیش مونسون دینوفیسه غالب ودر پس مونسون باسیلاریو فیسه تراکم بالاتری نشان دادند. از جنسهای مهم دیاتومه *Rhizosolenia, Chaetoceros, Pleurosigma, Leptocylindrus ,Navicula ,Nitzscha, Gyrosigma, Coscinodiscus* و از دینو فسیه *Scrippsiella, Pyrophacus, Cochlodinium, Noctiluca , Prorocentrum, Gymnodinium* رامی‌توان نام برد.تراکم پلانکتون گیاهی درپس مونسون بالاتر از پیش مونسون بدست آمد. تراکم زی شناورگیاهی درسال ۱۳۸۸بالاتر از سال ۱۳۸۶ بود. بالاترین تراکم *Cochlodinium polykrikoides* در پیش مونسون ۱۳۸۸گزارش گردید .

در این مطالعه ۸ شاخه، ۸ رده، ۱۵ راسته، ۳۵ خانواده و ۷۸ جنس از گروههای پلانکتونهای جانوری شناسایی گردید. در پیش مونسون ۱۳۸۶ کوپه پودا به همراه مراحل ناپلی ۷۸/۰۵٪، مژه داران ۷/۲۵٪ ، سارکوماستیگوفورا۳/۷۷٪ و نیمه طنابداران با ۵/۸۹٪ گروههای غالب بودند. درپس مونسون ۸۶ کوپه پودا با ۸۰/۳۳٪، مژه داران با ۶/۳۷٪ و نیمه طنابداران با۴/۲۱٪ به ترتیب فراوانی قرار داشتند. درسال ۱۳۸۸، در پیش مونسون کوپه پودا با ۸۱٪، مژه داران با ۹٪، سارکوماستیگوفورا با ۴٪ و نیمه طنابداران با ۲٪ و در پس مونسون ۸۸ کوپه پودا با ۶۸٪، مژه داران با ۲۰٪، سارکوماستیگوفورا با ۴٪ و نیمه طنابداران با ۳٪ از گروههای غالب

بودند.کوپه پودا فراوانترین گروه از پلانکتون جانوری شامل راسته های Cyclopoida ، Calanoida ، Poecilostomatoids و Harpacticoida بود. نتایج آماری حاکی از اختلاف بین ترانسکت ها و همچنین دو لایه مورد مطالعه برای پلانکتون جانوری می‌باشد($P<0.05$).

در مجموع دو سال بررسی ۳۱ خانواده ایکتیوپلانکتون با تراکم و گسترش متفاوت ثبت گردید . بطوریکه در پیش مونسون ۱۳۸۶ تعداد ۸ خانواده که خانواده Scanidae بالاترین تراکم را داشت ودر پس مونسون ۱۳۸۶ ، تعداد ۶ خانوده شناسایی شد. خانواده Clupeidae، Gobiidae و Cynoglossidae به ترتیب فراوانی قرار داشتند.درپیش مونسون ۱۳۸۸ تعداد ۸ خانواده که Pomacenteridae تراکم بالاتری نسبت به مابقی خانواده ها داشت و در ردیف بعدی خانواده های Hemiramphidae و Clupeidae قرار داشتند.در پس مونسون ۱۳۸۸ تنوع و تراکم ایکتیو پلانکتونها افزایش نشان داد بطوریکه تعدا ۲۴ خانواده رویت شد.خانواده Myctophidae در اکثر ایستگاهها دیده شد و بالاترین درصد فراوانی به این خانواده تعلق دارد، از سایر خانواده ها میتوان به خانواده های Synodontidae ، Engraulididae ، و Leiognathidae اشاره نمود.بین دوفصل ازلحاظ تنوع و تراکم پلانکتون گیاهی،جانوری و ایکتیو پلانکتون اختلاف معنی داری دیده شد . آنالیز ANOSIM این اختلاف را بخوبی نشان داد ($R=0.265$) . تراکم پلانکتون گیاهی در پس مونسون بیشتر از پیش مونسون ولی تعداد گونه ها در پیش مونسون بیشتر از پس مونسون بدست آمد. مونسون عامل تاثیر گذار در بوجود آمدن این اختلاف بوده و شرایط محیطی متفاوت را ایجاد نموده است، به نظر می رسد که یکی از عوامل عمده در تغییرات شرایط زیست محیطی در دریای عمان، وجود مونسون در منطقه می باشد.

کلمات کلیدی: پلانکتون گیاهی، پلانکتون جانوری و ایکتیوپلانکتون ، دریا ی عمان ، ایران

۱ مقدمه

دریای عمان که در جنوب غربی آسیا واقع شده است پیشروی آب اقیانوس هند به داخل خشکی بوده و این خلیج در حقیقت از سه سوبه خشکی و از یک سو به دریای آزاد مرتبط است. از نظر موقعیت جغرافیایی شمال آن ایران و پاکستان ، شرق آن شبه جزیره دکن و غرب آن شبه جزیره عربستان واقع شده است.تنها از سوی جنوب ،این دریا به اقیانوس هند متصل است. سواحل شمالی دریای عمان از تنگه هرمز تا خلیج گواتر ، ۵۰ درصد کناره های جنوبی ایران را تشکیل می دهد.عمق دریای عمان از خلیج فارس بیشتر و در اطراف چابهار ، ۳۲۹۸ متر است ولی از شرق به سمت غرب عمق آن کاهش می یابد به طوری که در نزدیکی تنگه هرمز به ۷۳ متر می رسد.

خلیج فارس و دریای عمان دارای سیستم اقیانوسی تروپیکال می باشند که تحت تاثیر بادهای موسمی اقیانوس هند که اصطلاحا به آن مونسون (Monsoon) می گویند قرار می گیرند. این بادها باعث بوجود آمدن تغییرات آب و هوایی خاص در این مناطق می گردد که در دو دوره کاملا متفاوت تابستان و زمستان می باشد . در مونسون تابستانه (South West summer Monsoon) جریان های موسمی از سمت جنوب غربی در طول سواحل اقیانوس هند و بخصوص دریای عرب می وزد. هوای گرم و مرطوب را از جانب دریا به سمت خشکی می کشاند. مونسون تابستانه دارای بادهای شدید، هوای مرطوب و آسمان ابری می باشد. در مونسون زمستانه (North East winter) با جریان های موسمی شمال شرقی اقیانوس هند دارای بادهای متوسط هوای خنک و آسمان صاف همراه است. از مهمترین ویژگی های این مونسون در طول سواحل عمانی این است که جریانات عمانی باعث می شوند که آبهای ساحلی غنی از نوترینت را به صدها کیلومتر آبهای دریایی انتقال داده شوند(Brink et al., 1998, Young and Kindle, 1994).

در هنگام مونسون تابستانه سرعت بادهایی که از ساحل جنوب غربی سومالی آغاز و در طول سواحل عمان ادامه دارند بیش از ۱۴ متر در هر ثانیه می باشد که تقریبا دو برابر سرعت باد مشاهده شده در هنگام مونسون زمستانه می باشد. دوره های نسبتا با آب و هوای آرام بین مونسون بهاری (Spring Inter Monsoon) و بین مونسون پاییزی (Fall Inter Monsoon) دوفصل مونسون تابستانه و زمستانه را از هم جدا می کند(Findlater, 1969). زمان پیش مونسون بهاری و پس مونسون پاییزی به ترتیب از اواسط اسفند تا اردیبهشت ، و اواسط مهر تا آذرمی باشد . (Weller et al.,(2002 بیان کردند ،که در زمان پیش مونسون بهاری بادها آرام،آسمان صاف و تشعشع خورشید بالاست اما درپس مونسون پاییزی، بادها شدید ،تشعشع خورشید کمتر و هوا ابری است. جهت گردش آب (Circulation) در دریای عمان در جهت عقربه های ساعت در غرب و خلاف عقربه های ساعت در شرق غالب می باشد ، نقطه اتصال بین دو جریان یک منطقه آپ ولینگ در طول ساحل ایران ایجاد می کند (Reynolds, 1993). دریای عمان از اکوسیستمهای مهم و قابل بررسی از لحاظ موجودات مختلف و از جمله پلانکتونها می باشد.در اکوسیتم دریایی پلانکتونها جز تولید کنندگان اولیه محسوب شده ودر حاصلخیزی و بارروری محیط آبی نقش موثری دارا هستند. فیتوپلانکتون ها تولید کنندگان اولیه در محیط دریایی می باشند، با بررسی آنها پویایی شبک غذایی در اکوسیستم آبی مشخص می شود. زئوپلانکتون ها دومین حلقه از این زنجیره غذایی را تشکیل می دهندکه اولین مصرف کننده محسوب می شوند که به نوبه خود مورد مصرف موجودات بزرگتر قرار می گیرند. .در دریای عمان به دلایل مختلفی از قبیل هم مرز بودن آن با اقیانوس هند و برخورداری از اعماق نسبتاً بالا، کمبود امکانات وتجهیزات پیشرفته اقیانوس نگاری، دشوار بودن اجرای گشتهای دریایی و عملیات نمونه‌برداری از اعماق مختلف آن ، هزینه بر بودن اجرای گشتهای تحقیقاتی ، عدم دسترسی به شناور تحقیقاتی مناسب و امثال این موارد مطالعات مدونی در آبهای ایرانی در خصوص فیتوپلانکتون ها صورت نگرفته است.مطالعات انجام شده نشان داده است علی رغم اینکه آبهای خلیج فارس و دریای عمان پیوسته توسط جریانهای مختلف دریایی از طریق تنگه هرمز در حال تبادل می‌باشند ، اما با این حال این دو حوضه آبی از

دیدگاههای مختلف بوم شناسی به عنوان دو اکوسیستم متفاوت محسوب گشته و بطور کلی شرایط و خصوصیات آنها از قبیل عمق، دما، شوری ومیزان مواد مغذی (Nutrients) با یکدیگر متفاوت می باشند.همچنین ترکیب فیتوپلانکتونی خلیج فارس و دریای عمان متفاوت می باشد (Dorgham and Moftah, 1989) . باتوجه به حائز اهمیت بودن این پهنه آبی و متفاوت بودن شرایط آن با خلیج فارس به جهت بادهای مونسونی نیاز به مطالعات جامع و بررسی های جداگانه‌ای وجود دارد در بررسی موجود در قالب طرح بررسی خصوصیات هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک محدوده آبهای ایرانی دریای عمان بررسی فراوانی ، پراکنش و تنوع پلانکتون گیاهی، جانوری و ایکتیوپلانکتون درمحدوده آبهای ایرانی دریای عمان انجام شد .در این پروژه این پیکره آبی از خلیج گواتر تا تنگه هرمز، طی دوبار نمونه‌برداری در سال ، قبل و بعد از مونسون مورد بررسی قرارگرفت.

۲ مروری بر منابع:

اولین گزارش از بررسی پلانکتونها در محدوده خلیج فارس و چند ایستگاه در دریای عمان مربوط به بررسی (Grice and Gibson, 1978) بوده است.در این بررسی ۱۰۰ گونه فیتوپلانکتون با دامنه تغییرات ۲۰۰–۴۲۰۰ سلول در لیتر شناسایی گردید، دیاتومه ها از بالاترین تنوع و کوکولیتوفورها بالاترین تعداد را داشته اند. بیوماس پلانکتون جانوری حجم بالاتری در دریای عمان نسبت به خلیج فارس نشان داده است. بالاترین تراکم در سطح و با افزایش عمق تعداد کاهش یافته است.از زئوپلانکتون ها کوپه پودا فراوانترین و پس از آن استراکودا،دولیولید،کلادوسرا و گتوکناتات قرار دارند و همچنین مطالعه(Dorgham and Moftah, 1989) سال ۱۹۸۹ نشان داد که در ناحیه خلیج فارس جمعیت پلانکتون گیاهی از تنوع بیشتری نسبت به دریای عمان برخوردار است بطوریکه در خلیج فارس ۲۹۹ گونه و در دریای عمان ۱۴۶ گونه گزارش شد. در خلیج فارس تعداد دیاتومه ها(۱۷۵ تاکسا) بطور مشخصی بیش از دینوفلاژله ها(۱۲۴ تاکسا)بوده است.در دریای عمان ۵۴

دیاتومه و ۱۹۲ دینوفلاژله توسط این دو محقق گزارش شد. اکولوژی فیتو پلانکتونها بین تنگه هرمز و شط العرب توسط (Rao and Al-Yamani, 1998) انجام شد.در این مطالعه گزارش شد که در خلیج فارس از شمال به جنوب یک شیب در پراکنش فیتوپلانکتون ها دیده می شود به طوری که در شط العرب تنوع گونه ای کم و در خلیج عمان و تنگه هرمز بیشترین تنوع را نشان می دهد.(Goericke *et al*. 2004) عنوان نمود، ساختار جامعه فیتوپلانکتونی در هنگام مونسون ،بستگی به چرای میکرو زئوپلانکتون ها دارد.

ترکیب و تغییرات فصلی پلانکتون گیاهی در دریای عرب توسط در طی سه فصل بین مونسون،زمستان و تابستان توسط(Sawant and Madhupratap, 1996) مورد مطالعه قرار گرفت و نتایج نشان داد که تراکم جمعیت پلانکتون گیاهی در طی زمستان و تابستان بالا و در بین مونسون کمتر بوده است. دیاتومه ها با ۸۶٪ ،سیانوفیسه ها با ۷٪ و دینوقلاژله ها با ۶٪ فراوانی مشخص گردیدند.اندازه گیری کلروفیل آ و پلانکتون گیاهی در دوره مونسون در خلیج عمان توسط(Al-Azri et al., 2010) بعمل آمد. زارعی (۱۳۷۳) در مطالعات خود در خلیج گواتر در پس مونسون شاهد افزایش فراوانی زیتوده موجودات مختلف بود و این فصل را به عنوان زمان اوج تولید بیو لوژیک در خلیج گواتر عنوان کرد.بیشترین فراوانی در فصل پس مونسون و در زمان پیش مونسون میزان فراوانی کمتر مشاهده کرد. سنجرانی (۱۳۸۸) پلانکتونهای جانوری را در دریای عمان در دوره پیش و پس مونسون در دریای عمان و تنگه هرمز در سال ۱۳۶۶ در خط ساحلی بررسی نمود.در طی این مطالعه۶۲ جنس از شاخه جانوری معرفی شد،بطوریکه کوپه پودا با ۲۵٪، مژه داران با ۲۰٪،نیمه طنابداران با ۶٪،نرم تنان با ۲٪ بعنوان گروههای غالب محسوب شدند.فراوانی کل درپیش مونسون ۱۷٪ و پس مونسون ۸۳٪ گزارش گردید. در خصوص بررسی ایکتیوپلانکتونها در دریای عمان نیز مطالعاتی صورت گرفته ، فراوانی و تعیین تنوع ایکتیوپلانکتونهای خور و خلیج گواتر (ربانی ها و همکاران، ۱۳۸۴) و شناسائی، فراوانی و تعیین تنوع ایکتیوپلانهای خلیج گواتر در دوره بین مونسونی (سنجرانی،۱۳۸۵). خانواده های Engraulidae, Clupeidae ,

Gobiidae به ترتیب با بیشترین فراوانی لاروی با اوج فراوانی در فصل زمستان دیده می شوند(ربانی ها،۱۳۸۴).

بررسی کوپه پودا در آبهای ساحلی پاکستان توسط(Kazmi, 2004) انجام شد. در قالب طرح هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس و دریای عمان مطالعات متعددی در خصوص فراوانی و پراکنش پلانکتون ها در آبهای ایرانی خلیج فارس و تنگه هرمز صورت گرفته است که می توان به موارد زیر اشاره نمود: فلاحی و همکاران (۱۳۸۲) تنوع زیستی فیتوپلانکتونها در حوزه ایرانی خلیج فارس ،بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس (ابراهیمی و همکاران، (۱۳۸۶،۱۳۸۴) ، بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر(زارعی، ۱۳۷۳)و هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج چابهار (حقیقی و همکاران، ۱۳۷۵)، تغییرات فصلی کوپه پوداتوسط فضلی و همکاران نیزدر خلج چابهار انجام گرفت (Fazeli et al., 2010) .در دریای عمان به دلایل مختلفی از قبیل هم مرز بودن آن با اقیانوس هند و برخورداری از اعماق نسبتاً بالا، کمبود امکانات وتجهیزات پیشرفته اقیانوس نگاری، دشوار بودن اجرای گشتهای دریایی و عملیات نمونه‌برداری از اعماق مختلف آن ، هزینه بر بودن اجرای گشتهای تحقیقاتی ، عدم دسترسی به شناور تحقیقاتی مناسب ،مطالعات مدونی در آبهای ایرانی در خصوص پلانکتون ها صورت نگرفته است. باتوجه به حائز اهمیت بودن این پهنه آبی و متفاوت بودن شرایط آن با خلیج فارس به جهت بادهای مونسونی نیاز به مطالعات جامع و بررسی های جداگانه‌ای وجود دارد.مطالعات انجام شده نشان داده است علی رغم اینکه آبهای خلیج فارس و دریای عمان پیوسته توسط جریانهای مختلف دریایی از طریق تنگه هرمز در حال تبادل می‌باشند ، اما با این حال این دو حوضه آبی از دیدگاههای مختلف بوم شناسی به عنوان دو اکوسیستم متفاوت محسوب گشته و بطور کلی شرایط و خصوصیات آنها از قبیل عمق، دما، شوری ومیزان مواد مغذی با یکدیگر متفاوت می باشند.همچنین ترکیب فیتوپلانکتونی خلیج فارس و دریای عمان متفاوت می باشد.به دلیل نبود اطلاعات اکولوژیکی و بیولوژیکی این اکوسیستم، بررسی آن حائز اهمیت می باشد و در این راستا در قالب طرح بررسی خصوصیات هیدرولوژیک و هیدروبیولوژیک محدوده آبهای ایرانی دریای عمان بررسی فراوانی ، پراکنش و تنوع پلانکتون گیاهی،جانوری

و ایکتیوپلانکتون درمحدوده آبهای ایرانی دریای عمان انجام شد.در این پروژه این پیکره آبی از تنگه هرمزتا خلیج گواتر در دوره پیش و پس مونسون در سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ مورد بررسی قرارگرفت. این مطالعه بر اساس فرضیه افزایش تراکم پلانکتونها در پیش مونسون نسبت به پس مونسون طراحی گردید.

اهداف این مطالعه عبارتند از:

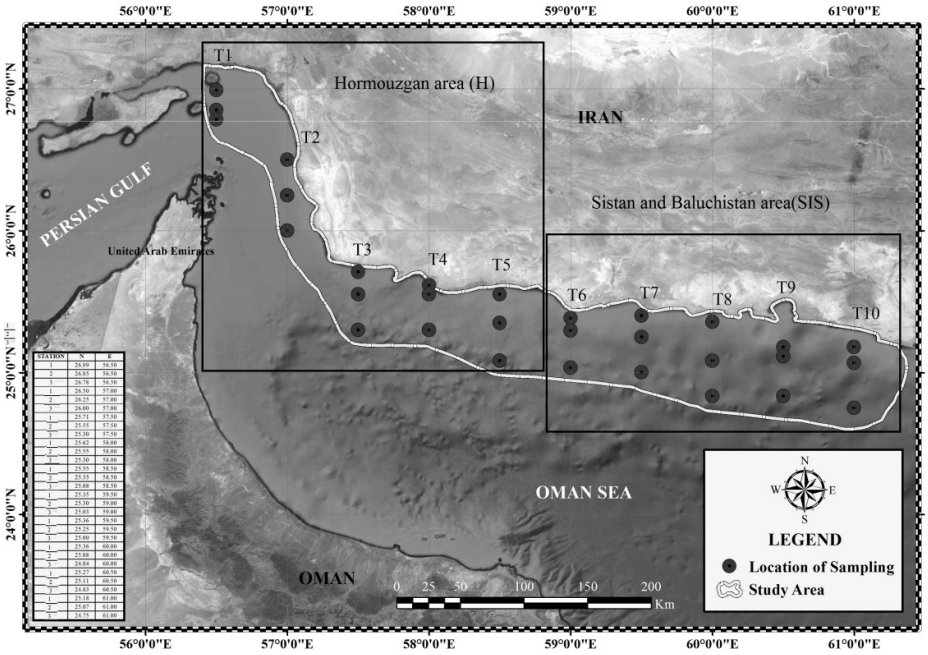
۱-شناسایی و تعیین تراکم و فراوانی پلانکتون گیاهی، جانوری و ایکتیو پلانکتون

۲- بررسی روند تغییرات پلانکتونهای گیاهی ، جانوری و ایکتیوپلانکتونها در اعماق طی دو دوره زمانی پیش و پس مونسون

۳ مواد وروشها:

۳.۱ منطقه مورد بررسی

از تنگه هرمز تا خلیج گواتر تعداد ۱۰ ترانسکت عمود بر ساحل (به ازاء هر ۳۰ مایل یک ترانسکت) انتخاب و بر روی هر کدام از ترانسکت ها نیز تعداد ۳ ایستگاه ثابت نمونه برداری تعیین شد.ایستگاههای اول هر ترانسکت در نزدیکی ساحل و در اولین عمق مناسب جهت ناوبری شناور، و ایستگاه دوم تا سوم به فواصل ۱۵ مایلی از یکدیگر قرار دارند.موقعیت ایستگاهها در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل۳.۱: موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه(۱۳۸۸-۱۳۸۶)

۳.۲ عملیات دریایی و آزمایشگاهی

نمونه برداری از پلانکتون گیاهی با استفاده از دستگاه نمونه بردار چند منظوره آب (Multi – Rosette bottle water (sampler ساخت شرکت هیدروبیوس انجام شد. ازهر عمق ۲ لیتر آب با ۲ تکراربرداشت گردید. نمونه ها در ظروف پلی اتیلنی جمع آوری و با لوگل تثبیت شد وبه آزمایشگاه پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان انتقال داده شد. روش نمونه برداری فیتوپلانکتون ها بر اساس(APHA, 2005, Parson et al., 1984, Mitra et al., 2004, Sourina, 1978)

انجام شد. نمونه ها بمدت ۱۰ روز بحال سکون نگهداری گردید، تا کاملا" رسوب نماید و سپس با استفاده از سیفون آب رویی تخلیه گردید(نمونه به ۲۰ میلی لیتر تغلیظ گردید). جهت شناسایی وشمارش پس از همگن نمودن نمونه ، یک میلی لیتر از نمونه برداشت نموده و در لام سدویک رافتر (Sedgewick-Rafter) تخلیه و با سپس لام را زیر میکروسکوپ اینورت قرار داده با استفاده ازکلیدهای شناسایی استاندارد (Tomas et al.,

1996, Horner, 2003) شناسایی انجام شد، و تراکم (سلول در لیتر) تعیین گردید (Mitra et al., 2004, Wendy, 1999).

نمونه برداری از پلانکتون جانوری توسط تور کمرشکن(Closeing Net)با اندازه چشمه ۵۵ میکرون مجهز به فلومتر در ایستگاههای مورد بررسی در اعماق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ متر بعمل آمد. نمونه هابا فرمالین ۵ ٪ تثبیت شد(Harris et al.,(2000) ، وبه ازمایشگاه منتقل گردید. شمارش و شناسایی با بکارگیری میکروسکوپ اینورت انجام شد و با در نظر گرفتن میانگین ۳ بار شمارش ، میزان آب فیلتر شده و حجم نمونه مورد بررسی تراکم در مترمکعب محاسبه شد(Makoto and Tsutomu, 1984)).جهت نمونه برداری ایکتیوپلانکتون از تور بونگو(Bongo Net) با چشمه ۳۰۰ میکرون استفاده گردید.تور به طور مورب با زاویه ۴۵ درجه به مدت ۵ دقیقه کشیده شدو سپس محتویات تور در ظرف یک لیتری ریخته وبا آب دریا پرکرده و با فرمالین ۱۰ درصد تثبیت شد (Houde et al., 1986) و سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه ابتدا نمونه ها با استفاده از الک چشمه ۲۰۰ میکرون شستشو داده شده و سپس توسط استریومیکروسکوپ لارو ماهیان از سایر نمونه های جانوری جداسازی گردید.نمونه های مشابه تحت یک کد و شماره خاص نامگذاری شده و با استفاده از متد (Balon, 1985) ،و با آلیسین بلو رنگ آمیزی و در گلیسرین نگهداری گردید.لاروها با در نظر گرفتن خصوصیات مورفولوژیک و با استفاده از کلید های شناسایی در حد خانواده شناسایی گردید.بررسیهای آزمایشگاهی و شناسایی ایکتیوپلانکتون ها براساس منابع انجام گردید

(Leis and Transky, 1989, Smith and Saleh,1987, Houde et al., 1986) نمونه ها پس از انتقال به آزمایشگاه، با ا لک ۶۳ میکرون و آب مقطر شستشو داده شد و بوسیله استریو میکر وسکوپ لاروماهیان از مابقی گروههای جانوری جدا سازی گردید. ابتدا لاروها در هر ایستگاه با توجه به تفاوتهای ظاهر جدا سازی گردیدو درنهایت با استفاده از کتابهای شناسایی، صورت گرفت(Balon, 1985, Smith and Saleh, 1987)

۳.۳ محاسبات آماری

جهت رسم نمودارها از نرم افزار اکسل و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار Spss استفاده گردید. عوامل زیستی شامل فراوانی پلانکتون گیاهی و جانوری دارای توزیع نرمال نبوده و بنابراین مقایسات آماری داده های غیر نرمال به روش غیر پارامتریک (Kruskal Wallis)صورت گرفت(Norusis, 2003) .برای تعیین شاخص هاص اکولوژیک و ANOSIM تست ازنرم افزار PRIMER 5 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research) بهره گرفته شد(Barletta et al., 2003) .

شاخص تنوع گونه ای که از ویژگی های ساختار جمعیتی است، به تعداد گونه ها (غنای گونه ای) و نیز جمعیت بستگی دارد. شاخص Shannon-Wiener که به شاخص شانون معروف است یکی از متداولترین شاخص های تنوع گونه ای است

(Ludwig and Reynolds, 1988, Washington, 1984)از طریق فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$H'=-\sum p_i \ln pi$$

'H= شاخص شا نون وینر) غنای گونه ای)

Pi = فراوانی نسبی گونه

غنای گونه ای به روش های مختلف محاسبه می گردد. ساده ترین و قابل درک ترین شاخص غنای گونه ای شاخصی است که

به تعداد گونه های حاضر در اکوسیستم مورد مطالعه اشاره می کند (Krebs, 1999).

شاخص یکنواختی(Evenness) که چگونگی توزیع جمعیت در بین گونه ها را نشان می دهد، از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$J' = H'/\log(S)$$

H' = شاخص شانون، S= تعداد گونه

شاخص مارگالف (d) تعداد گونه ها را مشخص مینمایید(تنوع گونه ای) که طبق فرمول زیر محاسبه میگردد:

$$d = (s-1)/\text{Log}N$$

s= تعدا گونه مورد نظر در نمونه

N = تعداد کل گونه ها در نمونه

۴ نتایج

نتایج حاصل در راستای مقایسه بین پیش مونسون وپس مونسون در سالهای ۱۳۸۸-۱۳۸۶طراحی و ثبت گردید. هرچند تعداد ایستگاهها در طی دو سال متفاوت بودولی جهت نتیجه گیری برای هر دو سال ۳۰ ایستگاه و سه عمق در نظر گرفته شد.

۴.۱ پلانکتون گیاهی

جمعیت پلانکتون گیاهی در ترانسکتهای تعیین شده در دو فصل پیش مونسون (اردیبهشت) و پس مونسون (آبان ماه سال ۱۳۸۶-آذرماه سال ۱۳۸۸) طی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸شناسایی و تعیین تراکم گردید. در این مطالعه ۶ شاخه،۸۹ جنس وگونه از باسیلاریوفیسه ها،۱۰۵ جنس وگونه از دینوفیسه ها، ۶ جنس از سیانوفیسهها و ۲ جنس ازدیکتیوکو فیسه و ۱ جنس ازسیلیکوفلاژله ها و اوگلنا فیسه ها با پراکنش و تراکم متفاوت ثبت گردید.

۴.۱.۱ پیش مونسون (اردیبهشت) سا ل ۱۳۸۶

در مجموع ۱۵۵ گونه، که ۷۴ گونه باسیلاریوفیسه،۷۸ گونه دینوفیسه و ۳ گونه سیانوفیسه با پراکنش متفاوت را شامل می شد، در این دوره ثبت گردید. دینوفیسه ها گروه غالب(۷۶/۳۶٪) و به دنبال آن باسیلاریوفیسه(۲۲/۹۸٪)و سیانوفیسه ها(۰/۶۲٪) قرار داشتند.

