

## شناسایی و بررسی فراوانی راسته *Calanoida* از زیر رده پاروپایان (*Copepoda*) در آب‌های ایرانی دریای عمان قبل و بعد از مانسون

ملیحه سنجرانی

چابهار، مرکز تحقیقات شیلاتی آب‌های دور

تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۱

## چکیده

این تحقیق به منظور شناسایی و معرفی راسته *Calanoida* دریای عمان، از تنگه هرمز تا پسابندر در استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۸۶ انجام پذیرفت. در این بررسی نمونه‌های شناسایی شده در ۱۴ خانواده و ۲۲ جنس مورد شناسایی قرار گرفتند. در این مطالعه مشخص گردید که جنس *Paracalanus* از خانواده *Paracalanidae* با ۶۳٪ بیشترین فراوانی و جنس *Aetideus* از خانواده *Aetidae* با ۰/۰۱٪ کمترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. خانواده *Calanidae* با بیشترین تعداد جنس، شامل *Canthocalanus*، *Nannocalanus*، *Cosmocalanus* و *Mesocalanus* بود. کمترین تعداد کالانوئیدها در قبل از مانسون مربوط به ترانسکت‌های ۵ و ۸ و بیشترین تعداد در ترانسکت‌های ۱ و ۶ مشاهده گردید، در بعد از مانسون بیشترین تعداد در ترانسکت‌های ۳ و ۲ و کمترین فراوانی مربوط به ترانسکت‌های ۹ و ۱۰ بود. در بین نمونه‌برداری‌های سطحی (۲۰-۰ متر) ترانسکت ۱ بیشترین و ترانسکت ۸ کمترین فراوانی را داشتند و در نمونه‌برداری‌های عمقی (۵۰-۲۰ متر) ترانسکت ۱ بیشترین فراوانی و ترانسکت ۳ کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. از نظر ایستگاهی، در قبل از مانسون ایستگاه ۱ با بیشترین فراوانی و ایستگاه ۴ با کمترین فراوانی و در دوره بعد از مانسون ایستگاه ۳ با بیشترین فراوانی و ایستگاه ۱ با کمترین فراوانی مشاهده گردیدند.

واژه‌های کلیدی: *Calanoida*، شناسایی و دریای عمان

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۷۹۹۷۳۹۱، پست الکترونیکی: Msanjarani.ifro@gmail.com

## مقدمه

اقیانوسها تشکیل می‌دهند (۱۶) و کل طول بدن پاروپایان معمولاً بین ۵-۰/۵ میلی‌متر می‌باشد. پاروپایان بزرگترین شاخه سخت‌پوستان هستند که در رده *Maxillipoda* و زیر رده *Copepoda* قرار گرفته‌اند (۲۱).

۱۰ راسته از پاروپایان در دنیا شناسایی شده است (۲۱) که در این تحقیق شناسایی و فراوانی جنس‌های راسته کالانوئیدا (*Calanoida*) بررسی می‌گردد.

این راسته بیشترین موفقیت را در تشکیل محیط‌های پلاژیک دریا و آب شیرین دارند و از نظر تنوع و تعداد بیشترین راسته پاروپایان را شامل می‌شوند، دارای ۴۳

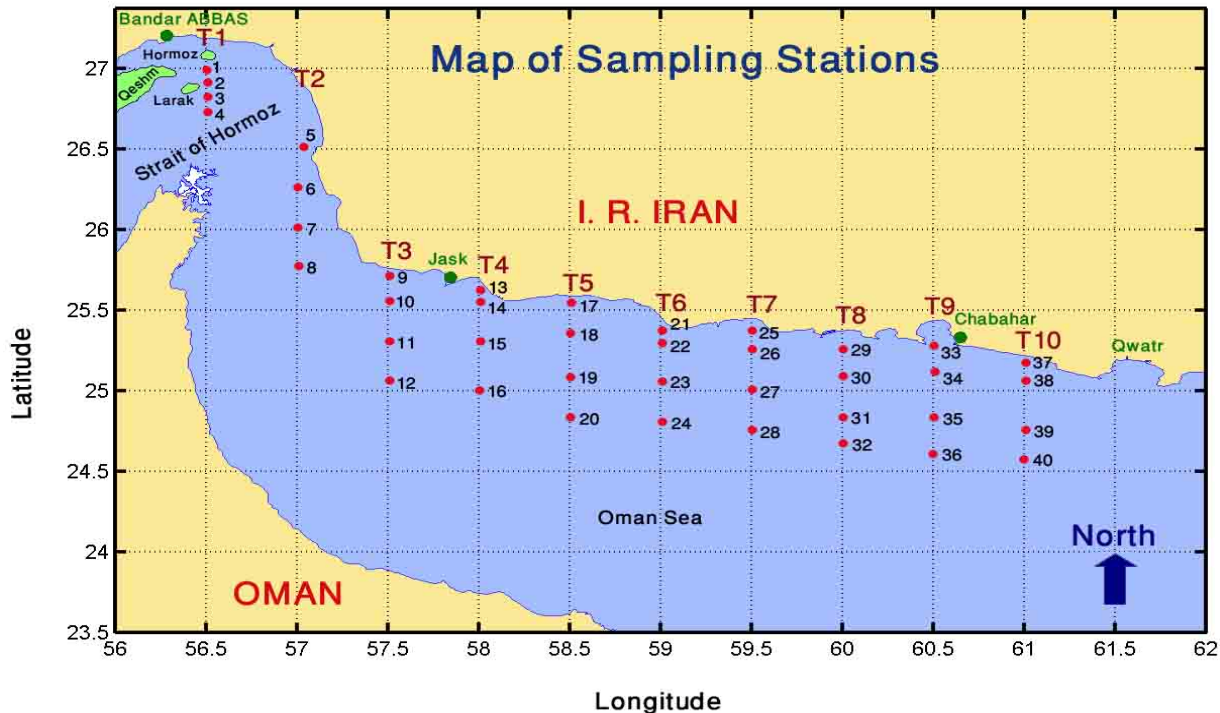
ژئوپلانکتون‌ها اولین مصرف‌کنندگان زنجیره غذایی هستند و نقش مهمی در حیات دریایی ایفا می‌کنند. از آنجا که پاروپایان غالبترین گروه ژئوپلانکتون‌های دریایی هستند. تغییرات به وجود آمده در جمعیت این موجودات تاثیر قابل توجهی بر اکوسیستم دریایی دارد. این گروه از سخت‌پوستان به دلیل ارزش غذایی بالا و فراوانی، اهمیت خاصی در تغذیه جانوران دریا دارند. پاروپایان (*Copepods*) سخت‌پوستانی هستند که در محیط‌های آبی یافت می‌شوند و از نظر زیستی و تنوع از پلانکتون‌های مهم دریایی محسوب می‌گردند. این گروه بزرگترین منبع پروتئین را در

تئوری دیگر این است که از شکارچیان دوری می‌کنند. در هر حالت این فعالیت کمک می‌کند که در دریا پراکنش یکنواختی داشته باشند (۱۵).

