

ایوب القاسم روحی کلاگر

مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران

مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری

## بررسی فصلی تراکم و پراکنش موجودات کوبه پود در حوزه جنوبی دریای خزر

### خلاصه

برای بررسی پراکنش کوبه پودهای حوزه جنوبی دریای خزر که در طی سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ صورت گرفت تعداد ۱۶ ایستگاه در نواحی ساحلی و ۸ ایستگاه در اعماق بیش از صد متر تعیین گردید. در کلیه ایستگاهها دو زیر راسته کالونوئیدا و سیکلوپوئیدا به همراه نوزادان آنها با تراکم های مختلف مشاهده گردید.

نتایج حاصله نشان می دهد که با دور شدن از ساحل در قسمت جنوبی دریای خزر از میزان تراکم کوبه پودها کاسته می شود و از طرف دیگر فراوانی آنها در قسمت شرقی و غربی بیش از قسمت مرکزی می باشد. همچنین تراکم کالونوئید و ناپلیوس در کلیه ایستگاهها بیش از تراکم سیکلوپوئیدها بوده در حالیکه حداکثر فراوانی ناپلیوس ها در سطح آب و سیکلوپوئیدها و کالونوئیدها در اعماق مختلف آب تجمع می نمایند.

### مقدمه

دریای خزر بعلاوه اهمیت خاص اکولوژیک از دیرباز توسط محققین کشورهای حوزه شمالی مورد مطالعه و بررسی در زمینه پلانکتون ها، بتهوز و ماهیان قرار گرفته است. همچنین پلانکتون های سواحل قسمت جنوبی این دریا توسط گروهی مرکب از دو کارشناس



بنامهای دکتر ایکاترینا و لادیمیرسکایا (سرپرست) و خانم ایلنا کوور اشووا به دعوت سازمان حفاظت و محیط زیست ایران (مدیریت پاکسازی آب) بمدت شش ماه از تاریخ سی تیر تا سی آذر ۱۳۵۷ هجری مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت. این گروه بر اساس برنامه پیش بینی شده می بایست بمدت سه سال از تاریخ ۱۹۷۷ لغایت ۱۹۸۰ میلادی بر روی موجودات زئوپلانکتون تالاب انزلی، رودخانه هایی که به تالاب می پیوندند و همچنین آبریزهای دریای خزر و نوار ساحلی قسمت جنوبی آن بررسی های لازم را انجام دهند. ولی در اواسط کار، ۱۱ اکتبر ۱۹۷۸ میلادی (آذرماه ۱۳۵۷ هجری) به علت مواجه شدن با اعتصابات کارکنان شرکت سهامی شیلات شمال و شکل گرفتن انقلاب اسلامی ایران این بررسی ها متوقف گردید.

در سالهای اخیر با توجه به بررسی مسائل آبریان دریای خزر نخستین پروژه با هدف تعیین جایگاههای صید ماهی کلیکا (سال ۷۰-۱۳۶۹) و سپس پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی قسمت جنوبی دریای خزر توسط مراکز تحقیقات شیلاتی استانهای مازندران و گیلان با همکاری دانشگاه تهران بنمرد اجراء گذاشته شد که مقاله حاضر شامل بخشی از بررسی های انجام شده بر روی گروهی از زئوپلانکتون های این منطقه در پروژه اخیر می باشد. لازم بذکر است که عملیات نمونه برداری در پروژه مورد بحث در طی فصول مختلف سالهای ۷۱-۱۳۷۰ انجام شده است که نتایج مربوط به فصول بهار و تابستان بعلت استفاده از روش مجزای نمونه برداری و تعیین تراکم، نسبت به فصول پاییز و زمستان در این مقاله ارائه نشده است که نتایج مربوطه انشاء... در فرصت های آتی مورد بحث قرار خواهد گرفت.

کوپه پودها (کالونوئید، میکلوپوئید و هارپاکیتوئید) بدلیل تراکم زیاد آنها در دریای خزر و اهمیت ویژه ای که در تغذیه آبریان بویژه خانواده شک ماهیان *Clupeidae* (وتزل، ۱۹۸۳) دارا می باشند جهت این بررسی انتخاب گردیده است. بطور کلی موجودات پارووبایی که دارای زندگی آزاد و یا زندگی انگلی باشند، راسته کوپه پودها، رده سخت پوستان و شاخه بند پایان را تشکیل می دهند. پیکر بند بند پارووبیان دارای دو بخش مشخص می باشد که توسط یک بند بزرگ از یکدیگر جدا می گردند. تمام تشکیلات پارووبیان مناسب به زندگی در لایه های آب شده اند. آنتن های طویل و موهای پر مانند موجب می شود که این



موجودات در آب دریا و یا آب شیرین در سطح آب بدون حرکت باقی بمانند و فقط آهسته در آب غوطه ور شوند ، (ادموندسون ۱۹۱۸) . غذاییکه بوسیله پاروپایان گرفته می شود عبارتست از موجودات زنده ریز (جلبکهای پلانکتون) و بقایای آنها می باشد . تصور می شود که در مهاجرت عمودی تمام پاروپایان در یک لحظه در جهت معینی حرکت می کنند (زنگویچ ۱۹) .