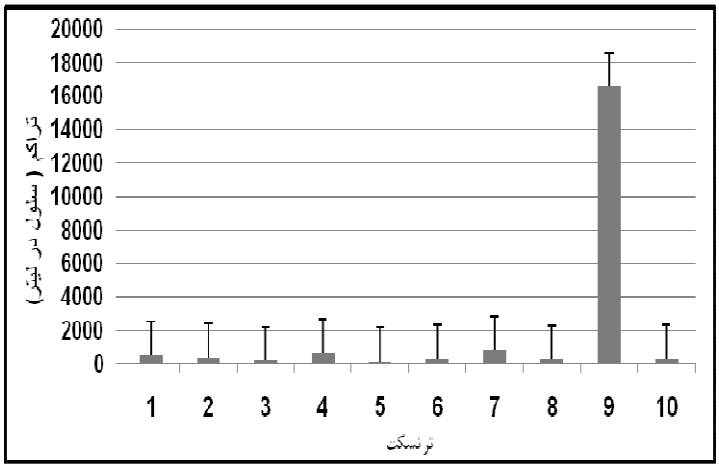
Rhizosolenia Nitzschia seriata, Navicula membrane, Nitzschai paradox, Nitzschia, Nitzschia longissima, styliform and Rizosolenia alata

از باسیلاریو فیسه ها و *Gymnodinium mikimotoi, Gymnodinium splendens,Gymnodinium stinii, Cochlodinium polykrikoides, Ceratium fusus, Gonyaulax polygramma, Prorocentrum lima, Prorocentm gracile, Prorocentrum micans, Scrippsiella trochoidea, Prorocentrum belizeanum* از دینوفیسه ها و *Oscillatoria thiebautii* از سیانوفیسه هانسبت به مابقی با تراکم بالاتری در این فصل مشاهده شدند.

شاخص های اکولوژیک در پیش مونسون ۱۳۸۶ بشرح زیر بدست آمد: S=155, d=20.76, H '=2.85، J' = 0.56.

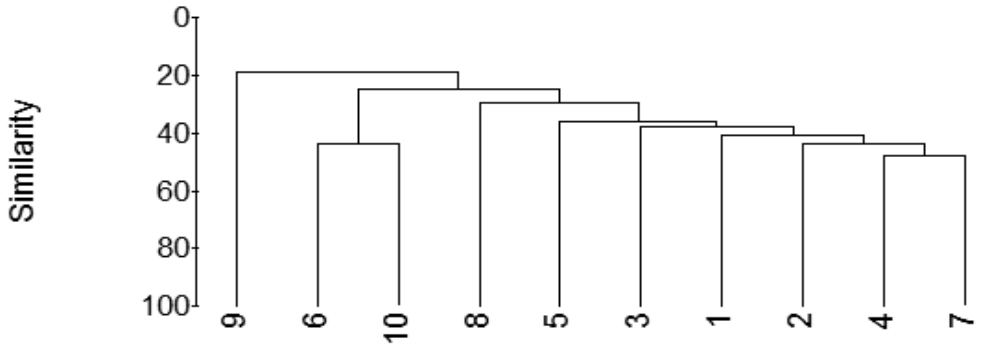
تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف در نمودار ۱ترسیم شده است. بالاترین تراکم در ترانسکت ۹ مشاهده شد که از نظر آماری نیز،این ترانسکت با بقیه ترانسکت ها اختلاف معنی داری نشان داد (p=0.03).

حضور *Gymnodinium mikimotoi, Gymnodinium stinii, Prorocentrum Lima* و *Prorocentrum gracile* در ترانسکت ۹ این تفاوت را سبب شدند.



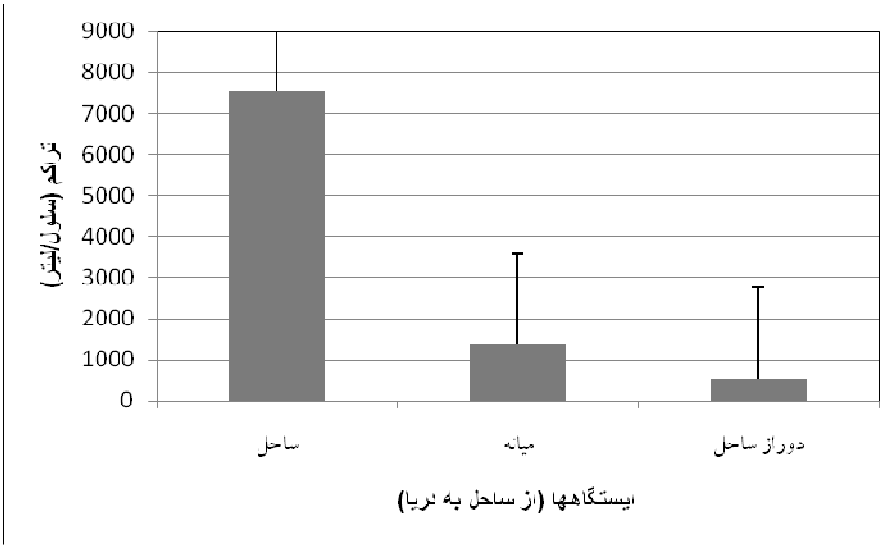
نمودار۱: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف درپیش مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف خطای استاندارد)

آنالیز خوشه ای نیز بخوبی نشان میدهد که ترانسکت ۹ در یک خوشه جدا از سایر ترانسکت ها قرار دارد(شکل ۲).



نمودار ۴.۱ : آنالیز خوشه ای ترانسکت های مورد بررسی در پیش مونسون ۱۳۸۶

میانگین تغییرات پلانکتون‌های گیاهی از ساحل به دریا در نمودار ۳ ارائه شده است.با توجه به نمودار فوق، بالاترین تراکم در خط ساحلی و با فاصله گرفتن از خط ساحلی تراکم پلانکتون گیاهی کاهش نشان میدهد.



نمودار۲: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی ازایستگاههای ساحلی و دور از ساحل در پیش مونسون ۱۳۸۶(آنتنک ها معرف خطای استاندارد)

تعداد گونه ها، غنای گو نه ای، یکنواختی وتنوع گونه ای از ساحل به دریا افزایش نشان داد(جدول ۱)

جدول۴.۱: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶

	ساحل	میانه	دور ازساحل
تعداد گونه ها	92	114	117
غنای گو نه ای	2.09	2.84	3.73
تنوع گونه ای	10.39	16.87	19.14
یکنواختی	0.46	0.60	0.71

از بین ۹۲ گونه که در خط ساحلی مشاهده شدند برخی از آنها از تراکم بالاتری برخوردار بودند. از باسیلاریو فیسه ها

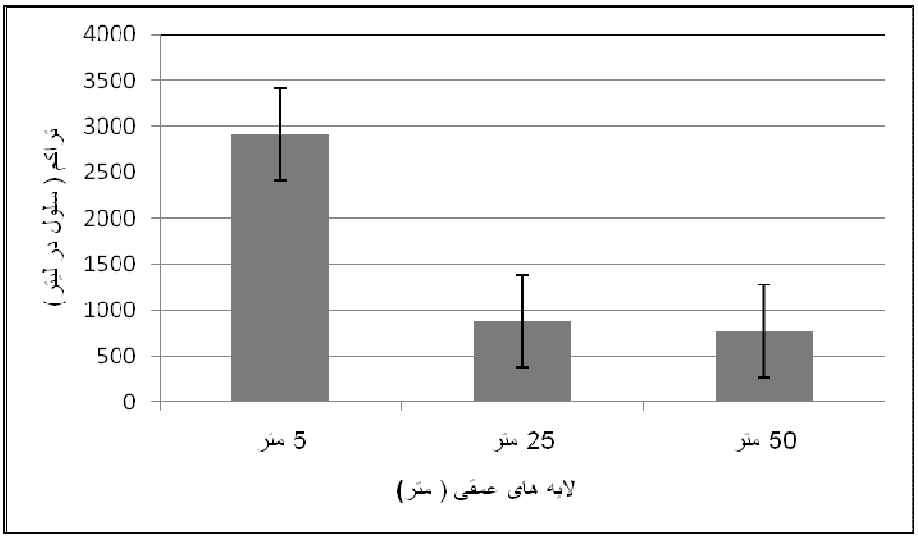
Nitzschia seriata, Nitzschia paradox, Rhizosolenia styliformis, Rhizosoleniza alata, *Rhizosolenia hebetata, Navicula elegans, Amphora asterearia, Chaetoceros dichaeta, Rhizosolenia imbricate*

از دینو فیسه ها: *Gymnodinium mikimotoi, Gymnodinium stinii, Prorocentrum lima, Prorocentrum gracile,*

Prorocentrum belizeanum, Cochlodinium polykrikoides ,Scrippsiella trochoidea fusus, , Dinophysis caudata.

۶۴ گونه در خط ساحلی،میانه و دور از ساحل مشترک بودند هر چند تراکم انها متفاوت بوده است.

نمودار ۴ میانگین تغییرات جمعیت پلانکتون های گیاهی را در لایه های مختلف نشان می دهد.در این نمودار بیشترین تراکم در لایه عمقی ۵-۰ مترمشاهده می شود. میانگین تراکم در این لایه برابر ۲۷۶۹ (±۵ /۱۷۲۳) سلول در لیتر گزارش گردید. کمترین تراکم۸۰۹(± ۳۷۷/۰۲) در لایه عمقی ۵۰متر دیده شد.



نمودار۴.۲: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در لایه های عمقی مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶(انتنک هامعرف خطای استاندارد)

شاخص های اکولوژیک از سطح به عمق کاهش نشان میدهند(جدول ۲).

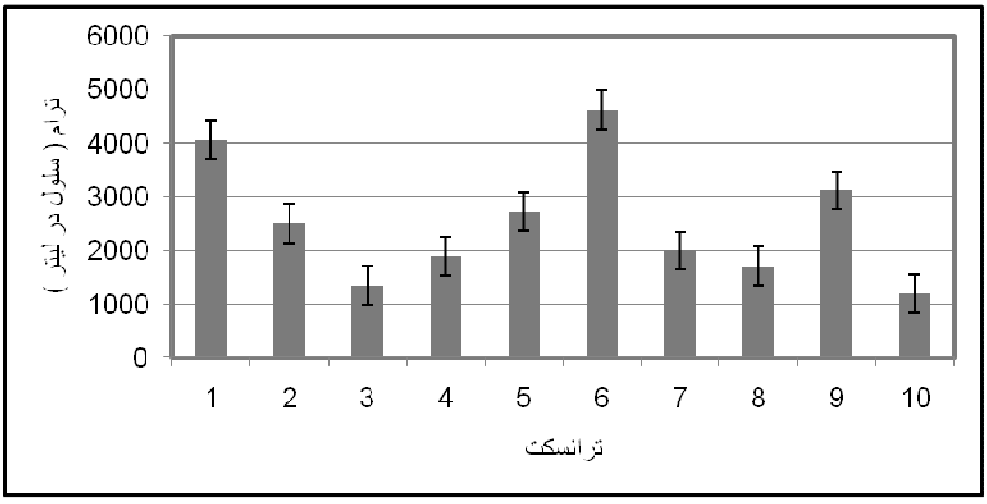
جدول۴.۲: شاخص های اکولوژیک از سطح به عمق در پیش مونسون۶ ۱۳۸

	سطح	میانه	عمق
تعداد گونه ها	122	96	94
غنای گو نه ای	3.43	2.89	2.49
تنوع گونه ای	15.26	15.23	14.71
یکنواختی	0.75	0.63	0.51

۴.۱.۲ پس مونسون سا ل ۱۳۸۶

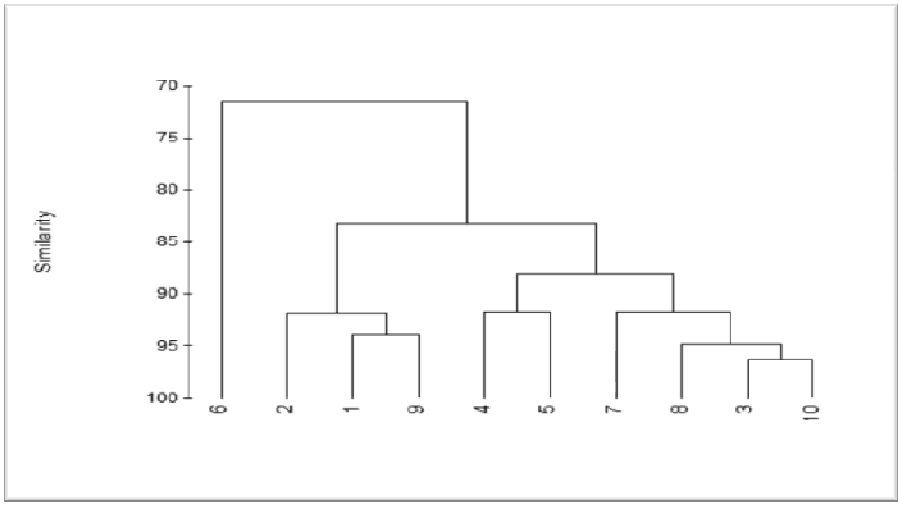
در پس مونسون (آبان ماه) ۱۳۸۶ به طور کلی۱۱۳گونه پلانکتون گیاهی شامل باسیلاریوفیسه (۵۹گونه)، دینوفیسه (۵۱ گونه)، اوگلنافیسه (۱ گونه) وسیانوفیسه (۲ گونه) شناسایی گردید .از دیاتومه جنسهای , *Surirella, Rhizosolenia*, *Pleurosigma, Navicula, Leptocylindrus, Lauderia ,Coscinodiscus, Chaetoceros* ، از دینوفیسه ها *Prorocentrum Protoperidinium*, *Gymnodinum, Cochlodinium, Ceratium* نسبت به مابقی جنسها غا لب تر بودند.

تغییرات پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف در نمودار ۵ ترسیم شده است. بالاترین تراکم در ترانسکت ۶ مشاهده شد، که از نظر آماری نیز،این ترانسکت با بقیه ترانسکت ها اختلاف معنی داری نشان داد ($p<0.05$). تراکم در این ترانسکت ۶۱۶۲ (±3084.5) به‌دست آمد.از باسیلاریو فیسه ها *Lauderia annulata , Coscinodiscus radiates, Leptocylindricus danicus, Nitzschia seriata* و *Rhizosolenia alata* با تراکم بالا در ترانسکت ۶ مشاهده شدند.



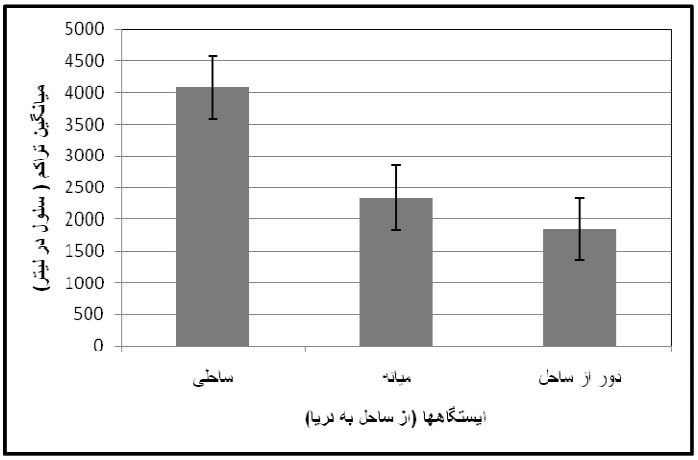
نمودار۴.۳: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶(انتنک ها معرف استاندارد ارور)

بر اساس آنا لیز خوشه ای، ترانسکت ۶ در خوشه جداگانه از سایر ترانسکت ها قرار دارد(نمودار ۶).



نمودار۴.۴: آنالیز خوشه ای ترانسکت های مورد بررسی در پس مونسون ۱۳۸۶

در نمودار۷ میانگین تغییرات پلانکتون گیاهی در ایستگاه های ساحلی و دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶ نشان داده شده است. بالاترین تراکم در خط ساحلی دیده شد.میانگین تراکم در خط ساحلی ۵۷۴۶(±۱۴۶۶/۸)سلول در لیتر ثبت گردید.



نمودار۴.۵: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی ازایستگاههای ساحلی و دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف استاندارد ارور)

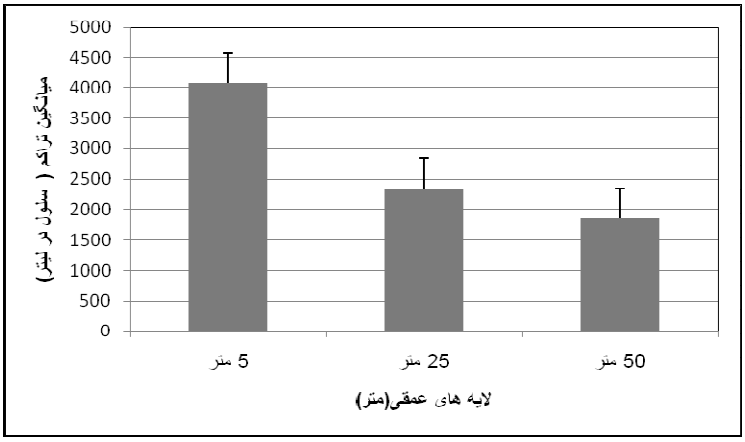
در پس مونسون ۱۳۸۶ , تعداد گونه ها ۱۱۳ گونه، غنای گونه ای ۱/۹۵، یکنواختی ۰/۴۱ و تنوع گونه ای ۱۴/۱۵ گزارش شد.

در پس مونسون ۱۳۸۶، تعداد گونه ها و تنوع گونه ای در آبهای دور از ساحل بیشتر از خط ساحلی ولی یکنواختی و غنای گو نه ای در خط ساحلی بالاتربدست آمد (جدول ۳).

جدول۴.۳: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶

	ساحل	میانه	دور ازساحل
تعداد گونه ها	65	69	84
غنای گو نه ای	2.45	1.63	1.23
تنوع گونه ای	7.52	8.64	10.86
یکنواختی	0.58	0.38	0.27

نمودار۸ میانگین تغییرات جمعیت پلانکتون گیاهی را در لایه های مختلف نشان می دهد.در این نمودار بیشترین تراکم در لایه عمقی ۵-۰ متر (لایه سطحی)مشاهده می شود.تراکم پلانکتون گیاهی در لایه سطحی بالاترین میزان را نشان داد.میانگین تراکم در این لایه ۴۰۷۹ (±۹۴۸/۶) سلول در لیتر گزارش گردید . کمترین تراکم در لایه عمقی ۵۰ متر گزارش کردید.میانگین تراکم ۱۸۵۲(±۵۰۴/۵) سلول در لیتر ثبت شد.



نمودار۴.۶: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون‌های گیاهی در لایه های عمقی مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶ (آنتنک ها معرف استاندارد ارور)

از سطح به عمق شاخص های اکولوژیک کاهش نشان دادند(جدول ۴).

جدول۴.۴: شا خص های اکولوژیک از سطح به عمق در پس مونسون ۱۳۸۶

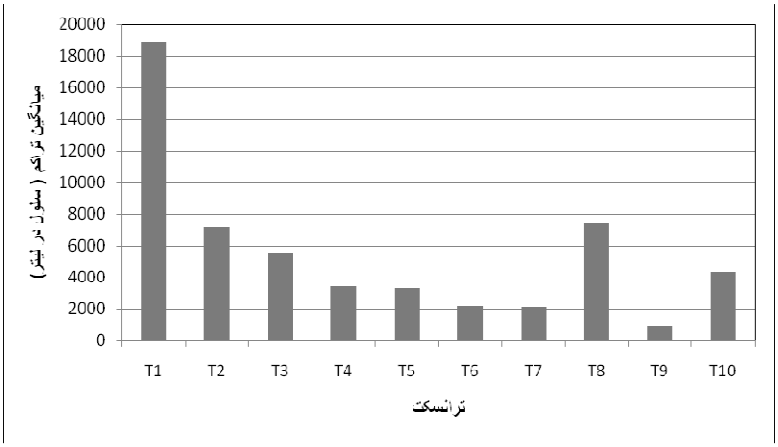
	سطح	میانه	عمق
تعداد گونه ها	90	78	56
غنای گو نه ای	2.1	1.77	1.04
تنوع گونه ای	10.82	10.1	7.3

یکنواختی	0.46	0.40	0.25

۴.۱.۳ پیش مونسون سال ۱۳۸۸

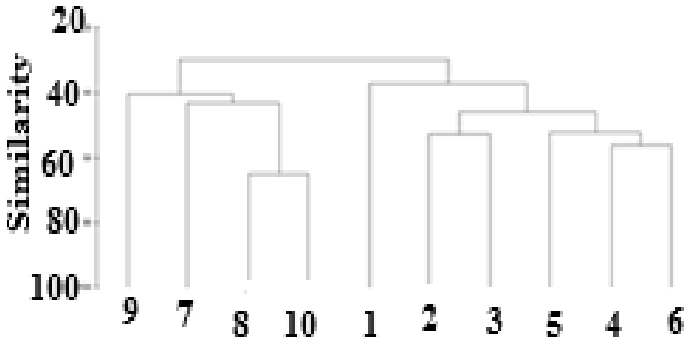
درپیش مونسون ۱۳۸۸ ، باسیلاریوفیسه ها با۵۶ گونه، دینوفیسه ها با ۸۷ گونه، سیانوفیسه ها با ۴ گونه دیکتیوکوفیسه ها با ۲ گونه و سیلیکو فلاژله با یک گونه رویت شدند.از جنسهای دیاتومه میتوان از *Rhizosolenia, Pleurosigma Nitzschia, Gyrosigma ,Coscinodiscus, Pseudonitzschia* نام برد. دینوفیسه های غالب شامل *Pyrodinium ,Diplosialis Protoperidinium, Gymnodinium ,Prorocentrum Scripssiella pyrophacus, Cochlodinium*, بود از سیانوفیسه ها *Phormidium* واز دیکتیوکوفیسه ها *Chattonella* تراکم بالاتری نسبت به سایر جنسهای این گروههانشان دادند.از گروههای پلانکتون گیاهی دینوفیسه ها با۹۱.۷۴٪، باسیلاریو فیسه ها با ۵.۹۰٪، سیانوفیسه ها با۱.۸۷٪ و سایر گروهها(سیلیکو فلاژله و دیکتیوکوفیسه) با ۰.۴۹٪ حضور داشتند.

تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در ترانسکت های مختلف در نمودار ۹ ترسیم شده است . بین ترانسکت ها اختلاف معنی داری دیده شد ($p<0.05$).بالاترین میانگین تراکم ۱۸۶۱۱(±۱۳۱۶۸)در ترانسکت ۱ ثبت گردید.



نمودار۴.۷: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی در ترانسکت ها ی مختلف(انتنکها معرف استاندارد ارور) درپیش مونسون ۱۳۸۸

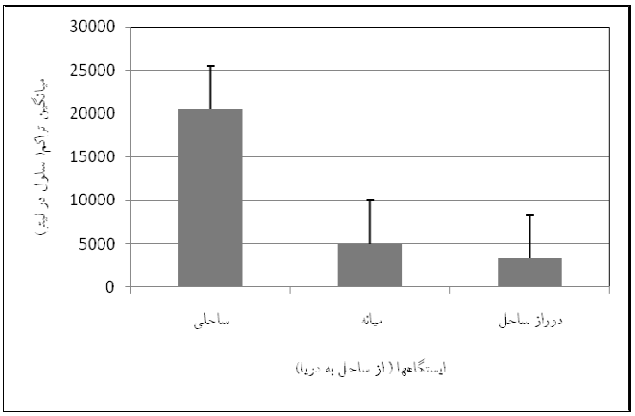
آنا لیز خوشه ای، ترا نسکت ها را در دو دسته اصلی قرار داد ، ترا نسکت ۹ و ترانسکت ۱ در هر خوشه با مابقی تفاوت بیشتری نشان داد ند ,بعبارتی دیگر بین سایر ترانسکت ها از لحاظ تنوع گونه ها شباهت و نزدیکی بیشتری وجود دارد.(نمودار ۱۰)



نمودار۴.۸: آنالیز خوشه ای ترانسکت های مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۸

نمودار ۱۱ بررسی تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی (در پیش مونسون ۱۳۸۸) از ساحل به نواحی دور از ساحل (دریا)است که نشان داد تراکم در این فصل نیز در خط ساحلی به مراتب بیشتر از نواحی دور از ساحل می باشد.

میانگین تراکم در خط ساحلی ۲۰۵۸۲ (±۹۶۳۷/۴) و در نواحی دور از ساحل ۳۲۸۴۹/۹ (± ۸۲۹/۹) بدست آمد.



نمودار۴.۹: تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی از ساحل به دریادر پیش مونسون ۱۳۸۸

شاخص های اکولوژیک بدست آمده در پیش مونسون ۱۳۸۸ عبارت بود از : تنوع گونه ای ۱۶/۵ ، غنای گونه ای ۱/۴۵ و یکنواختی ۰/۲۹.شاخص اکولوژیک از ساحل به دریا حاکی از افزایش گونه ها ، تنوع گونه ای و یکنواختی است (جدول ۵).

جدول۴.۵: شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸

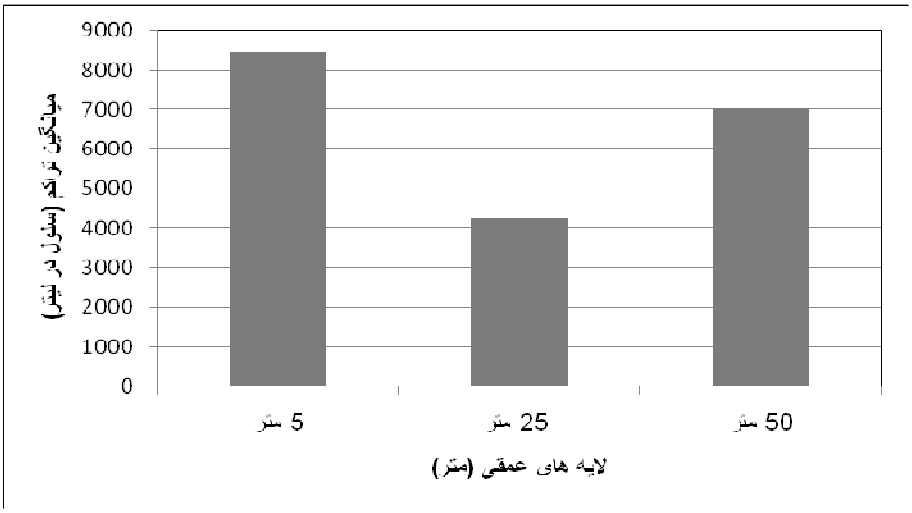
	ساحل	میانه	دور ازساحل

تعداد گونه ها	76	124	111
غنای گو نه ای	1.12	1.64	1.54
تنوع گونه ای	7.55	14.44	13.57
یکنواختی	0.26	0.33	0.32

گونه های زیر با تراکم بالا در خط ساحلی دیده شدند

Nitzschia sigma, Gyrosigma acuminatum, Coscinodiscus radiatus, Cyclotella striata, Nitzschia lorenziana, Pleurosigma angulatum, Pseudonitzschia fraudulenta, Cochlodinium polykrikoides, Diplosalis splendica , Gyrodinium breiannicum ,Heteraulacus polyedicus, Protoperidinium conicoides, prorocentrum rocentrum, Prorocentrum micans, Prorocentrum gracile and Prorocentrum belizeanum.

نمودار ۱۲ میانگین تغییرات جمعیت پلانکتون گیاهی را در لایه های مختلف عمقی نشان می دهد.نتایج بررسی تغییرات پلانکتون گیاهی نشان داد که از ۵متر به ۲۵ متر کاهش ولی در ۵۰ متر افزایش مشاهده میشود که ناشی از افزایش ککلو دینیوم در این عمق میباشد . در این نمودار بیشترین تراکم در لایه عمقی ۰-۵ متر (لایه سطحی)مشاهده می شود.میانگین تراکم در این لایه ۸۳۵۶(۳۵۱۱ ±) سلول در لیتر گزارش گردید.



نمودار۴.۱۰: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) ازسطح به عمق در پیش مونسون ۱۳۸۸

تعدد گونه ها،غنای گونه ای،یکنواختی و تنوع گونه ای از سطح به عمق کاهش نشان داد(جدول ۶).

جدول۴.۶: شا خص های اکولوژیک از سطح به عمق در پیش مونسون ۱۳۸۸

	سطح	میانه	عمق
تعداد گونه ها	126	103	75
غنای گو نه ای	1.51	2.26	0.6
تنوع گونه ای	13.82	13.24	8.35
یکنواختی	0.21	0.48	0.14

برخی از گونه ها فقط در لایه سطحی یافت شدند مانند:

Coconeis, Biddulphia mobileinsis, Climocodium, Ditylum brightwellii, Hemidiscus hardmanianus,Ceratium densi, *Ceratium trichoceros, Ceratium kofoiidi,Ceratium dans, Ceratium incisum, Oxytoxum reticulatum, , Prorocentrum conicoides,Prorocentrum emerginatum* and *Phormidium.*

گونه های که در لایه میانه یافت شدند عبارتند از:

Ceratium prealongun Oxytoxum tessellatum, *Prorocentrum arcuatum*

گونه های که فقط درلایه عمیق رویت شدند :

Nitzschia nitzschioides, Nitzschia lorenziana, Diploneis splendica, Oxytoxum scolopax

۴.۱.۴ پس مونسون ۱۳۸۸

درپس مونسون ۱۳۸۸ تعدادجنس و گونه های باسیلاریوفیسه ۶۵ ، دینوفیسه ها ۶۹ جنس و گونه ، سیانوفیسه ها ۴جنس و گونه و دیکتیوکو فیسه با ۲ جنس و گونه ثبت گردید. سیلیکوفلاژله نیزبا یک گونه رویت شد.گونه های زی زیر با تراکم بالاتری نسبت به مابقی مشاهده شدند.