بررسی جامع و کامل پلانکتونهای دریایی در قالب پروژه های بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس در آبهای استانهای هرمزگان، بوشهر و خوزستان توسط موسسه تحقیقات شیلات طی سالهای ۱۳۸۳-۱۳۷۹ انجام گردیده است ولی در هیچ کدام از این گزارشات اشاره‌ای به جنس‌های مشاهده شده این راسته نشده است (۳،۲،۱) و (۴).

خانواده و حدود ۲۰۰۰ گونه هستند. اعماق مختلف اقیانوس توسط گونه‌های مختلف پلانکتونی که در مناطق مختلف زندگی می‌کنند، مشخص می‌شود و انواع گونه‌های ساکن در مصب، سواحل و اقیانوس‌ها را شامل می‌شود. خانواده-های اندکی در کف و بستر دریا، در آبهای کم‌عمق، فلات قاره و آبهای عمیق اقیانوسها زندگی می‌کنند (۲۱).

کالانویدها روزانه در ستون آب مهاجرت می‌نمایند و معمولاً در صبح به اعماق آب فرو رفته و در هنگام غروب دوباره به سطح آب باز می‌گردند. چندین تئوری برای شرح این فعالیت وجود دارد، بیشترین دلیل محتمل این است که قصد فرار از اشعه‌های خطرناک فرابنفش خورشید را دارند.



شکل ۱- موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در دریای عمان

راسته کالانویدها از تنگه هرمز تا پسابندر در چابهار مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه، آبهای ایرانی دریای عمان، از تنگه هرمز تا پسابندر در استان سیستان و بلوچستان و شهرستان

پروژه بررسی فراوانی، پراکنش و تنوع پلانکتونهای گیاهی، جانوری و ایکتیوپلانکتون‌ها در محدوده آب‌های ایرانی دریای عمان و طرح ملی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای عمان که توسط موسسه تحقیقات شیلات انجام گردید و برای اولین بار آبهای ایرانی دریای عمان را پوشش می‌دهد که در این مقاله شناسایی و معرفی

بیانگر حضور خانواده‌ها و جنس‌های گوناگون در ترانسکت‌های مختلف می‌باشد (جدول ۱). جدول ۲، درصد فراوانی خانواده‌ها و جنس‌های شناسایی شده را نشان می‌دهد.

به طور متوسط کمترین تعداد کالانویدها در قبل از مانسون مربوط به ترانسکت‌های ۵ و ۸ و بیشترین تعداد در ترانسکت‌های ۱ و ۶ مشاهده گردید، در بعد از مانسون بیشترین تعداد در ترانسکت‌های ۳ و ۲ و کمترین فراوانی مربوط به ترانسکت‌های ۹ و ۱۰ بود (نمودار ۱).

در بین نمونه برداری‌های سطحی (۲۰-۰ متر) ترانسکت ۱ بیشترین و ترانسکت ۸ کمترین فراوانی را داشتند و در نمونه برداری‌های عمقی (۵۰-۲۰ متر) ترانسکت ۱ بیشترین فراوانی و ترانسکت ۳ کمترین فراوانی را به خود اختصاص دادند (نمودار ۲).

از نظر ایستگاهی، در قبل از مانسون ایستگاه ۱ با بیشترین فراوانی و ایستگاه ۴ با کمترین فراوانی و در دوره بعد از مانسون ایستگاه ۳ با بیشترین فراوانی و ایستگاه ۱ با کمترین فراوانی مشاهده گردیدند (نمودار ۳).

در این بررسی ۲۲ جنس از ۱۴ خانواده شناسایی گردید که بیشترین فراوانی مربوط به خانواده Paracalanidae و جنس *Paracalanus* با تقریباً ۶۳٪ از کل کالانویدها و کمترین فراوانی مربوط به خانواده Aetidae و جنس *Aetideus* با ۰/۰۱٪ می‌باشد. درصد فراوانی کل کالانویدها در ترانسکت‌های نمونه برداری در شکل ۴ ارائه شده است، همچنین نمودارهای ۵ و ۶ فراوانی ۳ جنس غالب را در ترانسکت‌های مختلف نشان می‌دهد.

از خانواده‌های شناسایی شده خانواده‌های Paracalanidae, Calanidae, Temoridae, Eucalanidae بیشترین درصد را به خود اختصاص دادند (نمودار ۷).

چهاربار در سال ۱۳۸۶ می‌باشد. در این تحقیق، ۱۰ ترانسکت عمود بر ساحل انتخاب و بر روی هر ترانسکت تعداد ۴ ایستگاه ثابت نمونه برداری تعیین شد (شکل ۱). جز ایستگاه اول در هر ترانسکت که تقریباً در عمق ۵ متری تعیین گردید سایر ایستگاه‌ها به دو لایه تقسیم گردید، لایه اول ۲۰-۰ متر و لایه دوم ۵۰-۲۰ متر را شامل گردید.

نمونه برداری توسط تور کمرشکن (Closing Net) با چشمه ۵۵ میکرون و با مساحت دهانه ۰/۴ متر مربع انجام گردید. یک عدد فلومتر جهت اندازه حجم آب فیلتر شده در دهانه تور نصب گردید. عدد فلومتر قبل انداختن تور داخل آب یادداشت گردید، بعد از تورکشی نیز عدد فلومتر یادداشت می‌گردد، اختلاف عدد اول و دوم در فرمول قرار می‌گیرد و از این‌رو حجم آب فیلتر شده محاسبه می‌گردد. نمونه‌ها بلافاصله پس از جمع آوری با فرمالین ۴٪ در محل تثبیت شدند و در آزمایشگاه توسط میکروسکوپ نوری مورد شناسایی و تعیین فراوانی قرار گرفتند و جهت شمارش از لام سدویک رافتر (Sedgwich Rafter) استفاده گردید (Standard Method, 1989). جهت انجام آنالیز خوشه‌ای از برنامه پرایمر استفاده گردید.

