

# شناسایی زئوپلانکتون های سواحل ایرانی دریای عمان و تنگه هرمز و مقایسه آنها در قبل و

## بعد از مانسون تابستانه با یکدیگر

الهه سنجرانی\*<sup>(۱)</sup>، محمدرضا احمدی<sup>(۲)</sup>، احسان کامرانی<sup>(۳)</sup>، محمود ابراهیمی<sup>(۴)</sup>، ملیحه سنجرانی<sup>(۵)</sup>

[e\\_sanjerani@yahoo.com](mailto:e_sanjerani@yahoo.com)

۱- دانش آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس . صندوق پستی ۷۹۱۵۹/۱۳۱۱

۲- گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

۳- گروه شیلات دانشگاه هرمزگان- بندرعباس

۴- بخش اکولوژی پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان- بندرعباس

۵- بخش اکولوژی مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور- چابهار

### چکیده

شناسایی و رده بندی زئوپلانکتون های جانوری و تعیین فراوانی آنها در آب های ایرانی دریای عمان در قبل و بعد از مانسون تابستانه از تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار در سال ۱۳۸۶ صورت گرفت که طی آن ۱۰ ایستگاه نمونه برداری تعیین گردید. جمع آوری زئوپلانکتون ها توسط تور کمرشکن (Closing Net) با چشمه ۵۵ میکرون از عمق به سطح به صورت عمودی انجام و علاوه بر آن پارامترهای فیزیکی و شیمیایی از قبیل درجه حرارت، شوری، اکسیژن محلول، pH و کلروفیل a با استفاده از دستگاه CTD مورد سنجش قرار گرفت. در این بررسی ۶۲ جنس از ۱۱ شاخه جانوری شناسایی گردید. از میان گروه های شناسایی شده، پاروپایان با ۲۵٪، مژه داران دریایی با ۲۲٪، نیم طنابداران با ۶٪، نرم تنان با ۲٪ گروه های غالب بودند. پاروپایان به عنوان مهم ترین زئوپلانکتون دریایی در این مطالعه در ۴ راسته شناسایی گردیدند که سیکلوپوئیدا با یک خانواده و ۲ جنس نسبت به سایر راسته ها غالبیت داشتند که جنس Oithona در قبل و بعد از مانسون ۲۲٪ از کل پاروپایان را به خود اختصاص داد. پراکنش و تراکم زئوپلانکتون ها در دریای عمان، تحت تاثیر بادهای موسمی جنوب غربی اقیانوس هند قرار دارد به طوریکه نتایج نشان می دهد فراوانی کل آنها در قبل از مانسون کمترین مقدار (۱۷٪) و در بعد از مانسون بیشترین مقدار (۸۳٪) را داشته است.

**لغات کلیدی:** زئوپلانکتون، دریای عمان، مانسون، ایران .

\*نویسنده مسئول

## ۱- مقدمه :

دریای عمان در جنوب ایران و در محدوده آب های استان سیستان و بلوچستان واقع شده است و از جنوب به اقیانوس هند مرتبط بوده و تحت تاثیر جریانات دریایی آن می باشد. وزش بادهای موسمی (Monsoon) از ویژگی های بارز منطقه است که تاثیر عمده ای بر خصوصیات محیطی و اکولوژیک دریای عمان دارد. جریان ها و بادهای موسمی اقیانوس هند که بویژه در شمال غربی هند رخ می دهد، بر روی دریای عمان اثر می گذارد. بطوریکه بادهای مانسون در تغییر دمای منطقه دارای اهمیت ویژه ای است.

ژئوپلانکتون ها اولین مصرف کنندگان زنجیره غذایی هستند و نقش مهمی در حیات دریایی ایفا می کنند. از آنجا که پاروپایان غالب ترین گروه این ارگانیسم ها هستند تغییرات به وجود آمده در جمعیت آنها تاثیر زیادی بر اکوسیستم های دریایی دارد. به دلیل ارزش غذایی زیاد و فراوانی این گروه از سخت پوستان، اهمیت خاصی در تغذیه جانوران دریایی دارند.

متأسفانه تاکنون بررسی جامعی از پلانکتون ها در آب های ایرانی دریای عمان صورت نگرفته است، ولی مطالعات خوبی در قالب طرح های هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر (۳) و خلیج چابهار (۱) توسط مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور چابهار انجام گردیده است که پاروپایان با ۸۰-۴۰٪ در تمام طول سال از گروه های غالب گزارش گردیدند. Smith در سال ۱۹۹۵ تغییرات فصلی ژئوپلانکتونها را در فصول مانسون در دریای عرب بررسی نموده است. وی بیشترین فراوانی این موجودات را در مانسون زمستانه مشاهده کرد و اعتقاد دارد که باد موثرترین عامل در ایجاد تغییرات فصلی این ارگانیسم هاست. شناسایی و طبقه بندی ژئوپلانکتون های آب های ساحلی دریای عمان (آب های ایرانی) و مقایسه فراوانی و پراکنش ژئوپلانکتون ها در قبل و بعد از مانسون تابستانه در کنار تعیین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب و همچنین بدلیل اینکه موجودات دریایی در مراحل تخم و لاروی از مرحله ژئوپلانکتونی می گذرند لذا این کار نیز در برنامه مطالعاتی مد نظر قرار داشت.

## ۲- مواد و روش کار :

نمونه برداری طی دو نوبت قبل و بعد از مانسون تابستانه از تنگه هرمز در استان هرمزگان با مختصات جغرافیایی ۵۶/۵ درجه طول شرقی تا نزدیکی خلیج گواتر در استان سیستان و بلوچستان با مختصات جغرافیایی ۶۱ درجه طول شرقی انجام شد. در این پروژه ۱۰ ایستگاه (به ازای هر ۳۰ مایل دریایی ۱ ایستگاه) مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۱).

ایستگاه های انتخاب شده بطور متوسط در اعماق ۱۰ متری انتخاب گردیدند و نمونه های ستون آب با استفاده از تور کمرشکن (Closing net) با اندازه چشمه ۵۵ میکرون از عمق به سطح بصورت عمودی کشیده شد. همچنین عدد فلومتر نیز در ابتدای تور اندازی و انتهای تور کشی به منظور تعیین حجم آب فیلتر شده ثبت گردید و محتویات داخل تور در ظروف پلی اتیلنی جمع آوری و با فرمالین ۴٪ فیکس و جهت شناسایی به آزمایشگاه انتقال داده شد.