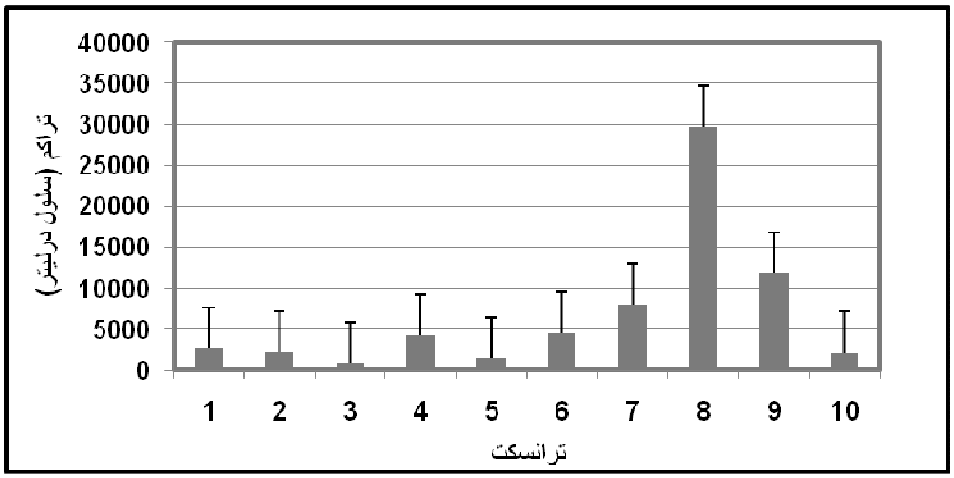
Nitzschia seriata, Chaetoceros dichaeta, Lioloma elengatum, Leptocylindrus danicus, Chaetoceros atlanticum ,Chaetoceros didymus, Coscinodiscus radiatus,Nitzschia closterium, Navicula membrance, Navicula acutum, Eucampia zoodiacus, Navicula elegans, Lauderia annulata, Hemiaulus indicus, Cochlodinium polykrikoides, *Noctiluca scintillans*, *Protoperidinium steinii ,prorocentrum gracile,prorocentrum lima, Ceratium furca* and *Ceratium fusus*.

باسیلاریو فیسه گروه اصلی با ۸۶/۳۶٪ ،دینوفیسه ها با۱۳/۱۵٪، سیانوفیسه ها با ۰/۰۷٪ و سایر گروهها(سیلیکو فلاژله و دیکتیوکو فیسه) با ۰/۴۲٪ حضور داشتند.

مقایسه تراکم کل پلانکتون گیاهی بین ترانسکت های مورد مطالعه اختلاف معنی دارا بین ترانسکت ها نشان داد(P.0.05).ترانسکت ۸ از تراکم بالاتری نسبت به مابقی ترانسکت ها داشت.

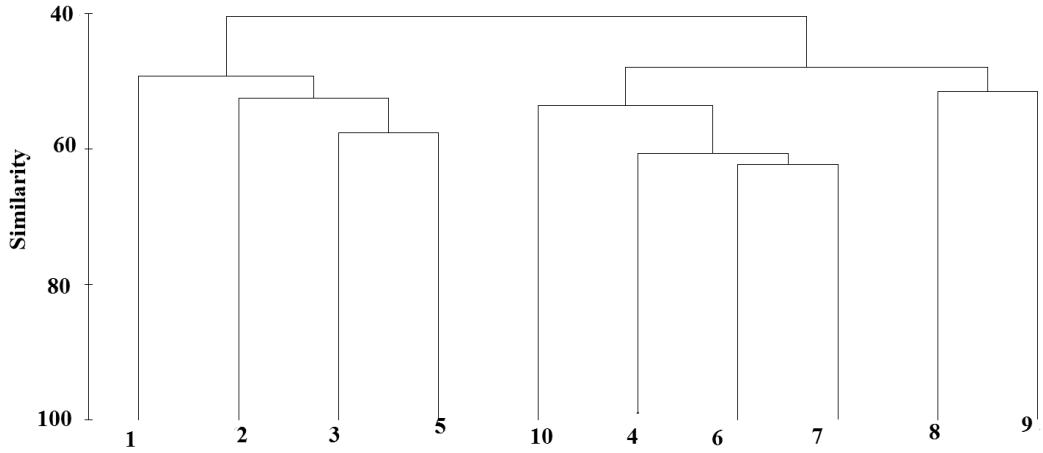
گونه های زیر با تراکم بالا در ترانسکت ۸ مشاهده شدند.

Nitzschia seriata, Nitzschia closterium, Chaetoceros dichaeta, Lauderia annulata, Navicula membrane, Navicula elegans, Navicula gastrum, Rhizosolenia imbricate and Lioloma elengatum.



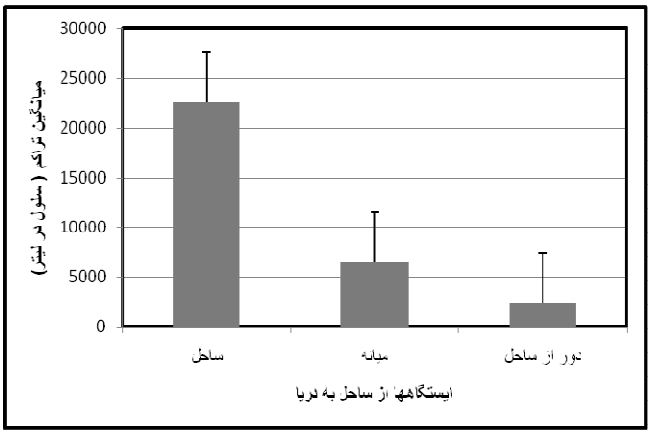
نمودار ۴.۱۱: تغییرات میانگین کل پلانکتون گیاهی ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸

آنالیز خوشه ای بین ترانسکت ها، دو خوشه اصلی را مشخص نمود و در هر خوشه اصلی ۲ زیر خوشه بچشم میخورد ترانسکت ۸ و ۹ در یک دسته جای دارند.



نمودار۴.۱۲: آنالیزخوشه ای ترانسکت های مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸

بررسی تراکم از ساحل به دریا حداکثر تراکم را در خط ساحلی نشان داد(نمودار ۱۵). میانگین تراکم در خط ساحلی ۲۲۶۶۲ (± ۹۹۵۴/۴) و در دور از ساحل ۲۴۸۵ (± ۲۸۷/۳)بر آورد گردید.



نمودار۴.۱۳: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی از ساحل به دریادرپس مونسون ۱۳۸۸

شاخص اکولوژیک در پیش مونسون ۱۳۸۸ عبارت بود از : تنوع گونه ای =۱۵/۶۷، غنای گونه ای = ۱/۴۵ و یکنواختی = ۰/۲۹.

شاخص اکولوژیک از ساحل به دریا دارای تغییراتی است بطوریکه تعداد گونه ها ، غنای گونه ای، تنوع گو نه ای و یکنواختی از ساحل، بسمت نواحی دور از ساحل افزایش نشان میدهد (جدول ۷).

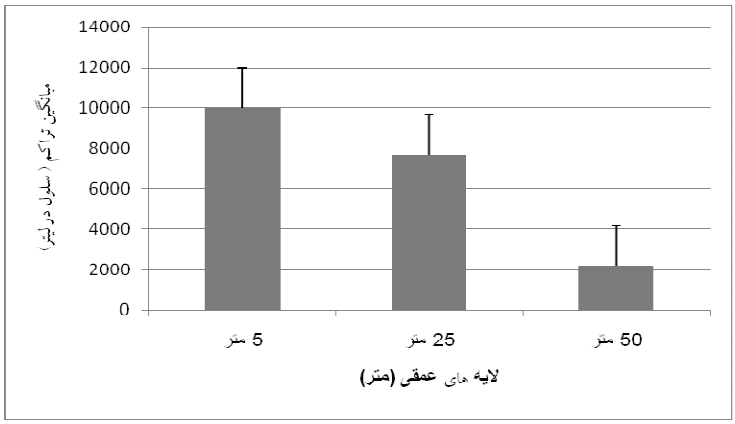
جدول ۴.۷ : شاخص های اکولوژیک از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸

	ساحل	میانه	دور ازساحل
تعداد گونه ها	93	111	111
غنای گو نه ای	2.53	2.44	2.89
تنوع گونه ای	9.41	12.3	14.5
یکنواختی	0.56	0.51	0.61

گونه های زیر در خط ساحلی از تراکم بالاتری برخوردار بودند

Nitzschia *seriata, Chaetoceros dichaeta, Leptocylindrus danicus*, *Lioloma elengatum, Chaetoceros didymus* and *Navicula membrane*

در بررسی تغییرات میانگین تراکم پلانکتون گیاهی در پس مونسون ۱۳۸۸ کاهش از سطح به عمق بخوبی آشکار است (نمودار ۱۶). میانگین تراکم در لایه سطحی ۱۰۰۱۳ (±۳۶۶۴/۶) سلول در لیترو در لایه عمقی ۲۱۸۳(± ۳۹۱/۴۶) سلول در لیتر بدست امد.



نمودار۴.۱۴:تغییرات میانگین پلانکتون گیاهی در لایه های مختلف عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸

تعداد گو نه ها، تنوع گونه ای ،غنای گونه ای و یکنواختی در سطح بالاترین میزان را دارد(جدول ۸).

جدول۴.۸: شا خص های اکو لوژیک در لایه های عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸

	سطح	میانه	عمق
تعداد گونه ها	122	101	95
غنای گو نه ای	2.7	2.38	2.53
تنوع گونه ای	13.21	11.45	11.7
یکنواختی	0.56	0.52	0.55

گونه های زیر با تراکم بالا در لایه سطحی مشاهده شدند.

Nitzschia seriata, Chaetoceros dichaeta, Lioloma elengatum, Leptocylindrus danicus, Chatoceros atlanticus, Chaetoceros didymus, Nitzschia longissima, Nitzschia closterium, Coscinodisus radiatus, Rhizosolenia styliformis, Eucampia zoodiacus, Hemiaulus indicus, Rhizosolenia stolterfothii, Skeletonema costatum, Navicula membrance , Lauderia annulata ,Cochlodinium poykrikoides, Gymnodinium spirale, Prorocentrum Lima, Pyophacus stinii, Certium furca, Certium tripos, Noctiluca scintillans

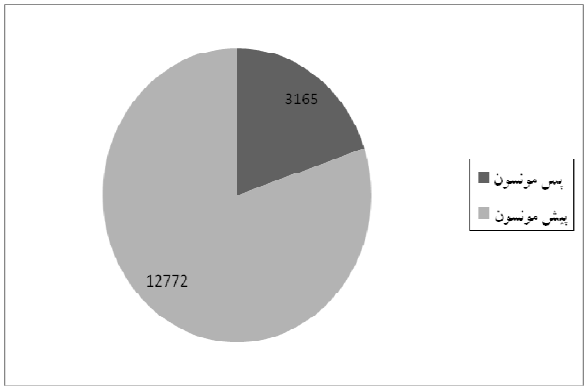
گونه های زیر فقط در لایه سطحی مشاهده شدند

Coconeis, Biddulphia mobileinsis, Climocodium, Ditylum brightwellii, Hemidiscus hardmanianus,Ceratium densi, *Ceratium trichoceros, Ceratium kofoiidi,Ceratium dans, Ceratium incisum, Oxytoxum reticulatum, , Prorocentrum conicoides,Prorocentrum emerginatum* and *Phormidium*

۴.۱.۵ تغییرات زمانی و مکانی **Cochlodinium polykrikoides**

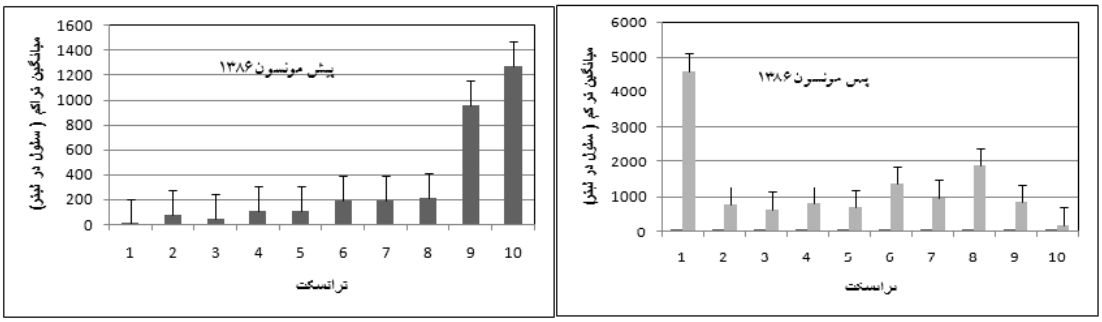
۴.۱.۵.۱ سال ۱۳۶۶

نتایج نشان داد که میزان تراکم از پیش مونسون ۱۳۸۶ به سمت پس مونسون ۱۳۸۶ افزایش داشته ، تست آماری نیز اختلاف معنی دار بین دو فصل نشاند اد($p<0.05$).در شکل ۱۷ این افزایش بخوبی نمایان است



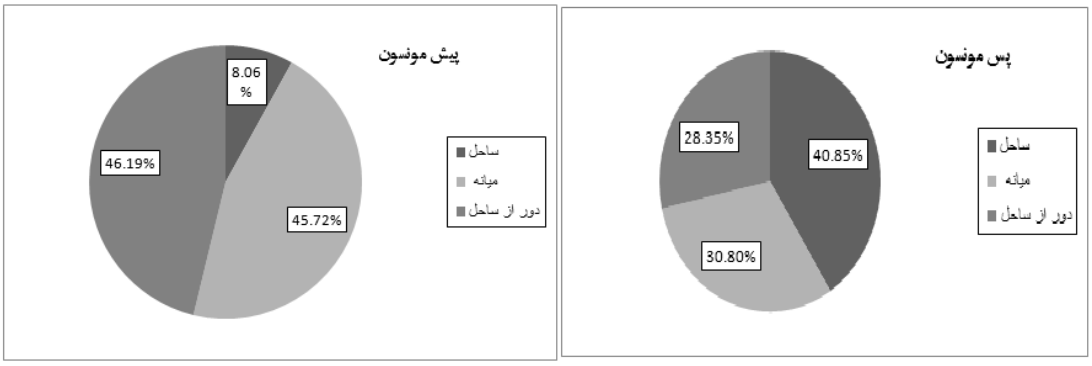
نمودار۴.۱۵: تغییرات میانگین تراکم ***Cochlodinium polykrikoides*** در پیش مونسون و پس مونسون در سال ۱۳۸۶

در پیش مونسون بالاترین تراکم در ترانسکت ۱۰ و در پس مونسون ترانسکت ۱ بالاترین تراکم را نشان داد. میانگین تراکم در ترانسکت ۱۰ ، ۱۲۷۳/۸۵(±۴۳۹/۸۰) سلول در لیتر و در ترانسکت ۱ در پس مونسون میانگین تراکم ۴۵۹۴/۸۵ (۱۸۳۲/۸۸) سلول در لیتر گزارش گردید. بین ترانسکت ها اختلاف معنی دار مشاهده شد ($P<0.0$). د رنمودار ۱۸ تغییرات طی دو فصل بین ترانسکت های مختلف به تصویر کشیده شده است.



نمودار۴.۱۶: تغییرات میانگین تراکم ***Cochlodinium polykrikoides*** در ترانسکت های مورد بررسی در پیش مونسون وپس مونسون سال ۱۳۸۶

ککلودینیوم با در صد فراوانی ۴۶.۱۹٪ ، ۴۵.۷۲٪ و ۸.۰۶٪ در نواحی دور از ساحل، میانه و نواحی ساحلی در پیش مونسون مشاهده شد و در پس مونسون حالت عکس دیده شد بطوریکه ۴۰.۸۵٪ فراوانی در نواحی ساحلی ثبت گردید(نمودار ۱۹).



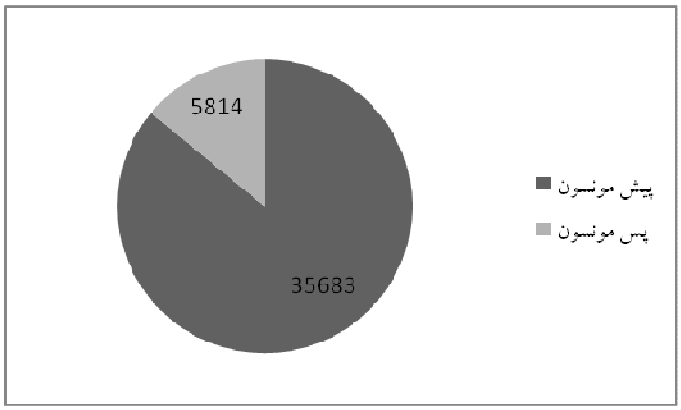
نمودار۴.۱۷: در صد فراوانی نسبی *Cochlodinium polykrikoides* از خط ساحلی تا دریا در پس مونسون و پیش مونسون ۱۳۸۶

بررسی درصد فراوانی در لایه های مختلف حاکی از حضور ۳۴/۷۶٪ در لایه ۵ متری ، ۳۲/۶۸ ٪ در ۲۵ متری و ۳۲/۵۵ ٪ در ۵۰ متری در پیش مونسون بود.و در پس مونسون درصد فراوانی حضور به ترتیب ۳۳/۷۲٪، ۴۰/۵۷٪ و ۲۵/۷۱٪ برای ۵ متر، ۲۵ متر و ۵۰ متر ثبت گردید(نمودار ۲۰).

نمودار ۴.۱۸: درصد فراوانی *Cochlodinium polykrikoides* در لایه های عمقی در پس مونسون و پیش مونسون ۱۳۸۶

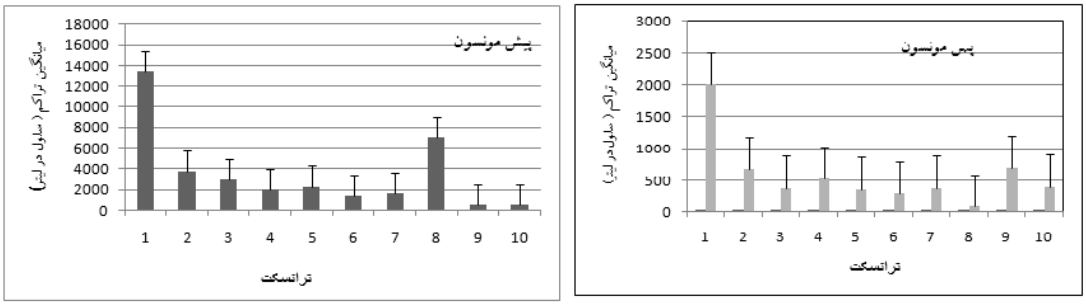
۴.۱.۵.۲ سال ۱۳۸۸

میزان تراکم از پس مونسون ۱۳۸۸ به سمت پیش مونسون ۱۳۸۸ کاهش و تست آماری نیز اختلاف معنی دار بین دو فصل نشان داد($p<0.05$).در شکل ۲۱ این کاهش بخوبی نمایان است



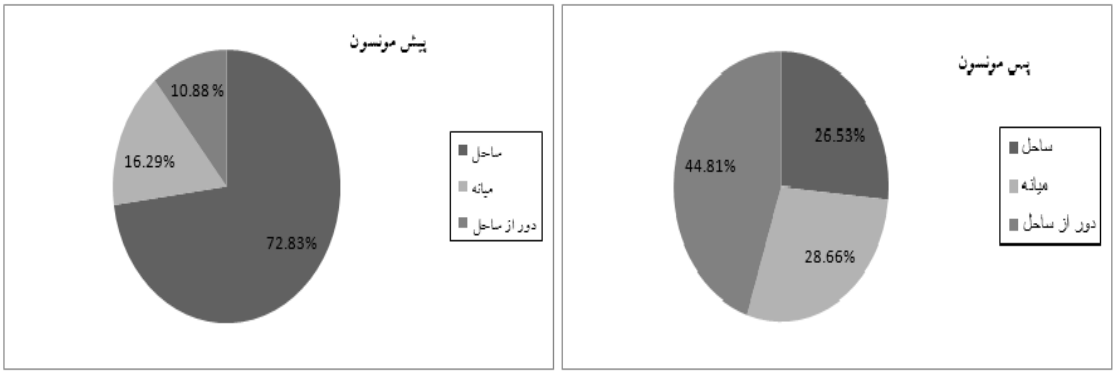
نمودار۴.۱۹: تغییرات میانگین تراکم *Cochlodinium polykrikoides* در پیش مونسون و پس مونسون در سال ۱۳۸۸

در پیش و پس مونسون بالاترین تراکم در ترانسکت ۱ مشاهده شد.د رنمودار ۲۲ تغییرات ترانسکت های مختلف در طی دو فصل به تصویر کشیده شده است. میانگین تراکم در ترانسکت ۱، ۱۳۴۵/۶۷(±۱۱۱۷۶/۲۷) سلول درلیتر در پیش مونسون گزارش شد و بین ترانسکت ها نیز اختلاف معنی داری دیده شد($P<0.05$). میانگیم نراکم ترانسکت ۱ در پس مونسون ،۲۰۱۸(± ۹۹۴/۷۹) سلول در لیتر بدست آمد و همچنان بین ترانسکت ها اختلاف معنی دار ثبت گردید($P<0.05$).



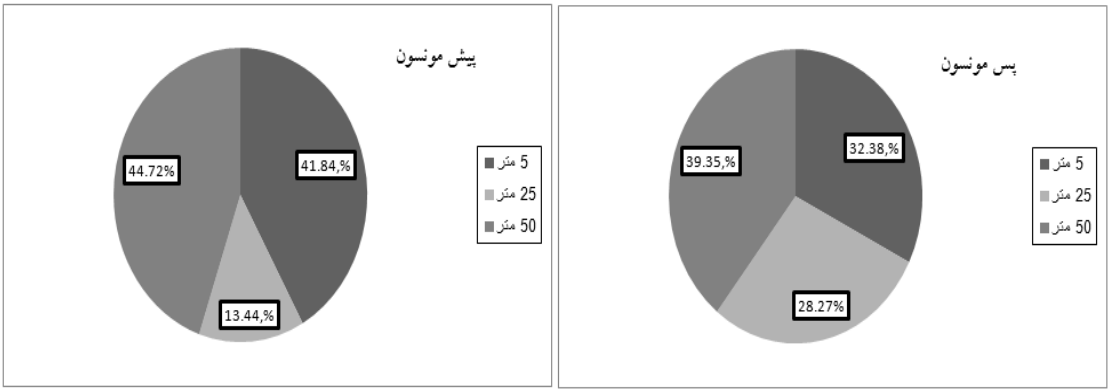
نمودار۴.۲۰: تغییرات میانگین تراکم در ترانسکت های مورد بررسی در طی پس مونسون و پیش مونسون سال ۱۳۸۸

در پیش مونسون بالاترین فراوانی در خط ساحلی (۷۲/۸۳٪) و کمترین در نواحی دور از ساحل (۱۰/۸۸٪) مشاهده شد ولی در پس مونسون تراکم کاهش نشان دادو بر طبق نمودار ۲۱ کمترین فراوانی در خط ساحلی ۲۶/۵۳٪ و بالاترین فراوانی در نواحی دور از ساحل ۴۴/۸۱٪ گزارش گردید (نمودار ۲۳).



نمودار۴.۲۱: در صد فراوانی نسبی *Cochlodinium polykrikoides* از خط ساحلی تا دریا در پیش مونسون و پس مونسون سال ۱۳۸۸

پراکنش ککلودینیوم در طی هر دوفصل در لایه ۲۵ متر ،کمترین فراوانی را نشان داد(نمودار ۲۴).



نمودار ۴.۲۲: درصد فراوانی *Cochlodinium polykrikoides* در لایه های عمقی در پیش مونسون و پس مونسون ۱۳۸۸

۴.۲ پلانکتون جانوری

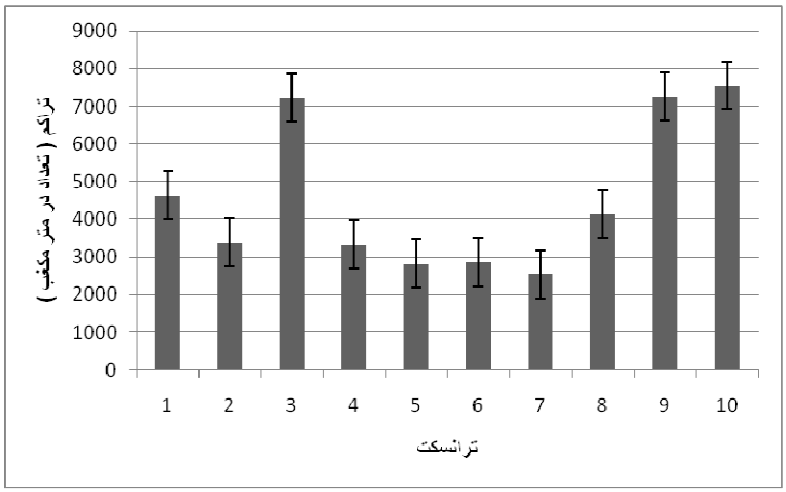
جمعیت پلانکتونهای جانوری در ترانسکتهای تعیین شده در دو فصل پیش مونسون (اردیبهشت) و بعد از مونسون (آبان-آذر) طی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸ شناسایی و تعیین تراکم گردید. در این مطالعه ۸ شاخه، ۸ رده، ۱۵ راسته، ۳۵ خانواده و ۷۸ جنس از پلانکتونهای جانوری شناسایی گردید(جدول ۳ ضمیمه). درسال ۱۳۸۶، در پیش مونسون کوپه پودا به همراه مراحل ناپلی و کوپه پودایتی با۰۵/ ۷۸٪، مژه داران با ۷/۵۲٪ ، سارکوماستیگوفورا ۳/۷۷٪ و نیمه طنابداران با ۵/۸۹٪ ، نرمتنان با ۱/۳۵٪ ، کیسه تنان با۱۸/٪، سایر سخت پوستان با ۰/۰۸۰٪و سایر گروهها(نماتد، کتوگناتا، لارو ماهی) با۳٪ حضور داشتند. در پس مونسون ۱۳۸۶ کوپه پودا و ناپلیوس با ۸۰/۳۳٪، مژه داران با ۶/۳۷٪ و سارکوماستیگوفورا با ۲/۲۱٪، نیمه طنابداران با ۴/۲۱٪، نرمتنان ۲/۲۱٪، کیسه تنان۰/۲۸٪، سایر سخت پوستان ۲/۴۰٪، و سایر گروهها با ۱/۹۹ ٪ مشاهده شدند.در سال ۱۳۸۶میانگین تعداد کل پلانکتون جانوری ۵۸۹۱(± ۲۵۶/۳۳) تعداد در متر مکعب گزارش گردید. از بین راسته های کوپه پودا سیکلوپوئیدا با میانگین تراکم ۸۸۳(± ۴۵/۹) تعداد در مترمکعب غالب تر از مابقی راسته ها بود تعداد کوپه پودا در پیش مونسون ۲۸۱۵/۷۳ (±۴۴/۰۹) و در پس مونسون ۱۸۰۵/۲۰(±۴۰/۳۵) تعداد در متر مکعب بدست آمد. تعداد گونه ها در پیش مونسون ۳۰ گونه و در پس مونسون ۲۷ گونه گزارش گردید (جدول3 در ضمیمه). میانگین تراکم تین تینیدا ۴۲۵(± ۵۵/۲۹) تعدا در متر مکعب گزارش گردید.

در پیش مونسون سال ۱۳۸۸، کوپه پودا و ناپلیوس با ۸۱٪، مژه داران با ۹٪، سارکوماستیگوفورا با ۴٪ و نیمه طنابداران با ۲٪ ،کیسه تنان با ۰/۰۴٪، نرمتنان با۱ ٪، سایر سخت پوستان با ۱٪ و سایر گروهها با ۲٪ قرار داشتند. در پس مونسون ۱۳۸۸ کوپه پودا و ناپلیوس با ۶۸٪، مژه داران با ۲۰٪، سارکوماستیگوفورا با ۴٪ و نیمه طنابداران با ۳٪ ،کیسه تنان با۱ ٪، نرم تنان با ۱٪ و سایر گروهها با ۳٪ ثبت گردید ند. میانگین سالانه تراکم کل پلانکتون جانوری ۵۳۸۱ (±۳۰۵/۵۳) تعداد در متر مکعب بدست آمد.کالانوئیدا با میانگین تراکم ۶۱۴(±۴۵/۴۴) تعدا در

متر مکعب غالب تر از سایر راسته های کوپه پودا بود. هار پاکوئیدا نسبت به سال ۱۳۸۶ افزایش نشان داد . میانگین تراکم کوپه پودا در پیش مونسون ۲۱۴۱/۲۲ (۷۰/۴۷) ودر پس مونسون ۱۳/ ۱۷۸۴ (±۳۸/۴۴) بدست آمد. تعداد گونه های کوپه پودا در پیش مونسون ۲۶ گونه و در پس مونسون ۲۸ گونه گزارش گردید(جدول۳ ضمیمه). میانگین تراکم تین تینیدا ۹۱۱/۰۸ (±۹۸/۳۶) تعداد در متر مکعب گزارش گردید که افزایش نسبت به سال ۱۳۸۶ نشان داد.