نمونه برداری فصلی و یکبار قبل از مانسون (اردیبهشت ماه) و یکبار بعد از مانسون (آبان ماه) در سال ۱۳۸۶ انجام شده که به علت نامناسب بودن شرایط جوی در قبل از مانسون از ایستگاه‌های ۳ و ۴ ترانسکت‌های ۹ و ۱۰ و بعد از مانسون از ایستگاه ۴ ترانسکت‌های ۹ و ۱۰ نمونه برداری صورت نگرفت. شناسایی کالانویدها براساس کلیدها و مقالات متعددی در حد جنس انجام شد (۱۷، ۱۶)، ۱۸، ۱۹، ۲۰ و ۲۱).

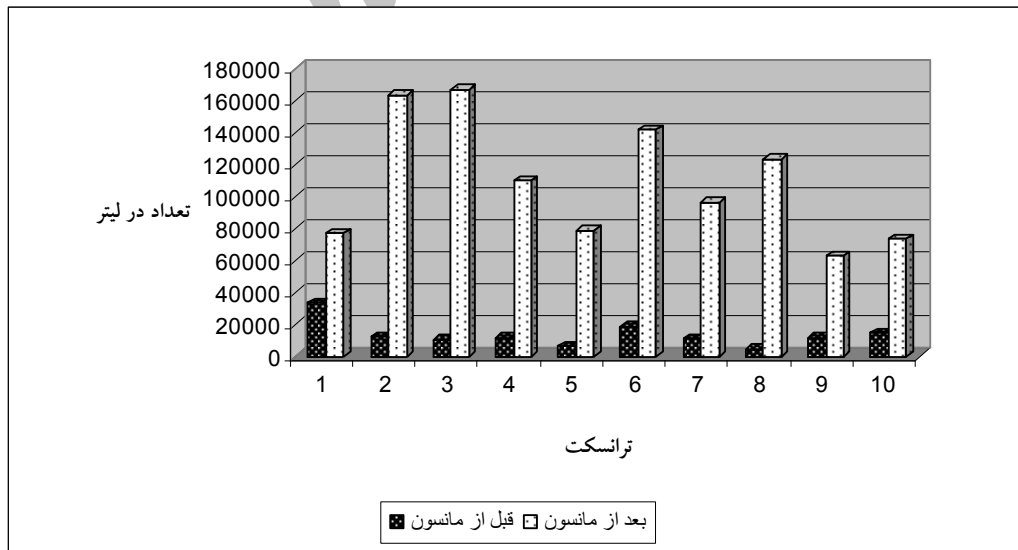
## نتایج

بررسی کالانویدها طی یک سال نمونه برداری در دو فصل قبل از مانسون و بعد از مانسون از ۴۰ ایستگاه تعیین شده،

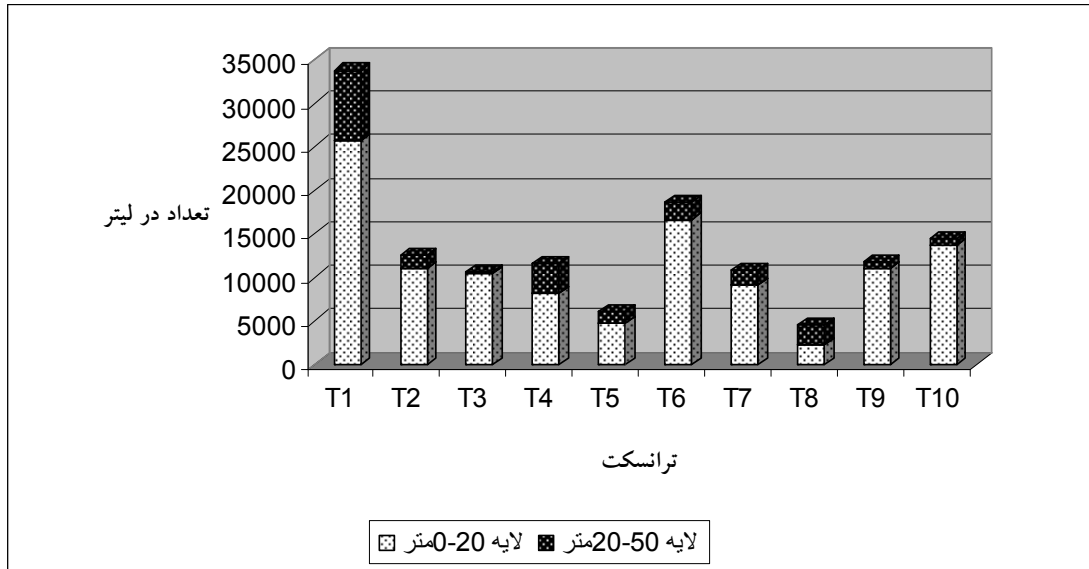
جدول ۱- حضور و عدم حضور Calanoida در ترانسکت‌های نمونه برداری در سال ۱۳۸۶ (تنگه هرمز تا پسابندر)

جنس	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
<i>Acrocalanus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Paracalanus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Calocalanus</i>		-	*	*	-	*	*	*	*	-
<i>Canthocalanus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Nannocalanus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	<i>Cosmocalanus</i> -
-	-	*	-	*	*	-	-	-		
<i>Mesocalanus</i>		-	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Temora</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Centropages</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	-
<i>Acartia</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	-
<i>Pleuromamma</i>		*	*	-	-	-	*	-	-	*
<i>Clausocalanus</i>		-	*	*	*	-	*	*	*	*
<i>Eucalanus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Subeucalanus</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Euchaeta</i>		*	-	*	*	*	*	*	*	*
<i>Candacia</i>		-	-	-	*	-	*	*	*	*
<i>Labidocera</i>		-	*	*	*	*	*	*	*	-
<i>Calanopia</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Tortanus</i>		*	-	-	*	-	-	-	-	*
<i>Euaugaptilus</i>		-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Aetideus</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
<i>Pontellina</i>		-	-	*	-	-	-	-	-	-