از نمونه های مورد نظر ۳ زیرنمونه یک میلی لیتری برداشته و با قرار دادن در لام سدویک رافت و با استفاده از میکروسکوپ با بزرگنمایی  $10 \times$  و  $20 \times$  و بهره مندی از کتاب های شناسایی معتبر (۸ و ۷، ۵ و ۸) شناسایی و شمارش به عمل آمد و نهایتاً بصورت تعداد در لیتر محاسبه شد (۱۲).

جهت محاسبه فراوانی پلانکتون های جانوری از فرمول زیر استفاده گردید (۱۲):

$$N = n \times \frac{v}{V} \times 1000$$

$$V = afr$$

$$a = \pi \times r^2$$

N: تعداد زئوپلانکتون ها در واحد حجم (تعداد در لیتر)

n: میانگین تعداد پلانکتون شمارش شده

v: حجم نمونه منتقل شده به آزمایشگاه

V: حجم کل نمونه

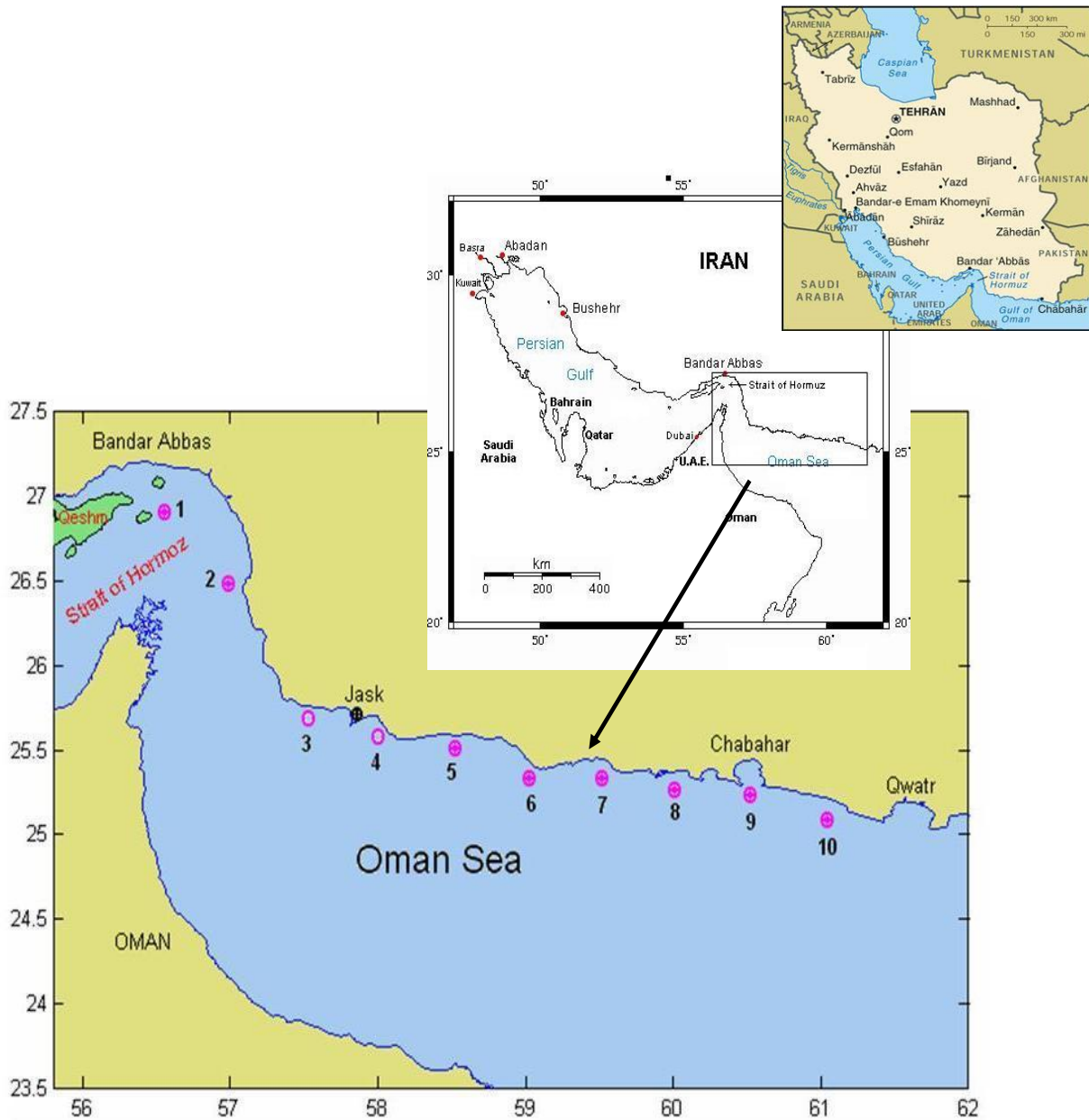
a: مساحت دهانه تور به متر مربع

f: ضریب ثابت فلومتر

r: اختلاف عدد فلومتر

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب از قبیل درجه حرارت، شوری، اکسیژن محلول، pH و شفافیت با استفاده از دستگاه CTD ( Conductivity, Temperature, Depth ) مدل Ocean Seven- ۳۱۶ در ستون آب اندازه گیری گردید.

نتایج حاصله توسط برنامه SPSS با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه ( ANOVA ) تحلیل شد و برای رسم نمودارها از نرم افزار آماری Excel استفاده گردید.



شکل ۱: موقعیت دریای عمان و ایستگاههای نمونه برداری

### ۳- نتایج:

#### ۳-۱- زئوپلانکتون های مورد بررسی :

در این بررسی ۳۱۴۷۰۸۳ عدد پلانکتون جانوری در لیتر در کل دوره نمونه برداری در تمام ایستگاه ها شناسایی و شمارش گردید که از این تعداد ۵۳۱۳۷۵ عدد در لیتر قبل از مانسون و ۲۶۱۵۷۰۸ عدد در لیتر بعد از مانسون وجود داشتند (نمودار ۱). در واقع ۱۷٪ نمونه ها به قبل از مانسون و ۸۳٪ آنها متعلق به بعد از مانسون بودند (نمودار ۲).

در نمونه برداری های صورت گرفته در مجموع ۶۲ جنس از ۱۱ شاخه بی مهرگان شناسایی گردید. از نظر ایستگاهی در دوره قبل از مانسون بیشترین فراوانی مربوط به ایستگاه ۱۰ با ۱۶۴۰۰۰ عدد در لیتر و کمترین آن در ایستگاه ۴ با ۱۵۶۶ عدد در لیتر بود. ایستگاه ۳ به دلیل شرایط بد جوی در این دوره مورد نمونه برداری قرار نگرفت. در دوره بعد از مانسون ایستگاه ۸ با ۱۰۵۵۶۷۶ عدد در لیتر بیشترین فراوانی و ایستگاه ۴ با ۲۵۵۳۳ عدد در لیتر کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند (نمودار ۳).

