



## بررسی ترکیب جمعیت زئوپلانکتونهای خلیج گرگان (با تاکید بر گروه کپه‌پودا) و برآورد بیوماس آنها

مهندس ابوالقاسم روحی

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

بخش بیولوژی - مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری، صندوق پستی ۹۱۶

### چکیده

در طی یکسال نمونه‌برداری از آبهای خلیج گرگان جهت بررسی ترکیب گونه‌ای و بیوماس زئوپلانکتونها، بیش از ۱۵۰ نمونه با تور پلانکتون‌گیری با اندازه چشمه ۵۵ میکرون از دو منطقه سطح و نزدیک بستر (حداکثر ۵ متر) آب در هر ایستگاه جمع‌آوری گردید. در این بررسی ۳۰ گونه از زئوپلانکتونها متعلق به ۵ شاخه شناسایی شد و از میان آنها بیوماس و ترکیب گونه‌ای کپه‌پودا مورد بررسی قرار گرفت.

کپه‌پودا یا پارویان در مجموع حدود ۷۰ درصد جمعیت زئوپلانکتونهای فصل بهار را بخود اختصاص داده و پس از آنها، روتیفرها حدوداً ۱۳/۵ درصد از جمعیت زئوپلانکتونها را شامل می‌شدند. تنوع گونه‌ای و غالبیت جمعیت در کپه‌پودا (و کلادوسراها) بیش از بقیه گروههای زئوپلانکتونی بوده و در بین گروه کپه‌پودا گونه *Acartia clausi* حداکثر تراکم و بیوماس را در اغلب ایستگاهها و ماههای نمونه‌برداری داشت.

در طی بررسی اخیر، مشخص گردید که تناوب فصلی و همچنین سیکل زندگی زئوپلانکتونهای خلیج گرگان بگونه‌ای است که در برخی از فصول سال دارای یک و یا حداکثر دو پیک هستند (بهار، تابستان و زمستان). همچنین در طی برخی از ماههای نمونه‌برداری ملاحظه گردید که هر چه از قسمتهای عمیق (قسمت میانی خلیج) بسمت مناطق حاشیه‌ای یا سواحل نزدیک می‌شویم، بعلت تغییر درجه حرارت، موجودات خاص مناطق نیمه استوایی و گرمسیری خصوصاً مدوزها دیده می‌شوند. بعبارت دیگر در قسمت دهانه خلیج گرگان که محل ورود و خروج آب دریای خزر است، بدلیل عمق و پائین بودن درجه حرارت حضور این نوع موجودات کمتر از بقیه مناطق بود. همچنین در دهانه رودخانه‌های قره‌سو و گر، غالباً نمونه‌های مخصوص آب شیرین مشاهده شدند.



## مقدمه

خلیج گرگان از جمله اکوسیستم‌های حفاظت شده کشور است که تنها از طریق دهانه با دریای خزر ارتباط دارد. مساحت آن در حدود ۴۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد. خلیج گرگان با عرض جغرافیائی ۳۶° ۳۷' ۴۵ و طول جغرافیائی ۵۳° ۵' ۵۰ - ۲۱ در قسمت جنوب دریای خزر واقع شده که در قسمت شمال شبه جزیره آشوراده و در قسمت جنوب و شرق آن دشت پهناور گرگان و در قسمت غرب نیز زمینهای زراعی واقع‌اند (لالوئی ، ۱۳۷۱).

از تجزیه و تحلیل اطلاعات بدست آمده در ارتباط با عناصر اصلی و عوامل عمده مؤثر بر اکوسیستم خلیج گرگان می‌توان چنین استنباط نمود که این اکوسیستم تحت تاثیر مستقیم و متقابل دو اکوسیستم دیگر یعنی دریای مازندران و رودخانه‌های منتهی به آن می‌باشد و از طرفی هر یک از این اکوسیستمهای مزبور بنوبه خود مرتبط و متاثر از محیطهای دیگری هستند.

خلیج گرگان با دهانه باریک ۷۰۰ متری در جهت شرق با دریای خزر ارتباط داشته و در حقیقت دریا تامین کننده اصلی (۸۸ درصد) آب آن محسوب می‌شود.