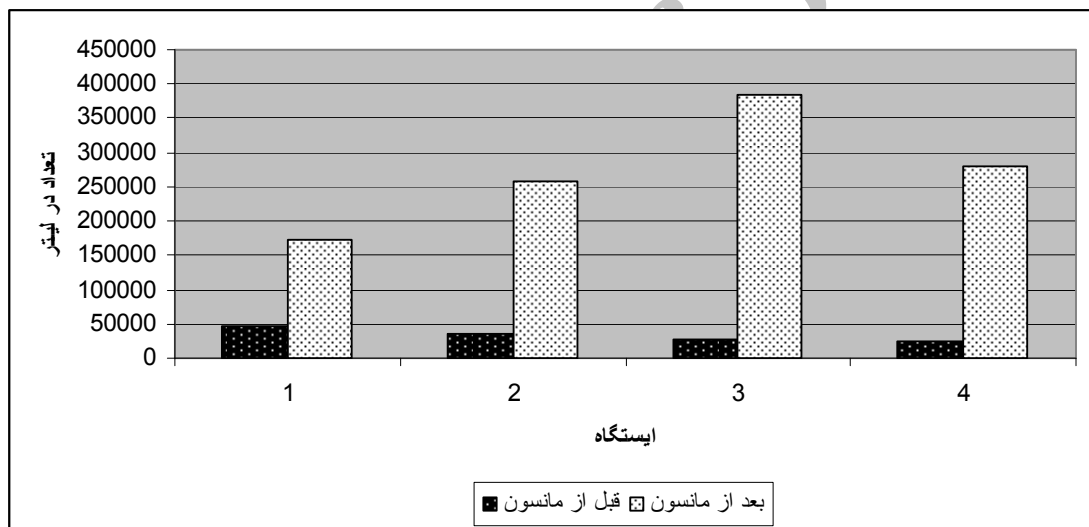
Calanoida حضور =\*      Calanoida عدم حضور =-



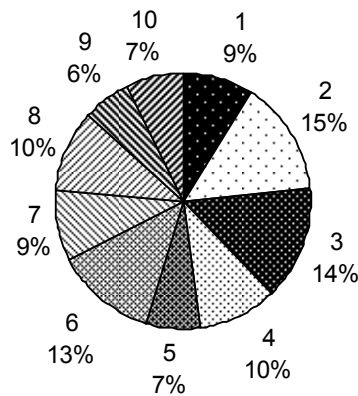
نمودار ۱- فراوانی کل کالانویدها در ترانسکت‌های نمونه برداری در قبل و بعد از مانسون در سال ۱۳۸۶



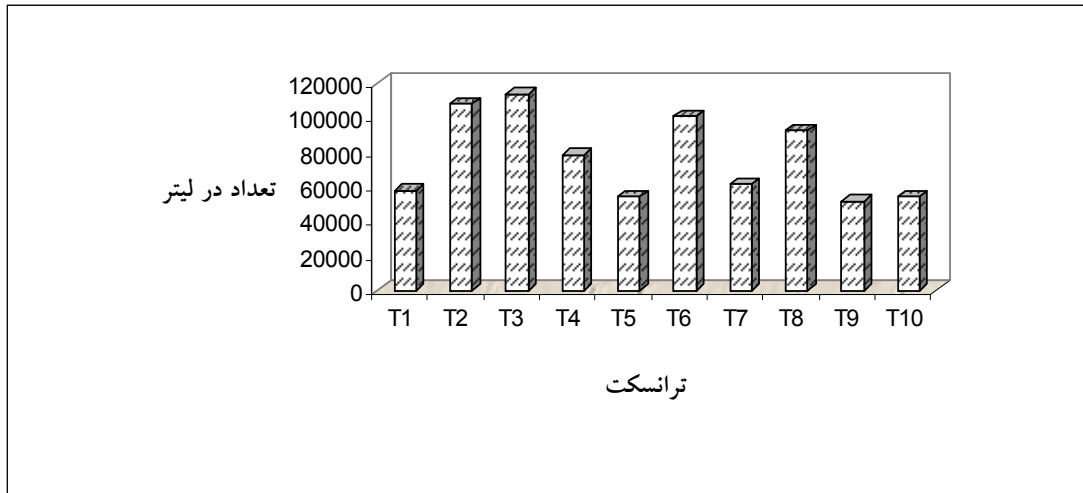
نمودار ۲- فراوانی کل کالانویدها در لایه های نمونه برداری در ترانسکتهای نمونه برداری در سال ۱۳۸۶



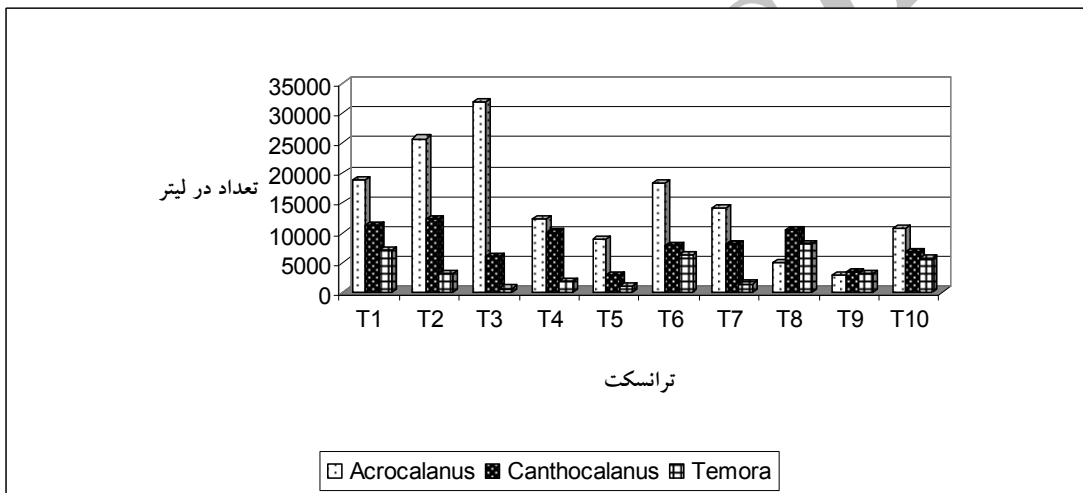
نمودار ۳- فراوانی کالانویدها در قبل و بعد از مانسوز در ایستگاههای نمونه برداری در سال ۱۳۸۶