از میان گروه های شناسایی شده جدا از ناپلی سخت پوستان که ۳۷٪ را به خود اختصاص داده بود پاروپایان (Copepoda) با ۲۵٪، مژه داران دریایی (Tintinnida) با ۲۲٪، نیم طنابداران (Urochordata) با ۶٪، نرم تنان (Mollusca) با ۲٪ و تاژکداران دریایی (Sarcomastigophora) با ۱٪ گروه های غالب پلانکتونهای جانوری بودند. سایر گروه ها ۷٪ از مجموع را شامل گردیدند (نمودار ۴).

از پاروپایان ۴ راسته شناسایی که سیکلوپوئیدا با یک خانواده و ۲ جنس نسبت به سایر راسته ها غالب بود. در این میان *Oithona* در قبل و بعد از مانسون نسبت به *Cyclopina* جنس غالب بود. *Oithona*، ۲۲٪ و *Cyclopina*، ۲٪ از کل پلانکتون های جانوری را به خود اختصاص می دادند.

راسته کالانوییدا با ۱۰ خانواده و ۱۵ جنس دومین راسته از نظر فراوانی بود، که خانواده Paracalanidae هم در قبل از مانسون و هم در بعد از مانسون با دو جنس بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می دادند. خانواده Pontellidae در قبل از مانسون و خانواده Tortanidae در بعد از مانسون کمترین فراوانی را در منطقه مطالعاتی دارا می باشند.

از جنسهای این راسته جنس *Paracalanus* با ۱۲۷۰۵۱ عدد در لیتر بیشترین فراوانی و *Euchaeta* با ۳۵۸ عدد در لیتر کمترین فراوانی را در دو نوبت نمونه برداری در کل ایستگاه ها را اشغال می نمایند.

از ۱۵ جنس شناسایی شده این راسته، جنس های *Tortanus* و *Euchaeta*، *Calanopia* در قبل از مانسون دیده نشده ولی در دوره بعد از مانسون وجود داشتند. جنس *Candacia* که در قبل از مانسون مشاهده شده بود، بعد از مانسون رویت نگردید. همچنین در بعد از مانسون تعداد ۶۸۳۰۶ عدد در لیتر از پاروپایان شمارش شدند که به علت اندازه کوچک و عدم بلوغ قابل شناسایی نبوده و به همین دلیل بصورت Copepodite یا نوزاد آنها در نتایج آورده شده اند.

راسته *Poecilostomatoida* با ۳ خانواده و ۴ جنس سومین راسته از نظر فراوانی بود. خانواده *Oncaeidae* با یک جنس در قبل و بعد از مانسون بیشترین فراوانی را داشت و خانواده *Sapphirinidae* با ۲ جنس کمترین فراوانی را در قبل و بعد از مانسون به خود اختصاص می داد. جنس *Copilia* در بعد از مانسون و جنس *Sapphirina* در قبل از مانسون مشاهده نگردید.

راسته *Harpacticoida* با ۴ خانواده و ۴ جنس کمترین فراوانی از پاروپایان را به خود اختصاص می داد که بعد از مانسون خانواده *Ectinosomatidae* بیشترین فراوانی و خانواده *Clytemnestridae* کمترین فراوانی را داشتند. قبل از مانسون *Euterpinidae*، خانواده غالب بوده و جنس *Clytemnestra*، در دوره قبل از مانسون مشاهده نگردید.

مژه داران دریایی در مجموع پلانکتون های جانوری دومین فراوانی را به خود اختصاص می دهند. از این راسته ۸ خانواده با ۱۱ جنس شناسایی گردید که جنس *Tintinnopsis* قبل و بعد از مانسون بیشترین فراوانی را داشت. جنس های *Dictyocysta* قبل از مانسون و *Ascampbeliella* بعد از مانسون کمترین فراوانی را دارا می باشند. جنس های *Amphorellopsis*، *Xystonella* و *Ascampbeliella* در قبل از مانسون و جنس *Salpingella* در بعد از مانسون مشاهده نگردید.

از راسته نیم طنابداران ۲ رده و ۴ جنس شناسایی شدند که جنس *Oikopleura* قبل و بعد از مانسون بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می داد و جنس *Salps* قبل و بعد از مانسون کمترین فراوانی را داشت. هر ۴ جنس این شاخه در قبل و بعد از مانسون حضور داشتند.

از نرم تنان ۲ رده شناسایی گردید که جنس *Bivalva* در قبل و بعد از مانسون بیشترین فراوانی را به خود اختصاص می داد. ضمناً *Gastropoda* کم ترین سهم را در این میان داشتند. *Bivalva* و *Gastropoda* در طول هر دو نوبت نمونه برداری مشاهده شده اند.

از تاژکداران دریایی ۳ جنس شناسایی گردید که بیشترین فراوانی مربوط به جنس *Globigerina* در بعد از مانسون و جنس *Acantharia* قبل از مانسون کمترین فراوانی را به خود اختصاص می داد. هر ۳ جنس این شاخه در قبل از مانسون حضور داشتند ولی جنس *Radiolaria* در بعد از مانسون دیده نشد.

سایر گروه های پلانکتونی شامل گروه های زیر بودند :

از کلادوسرا ۲ جنس *Penillia* و *Evadne* دیده شد که بیشترین فراوانی را در قبل و بعد از مانسون به خود اختصاص می داد. هر دو جنس در دو نوبت نمونه برداری قابل رویت بوده اند. جنس *Sagitta*، لارو پرتاران (*Polychaeta*) و *Nematoda* در بعد از مانسون بیشترین تراکم را دارا می باشند.

لارو خارپوستان دریایی (*Echinodermata*) بیشترین فراوانی را در قبل از مانسون داشتند همچنین *Ostracoda* و *Myside* بعد از مانسون بیشترین تراکم را داشته در حالیکه قبل از مانسون مشاهده نگردیده اند. *Amphipoda* بیشترین فراوانی را در قبل از مانسون داشتند.

*Lusifera* با بیشترین فراوانی در قبل از مانسون دیده شد و در بعد از مانسون حضور نداشتند. *Medusa* و *Siphonophora* با بیشترین فراوانی در قبل از مانسون مشاهده گردید. تخم و لارو ماهی در بعد از مانسون دیده نشد و در قبل از مانسون حضوری کم رنگ داشتند.

لارو عروس دریایی، *Brachionus* و *Phoronid* و لارو مرجان فقط در بعد از مانسون مشاهده گردیدند.

### ۳-۲- فاکتورهای محیطی :

میانگین فاکتورهای محیطی ثبت شده طی یک سال نمونه برداری در جدول ۱ نشان داده شده است.