ابتدا پلانکتونها، کفزیان و ماهیان این خلیج توسط کارشناسان شرکت جنرال کشور جمهوری دمکراتیک خلق کره از سال ۹۰ - ۱۹۸۹ مورد بررسی قرار گرفت (عاشور محمدی ، ۱۳۶۹). سپس بررسی پلانکتونهای خلیج در سال ۱۳۷۱ توسط کارشناسان مرکز تحقیقات شیلات مازندران تکرار گردید. در این بررسی زئوپلانکتونها مدنظر قرار گرفتند و تنها به ذکر تراکم آنها در حد شاخه، رده و راسته اشاره شده است (لالوئی ، ۱۳۷۱).

همچنین در سالهای ۷۴ - ۱۳۷۳ این خلیج تحت عنوان پروژه‌ای بنام "بررسی اکوسیستم خلیج گرگان با توجه به ظرفیتهای شیلاتی آن" مجدداً توسط مرکز تحقیقات شیلات استان مازندران مورد بررسی قرار گرفت که مقاله حاضر بخشی از این پروژه است که در آن گروه کپه‌پودا به صورت کمی و کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

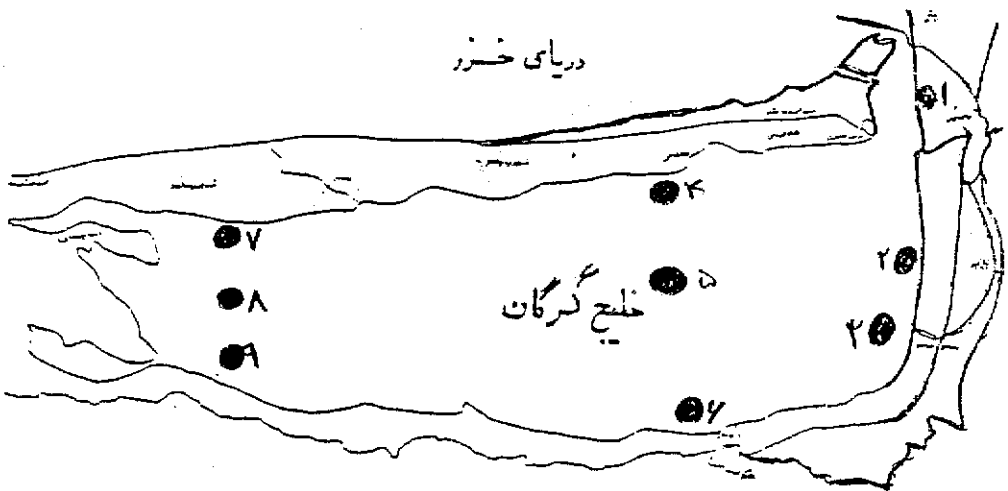
## مواد و روشها

پس از انتخاب ۹ ایستگاه (شکل ۱) در مناطق مختلف خلیج گرگان که براساس وضعیت



توپوگرافی از جمله قرار داشتن دو رودخانه قره‌سو و گز در قسمت جنوبی و وجود نیزارهای وسیع در سمت غربی و عمق کم این منطقه بود، حدوداً  $15^{\circ}$  نمونه در طی یک سال با تور پلانکتون‌گیری با اندازه چشمه ۵۵ میکرون جمع‌آوری گردید. این تور معمولاً بصورت افقی در دو لایه سطح و عمق (حداکثر ۵ متر) بمدت ۳ دقیقه با قایق با سرعت ثابت کشیده می‌شد. از هر ایستگاه ۱۰ مترمکعب آب فیلتر گردید. در ضمن در ایستگاههایی که کمتر از یک متر عمق داشتند، تنها یک نمونه از لایه میانی جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای جمع‌آوری و توسط فرمالین (۴٪) فیکس و به آزمایشگاه منتقل گردیدند (Edmonson, 1918).

این نمونه‌برداریها به طور ماهانه (اغلب در اواسط و یا اواخر ماه) و در سه فصل تابستان، پاییز و زمستان سال ۷۳ و در بهار سال ۱۳۷۴ انجام شد.