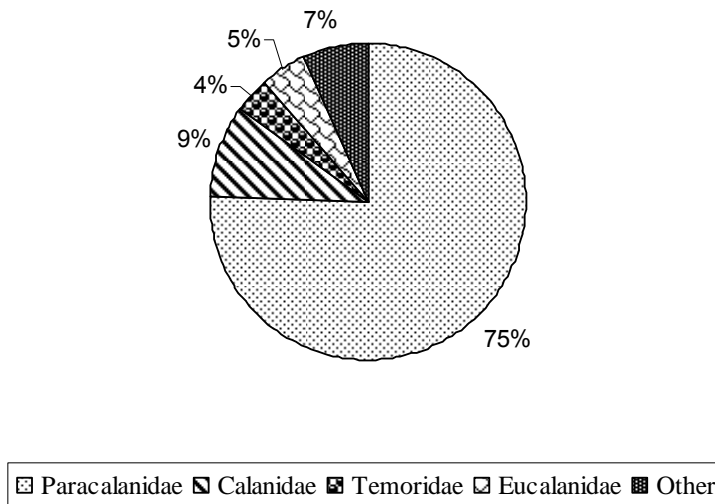
نمودار ۴- درصد فراوانی کل کالانویدها در ترانسکتهای نمونه برداری در سال ۱۳۸۶



نمودار ۵- فراوانی جنس *Paracalanus* در ترانسکتهای نمونه برداری در سال ۱۳۸۶



نمودار ۶- فراوانی برخی جنسهای غالب کالانویدها در ترانسکتهای نمونه برداری در سال ۱۳۸۶



نمودار ۷- درصد خانواده های غالب کالانویدها در سال ۱۳۸۶

جنس‌های *Calanopia*, *Labidocera*, *Pontellina* و از خانواده Eucalanidae جنس‌های *Eucalanus* و *Subeucalanus* شناسایی شد. و سایر خانواده‌ها هر کدام با یک جنس شناسایی شدند (جدول ۲).

بیشترین تعداد جنس‌ها مربوط به خانواده Calanidae می‌باشد که دارای ۴ جنس *Canthocalanus*, *Nannocalanus*, *Mesocalanus* و *Cosmocalanus* به ترتیب فراوانی می‌باشد.

از خانواده Paracalanidae ۳ جنس *Paracalanus*, *Acrocalanus*, *Calocalanus* و از خانواده Pontellidae

جدول ۲- درصد Calanoida (تنگه هرمز تا پسابندر در سال ۱۳۸۶)

خانواده	جنس	درصد فراوانی
* Paracalanidae	<i>Acrocalanus</i>	۱۲/۰۷
	<i>Paracalanus</i>	۶۲/۹۰
	<i>Calocalanus</i>	۰/۵۷
* Calanidae	<i>Canthocalanus</i>	۶/۴۴
	<i>Nannocalanus</i>	۱/۳۵
	<i>Cosmocalanus</i>	۰/۲۴
	<i>Mesocalanus</i>	۱/۳۱
* Temoridae	<i>Temora</i>	۳/۵۳
* Centropagidae	<i>Centropages</i>	۱/۴۷
* Acartiidae	<i>Acartia</i>	۱/۱۶
* Metridinidae	<i>Pleuromamma</i>	۰/۱۷
* Eucalanidae	<i>Eucalanus</i>	۲/۴۳
	<i>Subeucalanus</i>	۲/۳۴
* Clausocalanidae	<i>Clausocalanus</i>	۰/۷
* Euchaetidae	<i>Euchaeta</i>	۱/۳۴
* Candaciidae	<i>Candacia</i>	۰/۲۳
* Pontellidae	<i>Labidocera</i>	۰/۲۱
	<i>Calanopia</i>	۱/۲۱
	<i>Pontellina</i>	۰/۱۱
* Tortanidae	<i>Tortanus</i>	۰/۰۴
* Augaptilidae	<i>Euaugaptilus</i>	۰/۰۲
* Aetideidae	<i>Aetideus</i>	۰/۰۱

منطقه تحت تاثیر بادهای موسمی اقیانوس هند قرارگیرد. ساختار اجتماعات پاروپایان این منطقه تحت تاثیر تغییرات ناشی از بادهای مانسون می‌باشد. بادهای مانسون موجب به وجود آمدن جریان‌های سریع، جریان‌های عمودی، جریان‌های فراچاهنده ساحلی و اقیانوسی شده و اختلاط

### بحث و نتیجه‌گیری

دریای عمان بیکره دریایی سواحل جنوب شرقی ایران محسوب می‌گردد که در مجاورت دو استان هرمزگان و سیستان و بلوچستان واقع شده است. اتصال آب‌های ایران به اقیانوس هند به واسطه دریای عمان سبب شده است این

در طول مانسون شمال شرقی (مانسون زمستانه) که از نوامبر تا مارس (آبان تا اسفند) اتفاق می‌افتد، داشت (۱۱) که با بررسی مشابه در آبهای ایرانی دریای عمان مطابقت دارد. از موارد مشابه می‌توان به گزارشی از اقیانوس هند اشاره نمود که در ماههای آبان تا آذر جنس *Acartia* فراوانی بالایی را به خود اختصاص داده است (۱۰).

Madhu و همکاران در سال ۲۰۰۷ *Paracalanus* را جنس غالب اقیانوس هند در دوره بعد از مانسون اعلام کردند (۱۱). بیشترین فراوانی این جنس نیز در آبهای ایرانی دریای عمان در دوره پس از مانسون مشاهده شد. Madhupratap در سال ۱۹۹۳ بیشترین فراوانی *Paracalanus* و *Acrocalanus* را در دو محدوده زمانی نوامبر - دسامبر (دی ماه) و ژوئن - جولای (تیر ماه) مشاهده کرد (۱۱) افزایش چشمگیر فراوانی *Paracalanus* در دوره پس مانسونی و *Acrocalanus* در مانسون تابستانه در خلیج چابهار با نتایج بدست آمده از اقیانوس هند بسیار نزدیک می‌باشد (۶). در تحقیق حاضر نیز فراوانی *Paracalanus* در بعد از مانسون و فراوانی *Acrocalanus* در قبل از مانسون با نتایج مشاهده شده در خلیج چابهار مطابقت دارد.

Osore در سال ۲۰۰۴ فراوانی و پراکنش جنس *Candacia* را در آبهای کنیا بررسی کرد. این گونه از پاروپایان پراکنش عرضی دارند، کمترین فراوانی در آبهای نزدیک ساحل می‌باشد و در آبهای با شیب بیشتر فراوانی افزایش می‌یابد و در نهایت در آبهای آزاد کاهش در تعداد آن دیده می‌شود. 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 می‌یابد (۱۲)، در آبهای ایرانی دریای عمان نیز جنس *Candacia* در دوره بعد از مانسون با ۰٫۱ درصد و در قبل از مانسون با ۱٫۲ درصد مشاهده گردید. در اقیانوس هند نیز گزارش شده که جنس

آب‌های عمقی با سطحی را موجب می‌شود. چرخه تولید و نوسانات فصلی پاروپایان بستگی به پاسخی دارد که محیط به این تغییرات می‌دهد (۱۴).