۱- **درجه حرارت** : دامنه تغییرات شوری دمای آب  $26-30^{\circ}\text{C}$  ثبت شد که در ایستگاه ۶ بعد از مانسون کمترین و ایستگاه ۷ قبل از مانسون بیشترین دما مشاهده گردید (نمودار ۵).

۲- **شوری** : دامنه تغییرات شوری  $36/4-37/4$  گرم در لیتر بود که حداقل آن در ایستگاه ۳ و قبل از مانسون، و حداکثر آن در ایستگاه ۱ و در دوره بعد از مانسون بوده است (نمودار ۶).



۳- pH: نوسان زیادی نداشته، حداقل میانگین ۸/۱۳ در ایستگاه ۶ بعد از مانسون و حداکثر میانگین ۸/۳ در ایستگاه ۹ قبل از مانسون بوده است (نمودار ۷).

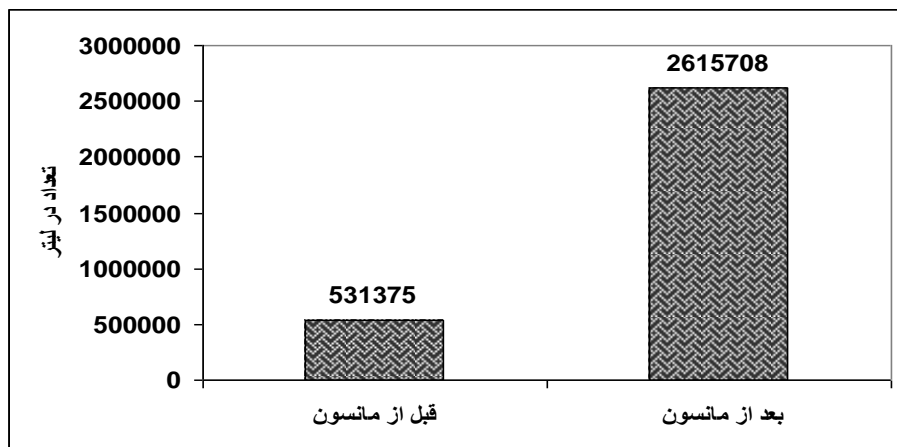
۴- کلروفیل a: دامنه تغییرات ۳/۸-۰/۱ میلی گرم در متر مکعب بود که حداقل آن در ایستگاه ۴ و قبل از مانسون، و بیشترین آن در ایستگاه ۸ و در دوره قبل از مانسون بوده است (نمودار ۸).

۵- اکسیژن محلول: دامنه تغییرات ۶/۸-۳/۵ میلی گرم در لیتر بود که حداقل آن در ایستگاه ۲ و در دوره بعد از مانسون، و بیشترین مقدار آن در ایستگاه ۹ و قبل از مانسون بوده است (نمودار ۹).

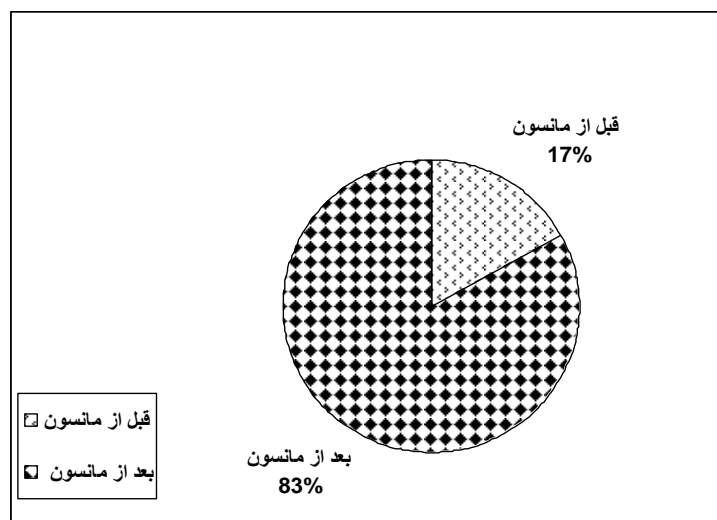
نتایج نشان داد که بین اکسیژن محلول و دمای آب در قبل و بعد از مانسون، همبستگی منفی وجود دارد (نمودار ۱۰ و ۱۱).

جدول ۱: جدول میانگین فاکتورهای محیطی به تفکیک فصل نمونه برداری

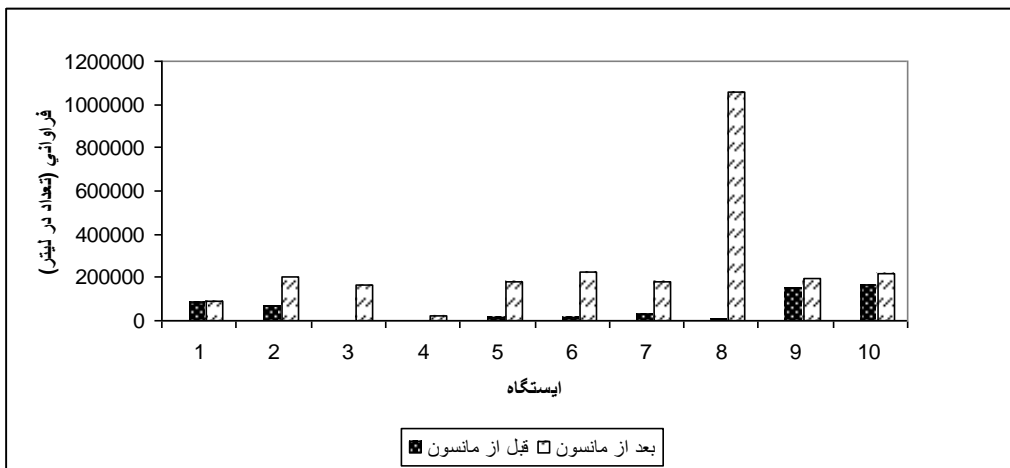
pH	شوری (گرم/لیتر)	درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	کلروفیل a (میلی گرم در متر مکعب)	اکسیژن محلول در آب (میلی گرم در لیتر)	زمان
۸/۲	۳۶/۶±۰/۱	۲۸/۸±۰/۷۱	۰/۹±۰/۴	۵/۷±۰/۳	قبل از مانسون
۸/۲	۳۶/۹	۲۷/۲۶±۰/۱	۰/۲±۰/۳	۵/۲±۰/۲	بعد از مانسون
۸/۲	۳۶/۷۴±۰/۰۳	۲۸/۰۱±۴	۱/۰۴±۰/۳۳	۵/۴±۰/۲۳	میانگین