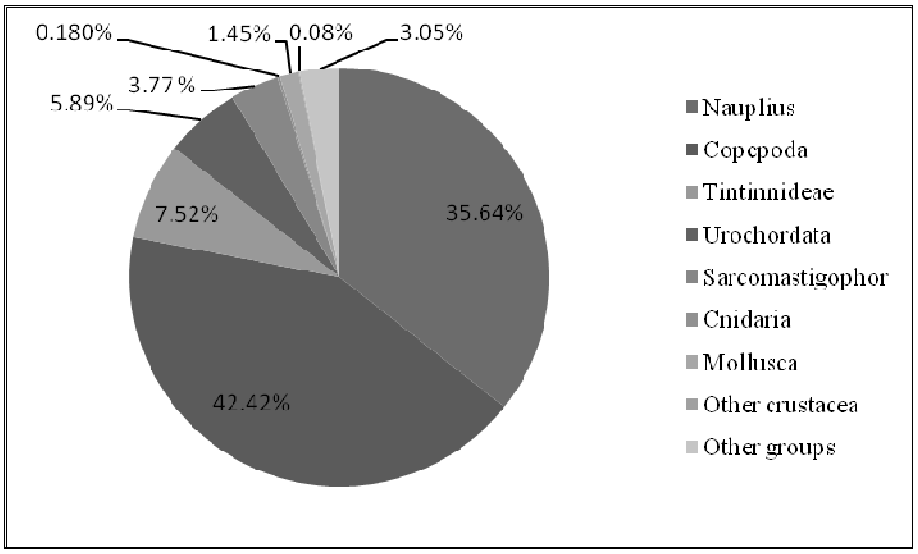
پیش مونسون سال ۱۳۸۶

نتایج حاصل از بررسی پلانکتون جانوری در ترانسکت‌های مورد بررسی در نمودار ۲۵ ارائه شده است. با توجه به نمودار ۲۵ ملاحظه می‌گردد که در پیش مونسون ۱۳۸۶ ، ترانسکت ۱۰ بیشترین تراکم پلانکتون جانوری را داراست. میانگین تراکم در این ترانسکت برابر با ۷۵۵۲ (± ۳۷۸۱) تعداد در مترمکعب گزارش گردید. بین ترانسکت ها اختلاف معنی ار از لحاظ تراکم پلانکتون جانوری دیده شد($p<0.05$).



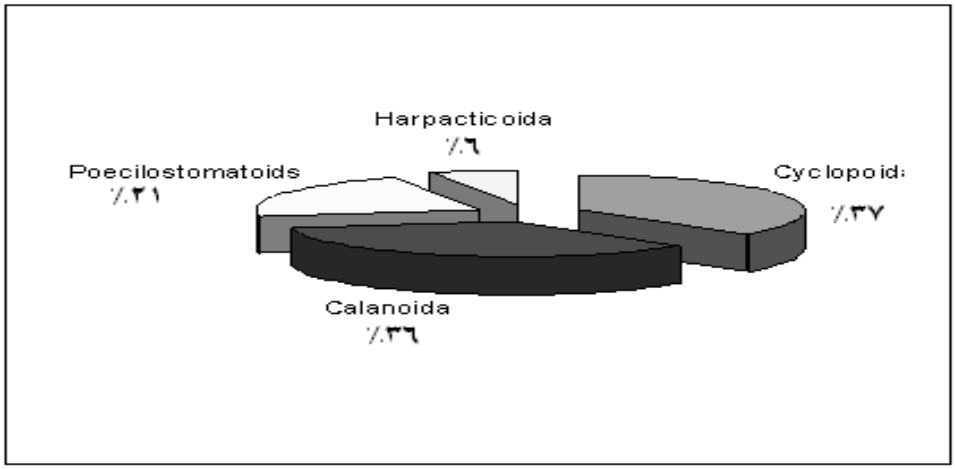
نمودار۴.۲۳: تغییرات میانگین تراکم پلانکتون جانوری (آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶

گروههای مختلف پلانکتون جانوری با فراوانی مختلف مشاهده شدند بطوریکه Nauplli با ۳۵/۶۳٪، Copepoda با ۴۲/۴۲٪، سا یر سخت پوستان با۰/۰۸ ٪، Tintinnida با ۷/۵۲ ٪، Mollusca با ۱/۴۵٪ ، Sarcomastigophora با ۳/۷۷٪، Cnidaria با ۰/۱۸٪ ، Urochordata با ۵/۸۹ ٪ و سایرگروهها با ۳/۰۵٪ در پیش مونسون حضور داشتند.کوپه پودا بالاترین درصد فراوانی را دارا بود.ند .



نمودار۴.۲۴: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پیش مونسون ۱۳۸۶

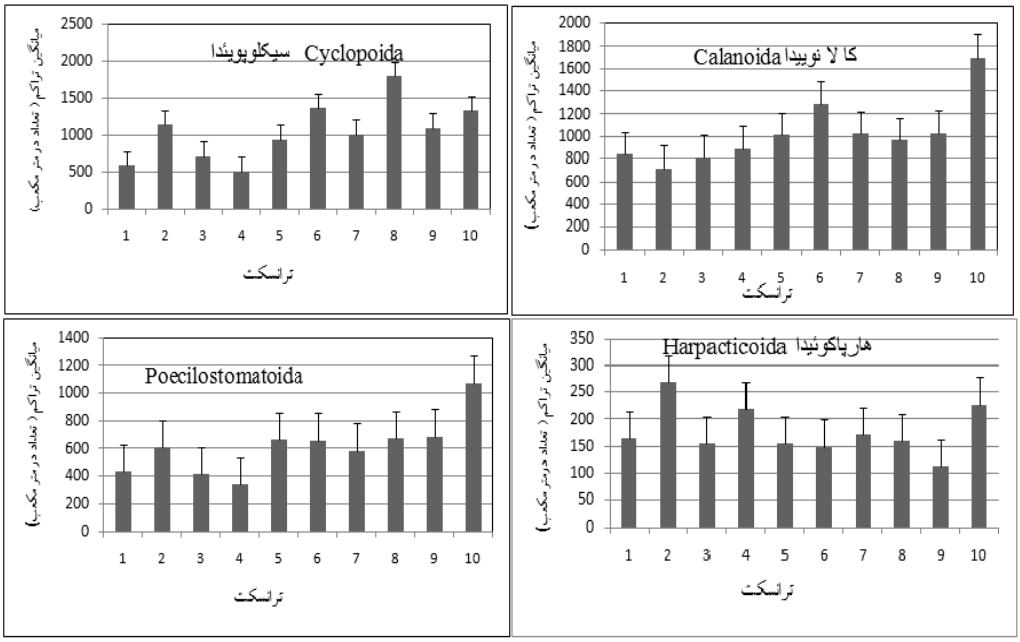
از کوپه پوداها، Cyclopoida با ۳۷٪، Calanoida با ۳۶٪، Poecilostomatoids با ۲۱٪ و Harpacticoida با ۶٪ در پیش مونسون مشاهده شدند(نمودار ۲۷).



نمودار۴.۲۵: درصد فراوانی راسته کوپه پودادر پیش مونسون ۱۳۸۶

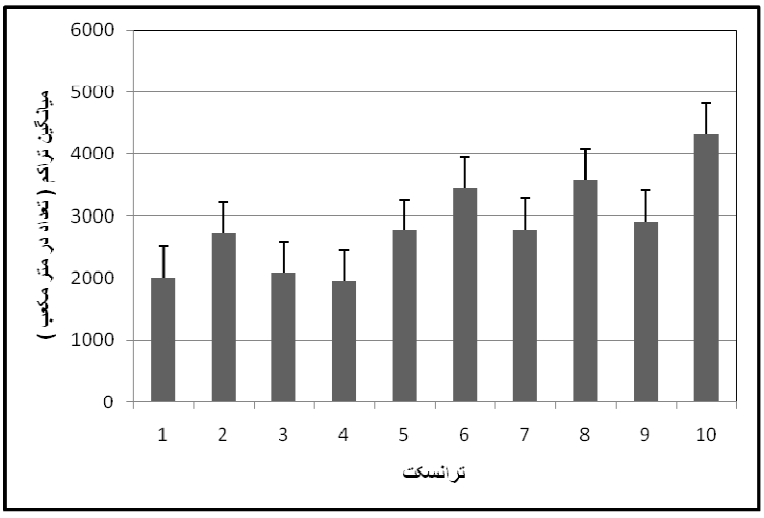
از جنسهای هر یک از راسته های کوپه پودا که با فراوانی بیشتری مشاهده شدند ، میتوان به Oithona ، Microsetella، Oncaea و Paracalanus اشاره نمود.

حضور راسته های مختلف کو په پودا ،در ترانسکت های مختلف در نمودار ۲۸ نشان داده شده است . بالاترین میانگین تراکم ۱۸۷۸.۹۴(±۱۵۳/۴۷)تعداد در متر مکعب سیکلوپودا در ترانسکت ۸ بدست آمد. راسته کالانوئیدا با میانگین تراکم ۱۶۹۷.۷(±۲۲۶/۵۷) تعداد در متر مکعب حداکثر حضور را در ترانسکت ۱۰ نشان داد. راسته Poecilostomatoida در ترانسکت ۱۰ با میانگین تراکم ۱۰۷۲(±۱۵۶/۷۷) بالاترین میزان را داشت و راسته هارپاکوئیدا از کمترین تراکم نسبت به سایر راسته ها دارا برخورداربود. بررسی تغییرات این راسته در ترانسکت های مورد بررسی بالاترین میانگین تراکم۲۶۹/۰۱(±۶۷/۵۷) تعداد در متر مکعب در ترانسکت ۲ نشان داد.



نمودار ۴.۲۶ : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور) درپیش مونسون ۱۳۸۶

تراکم کل کو په پودا از ترانسکت ۱ بسمت ترانسکت ۱۰ افزایش نشان میدهد ، میانگین تراکم از ۳۳/ ۴۴۵۵ (±۷۴۳/۹۸) به ۱۰۰۲۶/۱۰ (±۹۸۹/۹۲) تعداد در متر مکعب افزایش نشان داد(نمودار ۲۹).

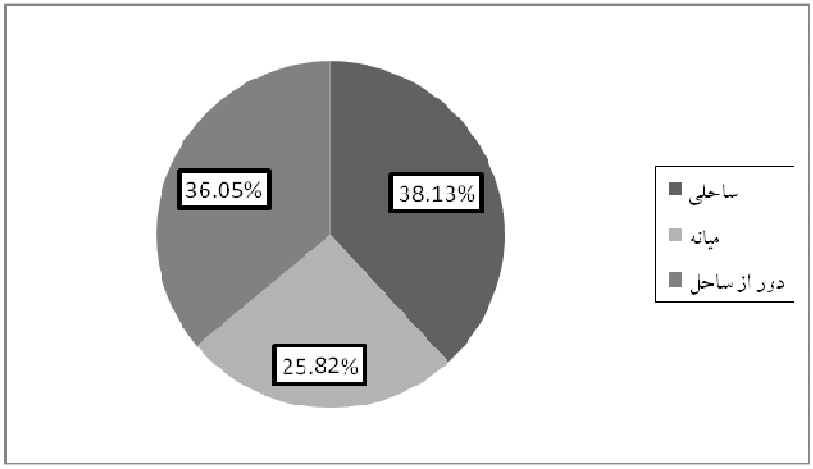


نمودار۴.۲۷: میانگین تغییرات مجموع کوپه پودا(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکت های مختلف در پیش مونسون ۱۳۸۶

بعد از کوپه پودا راسته مژه داران (Tintinnida)از فراوانی بیشتری در پس مونسون برخوردار بود .در مجموع ۱۶ جنس از ۱۰ خانواده از راسته Tintinnida شناسایی گردید. از جنس‌های شناسایی شده ۴ جنس متعلق به خانواده Tintinnidaeو خانواده‌هایXystonellidae ، Ptychocylidae و Rhabdonellidae هر کدام با ۲ جنس و خانواده‌های Tintinnidiidae، Codonellidae، Epiplocylididae، Dictyocystidae، Metacylididaeو Ascampbeliellidae هر کدام با یک جنس شناسایی گردیدند. جنس Tintinnopsis از خانواده Codonellidae با ۵۴ درصد بیشترین فراوانی و جنس Epiplocyloides از خانواده Epiplocylididae با ۰/۰۱ درصد کمترین فراوانی را بخود اختصاص داده‌اند. خانواده Tintinnidae با بیشترین تعداد جنس، شامل جنسهای*Eutintinnus*، *Amphorellopsis*، *Salpingella*و *Dadayiella* بود.

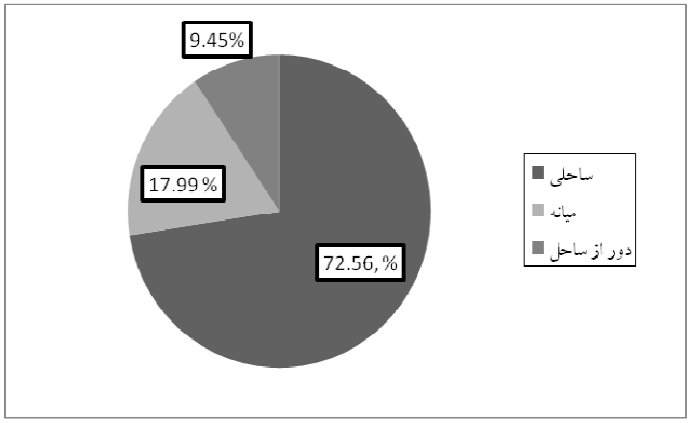
-تغییرات از ساحل به دریا

در بررسی حضور کوپه پودا از خط ساحلی تا نواحی دور از ساحل ، بیشترین درصد فراوانی در خط ساحلی (۳۸/۱۳٪) گزارش گردید(نمودار۳۰).



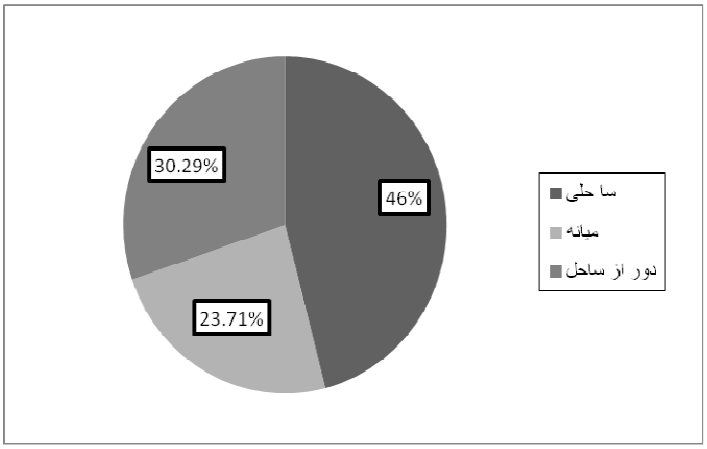
نمودار۴.۲۸: درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶

تغییرات تین تینیدا از ساحل به دریا کاهش نشان داد . بالاترین درصد حضور ۷۵/۵۶٪ در خط ساحلی و کمترین در نواحی دور از ساحل ۹/۴۵٪ گزارش شد(نمودار ۳۱).



نمودار۴.۲۹: درصد فراوانی تین تنیدا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶

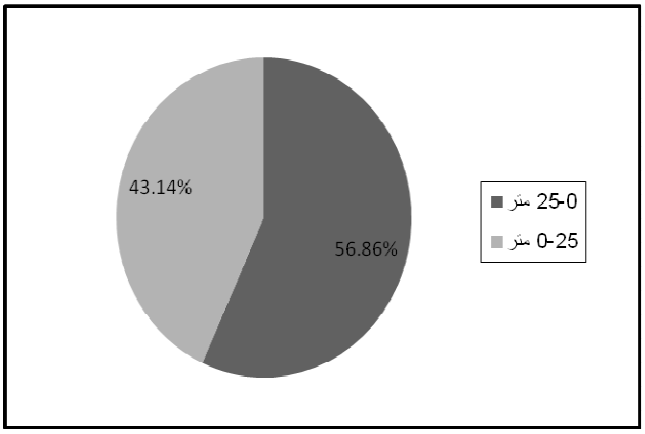
کل پلانکتون جانوری نیز در خط ساحلی با بالاترین درصد فراوانی(۴۶٪) گزارش گردید(نمودار ۳۲).



نمودار۴.۳۰: در صد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۶

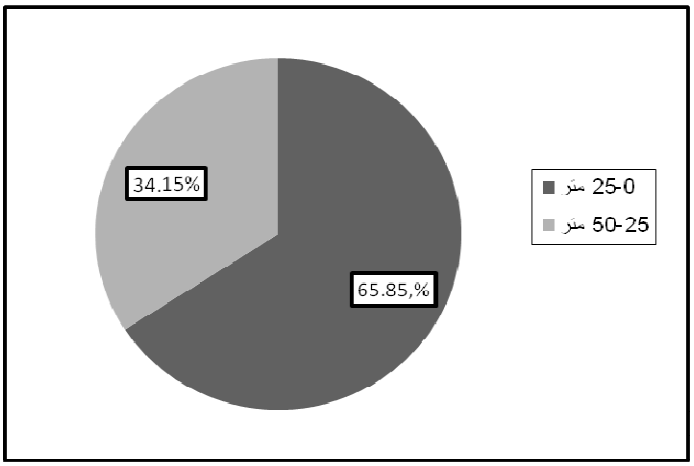
-تغییرات از سطح به عمق

کوپه پودا از سطح به عمق کاهش نشان داد بطوریکه با ۵۶/۸۶٪ در صد فراوانی در سطح گزارش گردید(نمودار ۳۳).کوپه پودا در دو لایه اختلاف معنی داری داشتند . سیکلوپودا و کالانوئیدا در دو لایه اختلاف معنی داری نشان دادند ، اگرچه دو راسته دیگر در بین لایه ها اختلاف معنی داری نداشتند.



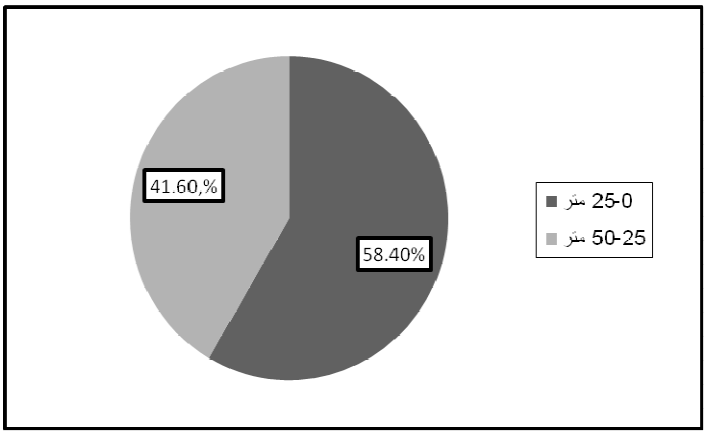
نمودار۴.۳۱: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶

تین تینیدا نیز در سطح با بالاترین میزان(۶۵/۸۵٪) مشاهده شدند(نمودار ۳۷).بین دو لایه اختلاف معنی داری دیده نشد($p>0.05$).



نمودار۴.۳۲: در صد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶

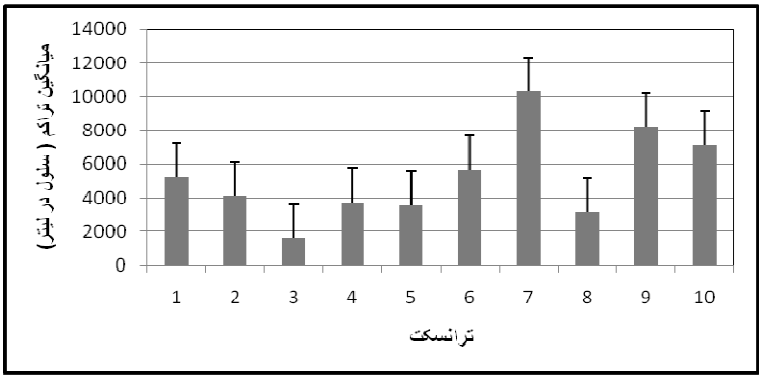
کل پلانکتون جانوری نیز در لایه سطحی(۰-۲۵ متر)با بالاترین درصد (۵۸/۴۰ ٪)مشاهده شد(نمودار ۳۸).بین دولایه اختلاف معنی دار از لحاظ تراکم پلانکتون جانوری دیده شد($p<0.05$).



نمودار۴.۳۳: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۶

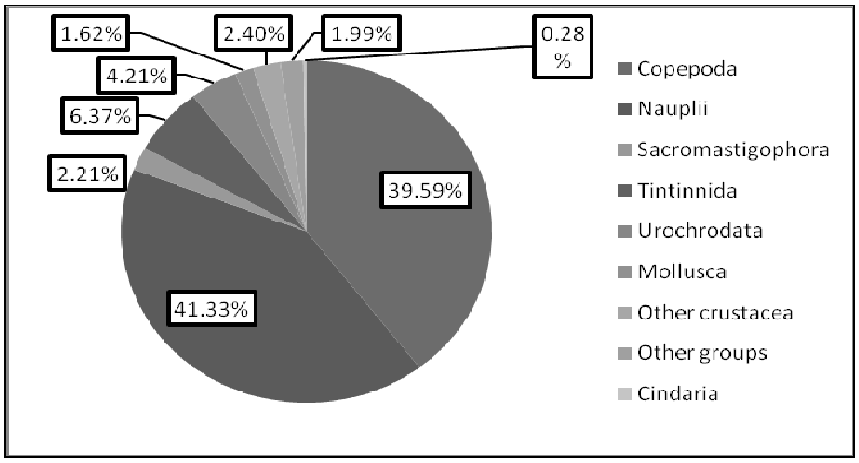
۴.۲.۱ پس مونسون ۱۳۸۶

در پس مونسون ۱۳۸۶ ترانسکت ۷، بیشترین فراوانی و تراکم۱۰۳۲۹(±۱۷۰۸.۸۴)تعداد در متر مکعب و ترانسکت ۳ کمترین فراوانی و تراکم ۱۶۳۸(±۳۰۷.۹۷) تعداد در متر مکعب را به خود اختصاص دادند(نمودار ۳۶).



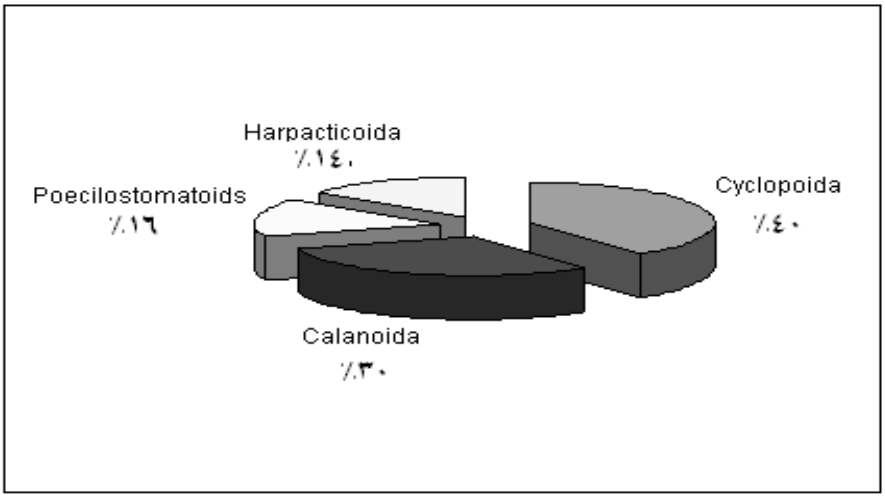
نمودار۴.۳۴ : میانگین تراکم پلانکتون جانوری (انتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پس مونسون ۱۳۸۶

گروههای پلانکنون جانوری با فراوانی مختلف مشاهده شدند بطوریکه Nauplli با ۴۱/۳۳٪، Copepoda با ۳۹/۵۹٪، سا یر سخت پوستان با ۲/۴۰٪، Tintinnida با ۶/۳۷ ٪، Mollusca با ۱/۶۲٪ ، Sarcomastigophora با ۲/۲۱٪،Cnidaria با ۰/۲۸ ٪ ، Urochordata با ۴/۲۱٪ و سایرگروهها با ۱/۹۹٪ در پیش مونسون حضور داشتند.کوپه پودا بالاترین درصد فراوانی را نشان دارا بود(نمودار ۴۰).



نمودار۴.۳۵: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پس مونسون ۱۳۸۶

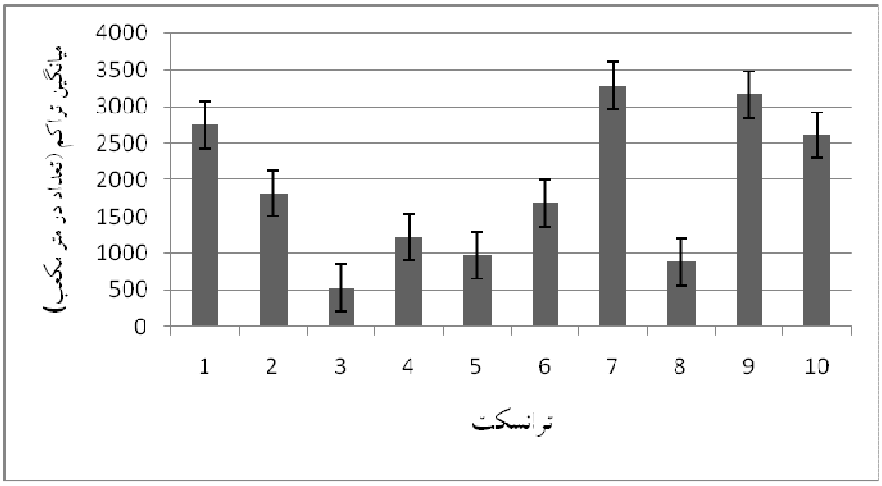
در پس مونسون ۱۳۸۶ ،از مجموع ۴ راسته شناسایی شده کوپه پودا، Cyclopoida با ۴۰٪، Calanoida با ۳۰٪، Poecilostomatoids با ۱۶٪ و Harpacticoida با ۱۴٪ قرار داشتند(نمودار ۳۸).



نمودار۴.۳۶: درصد فراوانی راسته کوپه پودادرپس مونسون ۱۳۸۶

کوپه پودا در ترانسکت های مختلف دارای نوسا ناتی هستند، بالاترین تراکم در ترانسکت ۷ بدست آمد.

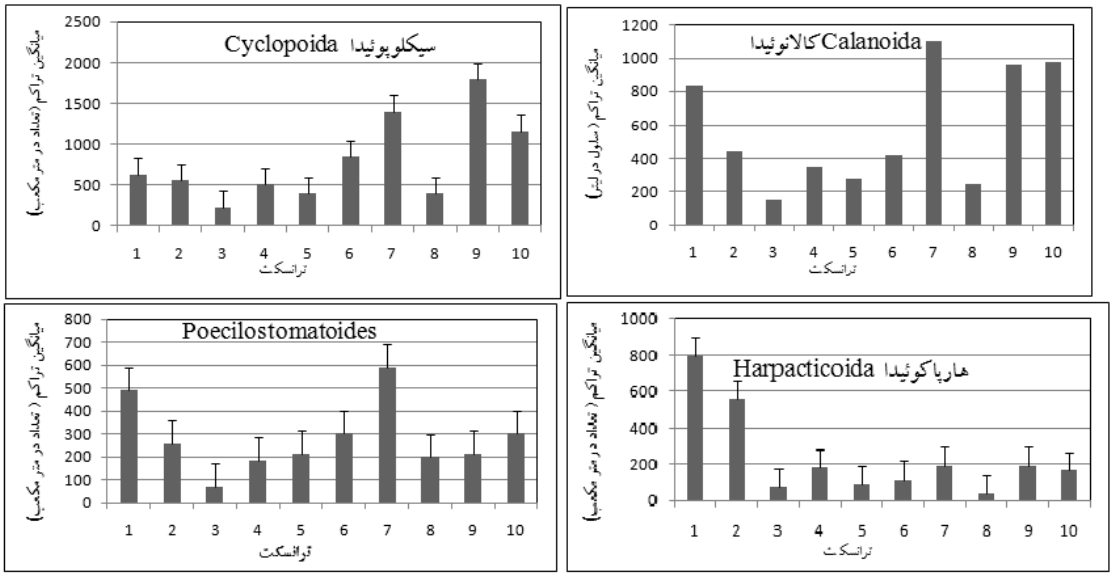
میانگین تراکم در ترانسکت ۷ ، ۳۲۸۶ (±۶۰۱/۴۷) تعداد در متر مکعب گزارش گردید(نمودار ۳۹).