شکل ۱: موقعیت ایستگاههای نمونه‌برداری (●) در منطقه خلیج گرگان سال ۷۴-۱۳۷۳



در آزمایشگاه برای به حجم رساندن نمونه‌ها<sup>(۱)</sup> جهت شمارش پس از تخلیه در مزور شیشه‌ای از وسیله آزمایشگاهی بنام پوآر استفاده گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده جهت بررسی کیفی (شناسایی) و کمی (تراکم و بیوماس) در نظر گرفته شدند. برای بررسی زئوپلانکتونهای خلیج گرگان از روش (Newell 1977) با اندکی تغییرات استفاده گردید. بدین ترتیب که پس از تعیین حجم مناسب نمونه جهت شمارش در مزور ۱۰۰ سی‌سی تخلیه و سپس ۵/۰ سی‌سی از نمونه را توسط پیپت سرنگی بنام "استمپل پیپت" Stemple pipette داخل لام شمارش تحت عنوان سینی شمارش زئوپلانکتون یا "Counting tray" همگن شد، عمل فوق را یکبار دیگر تکرار کرده و نتایج را ثبت کردیم. در مرحله سوم بررسی کمی زئوپلانکتونها، ۱۰ سی‌سی از نمونه را پس از همگن کردن وارد لام شمارش کرده و تراکم آنها را محاسبه و سپس بیوماس آنها با استفاده از تراکم تعیین گردید. برای تعیین بیوماس کپه‌پودا نیاز به شناسائی مراحل مختلف زندگی اعم از مراحل نوزادی (ناپلیوس) و کپه‌پودید بود که از این طریق با استفاده از تراکم (تعداد) مراحل و وزن خشک موجود (Dry Weight) بیوماس کپه‌پودا تعیین گردید.

در ضمن از برنامه‌های نرم‌افزاری FoxPro برای محاسبات فوق و از Quattro V4 برای رسم نمودارها استفاده شد.

## نتایج

بیوماس و ترکیب گونه‌ای نمونه‌های جمع‌آوری شده نشان داد که مناطق مختلف خلیج گرگان دارای ترکیب گونه‌ای و بیوماس قابل توجهی در فصول مختلف می‌باشد. بطوریکه جمعیت زئوپلانکتونها در اواخر بهار و اوائل تابستان افزایش داشته و بیشترین مقدار تراکم و بیوماس در فصل تابستان (تیر) و اواسط زمستان (بهمن) مشاهده شد (جدول ۱).

در میان موجودات زئوپلانکتون آبهای خلیج گرگان، کپه‌پودا مقام نخست را از نظر بیوماس در اکثر ماههای نمونه‌برداری دارا بود. ناپلیوس، کپه‌پودید و نوع بالغ کپه‌پودا در اکوسیستم خلیج

۱ - منظور از به حجم رساندن یعنی رساندن نمونه‌ها به حجمی که با رقیق و یا متراکم کردن (تغلیظ) قابل شمارش باشند.



گرگان از انتشار وسیعی در مناطق مختلف برخوردار بودند: در مجموع، کپه‌پودا حدوداً ۷۰ درصد از بیوماس و جمعیت زئوپلانکتونها را شامل می‌شد ولی در طی ماههای مرداد، شهریور و مهر شاهد اندکی تغییرات بوده بطوریکه ناپلیوس‌ها حدوداً ۲۲ درصد و مراحل کپه‌پودید و بالغ مجموعاً حدود ۷۷/۹ درصد از بیوماس کپه‌پودا را تشکیل می‌دادند (جدول ۲).

جدول ۱: میانگین تراکم (تعداد بر لیتر) و بیوماس (میلیگرم بر لیتر) مراحل کپه‌پودید و ناپلیوس دو گونه عمده کپه‌پودا در ماههای مختلف خلیج گرگان ۷۴-۱۳۷۳