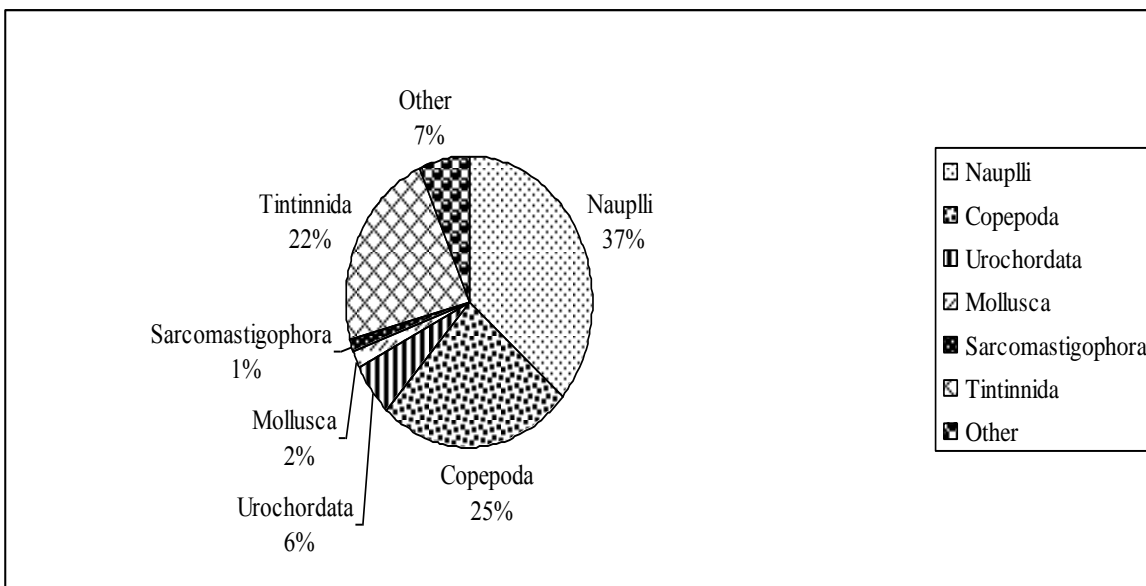
نمودار ۱: فراوانی کل پلانکتون های جانوری در قبل و بعد از مانسوز در مجموع ایستگاه های نمونه برداری



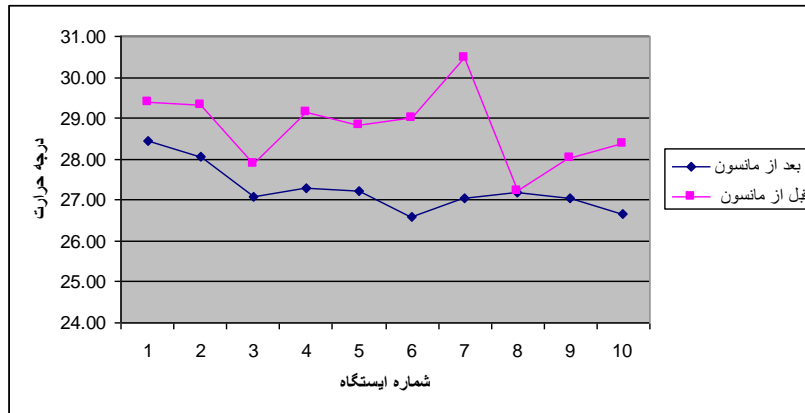
نمودار ۲: درصد پلانکتون های جانوری در قبل و بعد از مانسوز



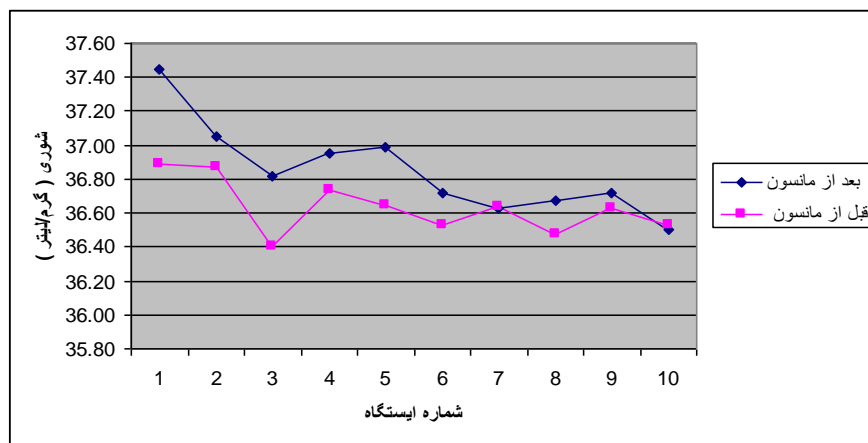
نمودار ۳: فراوانی کل پلانکتون های جانوری در مجموع ایستگاه های نمونه برداری



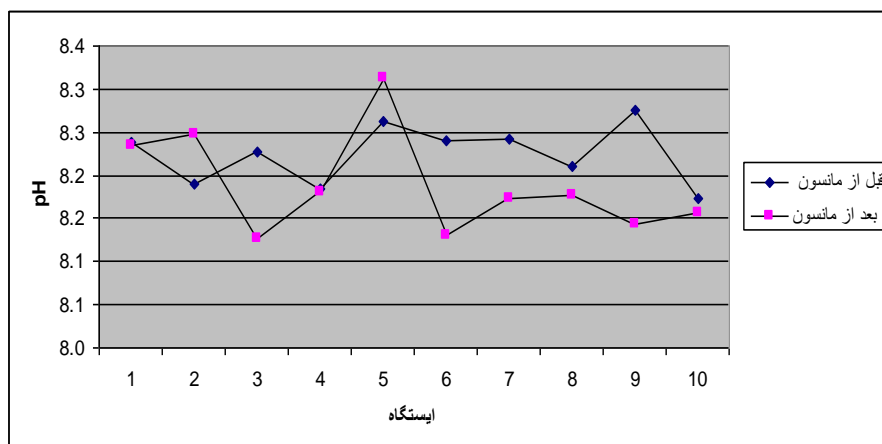
نمودار ۴: درصد گروه های غالب پلانکتون های جانوری