نتایج موجود از تحقیق حاضر نشان می‌دهد، بیشترین فراوانی کلانوفیها مربوط به دوره پس از مانسونی می‌باشد و تحقیقات انجام گرفته در سایر نقاط جهان نتایج مشابهی را در پی داشت. در آب‌های مصر بیشترین فراوانی پاروپایان در آگوست و اکتبر و کمترین در فصل بهار مشاهده شده است (۵). در پی گشت تحقیقاتی که توسط Smith و همکاران در سال ۲۰۰۲ انجام شد، بیشترین فراوانی پاروپایان در خلیج فارس و سومالی در مانسون تابستانه مشاهده گردید در حالی که بیشترین فراوانی این موجودات در دریای عمان و سواحل عربستان در مانسون زمستانه وجود داشت (۵). اگرچه یکی از مهمترین عوامل در تعیین فراوانی پاروپایان، میزان در دسترس بودن مواد مغذی و مواد ارگانیک می‌باشد (۹). با این وجود این پدیده‌ها هستند که بر توزیع مواد مغذی تاثیر بسزایی دارند. پدیده‌های مانسون علاوه بر به وجود آوردن گرداب‌های کوچک (eddy) و جریان‌های پر قدرت، موجب اختلاط لایه‌های آب نیز می‌شوند. این پدیده باعث می‌شود مواد غذایی از لایه‌های عمقی به لایه‌های سطحی آب انتقال پیدا نماید. افزایش مواد مغذی در لایه‌های سطحی موجب افزایش فیتوپلانکتون و شکوفایی آنها می‌شود. این پدیده کمی زود تر از شکوفایی زئوپلانکتونی رخ می‌دهد (۱۴).

مطالعه‌ای که روی فراوانی و تنوع پاروپایان کشور کنیا انجام شده نشان می‌دهد *Makupa creek* از طریق *Mombasa Harbour* به اقیانوس هند متصل می‌شود و تغییرات پاروپایان در این منطقه متأثر از جریانهای مانسون می‌باشد. در این بررسی از راسته *Calanoida* ۲۵ جنس شناسایی گردید که جنس‌های *Acartia* و *Acrocalanus* نمونه‌های غالب را به خود اختصاص دادند. فراوانی پاروپایان در تمام ایستگاههای این منطقه بیشترین مقدار را



نقاط اقیانوس هند هم این جنس فراوان می‌باشد. این جنس دارای مهاجرت عمودی زیادی بوده و معمولاً شبها به لایه‌های سطحی نزدیک می‌شود (۵). مطالعات انجام شده در خور موسی نشان دهنده بیشترین فراوانی این جنس در نمونه‌های عمودی می‌باشد (۵). مطالعات مربوط به آبهای ایرانی دریای عمان بیشترین فراوانی این جنس را در دوره بعد از مانسون و در ایستگاههای ۳ و ۴ و در لایه عمقی (۵۰-۲۰ متر) نشان می‌دهد که احتمالاً نمایانگر مهاجرت روزانه این جنس از سطح به عمق است.

جنسهای *Aetideus*، *Euaugaptilus*، *Tortanus* و *Pontellina* فقط در دوره بعد از مانسون مشاهده گردیدند که در خور موسی نیز جنس *Tortanus* از بهمن تا خرداد مشاهده گردیده است (۵). جنس *Labidocera* در آبهای ایرانی دریای عمان بیشترین فراوانی را در دوره بعد از مانسون به خود اختصاص داد، در حالیکه بیشترین فراوانی این جنس در خلیج چابهار در مانسون تابستانه مشاهده شد (۶) و در خور موسی نیز این جنس بیشتر در ماههای سرد سال مشاهده گردیده است که بیشترین فراوانی آن مربوط به بهمن تا فروردین بوده است (۵).

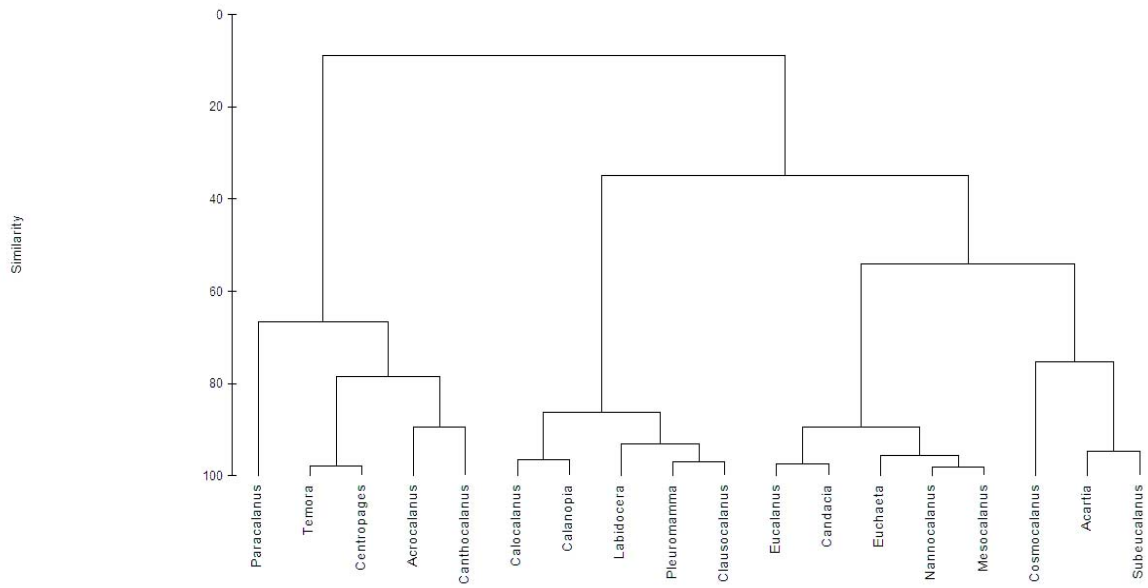
نتایج حاصل از آنالیز خوشه‌ای سالانه ترکیب گونه‌ای پاروپایان، جنس *Paracalanus* را متفاوت از سایر جنسها نشان می‌دهد (نمودار ۸). آنالیز خوشه‌ای ترانسکت‌های نمونه‌برداری در قبل از مانسون بر اساس فراوانی کالانوتیدها، ترانسکت ۱ را در دسته‌ای جداگانه از سایر ترانسکتها قرار داد و در بعد از مانسون ترانسکت ۲ و ۳ جدا از سایرین بودند (شکل ۹ و ۱۰). آنالیزهای فوق با توجه به نتایج بدست آمده از تغییرات فراوانی در ترانسکتها تطابق دارد که نشان می‌دهد در دوره بعد از مانسون شرایط مساعدی جهت افزایش تراکم جنس‌های مختلف کالانوتیدها مهیا گردیده است.