گونه‌ها								ماهها
Nauplii <i>Calanipeda aquae dulcis</i>		Nauplii <i>Acartia clausi</i>		<i>Calanipeda aquae dulcis</i>		<i>Acartia clausi</i>		
بیوماس	تراکم	بیوماس	تراکم	بیوماس	تراکم	بیوماس	تراکم	
۰/۲۷۲	۱۶۲	۰/۵۱۶	۲۰۷	۰/۰۴۹	۱۲	۰/۴۱۹	۷۹	فروردین
۰/۷۶۷	۳۰۱	۰/۳۳۹	۱۱۴	۰/۹۵۶	۱۶۱	۱/۸۲۸	۳۸۹	اردیبهشت
۰/۲۸۶	۷۹	۱/۰۵۶	۳۵۲	۰/۸۳۰	۶۶	۹/۸۱۵	۱۷۴۹	خرداد
۰/۲۳۹	۱۷۶	۴/۱۵۱	۲۲۵۶	۰/۱۳۴	۱۵	۲/۱۹۰	۱۷۰	تیر
۰/۱۹۰	۱۳۵	۳/۷۱۷	۱۹۴۵	۰/۲۸۶	۵۰	۴/۱۰۹	۴۰۸	مرداد
۰/۲۸۶	۱۶۵	۴/۸۳۱	۲۴۴۴	۰/۱۰۲	۱۱	۱/۱۷۴	۲۱۲	شهریور
۰/۱۴۰	۹۸	۲/۳۸۰	۱۱۴۷	۰/۱۳۶	۲۶	۰/۵۶۲	۱۵۵	مهر
۰/۳۶۹	۲۷۷	۳/۰۸۳	۱۳۳۴	۰/۶۴۸	۹۹	۴/۵۰۶	۴۲۲	آبان
۰/۳۸۵	۱۹۶	۲/۱۰۱	۸۶۳	۰/۲۸۹	۳۲	۳/۰۴۶	۵۶۰	آذر
۰/۷۵۲	۴۴۳	۳/۳۷۵	۱۴۶۸	۰/۸۰۶	۶۶	۱۱/۰۶	۶۳۸	دی
۲/۸۵۷	۱۴۶۹	۳/۳۲۶	۱۲۷۹	۲/۵۵۴	۲۰۸	۰/۰۶۱	۵۳۴	بهمن
۰/۴۶۷	۲۴۴	۱/۲۲۲	۵۳۹	۱/۰۸۲	۹۴	۱/۸۷۱	۱۶۷	اسفند



جدول ۲: متوسط نمایه تراکم و بیوماس کل و درصد داخل گروه و درصد کل بیوماس زئوپلانکتونهای

خلیج گرگان سال ۷۴-۱۳۷۳

(واحدها: تراکم: تعداد برلیتر - بیوماس: میلیگرم بر مترمکعب)

گروه زئوپلانکتون	تعداد کل	بیوماس	درصد داخل گروه	درصد کل
<b>COPEPODA</b> (الف)	۷۰۹۸	۳۷/۳۸	۷۷/۹	۶۹/۷
۱) Copepodites & Adults	۳۱۵۳	۲۹/۱۲	۲۲/۰۸	۵۴/۲
۲) Nauplii	۳۹۴۴	۸/۲۵		۱۵/۴
<b>CALANOIDA</b>				
۱) <i>Acartia clausi</i>	۲۸۹۳	۲۶/۴۶	۹۱	۴۹/۳
۲) <i>Calanipeda aquae dulcis</i>	۲۵۹	۲/۶۵	۹/۱	۴/۹
۳) <i>Eurytemora spp.</i>	۱	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۰۶
<b>CYCLOPOIDA</b>				
۱) <i>Halicyclops sarsi</i>	۱	۱	—	—
<b>HARPACTICOIDA</b>				
۱) <i>Ectinosoma concinnum</i>	۱	—	—	—
<b>CILLIOPHORA</b> (ب)				
۱) <i>Tintinopsis tubolosa</i>	۹۹۲۸	۱/۲۹	۸/۷	۲/۴
۲) <i>T. zubosta</i>	۲۰۹	۰/۰۳	۰/۸۱	۰/۰۵
۳) <i>Codonella relicta</i>	۱۴۴۶	۰/۱۹	۱۲	۰/۳۵
<b>ROTATARIA</b> (ج)				
۱) <i>Asplanchna spp.</i>	۳۷۲	۷/۴۵	۹۶/۳	۱۳/۹
۲) <i>Synchaeta spp.</i>	۱۲۹	۰/۱۳	۱/۶۷	۰/۲۴
۳) <i>Branchionus spp.</i>	۲۵	۰/۰۱۳	۰/۱۶	۰/۰۲
۴) <i>Trichoheter spp.</i>	۷۷	۰/۰۳۱	۰/۳۹	۰/۰۶