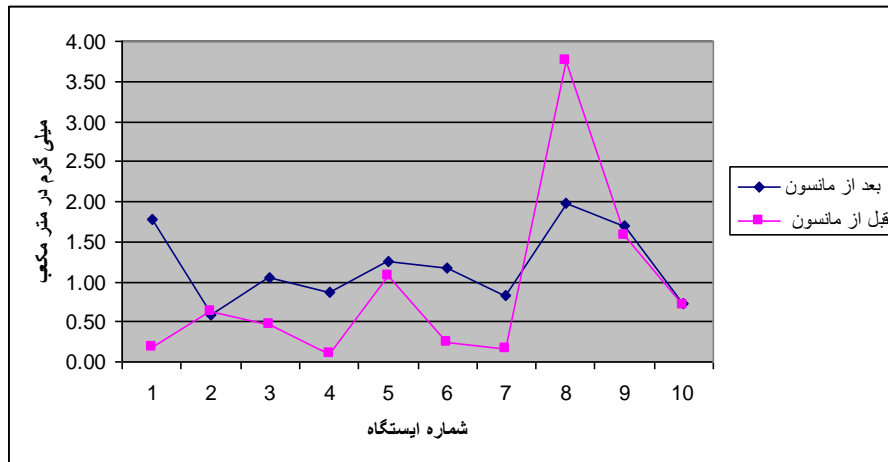
نمودار ۵: نمودار میانگین درجه حرارت (درجه سانتی گراد) و روند تغییرات فصلی آن در ایستگاه های نمونه برداری



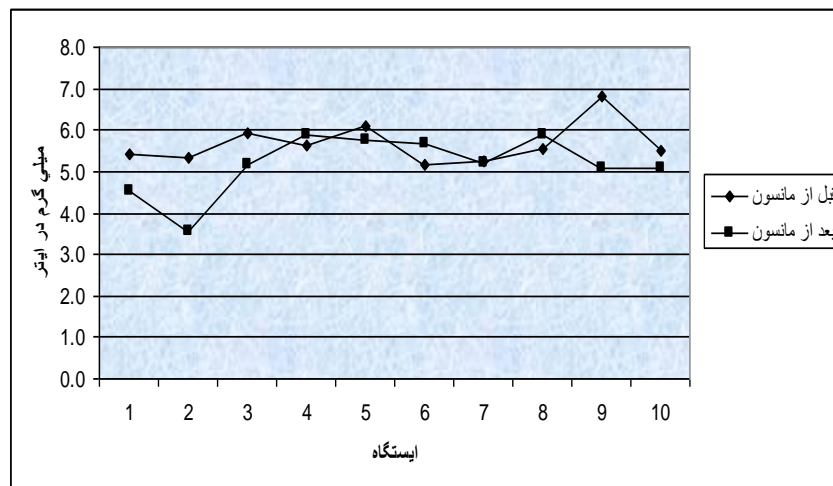
نمودار ۶: نمودار میانگین شوری و روند تغییرات فصلی آن در ایستگاه های نمونه برداری



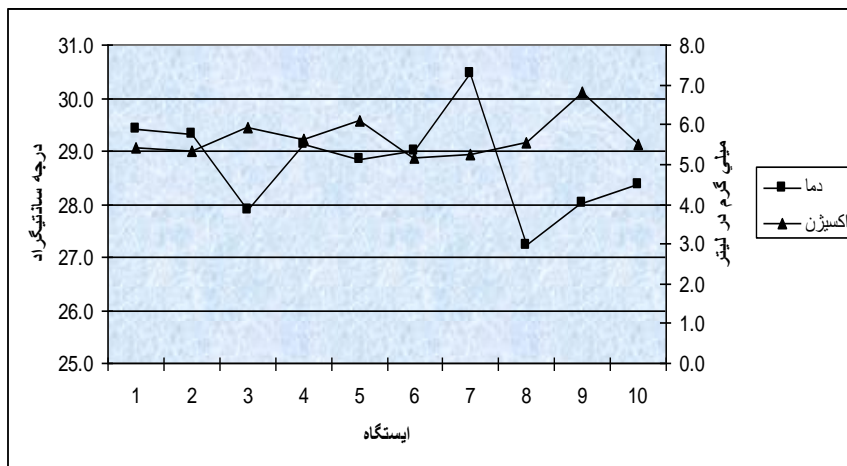
نمودار ۷: نمودار میانگین pH و روند تغییرات فصلی آن در ایستگاه های نمونه برداری



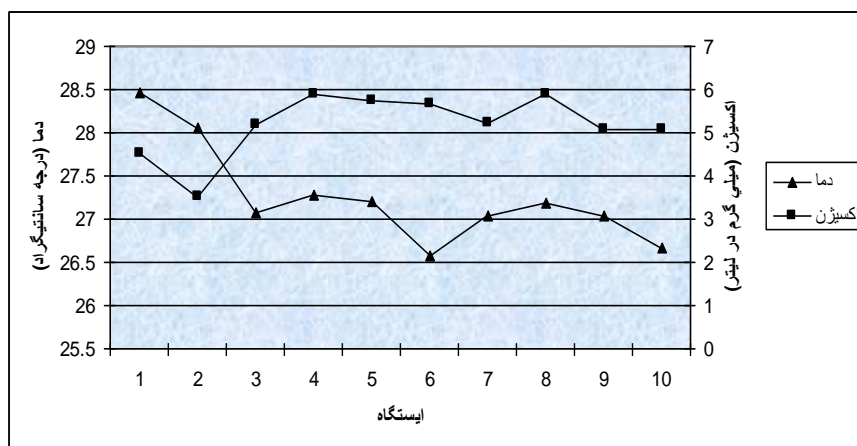
نمودار ۸: نمودار میانگین کلروفیل a و روند تغییرات فصلی آن در ایستگاه های نمونه برداری



نمودار ۹: نمودار میانگین اکسیژن محلول آب و روند تغییرات فصلی آن در ایستگاه های نمونه برداری



نمودار ۱۰: نمودار میانگین تغییرات درجه حرارت و اکسیژن محلول آب در دوره قبل از مانسوز



نمودار ۱۱: نمودار میانگین تغییرات درجه حرارت و اکسیژن محلول آب در دوره بعد از مانسوز

#### ۴- بحث و نتیجه گیری:

نتایج حاصل از تحقیق حاضر در دریای عمان نشان داد که ۱۷٪ گروه های شناسایی شده در قبل از مانسوز و ۸۳٪ در بعد از مانسوز حضور داشتند، که به نظر می رسد یکی از عوامل مهم و موثر در افزایش زئوپلانکتون های شناسایی شده در بعد از مانسوز نسبت به قبل از آن تاثیر مانسوز تابستانه بوده باشد که شرایط محیطی مساعدی را برای پلانکتون های جانوری مهیا نموده است.

در بررسی که Zaleha و همکاران (۲۰۰۶) بین سالهای ۲۰۰۲-۲۰۰۵ در شبه جزیره مالزی روی زئوپلانکتون ها انجام داد، بیشترین فراوانی مربوط به راسته های Calanoida و Harpacticoida بود. که از راسته هارپاکتیکوئید ۴ جنس شناسایی کرد که مشابه با جنس های شناسایی شده در دریای عمان و مطالعه حاضر می باشد (۱۷).