*Candacia* در ماه خرداد مشاهده شده و در ماههای آبان و آذر دیده نشده است (۵) در سواحل جنوبی خلیج فارس یک گونه وابسته به جنس *Candacia* یعنی گونه *Candacia pachydactyla* گزارش گردیده است (۵).

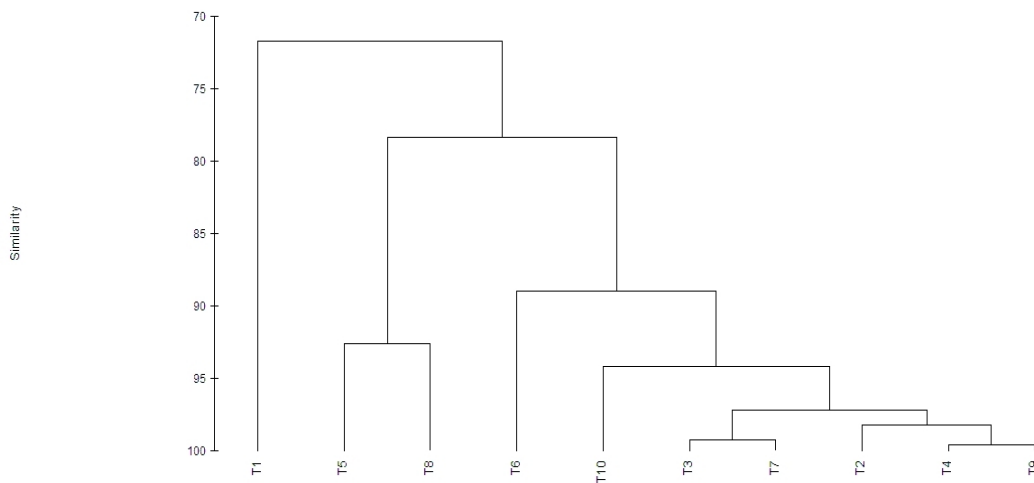
بیشترین فراوانی *Temora* در آبهای برزیل در بیشترین شوری و دما مشاهده شده است (۱۲) در حالی که بیشترین فراوانی این جنس در خلیج چابهار در فوریه (بهمن-اسفند) شناسایی شد (۶) و در آبهای ایرانی دریای عمان نیز بیشترین فراوانی را در دوره بعد از مانسون داشت. در خلیج فارس نیز نقطه اوج فراوانی این جنس در بهمن ماه گزارش شده است، همچنین تحقیقی در سواحل انگلستان نشان می‌دهد بیشترین تولید تخم به ازای هر ماده از این جنس مربوط به نیمه ماه مارس تا اواخر مارس (اسفند ماه) بوده است (۵) این جنس از جنس‌های فرصت طلب آبهای گرمسیری است که با افزایش غلظت مواد ارگانیک افزایش می‌یابد (۱۵).

جنس *Centropages* بیشترین فراوانی را در دوره قبل از مانسون (اردیبهشت ماه) داشت، در حالی که این جنس در خور موسی فقط در ماههای فروردین و اردیبهشت دیده شده است (۵) و در خلیج چابهار بیشترین فراوانی را در فصل زمستان به خود اختصاص داده است (۶). بیشترین فراوانی *Centropages* در خلیج فارس در مانسون زمستانه و مانسون تابستانه مشاهده شد (۶). تحقیقات نشان می‌دهد، که این گونه در شوری‌های پائین به حداکثر فراوانی خود می‌رسد. Rodriguez در سال ۱۹۹۵ بیشترین فراوانی این جنس را در آبهای گرمسیری در فروردین و اردیبهشت مشاهده کرد (۱۳).

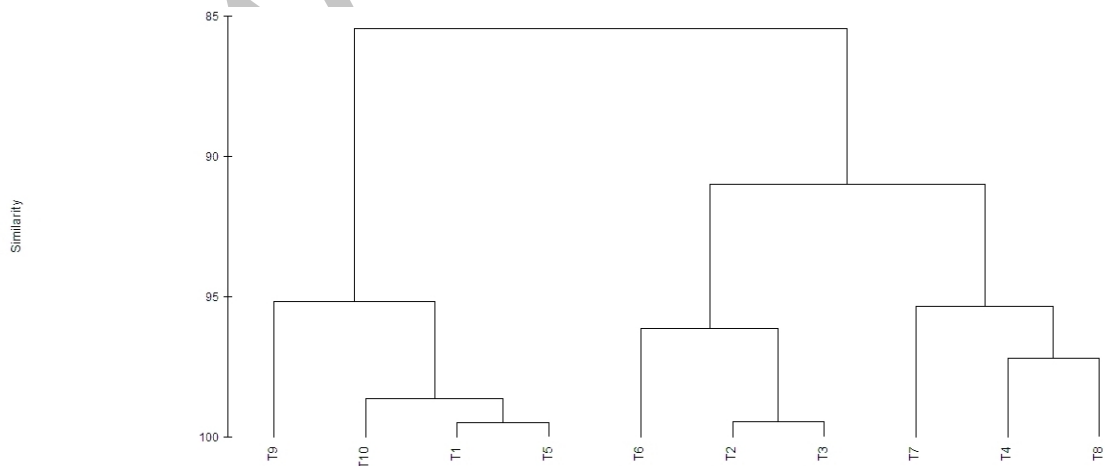
بنابر مطالعات انجام شده در اقیانوس هند جنس *Pleuromamma* بیشترین فراوانی را در غرب اقیانوس هند و سواحل شرقی آفریقا در جنوب شرق شبه جزیره عربستان و سواحل دریای عمان دارد. همچنین در دیگر