ادامه جدول ۲:

گروه زئوپلانکتون	تعداد کل	بیوماس	درصد داخل گروه	درصد کل
<b>CLADOCERA</b> (د)				۰/۰۹
۱) <i>Podon polyphemoides</i>	۹	—		۰/۰۸
۲) <i>Polyphemus exicus</i>	۱	—		
<b>BIVALVIA</b> (ر)				
۱) <i>Lamellibranchia larvae</i>	۱۰۵۵	۵/۲۸		۹/۸
<b>CYPRINIDAE</b> (ز)				۳/۳
۱) <i>Cypris larvae</i>	۵۰۱	۰/۰۰۲	۹۹/۷	۰/۰۰۳
۲) <i>Nauplii Balanus impervisus</i>	۲	۱/۷۴	۰/۳	
<b>FORANINIFERA</b> (ع)	۱	۰/۰۰۰۲		
<b>FISH Larvae</b> (غ)	۱			
<b>COELENTERATA (mdosa)</b> (ط)	۵			
<b>TOTAL</b>	۲۰۸۹۷	۵۳/۶۹		۱۰۰

از کپه بودا در آبهای خلیج گرگان، سه زیر راسته به نسبت‌های ذیل مشاهده گردید: ۹۹ درصد کالانوییدا (Calanoida)، ۱/۰۲ درصد سیکلوپوئیدا (Cyclopoida) و ۰/۰۸ درصد هارپاکتیکوئیدا (Harpacticoida).

در بین کالانوییدا در آبهای خلیج گرگان *Acartia clausi* حدود ۹۲ درصد از جمعیت و بیوماس کپه بودا را تشکیل داد. سیکلوپوئیدا با گونه *Halicyclops sarsi* (حدود ۰/۰۰۲ درصد) و هارپاکتیکوئیدا با گونه *Ectinosoma concinnum* (حدود ۰/۰۰۱ درصد) از کوچکترین گروه



کپه پودا محسوب می شدند. گونه اخیر در طی سالهای ۷۴ - ۱۳۷۳ تنها ۰/۰۰۸ تا ۰/۰۱ درصد از ساختار جمعیت زئوپلانکتونها را تشکیل می داد که در مجموع حتی تغییرات چندانی را در میان گروه کپه پودا نداشت و تنها در طی ماههای اسفند، فروردین و اردیبهشت به اندازه سیکلوپوئیدا در آبهای خلیج گرگان مشاهده شد.

بطور کلی موجودات بالغ کپه پودید به علت سنگینی و وزنشان و تحمل فشار بیشتر آب اغلب در لایه های عمیق آب، در حالیکه ناپلیوسها و موجودات مراحل ابتدائی کپه پودید I, II, III در لایه های سطحی دیده شدند (جدول ۳). همچنین، بیشترین بیوماس موجودات کپه پودا در ایستگاههای انتهائی (ایستگاه ۹، ۸ و ۷) که درجه حرارت بالاتری داشتند مشاهده گردید (جدول ۳).

از میان ۶ گونه عمده کپه پودای آبهای خلیج گرگان به قرار زیر :

*Acartia clausi*

*Eurytemora grimmi*

*Calanipeda aquae dulcis*

*Eurytemora minor*

*Ectinosoma concinnum*

*Halicyclops sarsi*

تنها دو گونه *A. clausi* و *C. aquae dulcis* از بیوماس و تراکم بیشتری نسبت به بقیه برخوردار بودند (جدول ۲ و شکل ۲). جمعیت این گونه ها بیش از ۹۹/۵ درصد کالانوییدا را تشکیل می دادند. گونه های دیگر کپه پودا دارای جمعیت اندکی در بین جوامع زئوپلانکتون آبهای خلیج گرگان بودند. *Eurytemora spp.* دارای تراکم بسیار اندکی در فصل بهار (اردیبهشت) و پاییز (شهریور) و زمستان (اسفند) بود.