Abdel-Aziz و همکاران با مطالعه ای که در سال ۲۰۰۳ در سواحل آب های عربستان سعودی انجام داد بند پایان (Arthropoda) را با ۳۹٪، کورداتا ها را با ۳۷٪ و پروتوزوآها را با ۱۲٪ از گروه های غالب معرفی کرد. چنین مشابهتی در آبهای ایرانی دریای عمان نیز دیده شد.

Osore و همکاران در سال ۱۹۹۹ فراوانی و پراکنش جنس *Candacia* را در آب های کنیا بررسی نمود. این گونه از پاروپایان پراکنش عرضی دارند، کمترین فراوانی آنها در آب های نزدیک ساحل بوده ولی در آب های با شیب بیشتر فراوانی آنها افزایش می یابد و در نهایت در آب های آزاد، کاهشی در تعداد آنها دیده می شود. در این بررسی بیشترین فراوانی در طول مانسون جنوب غربی (مانسون تابستانه) و کمترین فراوانی در مانسون شمال شرقی (مانسون زمستانه) گزارش شده است و فراوانی آنها با افزایش عمق کاهش می یابد (۱۳). در آبهای ایرانی دریای عمان نیز جنس *Candacia* در دوره بعد از مانسون دیده نشد ولی در دوره قبل از مانسون در ایستگاه های ۸ (۳۱ عدد در لیتر)، ۹ (۲۹۶ عدد در لیتر) و ۱۰ (۱۰۰۰ عدد در لیتر) مشاهده گردید.

بیشترین فراوانی زئوپلانکتون ها در منطقه مورد مطالعه به طور چشمگیری، در دوره بعد از مانسون و همراه با افزایش شوری مشاهده شد. همچنین آنالیز همبستگی نشان می دهد که بین شوری و فراوانی زئوپلانکتون ها همبستگی مثبت وجود دارد. مطالعه در سواحل شمالی سانتاکارینتا از سواحل برزیل نتایجی برخلاف منطقه دریای عمان نشان داده است. در این منطقه بیشترین فراوانی زئوپلانکتون ها در زمستان و بهار و همراه با کاهش شوری مشاهده گردید. این ناحیه دارای شیب شوری شدید بوده و در فراوانی زئوپلانکتون ها در نواحی دور و نزدیک به ساحل اختلاف ایجاد می نماید. مهم ترین عامل نوسانات شوری متأثر از بارش های جوی و دیگر تغییرات دمایی ناشی از تغییرات فصلی می باشد. علاوه بر این توده آب عاملی است که در فراوانی گونه های این ناحیه موثر خواهد بود (۱۱).

در بررسی حاضر نوسانات شوری آب در فصول مختلف سال اندک بوده و نوسانات دمایی نیز تغییرات چشمگیری از خود نشان نمی دهد. بگونه ای که بیشترین مقدار آن در قبل از مانسون ( $28/8 \pm 0/7^{\circ}\text{C}$ ) و کمترین آن بعد از مانسون ( $27/2 \pm 0/1^{\circ}\text{C}$ ) اندازه گیری گردید. تمامی گروههای زئوپلانکتونی در فصل قبل از مانسون با دما به شدت اختلاف معنی داری را نشان دادند ( $P < 0/01$ ).

بسیاری از فعل و انفعالات شیمیایی که در داخل آب صورت می گیرد تحت تاثیر **pH** آب قرار دارند. با توجه به خاصیت تامپونی آب، دامنه تغییرات **pH** آبهای دریایی کم است. نتایج این فاکتور در مطالعه حاضر نشان از مقدار ثابت **pH** دارد (۸/۲).

علاوه بر فاکتورهای ذکر شده برخی محققین معتقدند ارتباط تنگاتنگی بین میزان کلروفیل *a* و فراوانی زئوپلانکتونها وجود دارد. از آن جمله **Yusoff** و همکاران در سال ۲۰۰۱ نشان دادند فراوانی زئوپلانکتون ها به میزان کلروفیل *a* در آبها بستگی دارد. این محققان نیز کاهش کلروفیل *a* را به دلیل افزایش چرای زئوپلانکتونی می دانند.

مطالعه دریای عمان نیز نشان از همبستگی منفی پاروپایان در قبل و بعد از مانسون با کلروفیل *a* دارد و نتیجه اینکه اختلاف معنی دار بین آنها وجود ندارد ( $P > 0.05$ ).

نیمه طنابداران بعد از مانسون و مژه داران دریایی قبل از مانسون با کلروفیل *a* اختلاف معنی داری داشتند ( $P < 0.05$ ).

در بررسی حاضر غلظت کلروفیل *a* در بعد از مانسون بیشتر از قبل مانسون بود که علت آن مساعد شدن شرایط محیطی بر اثر مانسون تابستانه می باشد. از طرفی با توجه به اینکه غلظت کلروفیل *a* شاخصی از تغییرات تراکم فیتوپلانکتونی بوده، یا به بیان دیگر ارتباط مستقیم با یکدیگر داشته و با در نظر گرفتن اینکه پلانکتون های جانوری از پلانکتون های گیاهی تغذیه می نمایند، لذا بعد از مانسون با افزایش کلروفیل *a* مقدار زئوپلانکتون ها نیز نسبت به قبل از مانسون تابستانه افزایش یافته اند.

اکسیژن از دیگر فاکتورهای محیطی است که علاوه بر پراکنش زئوپلانکتون ها در میزان فراوانی آنها نیز موثر است. **Vinogradov** و **Voronina** در سال ۲۰۰۲ در مطالعات خود نشان دادند که سطوح با اکسیژن بالا روی پراکنش و فراوانی زئوپلانکتون ها تاثیر می گذارد. نتایج بررسی دریای عمان نشان داد که بین اکسیژن محلول و دمای آب در قبل و بعد از مانسون همبستگی منفی وجود دارد. **Brown** و همکاران در سال ۱۹۸۹ اظهار داشتند، حلالیت اکسیژن در آب شور دریاها حدوداً ۲۰ درصد از حلالیت آن در آبهای شیرین کمتر است (۲)، نتایج کنونی نیز نشان می دهد که حداکثر اکسیژن محلول در قبل از مانسون مربوط به کاهش شوری بوده که موجب گردیده میزان حلالیت اکسیژن محلول افزایش یابد و در بعد از مانسون شوری افزایش یافته و میزان اکسیژن کاهش می یابد. اکسیژن با پاروپایان و آنتن منشعب داران در قبل از مانسون اختلاف معنی دار داشتند ( $P < 0.05$ ).

**Al-Yamani** و همکاران در سال ۲۰۰۶ بیان کردند که تین تینیدها بیشترین فراوانی را در طول بوم داینوفلاژله ها و دیاتومه ها دارند.