نمودار۴.۳۷: میانگین تغییرات مجموع کوپه پودا(آنتنک ها معرف استاندار ارور) در ترانسکت های مورد بررسی در پس مونسون ۱۳۸۶

جنسهای غالب از راسته های کوپه پودا *Oithona* ، *Oncea*، *Paracalannus* و *Microsetella* بودند.

میانگین تغییرات تراکم راسته های مختلف کو په پودا در ترانسکت های مختلف در نمودار۴۰ نشان داده شده است.سیکلوپوئیدا بالاترین تراکم را در ترانسکت های ۹ ،۷و۱۰ داشت.میانگین تراکم در ترانسکت ۹ ، ۱۷۹۲(±۳۹۱/۵۴) تعداد در متر مکعب ، در ترانسکت ۷، ۱۴۰۰(±۲۵۵/۱۳) تعداد در متر مکعب و در ترانسکت ۱۰،۱۱۶۲(± ۲۶۰/۱۲) تعداد در متر مکعب بدست امد. کالانوئیدا نیز در ترانسکت های مختلف نوسا نات افزایشی و کاهشی داشتند. تراکم در ترانسکت ۷ بالاترین میزان ، میانگین تراکم ۱۱۰۱ (±۱۹۹/۲) تعداد در متر مکعب گزارش گردید. بالا ترین تراکم راسته Poecilostomatoids در ترانسکت ۷ بدست آمد . میانگین تراکم ۵۹۸(±۵۰.۶۲) تعداد در متر مکعب گزارش گردید. راسته هارپاکوئیدا از ترانسکت ۱ بسمت ترانسکت ۱۰ کاهش نشان میدهد. بالاتربن تراکم در ترانسکت ۱، ۷۹۷(±۱۳۲/۹) تعداد در متر مکعب گزارش گردید.



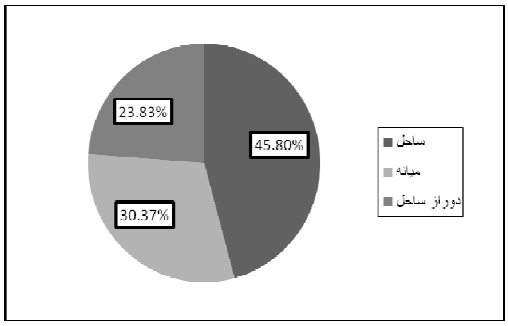
نمودار۴.۳۸: : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور)در پس مونسون ۱۳۸۶

تین تینیدا،بعد از کوپه پودا و ناپلیوس فراوانترین گروه از پلانکتون جانوری میباشد(نمودار ۴۰).در مجموع ۱۳ جنس از ۹ خانواده از راسته Tintinnida شناسایی گردید. از جنس‌های شناسایی شده ۳ جنس متعلق به خانواده

Tintinnidaeو خانواده‌های ، Ptychocylidaeو Codonellidae هر کدام با ۲ جنس ، Rhabdonellidae Tintinnidiidae، ، Epiplocylididae، Dictyocystidaeو Metacylididae و Ptychocylididae هر کدام با یک جنس شناسایی گردید ند. خانواده Ascampbeliellidea و Xystonellidae که در پیش مونسون مشاهده شده بودند در پس مونسون گزارش نشدند.

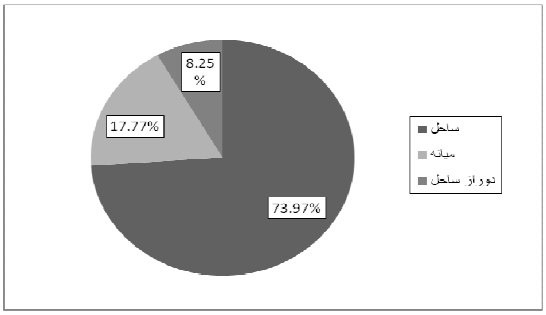
- تغییرات از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶

بررسی فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا نشان داد که در خط ساحلی ، فراوانی ۴۵/۸۰٪و در نواحی دور از ساحل ۲۳/۸۳٪ بود (نمودار۴۱).



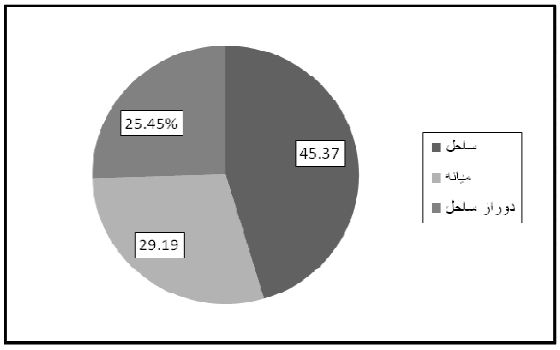
نمودار۴.۳۹:درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶

مژه داران نیز از ساحل به دریا کاهش نشان دادند ، در خط ساحلی با ۷۳/۹۷٪ گزارش شدند(نمودار ۴۲).



نمودار۴.۴۰: درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶

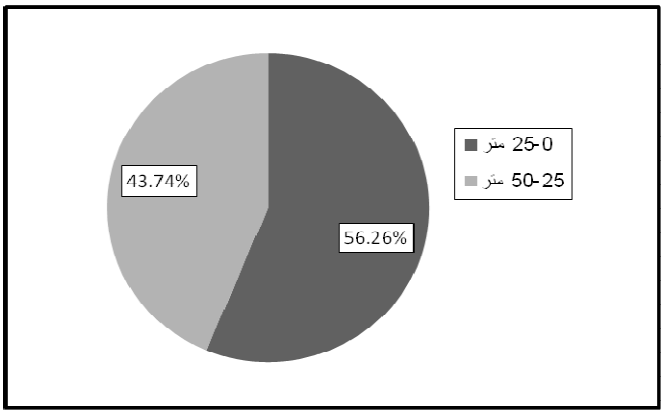
کل پلانکتون جانوری نیز درناحیه ساحل با فراوانی ۴۵/۳۷ بالاترین حضور را نشان (نمودار ۴۳).



نمودار۴.۴۱: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریادر پس مونسون ۱۳۸۶

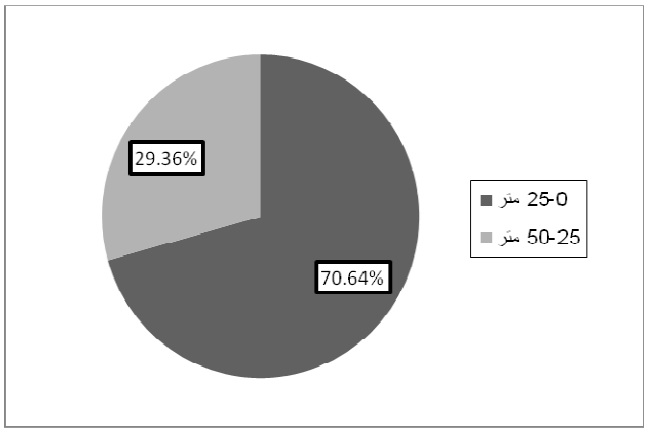
- تغییرات از سطح به عمق در پس مونسون ۱۳۸۶

کوپه پودا بیشترین حضور را درلایه ۰-۲۵ متر نشان دادند .بطوریکه با فراوانی ۵۶/۲۶٪ در لایه سطحی گزارش شدند(نمودار ۴۴).



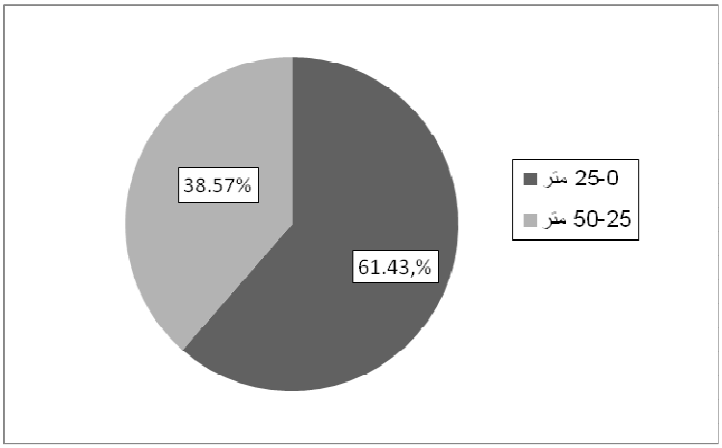
نمودار۴.۴۲: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پس مونسون ۱۳۸۶

مژه داران با فراوانی۶۴/ ۷۰% در لایه سطحی مشاهده شدند(نمودار ۴۵).



نمودار۴.۴۳: در صد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۶

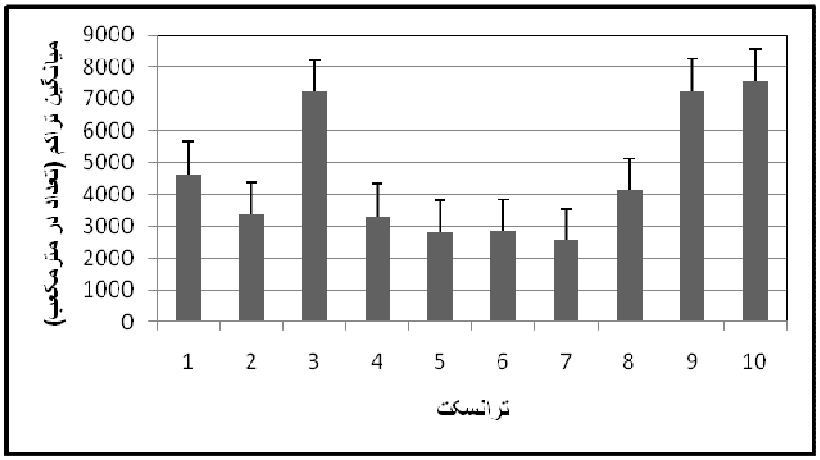
پلانکتون جانوری بیشترین حضور در لایه سطحی با فراوانی ۶۱/۴۳٪ نشان داد (نمودار ۴۶).



نمودار۴.۴۴: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۶

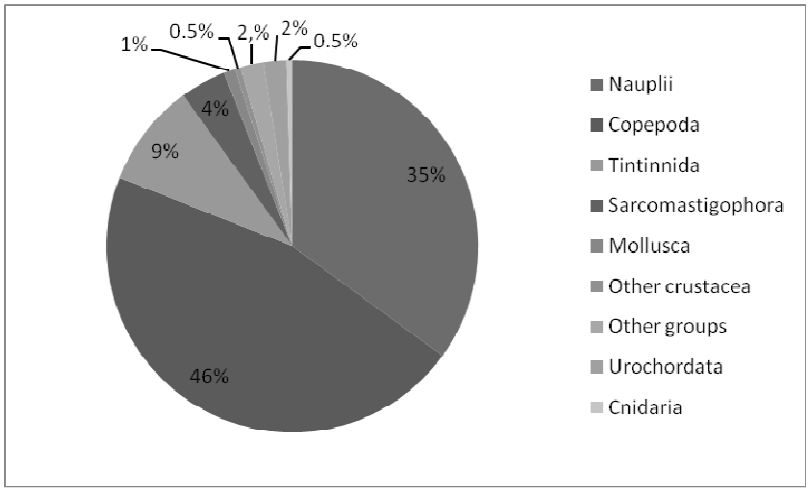
۴.۲.۲ پیش مونسون سا ل ۱۳۸۸

در پیش مونسون سال ۱۳۸۸ ،میانگین تراکم پلانکتون جانوری ۷۵۶۹(±۳۷۸/۳) تعداد در متر مکعب در ترانسکت ۱۰ بالاترین میزان و تراکم ۲۵۳۹(±۲۰۸/۶)سلول در لیتر کمتربن تراکم در ترانسکت ۷ گزارش گردید(نمودار۴۷).



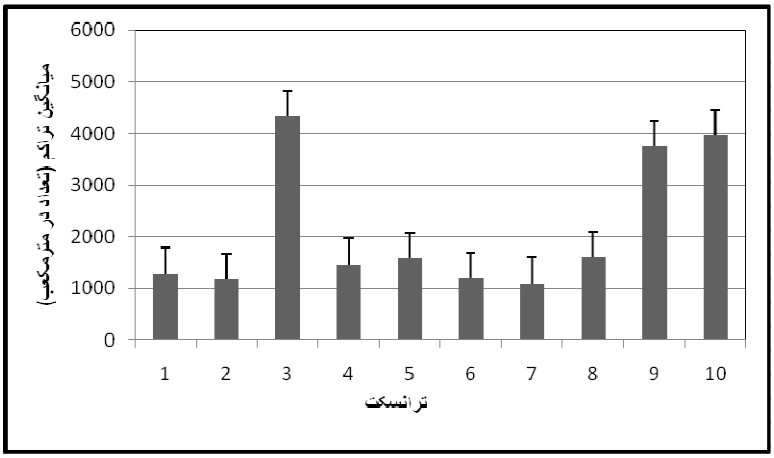
نمودار۴.۴۵: میانگین تراکم پلانکتون جانوری(آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در ترانسکت های مورد بررسی درپیش مونسون ۱۳۸۸

گروههای پلانکتون جانوری با فراوانی متفاوت در پس مونسون ۱۳۸۸ گزارش گردیدند، بطوریکه ، Nauplli با ۳۵٪ ، Copepoda با ۴۶٪ ، Other Crustacea با ۱٪، Tintinnida با ۹٪، Mollusca با ۱٪ ، Sarcomastigophora با ۴٪ ،Cnidaria با کمتر از ۱٪ ، Urochordata با ۲٪ و دیگر گروهها با ۲٪ فراوانی قرار داشتند.



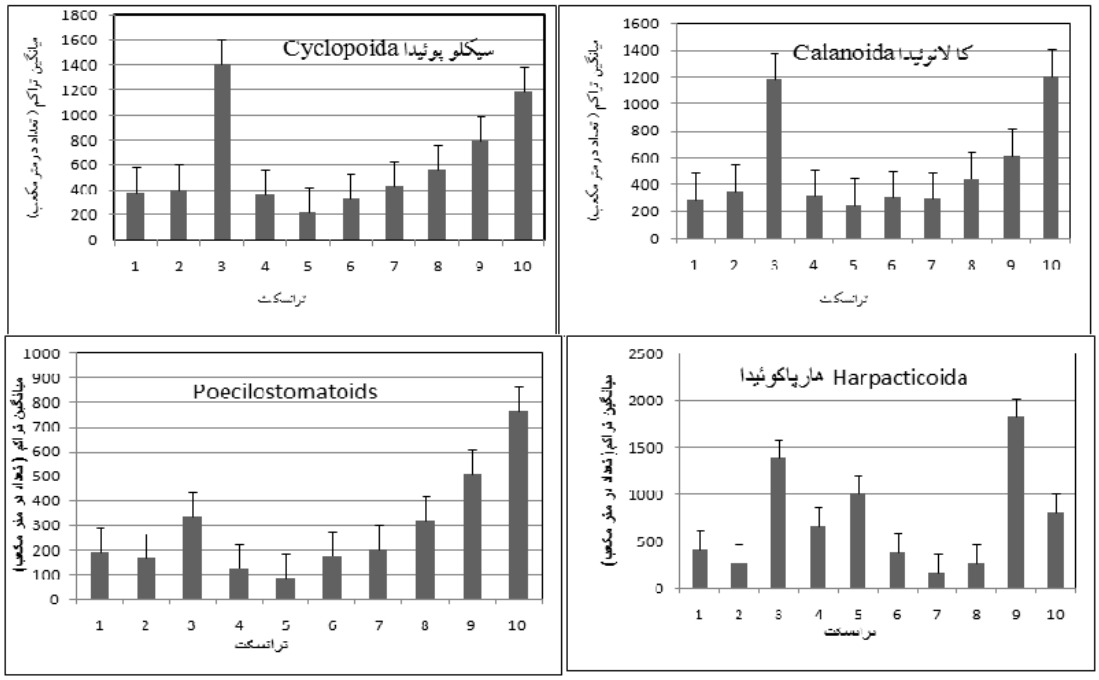
نمودار۴.۴۶: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پیش مونسون ۱۳۸۸

راسته کوپه پودا در ترانسکت ۳ با بالاترین تراکم گزارش گردید.تراکم در ترانسکت ۳ ، ۴۳۲۲۴(±۱۶۲۹) سلول در متر مکعب گزارش گردید(نمودار ۴۹).



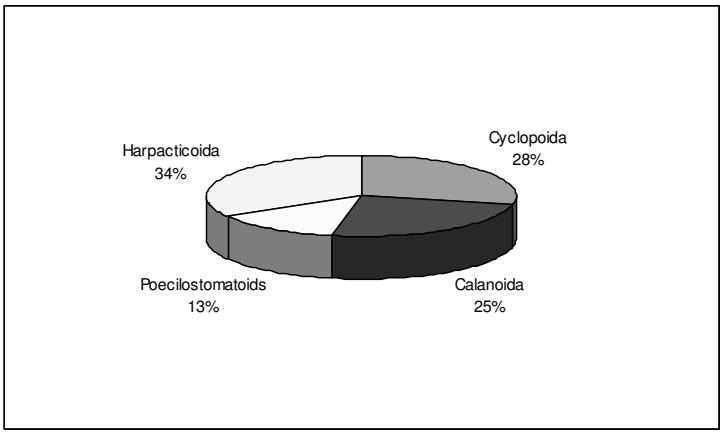
نمودار۴.۴۷: تغییرات میانگین کو په پودا در ترانسکت های مختلف (آنتنک ها معرف استاندارد ارور) در پیش مونسون ۱۳۸۸

تغییرات راسته های مختلف کوپه پودا در نمودار ۵۰ نمایش داده شده است. راسته های مختلف در ترانسکت ۳ دارای حداکثر تراکم میباشد.



نمودار۴.۴۸: تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور)در پیش مونسون ۱۳۸۸

از مجموع ۴ راسته شناسایی شده کوپه پودا، Harpacticoida با ۳۴٪، Cyclopoida با ۲۸٪، Calanoida با ۲۵٪ و Poecilostomatoids با ۱۳٪ قرار داشتند.



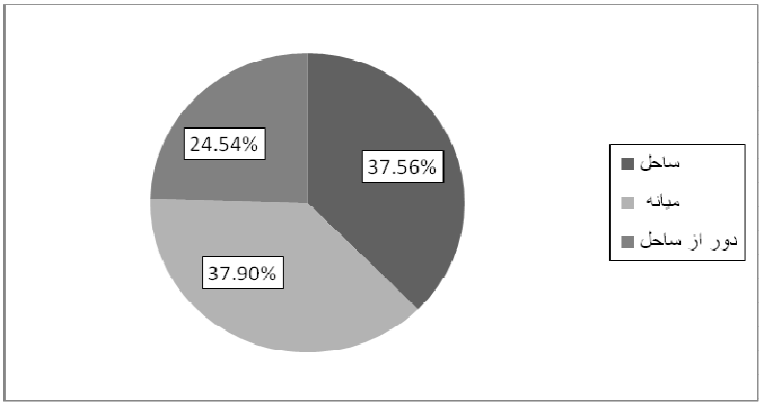
نمودار۴.۴۹: درصد فراوانی راسته های کوپه پودادر پیش مونسون ۱۳۸۸

جنسهای غالب از راسته های کوپه پودا عبارت بودند از:Oithona ، Microsetella، Oncaea و Paracalanus .

تین تینیدا گروه فراوان بعد از کوپه پودا و ناپلی که فراوانی ۹٪ را شامل شده است (نمودار۴۸). شامل ۹ خانودا و ۱۴ جنس بشرح زیر : خانواده Tintinnidiidae با یک جنس ، Ptychocylidae با دو جنس، Codonellidaeبا یک جنس ، Tintinnidae با چهار جنس ،Xystonellidae با دو جنس Dictyocystidae با دو جنس ، Epiplocylididae با یک جنس و Rhabdonellidae با یک جنس .

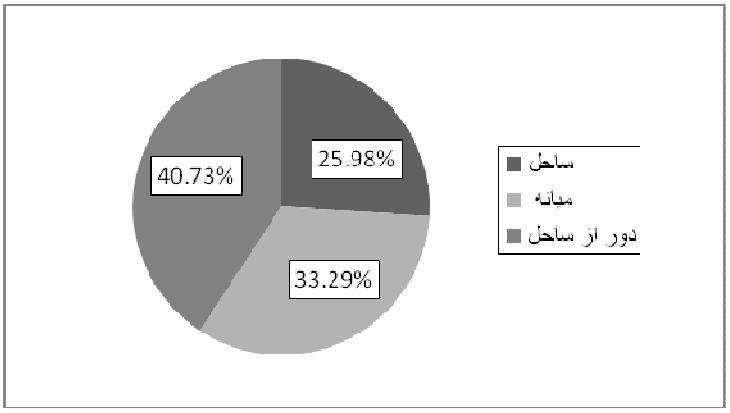
- تغییرات از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸

کوپه پودا در خط ساحلی، میانه و دور از ساحل با فراوانی زیر مشاهده شد: ۳۷/۵۶٪ ، ۳۷/۹۰ ٪ و ۲۴/۵۴ ٪ (نمودار ۵۲).



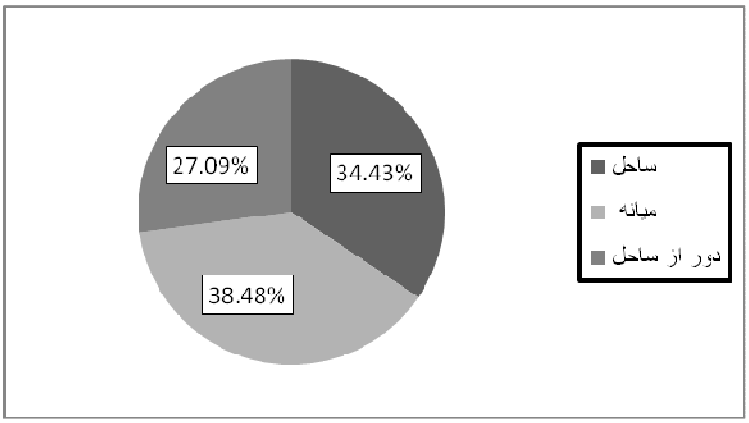
نمودار۴.۵۰: درصد فراوانی کوپه پودا از ساحلی تا دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸

تین تینیدا از ساحل به دریا افزایش نشان داد. بیشترین فراوانی ۴۰/۷۳ ٪ در نواحی دور از ساحل مشاهده شد(نمودار۵۳).ار لحاظ آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد(P>0.05).



نمودار۴.۵۱: درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸

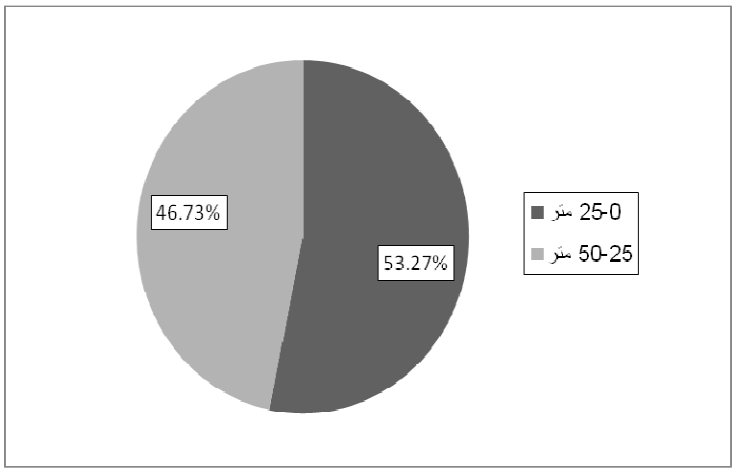
کل پلانکتون جانوری در نواحی دور از ساحل، کمترین فراوانی (۲۷/۰۹ %)را نشان داد(نمودار۵۴).تست یکطرفه ANOVA عدم اختلاف بین سه ناحیه را نشان داد (p>0.05) .



نمودار۴.۵۲: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پیش مونسون ۱۳۸۸

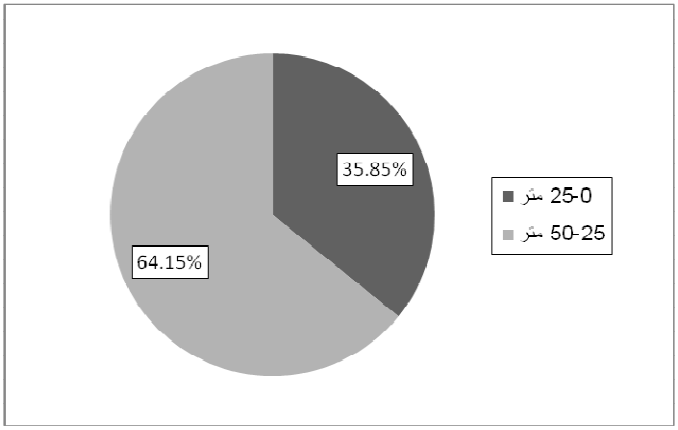
- تغییرات از سطح به عمق در پیش مونسون ۱۳۸۸

کوپه پودا در لایه سطحی با فراوانی ۵۳/۲۷٪ گزارش گردید(نمودار۵۵). اختلاف معنی داری کوپه پودا بین دو لایه نداشتند($P>0.05$).



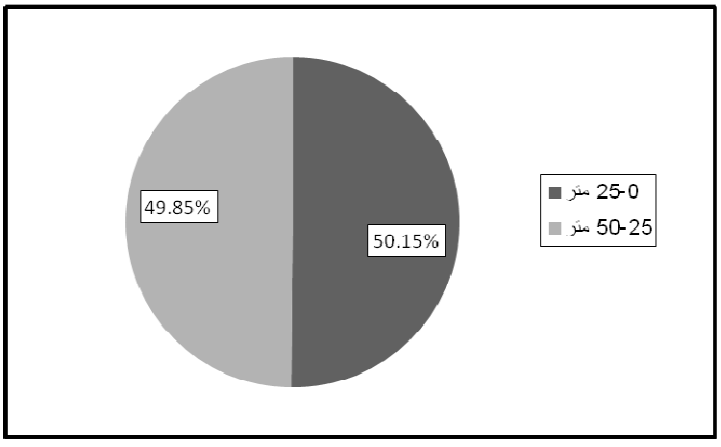
نمودار ۴.۵۳: در صد فراوانی کوپه پودا درلایه سطحی وعمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸

تین تینیدا(مژه داران) در لایه ۲۵-۵۰ متر با فراوانی بالاتری مشاهده شدند (نمودار ۵۶).از لحاظ آماری بین دو لایه اختلاف معنی داری دیده شد($p<0.05$).



نمودار ۴.۵۴: درصد فراوانی تین تینیدا در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸

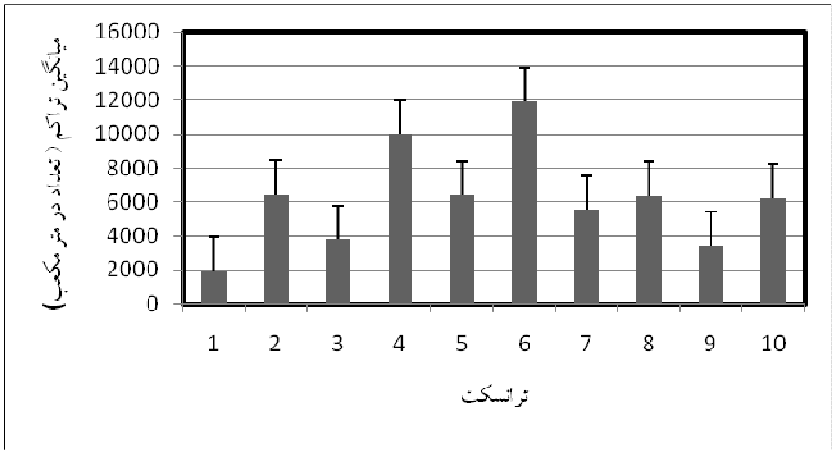
کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی بیشتر حضور داشت(نمودار ۵۷). از لحاظ آماری بین دو لایه اختلاف معنی داری مشاهد نشد ($P>0.05$).