در آبهای خلیج گرگان ناپلیوس کپه پودا بطور متوسط حدود ۲۲ درصد بیوماس کپه پودا را تشکیل داده که عمده ترین آنها متعلق به زیر راسته کالانوییدا و گونه های *A. clausi* و *C. aquae dulcis* بود. ناپلیوسها حداکثر در فصل بهار حدود ۴۵ درصد و حداقل در فصل زمستان حدود ۱۰ درصد از جمعیت کپه پودا را تشکیل می دادند، در حالیکه در فصل تابستان جمعیت ناپلیوسها بیشتر از مراحل کپه پودید و بالغ بود (جدول ۱).





جدول ۳: متوسط نمایه بیوماس و تراکم گروههای عمده کیهپودا در لایه‌های مختلف آب خلیج گرگان ۷۴-۱۳۷۳ (واحدها: تراکم: تعداد بر لیتر - بیوماس: میلی‌گرم بر لیتر)

الف) سطح	ایستگاه									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
کیهپودا	زوپلانکتون	فاکتور	۶/۳۲	۱۱/۵۲	۲۵/۷۳	۴/۸۲	۲۰/۵۵	۵/۸۹	۱۳/۸۰	۱۹/۴۱
	COEPODITES	بیوماس	۳۸۷	۴۳۵	۵۲۳	۲۳۰	۶۴۲	۲۲۷	۷۱۲	۹۶۹
	کیهپودید	تراکم	۲/۵۷	۳/۸۲	۶/۰۲	۱/۲۸	۷/۲۲	۳/۵۴	۳/۰۴	۳/۱۳
کلانوزوئیدا	NAUPLII	بیوماس	۱۲۰۳	۱۸۸۴	۲۹۶۱	۵۰۲۲	۱۹۱۸۳	۱۶۸۸	۱۵۴۴	۱۳۹۵
	نابلیوس	تراکم	۵/۸۹	۱۰/۵۵	۲۵/۵۲	۴/۲۸	۱۹/۸۳	۵/۲۷	۱۳/۰۶	۱۸/۲۸
	<i>Acartia clausi</i>	بیوماس	۳۴۰	۳۷۲	۵۱۹	۲۲۹۹	۵۵۷	۱۷۶	۶۲۷	۸۳۰
کیهپودا	<i>Calanipeda</i>	بیوماس	۰/۴۵	۰/۹۷	۰/۲۳	۰/۳۴	۰/۷۲	۰/۴۲	۰/۷۴	۱/۱۳
	ااقا اذلیس	تراکم	۲۷	۶۳	۲۴	۴۱	۸۵	۵۱	۸۵	۱۳۹
		تراکم								