نمودار ۸- آنالیز خوشه‌ای جنسهای کالانویدها در سال ۱۳۸۶



نمودار ۹- آنالیز خوشه‌ای کالانویدها در ترانسکتهای نمونه برداری در قبل از مانسون- ۱۳۸۶



نمودار ۱۰- آنالیز خوشه‌ای کالانویدها در ترانسکتهای نمونه برداری در بعد از مانسون- ۱۳۸۶

## منابع

۱. ابراهیمی، م.، ۱۳۸۲. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس در محدوده آبهای استان هرمزگان، موسسه تحقیقات شیلات، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، ۱۳۰ ص.
۲. ابراهیمی، م.، ۱۳۸۴. مطالعات مستمر هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس و تنگه هرمز در آبهای محدوده استان هرمزگان، موسسه تحقیقات شیلات، پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، ۱۱۹ ص.
۳. ایزد پناهی، غ.، ۱۳۸۳. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس در محدوده آبهای استان بوشهر، موسسه تحقیقات شیلات، پژوهشکده میکوی کشور، بوشهر، ۲۰۸ ص.
۴. خلفه نیل ساز، م.، ۱۳۸۳. بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج فارس در محدوده آبهای استان خوزستان، موسسه تحقیقات شیلات، مرکز تحقیقات آبریز پروری ماهیان دریایی، اهواز، ۲۱۰ ص.
۵. سواری، ا.، دوست شناس، ب.، و نبوی، م.، ۱۳۸۲. شناسایی و تخمین جمعیت پاروپایان پلانکتونیک (Planktonic Copepods) خور موسی، مجله علمی شیلات ایران، سال دوازدهم، شماره ۱: ۶۲-۴۳.
۶. فاضلی، ن.، ۱۳۸۸. شناسایی زئوپلانکتونهای سواحل دریای عمان و تنگه هرمز و مقایسه آنها در قبل و بعد از مانسون تابستانه با یکدیگر، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، ۱۴۶ ص.
7. Benovic, A., Fonda Umani, S., Malej, A., and Specchi, M., 1984, Net zooplankton biomass of the Adriatic Sea, *Journal of Marine Biology*, 49: 265-275.
8. 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.
9. Madhu, N. V., Jyothibabu, R., Balachandran, K. K., Honey, U. K., Martin, G. D., Vijay, JOURNAL OF, G., Shiyas, C. A., Gupta, G. V. M., and Achuthankutty, C. T., 2007, Monsoonal impact on planktonic standing stock and abundance in a tropical estuary, *Journal of Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 54-64.
10. Madhupratap, M., Haridas, P., Ramiah, N., and Achuthankutty, C. A., 1993, Zooplankton of the Southwest coast of Indian: abundance, composition, temporal and spatial variability, *Journal of Oceanography of the Indian Ocean*, 7: 99-112.
11. Osore, M. K. W., Fiers, F., and Daro, M. H., 2003, Copepod composition, abundance and diversity in Makupa Creek, Mombasa, Kenya. *Western Indian Ocean Journal of Marine biology. Marine Science. COPEPODS OF MAKUPA CREEK, MOMBA. 2, (1): 65-73.*
12. Osore, M. K. W. 2004. Distribution and Abundance of Candacia Dana, 1846 and Paracandacia Grice, 1963 (Copepoda , Calanoida, Candaciidae ) of the Kenya Coast. *Western Indian Ocean Journal Marine Science. Vol. 3, No. 2, PP: 189-194.*
13. Rodriguez, V., Guerreo, F. and Bautista, B., 1995, Egg production of individual Copepods of Acartia, grani Sars from coastal water : seasonal and diel variability. *Journal plankton Research. Vol. 17, No. 12, pp.2233-2250.*
14. Smith, S. L., 1995, Meso zooplankton response to seasonal climate in the tropical ocean. *ICES JOURNAL OF Marine Science, 52:427-438.*
15. Stephen, R., and Meenakshi, K. P. P., 1987, Vertical distribution of Calanoid Copepods in the equatorial Indian Ocean. *Third Conference on Copepoda, London, 63(Abstract).*
16. 1997, *An Illustrated Guide to Marine Plankton in Japan.* Edited by Mitsuo CHIHARA & Masaaki MURANO. PP: 654-827.
17. 1987, *A Key for the Identification of Copepods Collected in the Gulf of Thailand Waters.* Suwanrumpha, W. 172P
18. 2003, *Common Copepods of the Northwestern Arabian Gulf : Identification Guide.* Al-Yamani. F., and Prusova. I. 162 p.
19. 2003, *Guide to the coastal and surface zooplankton of the south-western Indian Ocean.* Conway, D and Whit. R.G. *Marine Biological Association of the United Kingdom Occasional Publication No 15, P:194.*
20. 1977, *Marine Plankton,* Hutchinson, Newell, C. E and Newell, R. C, P: 250.
21. 2000, *South Atlantic Zooplankton.* British Labrary, Boltovskoy, Demetrio. Vol 2.

## Identification of Calanoida Order in Iranian waters of the Oman Sea in the Pre and Post Monsoon

Sanjarani M.

Offshore Fisheries Research Center, Chabahar, I.R. of IRAN

### Abstract

This study was conducted for identification and introduce of Calanoida order in Iranian waters of Oman Sea from Hormuz Strait to Psabandar, Chabahar, in 2007. We identified a total of 22 genera of calanoida from 14 families. *Paracalanus* from Paracalanidae was the most abundant composing 63% of the samples and *Aetideus* from Aetidae with 0.01% was the least abundant. The most frequent genera of Calanidae included : *Canthocalanus*, *Nannocalanus*, *Cosmocalanus* and *Mesocalanus*. From sampling transects, transects 5 and 8 in pre and transects 9 and 10 in postmonsoon with abundance least and transects 1 and 6 in the premonsoon and transects 2 and 3 on postmonsoon most abundance. From surface samples (0-20 m) are transect 1 the more abundance and transect 8 less abundance. On the other hand, in the depth samples (20-50 m) are transect 1 the more abundance and transect 3 less abundance. From sampling stations, station 1 in premonsoon more abundance and station 4 less abundance and in the postmonsoon station 3 more abundance and transects 1 less abundance. Cluster analysis of Calanoida at the sampling transects showed in the premonsoon transect 1 and transects 2 and 3 in the post monsoon to differ from other transects.

**Key words :** Calanoia, Identification and Oman Sea