نمودار۴.۵۵: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه سطحی و عمقی در پیش مونسون ۱۳۸۸

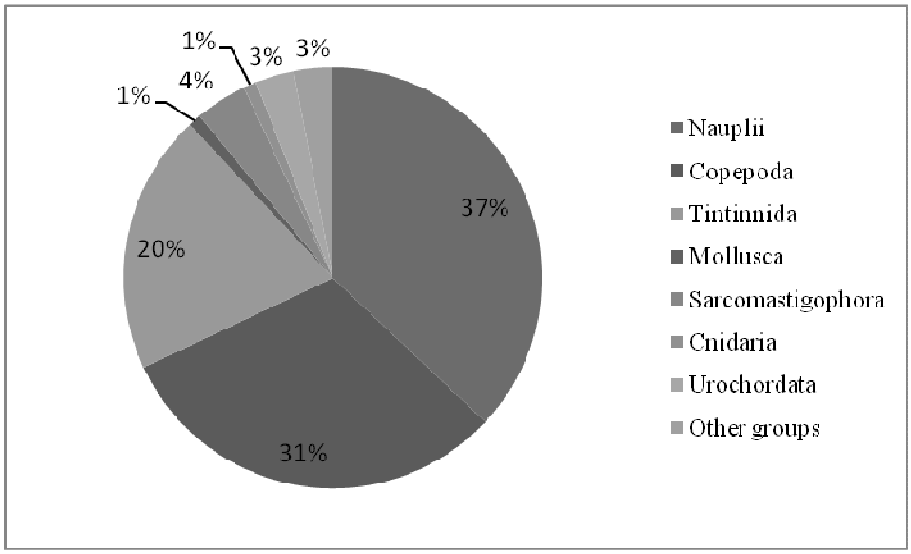
۴.۲.۳ پس مونسون ۱۳۸۸

در این فصل، ترانسکت ۶ بیشترین فراوانی و ترانسکت ۱ کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند.میانگین تراکم در ترانسکت ۶ ، ۱۱۹۲۰(± ۲۴۲/۰۳) تعداد در منر مکعب و در ترانسکت ۱، ۱۹۲۷(± ۲۰۵/۱۴) تعداد در متر مکعب گزارش گردید.



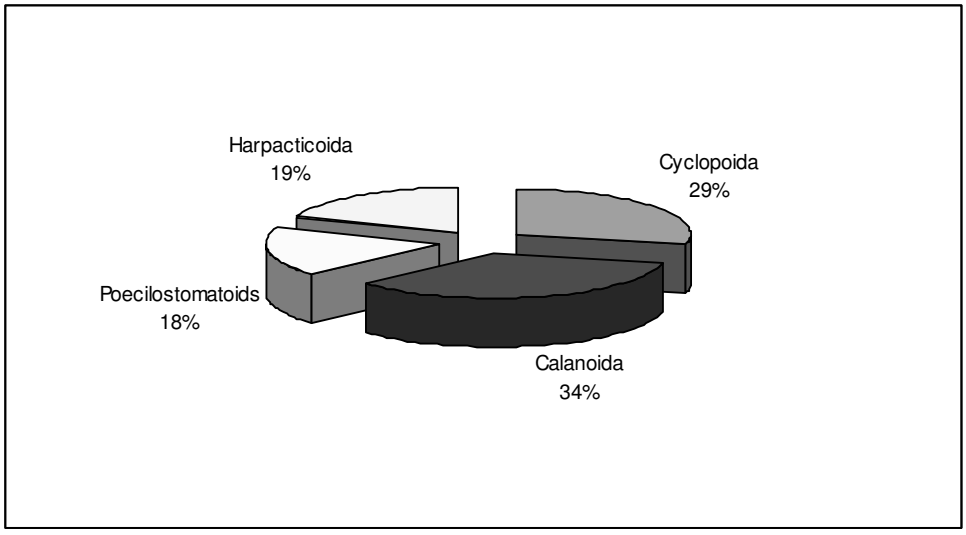
نمودار۴.۵۶: میانگین تراکم پلانکتون جانوری(آنتنک ها معرف استاندرد ارور) در ترانسکتهای مختلف در پس مونسون ۱۳۸۸

گروههای پلانکتون جانوری در پس مونسون ۱۳۸۸ شامل :Nauplli با ۳۷٪ ، Copepoda با ۳۱٪، Tintinnida با ۲۰٪، Mollusca با ۱٪ ، Sarcomastigophora با ۴٪ ،Cnidaria با ۱٪ ، Urochordata با ۳٪ و دیگر گروهها با ۳٪ بود.



نمودار۴.۵۷: درصد فراوانی گروههای مختلف پلانکتون جانوری در پس مونسون ۱۳۸۸

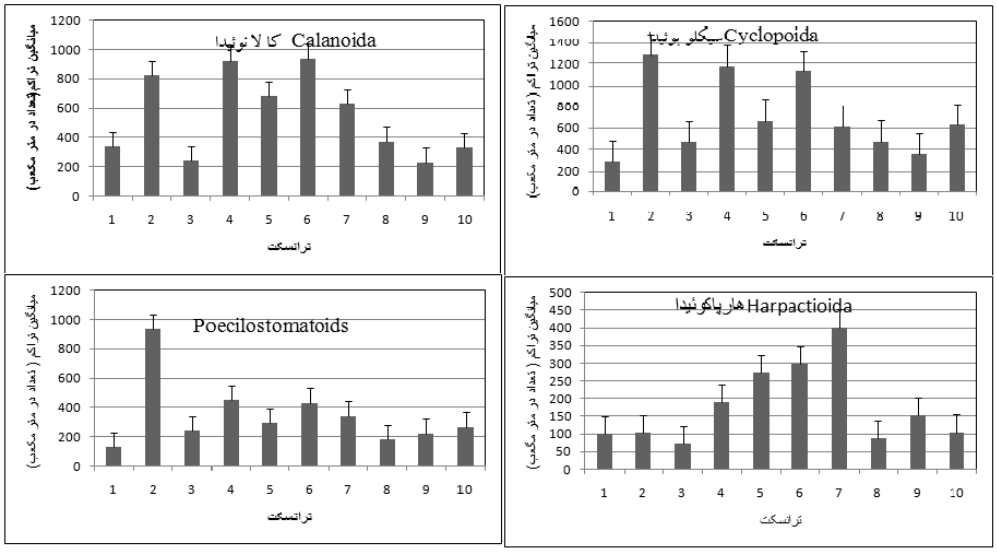
از مجموع ۴ راسته شناسایی شده کوپه پودا،Calanoida با ۳۴٪، Cyclopoida با ۲۹٪، Harpacticoida با ۱۹٪ و Poecilostomatoids با ۱۸٪ قرار داشتند.



نمودار۴.۵۸: درصد فراوانی راسته های کوپه پودادرپس مونسون ۱۳۸۸

Oithona ، Microsetella ، Oncaea و Paracalanus جنسهای غا لب هریک از راسته های کوپه پودا بودند.

تغییرات راسته های مختلف کوپه پودا در نمودار ۶۱ نمایش داده شده است.راسته کالانوئیدا راسته غالب در پس مونسون بوده است. بالاترین تراکم کالانوئیدا در ترانسکت ۶ ، ۱۱۲۱(±۴۵/۷) تعدا در مترمکعب برآورد گردید. تراکم گروههای مختلف کوپه پودا بین ترانسکت های مختلف اختلاف معنی داری نشان داد (p>0.05).

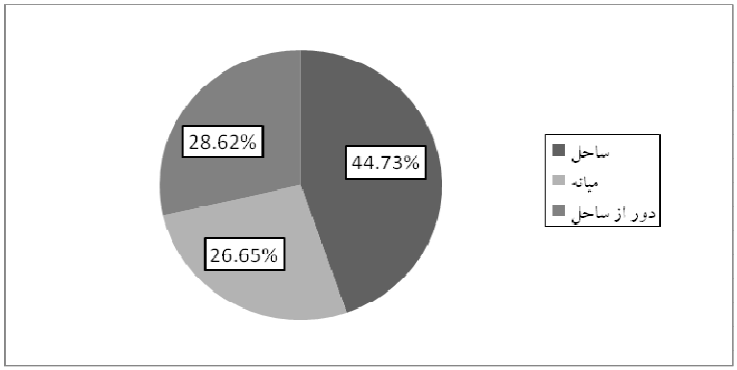


نمودار۴.۵۹ : : تغییرات میانگین راسته ها ی مختلف کوپه پودار در ترانسکت های مختلف (انتنک ها معرف استاندارد ارور) در پس مونسون ۱۳۸۸

تین تینیدا بعد از کوپه پودا و ناپلیوس با فراوانی ۲۰٪ نسبت به مابقی گروههای پلانکتون جانوری ا زفراوانی بالاتری برخوردار بودند، با ۸ خانواده و ۱۸ جنس شناسایی ورویت شدند. Tintinnidiideaeبا ۲ جنس ، Codonelidaeبا ۱ جنس، Ptychocylidae با ۱ جنس، Tintinnidaeبا ۵ جنس، Dictyocystidaeبا ۱ جنس، Rhabdonellidaبا ۱ جنس، Xystonellidaبا ۳ جنس و Epiplocylidaeبا ۴ جنس حضور داشتند.

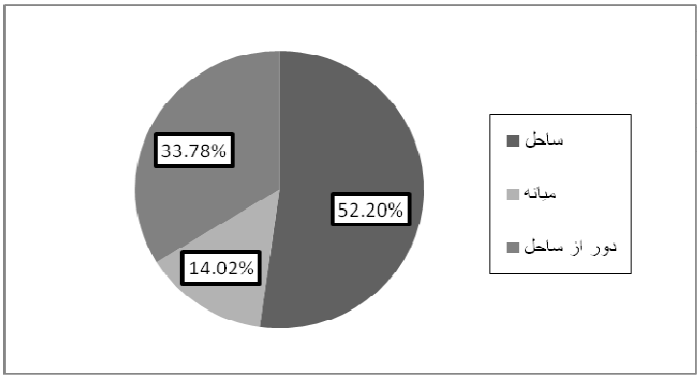
- تغییرات از ساحل به دریا

کوپه پودا در خط ساحلی با ۴۴/۷۳ ٪ بالاترین حضور را نشان دا د(نمودار۶۲). بین نواحی اختلاف معنی دار ازلحظ حضور کوپه پودا دیده شد لایه ساحلی با دو لایه دیگر تفاوت نشان داد(p>0.05).



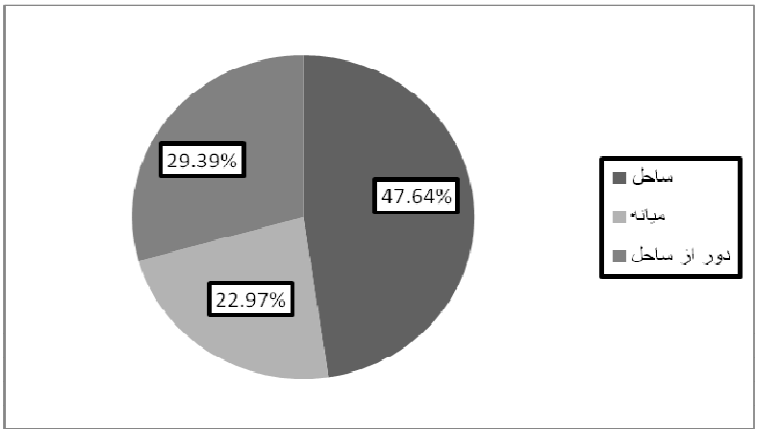
نمودار ۴.۶۰ : درصد فراوانی کوپه پودا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸

نین تینیدا در خط ساحلی با فراوانی ۵۲/۲۰ ٪ حضور داشتند (نمودار ۶۳). بین نواحی اختلاف معنی داری دیده شد .



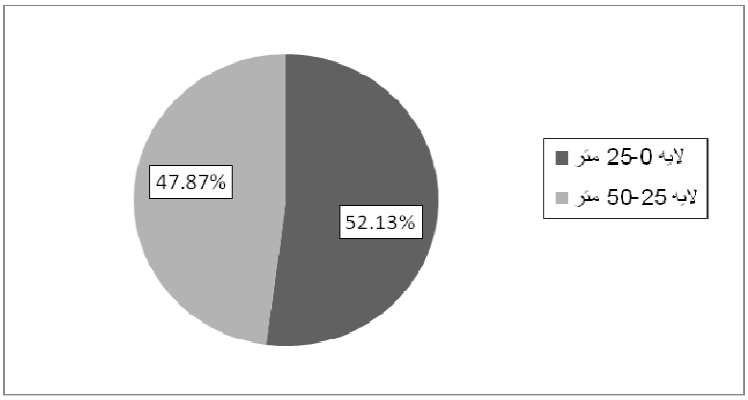
نمودار ۴.۶۱ : درصد فراوانی تین تینیدا از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۶

میزان فراوانی کل پلانکتون جانوری در خط ساحلی ۴۷/۶۴٪ و بالاتر ازنواحی دیگر بود(نمودار ۶۴).



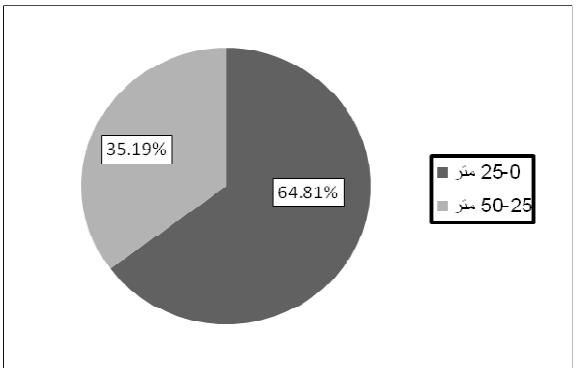
نمودار۴.۶۲: درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری از ساحل به دریا در پس مونسون ۱۳۸۸

بررسی تراکم از سطح به عمق کوپه پودا نشان دا دکه۵۲/۱۳٪ از کوپه پودا در لایه ۰-۲۵ متر حضور دارند(نمودار ۶۵).



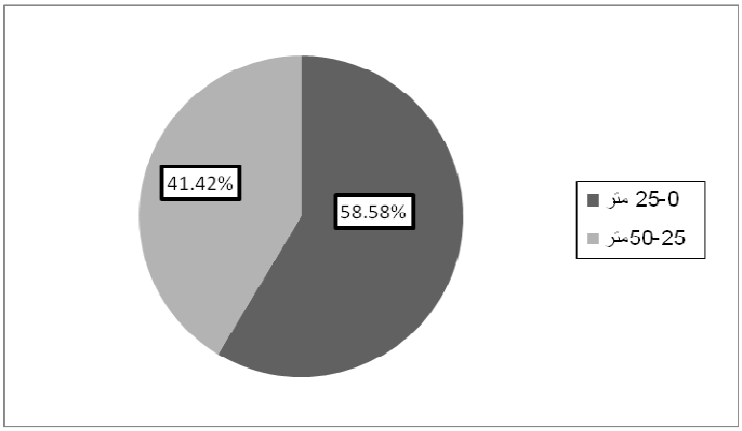
نمودار۴.۶۳ : درصد فراوانی کوپه پودا از لایه های سطحی به عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸

تین تینیدا نیز بالاترین فراوانی را در لایه ۰-۲۵ متر نشان داد (نمودار ۶۶).از لحاظ آماری بین دو لایه اختلاف معنی دار از لحاظ تراکم تین تینیدا مشاهده شد ($p<0.05$).



نمودار۴.۶۴ : درصد فراوانی تین تینیدا در لایه های سطحی وعمقی در پس مونسون ۱۳۸۸

درصد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه های ۰-۲۵ متر بالاتر از لایه عمیق بود(نمودار ۶۷). تست آماری اختلاف فراوانی و تراکم کل پلانکتون جانوری را بین دو لایه نشان داد($p<0.05$).



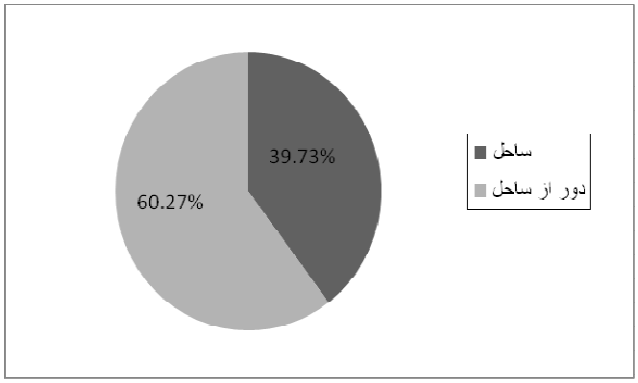
نمودار ۴.۶۵ : در صد فراوانی کل پلانکتون جانوری در لایه های سطحی و عمقی در پس مونسون ۱۳۸۸

۴.۳ ایکتیوپلانکتون

۴.۳.۱ سال ۱۳۸۶

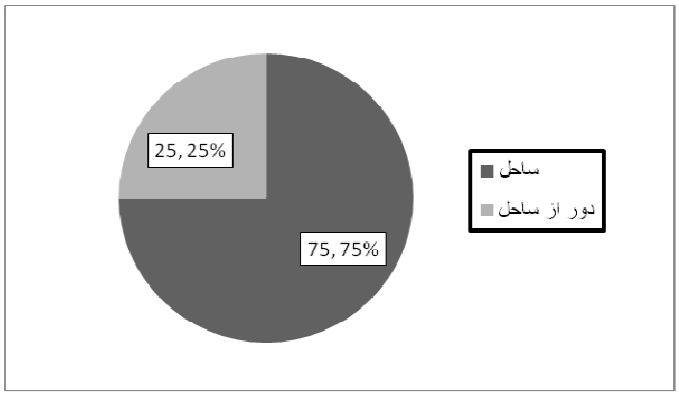
در پیش مونسون ۱۳۸۶ تعداد ۸ خانواده رویت و شناسایی شدند که به ترتیب فراوانی عبارت بودند از Engraulidae، Gobiidae، Scanidae، Sillagnidae، Clupeidae، Sphyraenidae، Triacanthidae و Cynoglossidae.

بیشترین فراوانی در ترانسکت های ۳،۴ و ۶ دیده شد. خانواده Scandia در نواحی دوراز ساحل ترانسکت ۳ بالاترین تراکم را دارا بود. خانواده Engraulidae د ر نواحی دوراز ساحل ترانسکت ۴ و۳ و نواحی ساحلی ترانسکت ۶ گزارش گردید.درصد فراوانی در نواحی دور از ساحل بیشتر ازنواحی ساحلی گزارش گردید(نمودار ۶۸).



نمودار۴.۶۶ : درصد فراوانی ایکتیو پلانکتونهااز ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پیش مونسون ۱۳۸۶

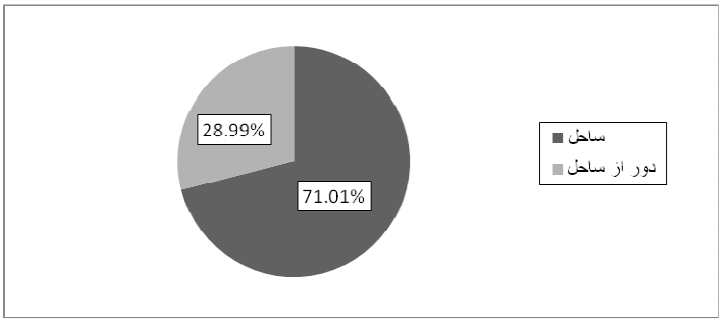
در پس مونسون ۱۳۸۶ ، تعداد ۶ خانوده شناسایی شدند که به ترتیب فراوانی عبارت بودند از : Clupeidae، Gobiidae، Cynoglossidae، Scanidae،،Crangidae و Triacanthidae. بیشترین فراوانی در خط ساحلی دیده شد(نمودار۶۹).



نمودار ۴.۶۷ : درصد فراوانی ایکتیون پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۶

۴.۳.۲ سال ۱۳۸۸

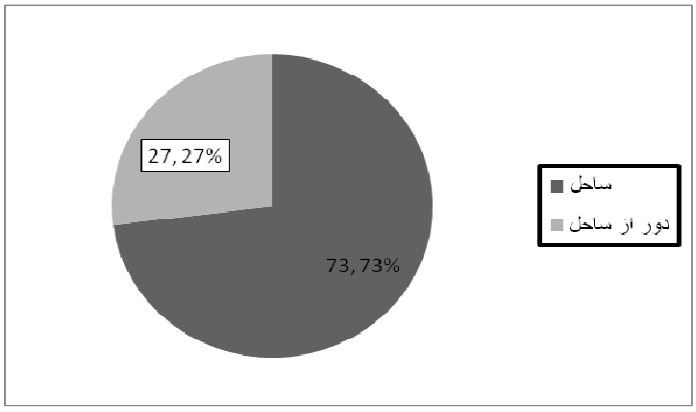
در پیش مونسون ۱۳۸۸ تعداد۹ خانواده شناسایی و رویت گردید. خانواده ها به ترتیب فراوانی عبارت بودند از: Pomacenteridae، Hemiramphidae ، Clupeiidae ، Gerriedea، Nomeidae، Scomberidae ، Lutjanidae ، Terapontidaeو Bothidae. ترانسکت ۱ و ۱۰ بالاترین تراکم را دارا بودند. در صد فراوانی حضور ایکتیو پلانکتون در ناحیه ساحلی بیشتر از ناحیه دور از ساحل گزارش گردید(نمودار ۷۰).



نمودار۴.۶۸ : درصد فراوانی ایکتیو پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل

در پس مونسون ۱۳۸۸ تنوع و تراکم ایکتیو پلانکتونها افزیش نشان داد بطوریکه تعداد ۲۴ خانواده رویت شد که به ترتیب فراوانی عبارت بودند از: Myctophidae، Engraulididae، Carangidae، Ophididae، Bregmaceratidae، Scomberidae، Nomeidae، Terapontidae، Platycephalidae، Parapelidae ، Apogonidae، Leiognathidae، Gerriedea، Scianidae، Synodontidae، Nemipteridae، Callionomidae، Pomacenteridae، Clupeidae، Bothidae، Sphyrenidae، Soleidae، Tripetrigidae و Cynoglossidae . خانواده Myctophidae در ترانسکت های۶ ،۷و۸ از خانواده های بارز بود، بطوریکه در ترانسکت ۸ در خط ساحلی با تراکم ۲۴۵ عدد در ۱۰ مترمربع گزارش گردید. بالاترین تراکم ایکتیو پلانکتون در ترانسکت ۲، ترانسکت ۸ و ترانسکت ۶ در ناحیه ساحلی گزارش گردید.

بیشترین فراوانی ایکتیو ن پلانکتون در خط ساحلی گزارش گردید(نمودار ۷۱).



نمودار۴.۶۹: درصد فراوانی ایکتیون پلانکتون از ناحیه ساحلی به دور از ساحل در پس مونسون ۱۳۸۸

۵ بحث

۵.۱ پلانکتون گیاهی

در پیش مونسون سال ۱۳۸۶ ، ۱۵۵ گونه پلانکتون گیاهی شناسایی گردید،که شامل Dinophyceae,Bacillariophyceaeو Cyanophyceae بود.از دیاتومه جنسهای *Chaetoceros* , *Leptocylindrus* , *Navicula* , *Nitzschia*, *Rhizosolenia* از دینوفیسه ها *Ceratium* , *Cochlodinium, Dinophysis, Gonyaulax* , *Gymnodinium, Gyrodinium* , *Prorocentrum* و از سیانوفیسه ها *Oscillatoria* نسبت به مابقی تراکم بالاتری داشتند.درصد فراوانی شاخه های فیتوپلانکتونی به ترتیب دینوفایتا ۷۶/۳۶ ،باسیلاریوفیتا ۲۲/۸۹و سیانوفایتا ۰/۶۲ به دست آمد در.تحقیقات(D'Costa et al., 2008) در بندر بمبی هند نیز ،دینوفلاژله ها درصد فراوانی بالاتری نسبت به سایر شاخه هانشان دادندکه با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

ترانسکت ۹ از لحاظ تراکم با بقیه ترانسکت ها اختلاف معنی داری نشان داد . حضور *Gymnodinium mikimotoi Gymnodinium stinii, Prorocentrum Lima* و *Prorocentrum gracile* در ترانسکت ۹ این تفاوت را سبب شدند.

درنتایج (Al-Azri et al., 2010) درقسمت جنوبی دریای عمان (مسقط) ، دیاتومه ها به‌عنوان مهمترین گروه بود ، اما در یک دوره کوتاه، دینوفلاژله ها به‌عنوان گروه غالب معرفی شدند.در مطالعه فوق ا لذکر بالاترین تراکم فیتوپلانکتون ۹۷۳۶۰ سلول برمترمکعب در فوریه گزارش شد. در ابتدای بهار دینوفلاژله ها در صد مهم فیتوپلانکتونی و سیانوفیسه ها کمترین تراکم را در این بررسی نشان داد.در این بررسی به‌طور کلی ۳۴۵ گونه که بیشتر دیاتومه و دینوفلاژله را شامل بوده شناسایی شده است.

تحقیق (Dorgham and Moftah, 1989) در ارتباط با فاکتورهای محیطی و پراکنش فیتوپلانکنونها در خلیج فارس و دریای عمان مشخص نمود که در طی سپتامبر ۱۹۸۶ تراکم فیتوپلانکتونها در خلیج فارس ۹ برابر بیشتر از دریای عمان بوده و میزان کلروفیل a نیزدر خلیج فارس بیشتر بوده است،و این احتمال داده شده که فیتوپلانکتونها از دریای عمان به خلیج فارس نفوذ کرده اند،همچنین محققان مذکور جمعیت فیتوپلانکتونی را در خلیج فارس ۲۹۹ گونه و در دریای عمان ۱۴۶ گزارش نموده به طوریکه در خلیج فارس دیاتومه ها با ۱۷۵ گونه بصورت مشخص بیشتر از دینوفلاژله ها (۱۲۴گونه) و بر عکس در دریای عمان دیاتومه ها با ۵۴ گونه و دینوفلاژله ها با ۹۲ گونه ثبت کرده‌اند.تعدادی از گونه‌ها فقط محدود به خلیج فارس و برخی صرفا" در دریای عمان و گروهی هم بصورت مشترک در هر دو اکوسیستم مشاهده شده‌اند. از دیاتومه های غالب خلیج فارس *Chaetoceros Curvisetum*, *Rhizosolenia shurubsole, Coscinodiscus perforates, Rhizosoleni alata, Nitzschia seriata, Thalassiothrix frauenfeldii* و از دینوفلاژله ها Ceratium *furca, Pyrodinium Bahamans, Ceratium fusus*. و در دریای عمان عمده ترین گونه *Trichodesmium* ودر کنار آن دیاتومه ها *Nitszchia closterium* , *Nitzschia seriata* , *Climocodium frauenfeldianum*, *Thalassiothrix longissima* و از دینوفلاژله ها *Protoperidinium curvipes, Ceratium furca* فراوانترین بوده‌اند.

درطی مطالعه فلاحی وهمکاران در سال ۱۳۸۲ در قسمت شمالی خلیج فارس محدوده آبهای ایرانی ۸۰ جنس پلانکتون گیاهی شناسایی شدکه ۵۳ جنس متعلق به دیاتومه ها و ۲۱ جنس از دینوفیسه ها ، ۱ جنس از کریزوفیسه و اگلنوفیتا و ۴ جنس از سیانوفیسه ها بوده اند. تراکم فیتوپلانکتونی از شرق به غرب افزایش داشته و در طول سال دوپیک یکی در اواخر تابستان و دیگری در اواخر زمستان بوده است. تراکم در نقطه غربی خلیج فارس(خوزستان) بیش از سایر مناطق ثبت گردیده.نتایج تاکسونومی در مناطق مختلف خلیج فارس نشان داده است که سیانوفیسه ها در خلج فارس از استان هرمزگان تا خوزستان غالب بوده اند. بطوریکه ۶۱ درصد از کل

فیتوپلانکتونها در منطقه استان هرمزگان، ۵۲ درصد در بوشهر و ۴۷.۶ درصد در خوستان را شامل بوده اند. دینوفلاژله ها ۱۶/۷ درصد در هرمزگان, ۸/۹ درصد در بوشهر و ۲۰/۴ درصد در خوزستان و همچنین درصد فراوانی دیاتومه ها به ترتیب ۲۵/۶ ، ۳۴/۹ و ۳۴/۱ درصد در هر استان بوده است.گروه‌های کروموفیسه و اوگلنا فیسه درصد اندکی از فیتوپلانکتون‌ها را در هر سه منطقه تشکیل داده اندکه در تحقیق حاضر در منطقه دریای عمان نیز این گروههااز کمترین فراوانی برخوردار بوده، همچنین سیلیکوفلاژله ها و *Chattonella* نیز حضور داشتند .سیانوفیسه هادر دمای بالا رشد بهینه ای دارا می‌باشند (Davis, 1955).

در تحقیق حاضر سیانوفیسه ها در پیش مونسون حضور داشته اند که سازگاری با دمای بالا را بخوبی نشان میدهد.

(Gowda et al., 2001) ، در سال ۲۰۰۱ در خور Nethravathi در هند نیز فراوانی سیانوفیسه ها در پیش مونسون راگزارش نمود که با تحقیق حاضر همخوانی دارد.