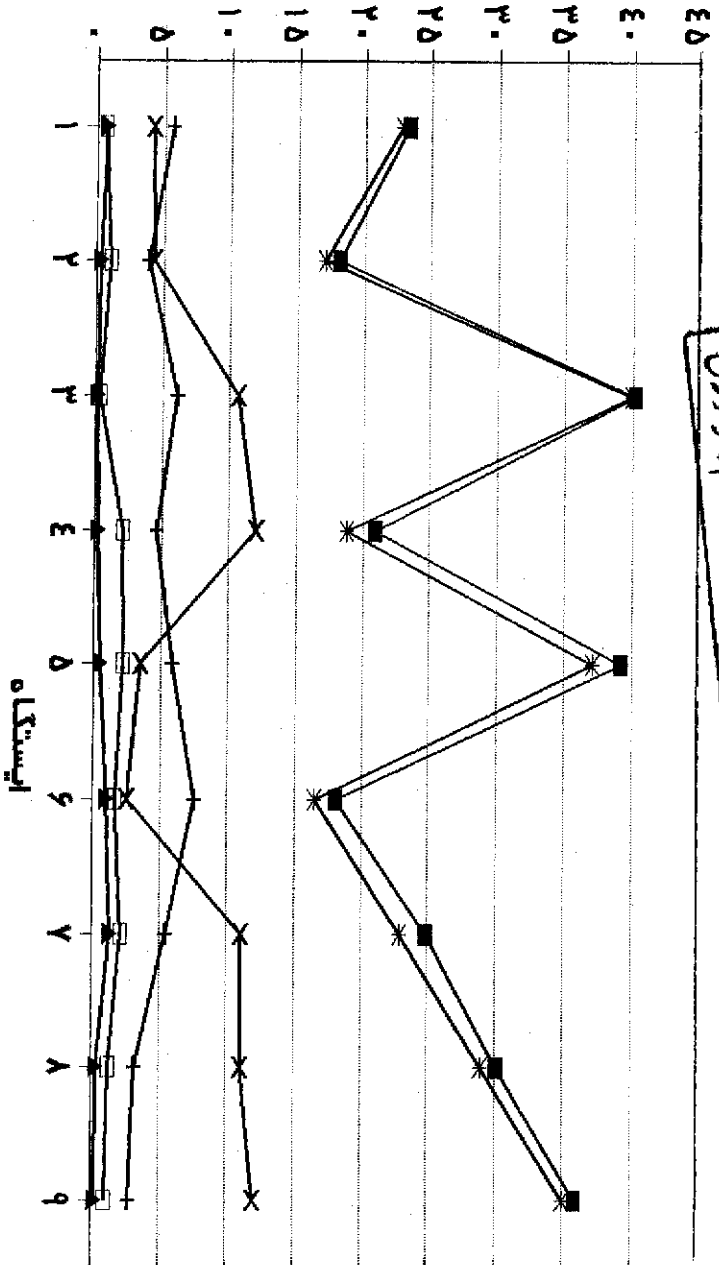
ب) عمق	ایستگاه									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
کیهپودا	زوپلانکتون	فاکتور	۱۲/۲۵	*	*	۱۲/۷۷	۱۵/۲۵	۱۰/۷۰	۱۱/۰	*
	COEPODITES	بیوماس	۱۳۸۵			۶۲۹	۷۲۷	۵۸۷	۴۸۸	
	کیهپودید	تراکم	۲/۹۹			۳/۱۲	۳/۵۵	۳/۹	۲/۴	
کلانوزوئیدا	NAUPLII	بیوماس	۱۳۳۰			۱۱۹۱	۵۱۲	۱۷۰۰	۱۸۷۳	
	نابلیوس	تراکم	۱۳/۶۵			۱۱/۰۲	۱۳/۴۱	۹/۵۶	۹/۶۷	
	<i>Acartia clausi</i>	بیوماس	۵۲۵			۴۸۹	۵۸۷	۴۸۸	۳۵۶	
کیهپودا	<i>Calanipeda</i>	بیوماس	۰/۷			۱/۵۵	۱/۸۴	۱/۱۴	۱/۳۳	
	ااقا اذلیس	تراکم	۵۵			۱۴۰	۱۴۳	۹۹	۱۳۲	
		تراکم								

\* ایستگاههای مذکور فقط در لایه سطح نمونه‌برداری شده‌اند.



کی باغچه منتظره ای علوم و کشاورزی

بیوماس (میلیگرم بر متر مکعب)



- کپه پودید
- ▲ Synchaeta spp.
- ✱ A. clausi
- ✕ Asplanchna spp.
- ⊕ C. agaua dulcis

شکل ۲: نمایه بیوماس گروههای عمده زنبولانکتون خلیج گرگان در ایستگاههای مختلف (سال ۷۴ - ۱۳۷۳)



## بحث

بررسی نمونه‌های زئوپلانکتونی خلیج گرگان حاکی از تغییرات فصلی بیوماس و تراکم زئوپلانکتونها به سبب رشد مراحل مختلف لاروی و ناپلیوسی و رسیدن به مراحل بلوغ جنسی در لایه‌های مختلف آب خلیج گرگان است.

براساس گزارش کارشناسان جمهوری دمکراتیک خلق کره در طی سالهای ۹۰ - ۱۹۸۹ عمده‌ترین گروه زئوپلانکتون آبهای خلیج گرگان کپه‌پودا بوده‌اند، (عاشور محمدی، ۱۳۶۹). در بررسی اخیر نیز مشخص گردید که کپه‌پودا نه تنها غالبترین گروه زئوپلانکتون از نظر بیوماس و تراکم بوده‌اند، بلکه در اکثر ماههای نمونه‌برداری نیز در تمام ایستگاهها حضور گسترده‌ای داشته‌اند.