همچنین Dolan و همکاران در سال ۲۰۰۶ عقیده دارند که حضور تین تینیدها در تمام طول سال به علت فراوانی بالای فیتوپلانکتون ها می باشد و شکل آنها نیز ارتباط حیاتی با زنجیره غذایی دارد. از آنجایی که تین تینیدها به عنوان چراکننده محسوب می شوند، نتایج مطالعه دریای عمان نشان داد که بین تین تینیدها با کلروفیل a در قبل از مانسون همبستگی منفی وجود دارد ( $r = -0/45$ )، بدین معنی که فیتوپلانکتون ها مورد تغذیه این چراکننده ها قرار می گیرند که سبب کاهش مقدار کلروفیل a می گردد.

آنالیز همبستگی بین فراوانی پاروپایان و تین تینیدها در بعد از مانسون مثبت بوده و شدیداً اختلاف معنی دار دارند، یعنی با افزایش پاروپایان، تین تینیدها نیز افزایش می یابند که بر اساس آن می توان گفت جریانهای مانسون شرایط را به گونه ای مهیا کرده اند که مواد غذایی به مقدار کافی در دسترس موجودات فوق قرار گرفته است.

## منابع

۱. حقیقی، ح. ۱۳۷۴. گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج چابهار. مرکز تحقیقات آبهای دور چابهار. ۱۶۰ ص.
۲. خدایمی، ش. ۱۳۷۹. گزارش نهایی بررسی لیمنولوژیک پائین دست رودخانه باهو کلات. مرکز تحقیقات آبهای دور چابهار. ۱۲۹ ص.
۳. زارعی، ا. ۱۳۷۳. بررسی مقدماتی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر. مرکز تحقیقات آبهای دور چابهار. ۱۰۴ ص.
4. Abdel-Aziz, P. K. Al-Tisan, I.A.,jareed.M.A., 2003. Chlorophyl and Plankton of the Gulf Coastal Waters of Saudi Arabia bordering a Desalination Plant.Paper presented at IDA Conference, March, 2002 at Manama, Bahrain. 291- 302
5. Al- Yamani. F., and Prusova. I ,2003. Common Copepods of the Northwestern persian Gulf : Identification Guide, 162p
6. Al- Yamani. F., and Valeriy A. Skryabin., 2006, Identification Guide for Protozoans from Kuwaits Waters. Coastal Planktonic Ciliates : Tintinnids . 109p
7. Boltovskoy, Demetrio., 2000. South Atlantic Zooplanktons. British Labrary, pp: 321-384

8. Newell, C.E and Newell,R.C.,1977. Marine Planktons. Hutchinson. 244p
- 9.Johan. R. Dolan., S. Jacquet., J- P. Torretton, 2006. Comparing taxonomic and morphological biodiversity of tintinnids of New Caledonia. 9p
- 10.Johan. R. Dolan and Gharlies L., Gallegos, 2001. Estuarine diversity of Tintinnids ( Planktonic Ciliates ). 19p
- 11.Junior, C. R. J., Vitor, G., Leonardo, R. R. and Carlos, A. F. S. 2008. Spatial and temporal variation of the zooplankton community in the area of influence of the Itajai-Acu River, SC (Brazil). Brazilian Journal of Oceanography, 56(3): 211-224.
- 12.Michael, P.,1990. Ecological Method for field and laboratory Investigation. Currently at Department of Biology purdue, university W Lafayette U.S.A. 404p
- 13.Osore , M.K.W., Fiers F. and Daro. M.H., 2004. Copepod composition, abundance and diversity in Makupa Creek, Mombasa, Kenya. Western Indian Ocean Journal of Marine biology. Mar. Sci. COPEPODS OF MAKUPA CREEK, MOMBA2 (1): 65–73.
- 14.Smith, S.L. 1995. Meso zooplankton response to seasonal climate in the tropical ocean. ICES JOURNAL OF Mar, Sci, 52:427-438.
- 15.Vinogradov, M. and Voronina, N. 2002. Influence of the oxygen deficit on the distribution of plankton in the Arabian Sea. Journal of Deep Sea Research I. 49, 1217- 1232 )
- 16.Yusoff, F.M., Ichikawa, T, Matias, H.B. and Azhar, O., 2001. Total carbon, dissolved silica and chlorophyll a in the Strait of Malacca. In: B.Japar Sidik, A.Arshad, S.G.Tan, Daud, H.A .Jambari and S.Sugiyama , (Eds). Aquatic Resource and environmental Studies of the Strait of Malacca:Current Resource and Reviews. Mallaca Strait Research and Development Centre (MASDCE), Pages: 51-64
- 17.Zaleha, K ,Sathiya,B.M., 2006. Zooplankton in East Coast of Peninsular Malaysia. Journal of Sustainability Science and Management 2006, Volum, (2) : 87-96

# **Identification of Zooplanktons in the Coastal waters of Oman Sea and Hormoz Strait and their comparison before and after Summer Monsoon**

**Sanjarani E. <sup>(1)</sup>; Ahmadi M. <sup>(2)</sup>; Kamrani E. <sup>(3)</sup>; Ebrahimi M. <sup>(4)</sup> and Sanjarani M. <sup>(5)</sup>**

**e\_sanjarani@yahoo.com**

**1- Fishery Department , Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch**

**2- Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran**

**3- Fishery Department, Hormozgan University - Bandar Abbas**

**4- Persian Gulf & Oman Sea Ecology Research Center - Bandar Abbas**

**5- Off -Shore Fisheries Research Center - Chabahar**

## **Abstract:**

Identification and classification of zooplanktons and determine their frequency in Iranian waters of Oman Sea before and after the Monsoon in the seasonally has been done from Hormoz strait to Pasabandar in Chabahar in the year 1386. During which 10 stations determined and collecting zooplankton with 55 M closing net from the depth to the level of a vertical has been done in addition to the physical and chemical parameters such as temperature, salinity, solution oxygen and chlorophyll and pH with use of the CTD Module.

In this study 62 genus of 11 animal branches identified. Among the identified groups copepoda 25%, Tintinnida with 22%, Urochordata with 5%, Mollusca with 2% were dominant groups. copepoda as the most important sea zooplankton in the study in 4 order were identified as Cyclopoida compared to other order with one family and 2 genus were the most dominant. 22% of total copepoda before and after the monsoon is allocated to Oithona genus .

Distribution and accumulation of zooplankton in Oman Sea, effected by the southwest Indian Ocean monsoon wind. As far as to the result showed that the frequency of them before monsoon is the least amount of (17%) and after the monsoon the greatest amount of (83%).

**Keywords :** Zooplankton, Oman Sea, Monsoon, Iran.