یکی از جنسهای دیاتومه که از فراوانی نسبتا بالای در تحقیق حاضر مخصوصا" در ناحیه ساحلی برخوردار است *Nitzschia seriata* میباشد.تراکم بالای این دیاتومه توسط (Menon et al., 2000, Madhu et al., 2007) نیزدر خط ساحلی گزارش شده است.

Lioloma elongatum از باسیلاریوفیسه ها ، این جنس قبلا در محدوده دریای عمان گزارش نشده است ، این گونه در پس مونسون ، خصوصا در ترانسکت های ۷ ببعد با تراکم بالای مشاهده شد. (Sanikumar, 2009) در خلیج بنگال در طی سالهای ۲۰۰۳-۲۰۰۴ حضور این گونه را در تراکم اندک در آن منطقه گزارش نموده است.

نتایج بررسی پلانکتونهای مناطق شرقی،مرکزی و غربی بندرعباس توسط سراجی در سال ۱۳۷۲-۱۳۷۳ نشان از حضور ۳۵ جنس فیتوپلانکتون در منطقه شرق و به ترتیب ۲۰ و ۴۳ فیتوپلانکتون در مرکز و غرب دارد. بیشترین تنوع و تراکم در منطقه غرب ثبت گردید در هر سه منطقه دیاتومه ها درصد عمده پلانکتون گیاهی را شامل بوده اند.ولی در تحقیق فوق بعلت شکوفایی ککلودینیوم دینوفلاژله درصد بالاتری را بخود اختصاص داده و بر باسیلاریو فیسه ها غالبیت پیدا نموده اند.

دربررسی ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۴) در منطقه خلیج فارس و دریای عمان فیتوپلانکتونهای شناسایی شده شامل ۴۳ جنس از دیاتومه ها، ۱۴ جنس از دینوفلاژله ها، و از کریزوفیسه و اوگلنا فیسه هر کدام ۱ جنس بود.جنسهای غالب دیاتومه *Navicula, Nitzschia, Rhizosolenia Lauderia,Chaetoceros,Pleurosigma* و دینوفلاژله ها *Ceratium, Protoperidinium,Alexandrium* و *Oscillatoria , Phormmidium* از سیانوفیسه ها می باشند. تحقیق سال ۱۳۸۲ ابراهیمی و همکاران نشان داده حضور دیاتومه ها با۵۶ درصد و سیانوفیسه ها با ۳۶ درصد ودر تحقیق فلاحی و همکاران در سال ۱۳۸۰ (منتشر شده در سال ۱۳۸۲) حضور سیانوفیسه ها با ۵۱ درصد و دیاتومه ها با ۱۱ درصد فراوانی ثبت گردید .در تحقیق حاضرنیز سیانوفیسه ها کمترین درصد فراوانی را دارا می‌باشند و درصد فراوانی بالای آن در پیش مونسون بوده است. به‌نظر می‌رسد شرایط محیطی برای رشد سیانوفیسه بر خلاف سالهای قبل نامناسب بوده است، در بررسیهای به عمل آمده در یک دوره ۶ ساله ۱۳۷۶-۱۳۷۱ در آبهای استان هرمزگان شکوفایی *Oscillatoria* به ثبت رسیده بطوریکه در اثر این شکوفایی تغییر رنگ آب بصورت ارغوانی، قهوه ای و سبز- زیتونی و همراه با آن بوی بدی نیز استشمام می‌گردید ،علاوه بر اینکه رشد این فیتوپلانکتون از اوایل خردادماه شروع و در تیر و مردادماه به حداکثر میزان رسیده و گاها" تا اوایل مهر ماه درآبهای منطقه به میزان اندک دیده شده و اینگونه شکوفایی هیچگونه مرگ ومیری نیز در برنداشته است (سراجی ۱۳۷۷). در تحقیق اخیر از میزان سیانوفیسه ها به‌شدت کاسته شده است.

تراکم زی شناوران گیاهی متاثر از شرایط جوی، مواد مغذی و شرایط فیزیکی بوم سازه های دریایی بوده و بر همین اساس نتایج اکثر محققین نشان می‌دهد تراکم و تنوع پلانکتونهای گیاهی در آبهای ساحلی نسبت به آبهای دریایی از روند افزایشی برخوردار می‌باشد، همچنبن این گروه از موجودات دارای تغییرات در ستون آبی نیز می‌باشند. بر مبنای نتایج استنباط می‌گردد با افزایش شوری در آبهای دریایی از میزان تراکم پلانکتون گیاهی کاسته میشود ، همچنین میزان تراکم پلانکتون گیاهی در آبهای ساحلی با توجه به ورودیهای آبهای شیرین وکاهش شوری از بخش دریایی بالاتر به‌دست آمد. توجه به بررسی منطقه از لحاظ کلروفیلa و تراکم گونه های پلانکتون گیاهی نشان داد مقادیر کلروفیل a و تراکم پلانکتون گیاهی در آبهای ساحلی بیشتر از آبهای دریایی است، مضاعف بر آن در لایه های مختلف مقادیر پلانکتون گیاهی از روند کاهشی برخوردارربوده میزان کلروفیلa نیز روند کاهشی داشته است (ابراهیمی ۱۳۹۲ منتشر نشده).

نتایج حاصله نشان داد که در پس مونسون و در پیش مونسون تراکم پلانکتون گیاهی از ساحل به دریا کاهش یافته، که در این بین میزان کلروفیلa اندازه گیری شده نیز از ساحل به دریا روند کاهشی را نشان داده بطوریکه میانگین میزان کلروفیلa درپس مونسون و پیش مونسون در ایستگاههای ساحلی و دور از ساحل به ترتیب عبارتند از: mg/m^3 ۰/۵۴و ۱/۹۷ با دامنه تغییرات(۰/۵۴-۰/۲۶) و(۱/۹۷-۰/۵۵) همراه بوده است و میزان اکسیژن نیز از ایستگاههای ساحلی به دریایی کاهش داشته است(ابراهیمی ۱۳۹۲ منتشر نشده). (Piontkovski et al., 2011) نتایج حاصل از تحقیق خود را کاهش دیاتومه ها از سال ۱۹۹۷ تا سال ۲۰۰۷ بیان داشته‌اند، همچنین بیشترین میزان کلروفیل a در دریای عمان در ماه فوریه اعلام داشته شکوفایی سالهای قبل را عمدتا" Noctiluca *scintillans* کرد، دیگر نتیجه حاصل ازتحقیق فوق الذکر شکوفایی Cochlodinium *polykrikoides* برای اولین بار در منطقه استکه شروع این شکوفایی را سپتامبر۲۰۰۷ گزارش نمودند. این فیتوپلانکتون قبلا" دردریای عمان گزارش نشده بود ولی شکوفایی این گونه قبلا" به میزان وسیع در سواحل هند وکره گزارش شده بود

(Kim et al., 2007).این شکوفایی ابتدا در قسمت شرق دریای عمان و چند هفته بعد با وسعت ۱۰۰ کیلومتر در جنوب دریای عمان توسط این محققین اعلام شد، تراکم این فیتوپلانکتون ۴۲۷۰۰۰ سلول در لیتر در منطقه به‌دست آمد و گونه های فیتوپلانکتونی همراه باآن *Amphiprora sp* , *Thalassionema nitzschioides* ، *Chaetaceros sp.* ، *Ceratium furca* ، *Ceratium symmetricum* , *Ceratium punges* , *Prorocentrum micans* ، *Prorocentrum gracile* ، *Thalassiothrix frauenfeldii* ، *Pleurosigma* sp. اعلام شد. افزایش بیش از حد کلروفیل a در زمان شکوفایی حائز اهمیت بود.

در تحقیق حاضر در پیش مونسون ۱۳۸۶ فیتوپلانکتونهایی به‌صورت زنجیره ای متشکل از ۴ تا ۶ سلول و گاها" تک سلولی در نمونه ها دیده شدند که به‌عنوان دینوفلاژله ناشناخته ثبت گردید و میزان آن در پس مونسون ۱۳۸۶ افزایش یافت تا اینکه در مهر ۱۳۸۷ تغییر رنگ آب به‌صورت قهوه ای در منطقه گزارش گردید بعداز نمونه برداری ومشاهده در زیر میکروسکوپ گونه مسسبب کشند قرمز *Cochlodinium* از دینوفلاژله های بدون دیواره معلوم گردید این گونه در اثر فیکس شدن (لوگل) تغییر شکل داده و قابلیت شناسایی آن مقدور نبوده ، نمونه زنده و فیکس شده دو شکل متفاوت دارا می باشند و از آن جهت که نمونه های سال ۱۳۸۶این پروژه فیکس بوده و دسترسی به نمونه زنده مقدور نبوده شناسایی این فیتوپلانکتون میسر نبوده ولی زمانی که نمونه های زنده مشاهده وسپس شکل فیکس شده آن را با نمونه های قبلی مقایسه شد مشخص گردید که نمونه های ثبت شده در اردیبهشت ۱۳۸۶ همان ککلودینیوم می‌باشد هر چند ظهور کشند قرمز در آبهای منطقه در سال ۱۳۸۷ گزارش شد ولی تحقیق حاضر نشان می‌دهد که این دینوفلاژله با تراکم ۵۲۴ سلول در لیتر در پیش مونسون ۸۶ در نواحی دور از ساحل و سپس میزان آن افزایش یافته و بسمت نواحی ساحلی کشیده شده است، بطوریکه در پس مونسون همین سال تراکم آن به ۱۶۰۰ سلول در لیتر رسید که در این تراکم سلولی هیچگونه تغییر رنگ در سطح آب واثرات منفی بر اکوسیستم و آبزیان رویت نشد. ولی گونه فوق در مهر ماه ۱۳۸۷ با

تراکم بالا در شمال تنگه هرمز ، شمال جزیره قشم و جنوب بندر عباس مشاهده شد و در آذر سال ۱۳۸۷ با بالاترین تراکم حدود ۲۵ میلیون سلول در لیتر در آبهای بندرعباس ثبت گردید . این پدیده در یک دوره طولانی در منطقه حضور داشت و همراه با مرگ و میر آبزیان ، بی‌مهره گان واثرات مخرب بر اکوسیستم دریایی منطقه به همراه داشت . شکوفایی این دینوفلاژله با نوسانات ، گستردگی وتراکم متفاوت تا خرداد ۱۳۸۸ و گاها" در برخی از مناطق در تیر ؛مرداد ومهر ۱۳۸۸ با گستردگی کمتری همچنان دیده شد. در بررسی حاضر در پس مونسون ۱۳۸۸ کاهش تراکم این گونه در تمامی ایستگاهها مشهود می‌باشد.

بیشترین تراکم پلانکتون گیاهی درلایه سطحی بدست آمد. (Paul et al., 2007) در خلیج بنگال نیز کاهش تراکم پلانکتون گیاهی را از سطح به عمق بدست آورد که نتیجه حاضر را تایید می نمائید. همچنین تراکم در خط ساحلی بالاتر ازسایر نواحی بدست آمد که (Achary et al., 2010) نیزدر سواحل هند حداکثر تراکم را در خط ساحلی یافت.

تراکم پلانکتون گیاهی با غنای گونه ای، یکنواختی و تنوع گونه ای رابطه معکوسی را نشان داد. . (Shamsudin et al., 1997) غنای گونه ای را در خط ساحلی بیشتر بدست آورد که با نتیجه تحقیق حاضر در همخوانی ندارد.در تحقیق حاضر حداکثر تراکم در خط ساحلی ولی تنوع و یکسانی در نواحی دور از ساحل میزان بالتری را نشان داد .تفاوت در تنوع گونه ای در نواحی ساحلی و دور از ساحل نشان میدهد که نواحی ساحلی ،میانه و دور از ساحل دارای درجات مختلف ا زکیفیت آب بوده که بوسیله حضور گونه های پلانکتون گیاهی انعکاس میبابد .زمانی که یک اکوسیستم دارای تراکم بالای است بعلت رقابت بالا از تنوع آنها کاسته میشود (Nybakken and Bartness, 2005). بهمین علت در اکثر مواقع در خط ساحلی تراکم بالاتر وتنوع گونه ای کاهش نشان میدهد.

۵.۲ پلانکتون جانوری

پلانکتون جانوری در زنجیره دوم شبکه غذایی قرار دارد و از اهمیت خاصی در اکوسیستم دریایی برخوردار است و این گروه نیز همانند پلانکتون گیاهی نمایانگر وضعیت اکولوزیکی محیط بوده وشامل گروههای مختلف جانوری می‌باشد.از میان شاخه های جانوری شاخه بندپایان(رده سخت پوستان و پاروپایان) فراوانتر و انتشار گسترده تری نسبت به سایر گروهها دارند.در این مطالعه ۸ شاخه، ۱۵ راسته ، ۳۵ خانواده و ۷۸ جنس از پلانکتونهای جانوری شناسایی گردید.

در طی هر دوسال کوپه پودا بارزترین گروه بود که با نتایج قبلی در منطقه همخوانی دارد. خدادادی در سال ۱۳۷۰ در نتیجه تحقیق خود در خلیج فارس عنوان نمود پاروپایان دارای انتشار وسیعی در این منطقه بوده واز پاروپایان راسته کالانویئدا بیش از راسته سیکلوپویئدا و هارپاکویئدا وجود داشته اند وی همچنین به شاخه طنابداران و رده لارواسه نیز به تعداد زیاد اشاره نموده است.

در تحقیق حاضر از مجموع ۴ راسته کوپه پود شناسایی شده ، در سال ۱۳۸۶ راسته سیکلوپوییدا در طی هر دو فصل بالاترین تراکم را داشت ،در حالیکه در سال ۱۳۸۸ در پیش مونسون راسته هارپاکوییدا و در ردیف بعدی سیکلوپوئیدا قرار داشت در حالیکه در پس مونسون ۱۳۸۸ راسته کالانویئدا غا لب ترین راسته گزارش گردید.

با نگاهی به نتایج ، تغییر در جایگزینی سیکلوپویئدا و فراوانی بیشترآن نسبت به کالانوئیدا ودامنه افزایش تراکم از تنگه هرمز بسمت دریای عمان از اهمیت خاصی برخودار بوده و این نتیجه، تحقیق فوق را متمایز از سایر نتایج قبلی می‌دارد ،همچنین شناسایی راسته Poecilostomatoids که در تحقیق خدادادی به‌آن اشاره نشده ولی در این بررسی گزارش گردید. جنس‌های Oithona , Oncaea و Microsetella Paracalanus به‌عنوان جنس‌های غالب در منطقه قابل معرفی می‌باشند.در تحقیقات قبلی توسط ابراهیمی و همکاران در خلیج فارس سالهای ۱۳۸۴و

۱۳۸۶ نیز به این جنس‌های کو په پودا اشاره شده که با تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد .جوکار و رزمجو نیز در سال ۱۳۷۴ کوپه پودا را گروه غالب در خورهای خمیر و تیاب اعلام نمودند.کلیه اطلاعات قبلی و فعلی نشان می‌دهد که کوپه پودا رده غالب پلانکتون جانوری در منطقه می‌باشد.

تحقیقات(Al-Yamani and Rifaie, 1993) نیز در خلیج فارس نشان داد که بیش از ۶۴ درصد از کل زئوپلانکتون را کوپه پودا و ناپلی آنها تشکیل می دهندکه کالانوئیدا با۴۹ درصد وسیکلوپوئیدا با ۴۶ درصد فراوان مشاهده شدند و لارو نرمتنان ،استراکودا و کورداتا بعد از آنها دیده میشوند.که در تحقیق حاضر بعد کوپه پوداو ناپلیوس، مژه داران با تنوع گونه ای بالا خصوصا" در پس مونسون نتیجه تحقیق را متمایز از نتایج قبل می نماید.تراکم پلانکتونهای جانوری در پس مونسون در طی هر دوسال بالاتر از دوره پیش مونسون بود که با نتایج سایر محققین هم خوانی دارد بطوریکه زارعی در سال ۱۳۷۳ در نتایج حاصل از تحقیق خود ،افزایش پلانکتون جانوری را بعد از مونسون در باهو کلات چابهار اعلام نمود. فراوانی کوپه پودار در پیش مونسون در طی دو سال بررسی بالاتر از پس مونسون گزارش گردید. Fazeli et al., 2010 نیز در مطالعه کوپه پودا در خلیج چابهار طی ۲۰۰۷-۲۰۰۸ به نتیجه مشابه دست یافت.

۵.۳ ایکتیو پلانکتون

بررسی مراحل لاروی ماهیان از نظر اجرای مطالعات مختلف شیلاتی و علوم دریایی، کاربردهای بسیار گسترده ای دارد. در این خصوص می توان به زمینه های زیست شناسی، رده بندی و ماهی شناسی، بوم شناسی، تکثیر پرورش و حتی ارزیابی ذخایر اشاره کرد . خانواده های ایکتیو پلانکتون در هر فصل و مکان می‌توا ند با تفاوتهایی همراه باشدویا گاها" خانواده های مشابه دیده شوند.

در بررسی حاضرخانواده های Clupeidae,Engraluidae,Scainidae,Carrangidae در طی دو سال مشترک مشاهده شدند. تراکم و تنوع در پس مونسون ۱۳۸۸ بسیارتر بالاتر از مابقی دوره های نمونه برداری بود.. خانواده Myctophidae (فانوس ماهیان) در پس مونسون ۱۳۸۸ در نیمه شمال شرقی از اهمیت خاصی برخوردار است. میکتوفیده از ماهیان پلاژیک دریای عمان می‌باشد که شرایط پس مونسون ۱۳۸۸ مساعد جهت رشد و حضور این خانواده بوده است.در تحقیقات انجام شده توسط سراجی و نادری(۱۳۷۴)رژیم غذایی ماهیا ن میکتوفیده عمدتا کوپه پودا و استراکودا اعلام شد که این دو گروه در تحقیق حاضر در لیست پلانکتونهای جانوری قرار دارند، خصوصا کوپه پودا که بارزترین گروه از پلانکتون جانوری می‌باشد.

مطالعات انجام شده در خلیج فارس نشان داده است که خانواده های Gobiidae,Clupeidae,Pomadasysudae به مراتب فراوانترین جمعیت لاروی را در سواحل تشکیل می‌دهند(Nelln, 1973). در مطالعات انجام شده در خور آل زبیر عراق(شمال غربی خلیج فارس) به ترتیب خانواده های Gobiidae,Engraulidae,Scainidae بیشترین فراوانی را داشته اند(MohmmedAhmad,1990). مطالعه انجام شده در خورهای خوزستان نیز خانواه های Gobiidae Engraulidae,Clupeidae, به ترتیب فراوانی گزارش شده اند(دهقان مدیسه و همکاران ۱۳۷۸).در مطالعات انجام شده در خوریات لافت واقع در شمال جزیره قشم خانواده های Clupeidae, Gobiidae,Scianidae,Leiognathidae به ترتیب فراوانترین خانواده ها گزارش شدند(سراجی و همکاران ، ۱۳۸۴). در بررسی حاضر این گروهها حضور دارند ولی مشاهده خانواده های جدید این منطقه را متفاوت از خلیج فارس می‌سازد. .نتایج حاصل از تحقیق سنجرانی در گواتر ۱۳۸۵ نشان داد، فراوانی کل لارو ماهیان در زمان قبل از مونسون (بهار) حداقل و در زمان بعد از مونسون (پائیز) افزایش یافته است که با تحقیق حاضر همخوانی دارد .درتحقیق حاضر تعداد خانواده ها و فراوانی کل ایکتیو پلانکتون در پس مونسون بیشتر از پیش مونسون در طی دوسال بررسی بدست آمد .همچنین در تحقیق فوق ا لذکر ۱۱ خانواده معرفی شد که خانواده های Gobiidae,Clupeidae Engraulidae

نسبت به سایر خانواده ها از تراکم بالاتری برخوردار بودند . بطور کلی حضور نمونه‌های لاروی در یک منطقه جهت تولیدمثل، به عادات تولید مثلی و نوع زیستگاه و ویژگیهای رفتاری گونه بستگی دارد،منطقه غرب اقیانوس هند هر ساله تحت تاثیر دو جریان آب و هوایی قرار می گیرد که اصطلاحا" به نامهای مونسون جنوب غربی و مونسون شمال شرقی نامیده می شوند اختلاف حرارت باعث حرکت توده های هوا شده و در نتیجه طوفانها و بارندگیهای شدید در منطقه ایجاد می نماید. دریای عمان به ویژه سواحل ایران بیشتر تحت تاثیر طوفانهای تابستانی قرار گرفته و در نتیجه جریانات شدیدی در دریای عمان به وجود می آید. شدت این جریانات به حدی است که در تابستان تمامی فعالیتهای صیادی منطقه را تحت تاثیر قرار داده و آن را محدود می نماید. در ماههای بعد از مونسون به علت آرام شدن دریا و نیز وجود مواد مغذی، درجه حرارت مناسب (حدود c ۲۶-۲۵) شرایط جهت زیست موجودات مختلف مناسب شده و در نتیجه در فصل پائیز و زمستان میزان تولید در قسمت های مختلف این مناطق افزایش می یابد. به طوری که میزان فراوانی پلانکتونهای گیاهی ، جانوری و موجودات کفزی افزوده شده و در نتیجه میزان فراوانی نکتونها نیز افزایش می یابد. این افزایش بخوبی در نتایج آشکار است.

۶ نتیجه گیری

منابع

- فلاحی کپورچالی، م. ، فاطمی ، م.ر. ، وثوقی، غ.ح. ، نیکویان، ع.ر. ۱۳۸۲. بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتونهای حوزه ایرانی خلیج فارس .پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۷۷ صفحه.

- زارعی ، ا.،۱۳۷۳ . بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۰۱ صفحه.

- حقیقی، ح.، خدامی،ش.، عطاران فریمان، گ.، علاسوندی، ف.، لعل شناس، م.و کریمی، م.، ۱۳۷۵.هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج چابهار.موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۰۶ صفحه.

- سنجرانی، م.، فاطمی، م.ر.، وثوقی،غ.، ربانی ها، م.، ۱۳۸۵. شناسائی، فراوانی و تعیین تنوع ایکتیوپلانکتونهای خلیج گواتر در دوره بین مانسونی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۶۳ صفحه.

- ابراهیمی،م.،اجلالی،ک.،آقاجری،ن.، جوکار،ک.، اکبرزاده،غ.،سراجی،ف.،آقاجری،ش.۱۳۸۴.بررسی هیدروبیولوژی خلیج فارس(ابهای محدوهاستان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران .۱۳۰صفحه.

- ابراهیمی،م.،اجلالی،ک.،آقاجری،ن.، جوکار،ک.، اکبرزاده،غ.،سراجی،ف.، اسلامی ،ف.،آقاجری،ش.۱۳۸۶.بررسی هیدروبیولوژی خلیج فارس(ابهای محدوه استان هرمزگان). موسسه تحقیقات شیلات ایران .

ابراهیمی؛م.،مرتضوی،م.ص.،اجلالی،ک و سراجی،ف.۱۳۹۲.بررسی شرایط هیدرولوژی و هیدرو بیولوژی دری عمان(محدوده آبهای ایرانی).موششه تحقیقات و شیلا ایران. انتشار نیافته.

- جوکار ،ک.و رزمجو ، غ.، ۱۳۷۴. بررسی خورهای مهم استان هرمزگان .سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران .۱۵۵ صفحه.

- خدادای، ،م. ۱۳۷۰. گزارش نهائی پروژه شناسایی و فراوانی پلانکتونهای خلیج فارس از بحر کانسر تا خلیج نایبند.سازمان تحقیقات وآموزش شیلات ایران.

- سراجی ، ف. ۱۳۷۹ . تراکم و تنوع جمعیت پلانکتونی در مناطق شرقی ، مرکزی ، غربی بندرعباس . مجله علمی شیلات ایران ،شماره ۴ ، سال نهم ، زمستان ۱۳۷۹. صفحات ۱۵-۲۶.

- سراجی، ف.، نادری، ح. ۱۳۷۴. بررسی تغذیه فانوس ماهیان. مجله علمی شیلات ایران.شماره ۳، ۱۳۷۴.

- سراجی,ف و ب,دقوقی ۱۳۷۷. شکوفایی پلانکتونهای گیاهی در خلیج فارس. هفتمین کنفرانس زیست شناسی سراسری ایران.دانشگاه اصفهان.۳۱مرداد تا ۲ شهریور ۱۳۷۷. صفحه ۱۳۲.

- سراجی ،ف.، اسلامی،ف.، ابراهیمی، م.، جوکار، ک. ۱۳۸۴- شناسایی و تعیین تراکم ایکتیوپلانکتونها در خوریات لافت. مجله علمی شیلات ایران.۱۳۸۴.

سنجرانی، م.،احمدی،ر.م.؛کامرانی،ا و ابراهیمی،م. ۱۳۸۸ .شناسایی زئو پلانکتونهای سواحل ایرانی دریای عمان و تنگه هرمز و مقایسه انها در قبل و بعد از مونسون تابستانه با یکدیگر.فصلنامه آبزیان و شیلات ایران، سال اول، شماره ۱،بهار ۱۳۸۹.صفحه ۴۹-۵۵

- دهقـان مدیسـیه، س.،اسـکندری، غ.،آل مختـار و سـبز علیـزاده،س. ۱۳۷۸. شناسـایی وتعیـین تـراکم ایکنیـو پلانکتونهای خوریات استان خوزستان. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران.۹۱ صفحه.

- ربانیها، م. ۱۳۷۷. فراوانی و تنوع ایکتیوپلانکتونهـا (مراحـل لاروی ماهیـان) در خلـیج نایبنـد. مرکـز تحقیقـات شیلاتی خلیج فارس-بوشهر.

Achary, M. S., Sahu, G., A.K., Mohanty, M. K., Samatara, S. N., Panigrahy, M., Selvanayagam, K. K., Satpathy, M. V. R. & Panigrahy, R. V. 2010. Phytoplankton abundance and diversity in the coastal waters of Kalpakkam, East coast of India in relation to the environmental variables. *Life Science,* 2**,** 553-568.

Al-Azri, A. R., Piontkovski, S. A., Al-Hashmi, K. A., Goes, J. I. & Gomes, H. R. 2010. Chlorophyll a as a measure of seasonal coupling between phytoplankton and the monsoon periods in the Gulf of Oman . *Aquatic Ecology,* 44**,** 449-461.

Al-Yamani, F. Y. & Rifaie, K. H. 1993. Post-spill zooplankton distribution in the NW RSA. *Marine Pollution Bulletin,* 27**,** 239-243.

APHA, 2005. Standard methods for examination of water and waste water.

Balon, E. K. 1985. *Early life histories of fishes.,* Netherland, Dr. W. Junk

Barletta, M., Barletta-Bergan, A., Saint-Paul, U. & Hubold, G. 2003. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). *Marine Ecology Progress Series,* 256**,** 217-228.

Brink, K., Arnone, R., Coble, P., Flagg, C., Jones, B., Kindle, J., Lee, C., Phinney, D., Wood, M. & Yentsch, C. 1998. Monsoons boost biological productivity in Arabian Sea. *Eos* **,***Transactions American Geophysical Union,* 79**,** 165-169.

Davis, C. C. 1955. *The marine and freshwater plankton,* USA, Michigan State University .Academic Press.

D'costa, P. M., Chandrashekar, A. A., Patil, J. S., Hegde, S., D'silva, M. S. & Chourasia, M. 2008. Dinoflagellates in a mesotrophic, tropical environment influenced by monsoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 77**,** 77-90.

Dorgham, M. M. & Moftah, A. 1989. Envirnmental conditions and phytoplankton distribution in the Arabian Gulf and Gulf of Oman. *Journal of the Marine Biological Association of India,* 31**,** 36-53.

Fazeli, N., Rezai, M. H., Sanjani, S., Zare, R., Dehghana, S. & Jahani, N. 2010. Seasonal Variation of Copepoda in Chabahar Bay-Gulf of Oman. *Jordan Journal of Biological Sciences,* 3**,** 153-164.

Findlater, J. 1969. A major low-level air current near the Indian Ocean during the northern summer. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society,* 95**,** 362-380.

Goericke, R., Bograd, S. J., Gaxiola-Castro, G., Gomez-Valdes, J., Hooff, R., Huyer, A., Hyrenbach, K. D., Lavaniegos, B. E., Mantyla, A. & Peterson, W. T. 2004. The state of the California Current, 2003-2004: A rare" normal" year. *California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Report,* 45**,** 27.

Gowda, G., Gupta, T. R. R., Rajesh, K. M **,**.Gowda, H., Ligadhal, C. & Ramesh, A. M. 2001. Seasonal distribution of phytoplankton in Nethravathi estuary. . *Journal of the Marine Biological Association of India,* 40**,** 31-40.

Grice, D. G. & Gibson, V. R. 1978. General biologica data from the Persian Gulf and Gulf of Oman. Massachusett: Woods Hole Oceanographic Institution.

Harris, R., Wiebe, P., Lenz, J., Skjoldal, H. R. & Huntley, M. 2000. *ICES zooplankton methodology manual*, Academic Press.

Horner, R. A. 2003. *A taxonomic guide to some common marine phytoplankton,* England, Biopress Ltd.