لازم بذکر است که فراوانی سه زیر راسته کپه‌پودا (کالانوئیدا، سیکلوپوئیدا و هاریپاکتیکوئیدا) در طول سال تقریباً ثابت بوده و فقط تغییرات اندکی را در بین کالانوئیدا مشاهده کردیم. برای مثال، در ماههای تیر و بهمن، هنگامیکه درصد جمعیت کالانوئیدا زیاد بود، میزان سیکلوپوئیدا و هاریپاکتیکوئیدا نیز در بین کپه‌پودا کم می‌شد.

براساس اطلاعات بدست آمده از بررسی کپه‌پودای دریای خزر، در حال حاضر گونه *Acartia clausi* نمونه غالب کپه‌پودا در سواحل (۲۰ - ۰ متر) دریای خزر می‌باشد (روحی، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۳). درحالیکه پیش از این گونه *Calanipeda aquae dulcis* در دریای خزر غالب بوده است (Kurashova & Abdllaeva, 1984) و در حال حاضر جمعیت این گونه بشدت کاهش یافته است. درحالیکه در خلیج گرگان گرچه جمعیت این گونه کمتر از *A. clausi* است ولی میزان آن در جمعیت به اندازه دریای خزر کاهش نیافته است. براساس گزارش Kurashova & Abdllaeva (1984) نسل این گونه در نزدیکی سواحل ترکمنستان شروع به ازدیاد نموده است. علت این مسئله شرایط بسیار مناسب منطقه و احتمالاً شرایط بسیار نزدیک آن با خلیج گرگان می‌باشد. زیرا در منطقه خلیج گرگان هنوز جمعیت گونه *Calanipeda aquae dulcis* همانند سایر نقاط دریای خزر کاهش چشمگیری نداشته است. از طرف دیگر براساس گزارش کارشناسان کره‌ائی (عاشور محمدی، ۱۳۶۹) خلیج گرگان دارای  $Ca^{2+}$  و نمک  $So_4$  و pH قلیائی بالا و اکسیژن کافی است،



بنابراین بنظر می‌رسد که زیاد بودن این فاکتورها نسبت به دریای خزر محیط مناسبی را برای رشد و نمو کپه‌پودا فراهم آورده باشد.

حداکثر پراکنش زئوپلانکتونها بخصوص گروه کپه‌پودا در خلیج گرگان در قسمت میانی و انتهائی خلیج یعنی ایستگاههای ۷، ۸ و ۹ بود (جدول ۳). دلیل این مسئله احتمالاً مربوط به درجه حرارت آب می‌باشد. زیرا اغلب در زمان نمونه‌برداری مشاهده گردید که درجه حرارت ایستگاههای مذکور بدلیل عمق کم آب (حداکثر یک متر) بیشتر از سایر ایستگاهها می‌باشد.

## منابع

- روحی، ا. ۱۳۷۶. بررسی فصلی تراکم، بیوماس و پراکنش *Acartia clausi* در حوضه جنوبی دریای خزر. اولین کنگره جانورشناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم، تهران، ایران
- روحی، ا. ۱۳۷۳. بررسی فصلی کپه‌پوداهای حوزه جنوبی دریای خزر. بوئن علمی شیلات ایران، شماره ۳، سال سوم
- عاشور محمدی، گ. ۱۳۶۹. طرح توسعه خلیج گرگان توسط کارشناسان هیئت جمهوری دمکراتیک خلق کره. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران
- لالوئی، ف. ۱۳۷۱. بررسی لیمنولوژیک خلیج گرگان. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران
- Edmonson, W.T.(ed), 1918. Fresh-Water Biology. University of Washington Soattle
- Kurashova, N.M. ; Abdllaeva, 1984. *Acartia clausi* (Calanoida, Acartiidae), Journal of Zoology, Moscow
- Newell, R.C., 1977. Marine Plankton, A practical guide. Hutchinson & Co, London