Houde, E. D., Al-Matar, S., Leak, J. C. & Down, C. E. 1986. Ichtyoplankton abundance and diversity in the wesren Arabian Sea. *Kuwaitt Bull.Mar.Sc,* 8**,** 107-393.

Kazmi, Q. B. 2004. Copepods from shore and offshore waters of Pakistan. *Journal of Marine Science and Technology,* 12**,** 223-238.

Kim, C. J., Kim , H. G., Kim , C. H. & Oh, H. M. 2007. Life cycle of the ichthyotoxic dinoflagellate *Cochlodinium polykrikoides* in Korean coastal waters. *Harmful Algae* 6**,** 104-111.

Krebs ,C. J. 1999. *Ecological Methodology.*, University of British Columbia.

Leis, J. M. & Transky, T. 1989. *The larvae of Indo- Pacific shore fishes,* Sydney, New South Wales University Press.

Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F. 1988. *Statistical ecology: a primer in methods and computing,* USA, Wiley-Interscience.

Madhu, N. V., Jyothibabu, R., Balachandran, K. K., Martin, G. D., Vijay, J. G., Shiya, C. A., Gupta, G. V. M. & Achuthankkutty, C. T. 2007. Monosoonal impact on planktonic standing stock and abundance in a tropical estuary(Cochin backwaters-India). *Estuarine,Coastal and Shelf Science,* 73**,** 59-64.

Makoto, O. & Tsutomu, I. 1984. *Methods in marine zooplankton ecology,* United kingdom, John Wiley.

Menon, N. N., Balchand, A. N. & Menon, N. R. 2000. Hydrobiology of the Cochin backwater system–a review. *Hydrobiologia,* 430**,** 149-183.

Mitra, A. M., Banerjee, K. & Gangopadhyay, A. 2004. *Introduction to Marine Phytoplankton,* New Delhi, Daya Publishing House.

Mohammad Ahmad, S.1990. Abundance and diversity of the fish larvae in khor Zubair, Iraq. PhD, University of Basra.

Nelln, W. 1973. Kind of fish larvae in Arabian Sea and the Persian Gulf(The Biology of Indian Ocean). Frankfurt, Springer Verlag.

Norusis, M. J. 2003. SPSS 12.0 Statical producers companion*,* USA, Prentice Hall.

Nybakken, J. W. & Bartness, M. D. 2005. *Maine biology : an ecological approach,* San Francisco, CA, USA, Pearson Education.

Parson, T. R., Maita, Y. & Lalli, C. M. 1984. *A manual of Chemical and Biological Methods for seawater Analysis,* Oxford, Pergamon Press.

Paul, J. T., Ramaiah, N., Gauns, M. & Fernandes, V. 2007. Preponderance of a few diatom species among the highly diverse microphytoplankton assemblages in the Bay of Bengal. *Marine biology,* 152**,** 63-75.

Piontkovski, S. A., Al-Azri, A. R. & Al-Hashmi, K. L. 2011. Seasonal and interannual variability of chlorophyll-a in the Gulf of Oman compared to the open Arabian Sea regions. *International Journal of Remote Sensing,* 32**,** 7703-7715.

Rao, S. & Al-Yamani, F. 1998. Phytoplankton ecology in the waters between Shatt Al-Arab and Straits of Hormuz, Arabian Gulf: A review. *Plankton Biology and Ecology,* 45,101-116.

Reynolds, M. R. 1993. Physcical oceanography of the strait of Hormuz and the Gulf of Oman-Results from the MT-Mitchlell Expedition. *Marine Pollution Bulletin,* 27**,** 35-59.

Sanikumar, M. G. 2009. Microalgae in the southwest coast on India. PhD, Cochin University.

Sawant, S. S. & Madhupratap, M. 1996. Seasonality and composition of phytoplankton in the Arabian Sea. *Current Science* 71**,** 869-873.

Shamsudin, L., Yasin, A., Razak, S. & Yusoff, M. Microplankton (Including Dinoflagellate And Foraminifera) in the South China Sea, Area I: Gulf of Thailand and Peninsular Malaysia. Proceedings of the first technical seminar on marinefishery resources survey in thesouthChina Sea, area1: Gulf of Thailand and east coast of Peninsular Malaysia, 24-26 NOVEMBER 1997, Bangkok, Thailand.

Smith, G. B. & Saleh.M.A. 1987. Abundance and bathymetric distribution of Bahrain (Arabian Gulf) reef ichthyofaunas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 24**,** 425-431.

Sourina, A. 1978. Phytoplankton manual.In"Monographs on Oceanographic", Paris, UNESCO.

Tomas, R. C., Hasle, R. G., Syvertsen, E. E., Steidinger, K. A. & Tangen, K. L. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. United States, Academic Press.

Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. *Water Research,* 18**,** 653-694.

Weller, R. A., Fischer, A. S., Rudnick, D. L., Eriksen, C. C., Dickey, T. D., Marra, J., Fox, C. & Leben, R. 2002. Moored observations of upper-ocean response to the monsoons in the Arabian Sea during 1994–1995. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography,* 49**,** 2195-2230.

Wendy, N. 1999. Phytoplankton cell count protocol. University of Mine. Maine, United States: University of Mine.

Young, D. K. & Kindle, J. C. 1994. Physical processes affecting availability of dissolved silicate for diatom production in the Arabian Sea. *Journal of Geophysical Research* 99, 22619-22,632.

ضمائم

جدول ۱: موقعیت ایستگاهها

ترانسکت	ایستگاه	طول شرقی		عرض شمالی	
		درجه	دقیقه	درجه	دقیقه
1	1	056°	30.0 '	26°	59.5 '
	2	056°	30.0 '	26°	51.0 '
	3	056°	30.0 '	26°	47.0 '
	4	056°	30.0 '	26°	43.0 '
2	5	057°	00.0 '	26°	30.0 '
	6	057°	00.0 '	26°	15.0 '
	7	057°	00.0 '	26°	00.0 '
	8	057°	00.0 '	25°	30.0 '
3	9	057°	30.0 '	25°	42.5 '
	10	057°	30.0 '	25°	33.0 '
	11	057°	30.0 '	25°	18.0 '
	12	057°	30.0 '	25°	42.0 '
4	13	058°	00.0 '	25°	36.9 '
	14	058°	00.0 '	25°	33.0 '
	15	058°	00.0 '	25°	18.0 '
	16	058°	00.0 '	25°	00.0 '
5	17	058°	30.0 '	25°	33.0 '
	18	058°	30.0 '	25°	21.0 '
	19	058°	30.0 '	25°	05.0 '
	20	058°	30.0 '	24°	45.0 '
6	21	059°	00.0 '	25°	21.2 '
	22	059°	00.0 '	25°	17.7 '
	23	059°	00.0 '	25°	02.0 '
	24	059°	00.0 '	24°	44.0 '
7	25	059°	30.0 '	25°	21.5 '
	26	059°	30.0 '	25°	15.0 '
	27	059°	30.0 '	25°	00.0 '
	28	059°	30.0 '	24°	45.0 '
8	29	060°	00.0 '	25°	21.4 '
	30	060°	00.0 '	25°	05.0 '

ترانسکت	ایستگاه	طول شرقی		عرض شمالی	
		درجه	دقیقه	درجه	دقیقه
	31	**060°**	**00.0 '**	**24°**	**50.0 '**
	32	**060°**	**00.0 '**	**24°**	**40.0 '**
9	**33**	**060°**	**30.0 '**	**25°**	**16.46 '**
	34	**060°**	**30.0 '**	**25°**	**06.8 '**
	35	**060°**	**30.0 '**	**24°**	**50.0 '**
	36	**060°**	**30.0 '**	**24°**	**40.0 '**
10	**37**	**061°**	**00.0 '**	**25°**	**10.8 '**
	38	**061°**	**00.0 '**	**25°**	**04.0 '**
	39	**061°**	**00.0 '**	**24°**	**45.0 '**
	40	**061°**	**00.0 '**	**24°**	**40.0 '**

جدول ۲: میانگین تراکم گروهها و ***Cochlodinium*** در طی دوره های نمونه برداری(۱۳۸۸-۱۳۸۶)

گروهها	فصل	میانگین	استاندارد ارور(SE)
Bacillariophyceae	پیش مونسون ۱۳۸۶	۳۵۲	۴۹
	پس مونسون ۱۳۸۶	۱۰۹۳	۱۵۰
	پیش مونسون ۱۳۸۸	۵۳۷	۱۲۱
	پس مونسون ۱۳۸۸	۵۸۶۵	۱۹۵۱
Dinophyceae	پیش مونسون ۱۳۸۶	۷۸۹	۲۸۷
	پس مونسون ۱۳۸۶	۵۲	۶
	پیش مونسون ۱۳۸۸	۱۰۸۱	۱۲۷
	پس مونسون ۱۳۸۸	۳۰۰	۱۵
Cyanophyceae	پیش مونسون ۱۳۸۶	۶۶	۱۱
	پس مونسون ۱۳۸۶	۶۷	۳۸
	پیش مونسون ۱۳۸۸	۳۹۳	۹۵
	پس مونسون ۱۳۸۸	۴۶	۱۱
Dicthyochophyceae	پیش مونسون ۱۳۸۶	۵۶	۳
	پس مونسون ۱۳۸۶	۱۷	۶
	پیش مونسون ۱۳۸۸	۲۳	۱۰
	پس مونسون ۱۳۸۸	۶۶	۷
Silicoflagellate	پیش مونسون ۱۳۸۶	۰	۰
	پس مونسون ۱۳۸۶	۰	۰

گروهها	فصل	میانگین	استاندارد ارور(SE)
Silicoflagellate	پیش مونسون ۱۳۸۸	۳۹۳	۹۵
	پس مونسون ۱۳۸۸	۴۶	۱۱
Cochlodinium	پیش مونسون ۱۳۸۶	۴۰۲	۱۰۹
	پس مونسون ۱۳۸۶	۱۴۶۶	۱۰۳
	پیش مونسون ۱۳۸۸	۷۹۱۴۰	۴۷۴۰۴
	پس مونسون ۱۳۸۸	۷۲۰	۷۹

جدول ۳: لیست پلانکتونهای جانوری شناسایی شده،حضور یا عدم حضور انها در دوره های مختلف نمونه برداری (* = حضور و ° = عدم حضور) در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان (۱۳۸۸-۱۳۸۶)

شماره	جنس	پس مانسون ۸۶	پیش مانسون۸۶	پیش مانسون ۸۸	پس مانسون۸۸
۱	Nauplli	*	*	*	*
۲	Oithona	*	*	*	*
۳	Paracalanus	*	*	*	*
۴	Acrocalanus	*	*	*	*
۵	Calocalanus	*	*	*	*
۶	Canthocalanus	°	*	*	*
۷	Cosmocalanus	*	*	°	°
۸	Pleuromamma	*	*	*	*
۹	Centropages	*	*	*	*
۱۰	Acartia	*	*	*	*
۱۱	Temora	*	*	*	*
۱۲	Euchaeta	*	*	*	*
۱۳	Subeucalanus	*	*	*	*

۱۴	Pareucalanus	*	*	*	*
۱۵	Clausocalanus	*	*	*	*
۱۶	Candacia	*	*	*	*
۱۷	Labidocera	*	*	*	*
۱۸	Calanopia	*	*	*	

ادامه جدول۳

شماره	جنس	پس مانسون ۸۶	پیش مانسون۸۶	پیش مانسون ۸۸	پس مانسون۸۸
۱۹	Pontellina	°	*	°	°
۲۰	Tortanus	°	*	°	°
۲۱	Pseudodiptomus	°	*	*	*
۲۲	Oncaea	*	*	*	*
۲۳	Corycaeus	*	*	*	*
۲۴	Copilia	*	*	*	*
۲۵	Sapphirina	*	*	*	*
۲۶	Microsetella	*	*	*	*
۲۷	Macrosetella	*	*	*	*
۲۸	Euterpina	*	*	*	*
۲۹	Clytemnestra	*	*	*	*

۳۰	Penillia	*	*	*	°
۳۱	Evadne	*	*	*	°
۳۲	Podone	*	*	*	°
۳۳	Sagitta	*	*	*	*
۳۴	Polycheat	*	*	*	*
۳۵	Leprotintinus	*	*	*	*
۳۶	Helicostomella	*	°	°	°
۳۷	Favella	*	*	*	°

ادامه جدول۳:

شماره	جنس	پس مانسون ۸۶	پیش مانسون۸۶	پیش مانسون ۸۸	پس مانسون۸۸
۳۸	Cytarocylis	°	°	°	*
۳۹	Codonellopsis	*	*	*	*
۴۰	Tintinnopsis	*	*	*	*
۴۱	Dadyella	°	°	*	*
۴۲	Codonella	*	*	*	*
۴۳	Salpingella	*	*	*	*
۴۴	Salpingacantha	°	°	°	*

۴۵	Eutintinnus	*	*	*	*
۴۶	Amphorelopsis	°	*	*	*
۴۷	Dictyocysta	*	*	*	*
۴۸	Rhabdonella	*	*	*	*
۴۹	Xystonella	°	*	*	*
۵۰	Xystonellopsis	°	*	*	*
۵۱	Ascampbeliella	°	*		*
۵۲	Epiplocyloides	*	*	*	*
۵۳	Undella	°	°	°	*
۵۴	luminella	°	°	°	*
۵۵	Ptychocylis	*	°	°	°
۵۶	Bivalva	*	*	*	*

ادامه جدول۳:

شماره	جنس	پس مانسون ۸۶	پیش مانسون۸۶	پیش مانسون ۸۸	پس مانسون۸۸
۵۷	Gastropoda	*	*	*	*
۵۸	Acantharia	*	*	*	*
۵۹	Globigerina	*	*	*	*

۶۰	Foraminifera	*	*	*	*
۶۱	Oikopleura	*	*	*	*
۶۲	Fritillaria	*	*	*	*
۶۳	Doliolum	*	*	*	*
۶۴	Salp	*	*		*
۶۵	Medusa	*	*	*	*
۶۶	Siphonophora	*	*	*	*
۶۷	Echinodermata	*	*	*	*
۶۸	Ostracoda	*	*	*	*
۶۹	Mysid	*	*	*	
۷۰	Shrimp larvae	°	*	*	°
۷۱	Branchyuran Larvae	*	*	*	°
۷۲	Amphipoda	*	*	*	°
۷۳	Lucifera	*	*	°	*
۷۴	Squilla	*	°	°	°
۷۵	Fish larvae	*	*	*	°

ادامه جدول۳

شماره	جنس	پس مانسون ۸۶	پیش مانسون۸۶	پیش مانسون ۸۸	پس مانسون۸۸
۷۶	Nematod	*	*	*	*
۷۷	Phoronid	°	*	°	°
۷۸	Euphasid	°	°	*	°

جدول ۴:لیست پلانکتونهای جانوری شناسایی شده در محدوده آبهای ایرانی دریای عمان.

1-Phylum : Sarcomastigophora

- Order : Acantharia
- Order : Foraminifera
  - Genus : *Globigerina. sp*

2- Phylum : Echinodermata

3- Phylum : Chaetognatha

Genus : *Sagitta.sp*

4- Phlum : Urochordata

Class : Larvacea

Genus: *Oikopleura. sp*

Fritillaria. sp

Class: Thaliacea

Genus: *Doliolum. sp*

Salps.sp

5- Phylum: Mollusca

Class : Gastropoda

Class : Petecypoda

Genus : *Bivalves.sp*

6- Phylum: Annelida

Polycheat Larvea

7- Phylum: Ciliophora

Order: Tintinnida

Family: Tintinnidiidae

Genus: *Leprotintinus.sp*

Family: Codonellidae

- Genera : *Cytarocylis.sp*

Tintinnopsis.sp

Codonella.sp

- Family : Ptychocylidae

Genus : *Favella.sp*

Codonellopsis.sp

-Family : Tintinnidae

Genus: Salpingella.sp

Eutintinnus.sp

Amphorellopsis.sp

Dadayiella.sp

-Family : Epiplocylididae

Genus: *Epiliocyloides.sp*

-Family : Xystonellidae

Genus : *Xystonella.sp*

Xystonellopsis.sp

Family : Rhabdonellidae

Genus : *Rhabdonella.sp*

Rhabdonellopsis.sp

-Family : Dictyocystidae

Genus : *Dictyocysta.sp*

Luminella.sp

- Family : Metacylididae

Genus : *Helicostomella.sp*

Coxliella.sp

-Family : Ascampbeliellidae

Genus *: Ascampbliella.sp*

Family : Undellidae

Genus:: *Undella.sp*

Paraundella.sp

-Family : Ptychocylididae

Genus : Ptychocylis.sp

8- Phylum : Arthropoda

Sub Phylum : Crustacea

Class : Branchiopoda

Sub order : Cladocera

Genus : *Penilia.sp*

Podon.sp

Evadne.sp

Class : Ostracoda

Class : Malacostraca

Order : Stomatopoda

Genus : *Squilla.sp*

Order : Mysida

Genus : *Mysids.sp*

Order : Amphipoda

Order : Isopoda

Order : Euphausiacea

Order : Decapoda

Family : Luciferidae

Genus: *Lucifera.sp*

Sub order : Dendrobranchiata

Super family : Penaeoidea

Shrimp Larvea

Class : Maxillipoda

Sub class : Copepoda

Order : Cyclopoida

Family : Oithonidae

Genus*: Oithona.sp*

Order : Calanoida

Family : Metridinidae

Order : Calanoida

-Family : Metridinidae

Genus : *Pleuromamma.sp*

Family : Acarttidae

GenUS : *Acartia.sp*

Family : Candaciidae

Genus : *Candacia.sp*

Family : Centropagidae

Genus : *Centropages.sp*

Family : Temoridae

Family : Pontellidae

Genus : *Calanopia.sp*

Labidocera.sp

Pontellina.sp

Family : Paracalanidae

Genus : *Acrocalanus.sp*

Paracalanus.sp

Calocalanus.sp

Family : Clausocalanidae

Genus: *Clausocalanus.sp*

Family : *Eucalanidae*

Genus: Pareucalanus.sp

Subeucalanus.sp

Family : Calanidae

Genus : *Canthocalanus.sp*

Cosmocalanus.s

Family : Euchaetidae

Family : Tortanidae

Genus : *Tortanus.sp*

Family ; Pseudodiptomidae

Genus : *Pseudodiptomus.sp*

Order : Harpacticoida

Family : Miraciidae

Genus : *Macrosetella.sp*

Family: Ectinosomatidae

Genus : *Microsetella.sp*

Family: Clytemnestridae

Genus : *Clytemnestra.sp*

Family: Euterpinidae

Genus : *Euterpina.sp*

Order : Poicilostomatatoida

Family: Oncaeidae

Genus : *Oncaea.sp*

Family : Sapphirinidae

Genus: *Copilia.sp*

Sapphirina.sp

Family: Corycaeidae

Genus: *Corycaeus.sp*

جدول ۵: لیست پلانکتونهای گیاهی در طی سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۸(=xحضور ، عدم حضور =-)

	سالهای نمونه برداری	
Class:Bcillariophyceae	۱۳۸۶	۱۳۸۸
Actinocyclus echenesis	×	×
Asteromphalus ehernberg	-	×
Amphora asterearia	×	×
Amphiprora alata	-	×
Bellerochea malleus	×	×
Biddulphia mobiliensis	×	×
Biddulphia favus	×	×
Bacteriastrum elongatum	×	×
Biddulphia sinensis	-	×
Gampylodiscus	×	×
Climacodium frauenfeldianum	×	×
Chaetoceros dichaeta	×	×
Chaetoceros atlanticus	×	×
Chaetoceros didymus	×	×
Chaetoceros tetrastichan	×	×
Cocconeis	×	×
Coscinodiscus granii	×	×
Coscinodiscus radiatus	×	×

Coscinodiscus lineatus	×	×
Coscinodiscus marginatus	×	×
Coscinodiscus perforatus	×	×
Cyclotell striata	×	×
Cymatopleura solea	×	-
Coscinodiscus concinnus	-	×
Cymbella minuta	×	×
Gyrosigma acuminatum	×	×
Dactyliosolen meditrraneus	×	×
Diploneis splendida	×	×
Eucampia zoodiacus	×	×
Eucampia cornuta	×	×
Guinardia flaccida	×	×
Gramatopleura marina	×	-
Ditylum brightwelii	-	×
Denticula elegans	-	×
Hemiaulus indicus	×	×
Hemidiscus hardmanianus	×	×
Lauderia annulata	×	×
Hallosphora	-	×
Leptocylindrus danicus	×	×
Licomophora gracilis	×	×
Lithodesmium un dulatum	×	×
Meridion	×	×
Navicula salinarum	×	×
Navicula gastrum	×	×
Navicula membrane	×	×
Navicula pseudomembrane	×	×
Navicula elegans	×	×
Navicula acutum	×	×
Navicula nitzschioides	×	×
Navicula comides	×	×
Nitzschia pacifica	×	×
Nitzschia longissima	×	×
Nitzschia sigma	×	×
Nitzschia delicatissima	×	×
Nitzschia seriata	×	×
Nitzschia pungens	×	×
Nitzschia alata	×	×

Nitzschia closterium	×	×
Nitzschia lorenziana	×	×
Nitzschia paradox	×	×
Planktoniella sol	×	×
Pleurosigma intermedium	×	×
Pleurosigma acutum	×	×
Pleurosigma angulatum	×	×
Pleurosigma aestuarii	×	×
Paralia sulcata	×	×
Pseudonitzchia fraudulenta	×	×
Rhizosolenia fragilissima	×	-
Rhizosolenia seriata	×	×
Rhizosolenia stolterfothii	×	×
Rhizosolenia styliformis	×	×
Rhizosolenia setigera	×	×
Rhizosolenia clevi	×	×
Rhizosolenia imbricata	×	×
Rhizosolenia hebetata	×	×
Rhizosolenia alata	×	×
Skeletonema costatum	×	×
Stephinophyxis palmeriana	×	×
Streptothca tamensis	×	×
Stephanodiscus	×	-
Pinnularia	-	×
Streptotheca	-	×
Surirella fastusa	×	×
Stauronesis haenicenteron	-	×
Thalassionema nitzschioides	×	×
Lioloma elongatum	×	×
Thalassiothrix longissima	×	-
Triceratium favus	×	-
Thalassiosira weissflogii	-	×

Class: Dinophyceae	2008	2010
Akoshiwa akoshiwa	-	×
Alexandrium lunclyenase	×	×
Amphisolenia palmate	×	×
Amphidinium carterae	×	×
Amphidinium crassum	×	×
Amylax triacantha	-	×
Amphidinium sphenoides	×	-
Amphisolenia palmata	×	×
Ceratium praelongum	×	×
Ceratium dens	×	×
Ceratium trichoceros	×	×
Ceratium horridum	×	×
Ceratium vultur	×	×
Ceratium kofoiidi	×	×
Ceratium fusus	×	×
Ceratium furca	×	×
Ceratium tripos	×	×
Ceratium macroceros	×	×
Ceratium biceps	×	×
Ceratium belone	×	×
Ceratium candelabrum	×	×
Ceratium gibberum	×	×
Ceratium massiliense	×	×
Ceratium breve	×	×
Ceratium grandium	×	-
Ceratium incisum	-	×
Ceratium symnerin	-	×
Cryptthecodinium tessiatum	-	×
Cochlodinium polykrikoides	×	×
Corythodinium tesslatum	×	×
Dinophysis homunculus	×	×
Dinophysis caudata	×	×
Exuviella marina	×	×
Glenodinium foliaceum	×	×
Gonyaulax polygramma	×	×

Gonyaulax spinifera	×	×
Gyrodinium elevanticum	×	×
Gyrodinium dominans	×	×
Gyrodinium spirale	×	×
Ceratocorys	-	×
Diplopsalis	-	×
Gonodinium polyedrum	-	×
Lingulodinium payedrum	-	×
Gyrodinium estuariales	×	×
Gymnodinium lachryma	×	×
Gonyaulax digitate	-	×
Gonyaulax turbynaii	-	×
Gymnodinium viridescens	×	-
Gymnodinium stinii	×	×
Gymnodinium spirale	×	×
Gymnodinium mikimotoi	×	×
Gymnodinium splendens	×	×
Gyrodinium breiannicum	-	×
Noctiluca scintillans	×	×
Ornithocercus splendidus	×	×
Ornithocercus thumi	×	×
Ornithocercus Serrattus	×	×
Oxytoxum tessellatum	×	×
Oxytoxum gladiolus	×	×
Oxytoxum reticulatum	×	-
Gymnodinium catenatum	-	×
Heteraulacus polyedricus	-	×
Oxytoxum scolopax	×	×
Oxytoxum diploconus	×	×
Oxyphysis axytoxoides	×	×
Phalacroma rotundatum	-	×
Polykrikos kofoidii	-	×
Protogonyaulax fratercula	×	×
ProtoPeridinum quinquecorne	×	×
protoperidinium divergens	×	×
protoperidinium elegans	×	×
protoperidinium pellucidum	×	×
protoperidinium depressum	×	×
protoperidinium oceanicum	×	×
Protoperidinium steinii	×	×
Protoperidinium conicoides	×	×
Protoperidiniumminacanthus	×	-

Protoperidinium pyriform	×	-
Protoperidinium grande	×	×
Prororocentrum rostratum	×	×
Prororocentrum dentatum	×	×
prorocentrum micans	×	×
Prorocentrum rocentrum	×	×
Prorcentrum emarginatum	-	×
prorocentrum reticulatum	×	-
prorocentrum balticum	×	×
Prorocentrum lima	×	×
prorocentrum triestinum	×	×
Prorcentrum sigmoides	-	×
prorocentrum minimum	×	-
Pronoctiluca pelagica	-	×
prorocentrum gracile	×	×
prorocentrum belizeanum	×	×
prorocentrum depressum	×	×
Pyrocystis fusiformis	×	×
Prorcentrum arcuatum	-	×
Pyrocystis lunula	×	-
prorocentrum marinum	-	×
Pyrocystis pseudonitzchia	×	×
Pyrophacus horologicum	×	×
Pyrophacus steini	×	×
Pyrodinium bahamense	-	×
Podolympus palmipes	×	×
Scrippsiella trochoidea	×	×
Scrippsiella stinii	×	×

Class: Cyanophyceae	2008	2010
Aphanizomenon	-	×
Cylindrospermum	×	-
Oscillatoria thiebautii	×	×
Phormidium sp	×	×
Glotrichia	×	-
Spirulina	-	×

Class: Euglenophyceae		
Euglena	×	-
Class: Dictyochophyceae		
Dictyocha fibula	×	×
Chattonella	-	×
Silicoflagellata	-	×

Abstract

This study was carried out in the North of Oman Sea in parts of Iranian waters during pre-monsoon and post monsoon seasons between 2007 and 2009. Number of 10 transects were chosen from coastal to maximum 50 meter depth. Cruise was done with Fredous ship and Rosette bottle multi watersampler was used for sampling.

A phytoplankton community in the North of Oman Sea included in 204 species and divided in six taxonomic divisions: Bacillariophyceae (89 species), Dinophyceae (105species), Cyanophyceae (6species), Dicthyochophyceae (2species), Euglenaphyceae and silicoflagellate each (1species) respectively. Density decreased in most transects from inshore toward offshore waters and maximum density was in surface layear.Significant differences between each transects were found. Dinophyceae and Bacillariophyceae were dominant in pre-monsoon and post-monsoon respectively throughout two years. Important genuses of diatoms are Rhizosolenia*, Chaetoceros, Pleurosigma, Coscinodiscus, Gyrosigma, Nitzscha, Navicula, and Leptocylindrus.* And also there were Dinophyceae like: *Scrippsiella, Pyrophacus, Gymnodinium, Pyrodinium*, *Prorocentrum, Cochlodinium, and Noctiluca.* Phytoplankton density in the post-monsoon were recorded higher than pre-monsoon, furthermore phytoplankton density in 2009 was more than 2007. *Cochlodinium polykrikoides* density increased in 2009 especially in the pre-monsoon then dropped to post-monsoon season. Zooplankton population in this study is characterized by 8 phylum, 8 classes, 15 orders, 35 families and 78 genuses. Copepoda was the most abundant group of zooplankton and included in 4 orders of Cyclopoida, Calanoida, Poecilostomatoid and Harpacticoida. The static result showed significance among different transects layers and lines. In this study, 31 ichthyoplankton families with different density and distribution were recorded. In the pre-monsoon eight families was identified and Scainidaea family had the highest density and also in post-monsoon 6 families was classified in which scainidae was dominant family. In pre-monsoon 2009, we found 8 families that Pomacentridae family had higher density; Hemiramophidae was in the second position and followed by Clupeidae. In post-monsoon season density and diversity were increased and 23 families were recorded. Myctophidae family was the most abundant. The highest frequency there was other important families like Engraulidae, Synodontidae, Scainidae, and Leiognathidae in this period. Result of this study indicated that the monsoon was important and effect on abundance, distribution and species composition of plankton.

Keywords: Oman Sea, Iranian water, Phytoplankton, Zooplankton, Ichthyoplankton