## روش کار

وسیله نمونه برداری زئوپلانکتونها (موجودات پاندازه ۱/۰ تا ۱۰۰ میلیمتر) در عملیات تحقیقاتی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی قسمت جنوبی دریای خزر تور پلانکتون پاندازه چشمه ۵۵ میکرون بوده است .

نمونه برداری موجودات کوبه بود بطور عمودی در نواحی ساحلی و مناطق عمیق از طبقات کف تا ۷۰۰ متر ، ۷۰۰ الی ۱۰۰ متر ، بطور متوالی هر ۱۰۰ متر به ۱۰۰ متر ، و از هر ۱۰۰ متر الی ۵۰ متر ، ۵۰ متر الی ۲۰ متر و ۲۰ (۱۰) الی صفر (سطح آب) صورت گرفته است . نمونه های برداشته شده را با فرمالین (۴ درصد) فیکس نموده و سپس به آزمایشگاه منتقل گردیده است . نمونه ها را در آزمایشگاه پس از رسوب دهی در محفظه های یک و یا پنج لیتری با استفاده از میکرومکوپ معکوس شمارش شده است .

در این پروژه برای بررسی تراکم و پراکنش کوبه پودهای قسمت جنوبی دریای خزر ، تعداد ۱۶ ایستگاه نمونه برداری از آستارا تا بندر ترکمن مطابق نقشه ۱ انتخاب گردید . همچنین برای شرح مناسب ارقام بدست آمده ساحل جنوبی دریای خزر به سه منطقه تقسیم گردید . اول قسمت باریکی از نوار ساحلی دریا که کم عمق است (عمق ۱۰ الی ۲۰ متر) ، در منطقه دوم آن تعداد از ایستگاههایی مدنظر قرار گرفتند که در اعماق ۵۰ الی ۱۰۰ متر واقع شده اند . منطقه سوم شامل مناطق عمیق دریا از ۱۰۰ الی ۸۰۰ متر می باشد .

جهت تجزیه و تحلیل پراکنش کوبه پودها در مناطق مذکور و همچنین نواحی غربی ، مرکزی و شرقی دریای خزر از تست آماری *Kruskal-Wallis Analysis* استفاده شده است ، (Howel, 1989) . بطوریکه ناحیه غربی شامل ایستگاههای ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ مرکزی شامل ایستگاههای ۵ الی ۱۳ و ناحیه شرقی شامل ایستگاههای ۱۴ الی ۱۶ می باشد .

## نتایج و بحث

در موقع تجزیه و تحلیل ملاحظه گردید که در مناطق مرکزی با دور شدن مسافت کمی از ساحل، عمق دریا سریعاً زیاد (حداکثر فاصله ایستگاه تا ساحل ۵۰ متر) می گردد. در صورتیکه در قسمت غربی نسبت به قسمت مرکزی از ساحل فاصله زیادی (حداقل فاصله ایستگاه تا ساحل ۲۰۰ متر) دارد. قسمت شرقی از تمام قسمتها کم عمق تر (حداقل فاصله ایستگاه تا ساحل ۱۰۰۰ متر) است (نقشه شماره ۱). بطور کلی کوبه پودها یکی از گروههای اصلی ژئوپلانکتون در اکثر ایستگاهها دو زیر راسته کالونوئیدها و سیکلوپوئیدها به همراه نوزادان آنها (ناپلیوس) حضور داشتند (شکل ۱).

از نظر توپوگرافی سواحل قسمت مرکزی دریای خزر مطابق نقشه شماره ۱، مساحت مناطق کم عمق آن ناچیز بوده و مقدار موجودات کوبه پودهای این ناحیه نیز نسبت به قسمتهای شرقی و غربی دریای خزر کمتر است. در بررسی های بعمل آمده در پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی قسمت جنوبی دریای خزر مشخص گردید که در فصل پاییز اختلاف معنی داری بین قسمتهای غرب، مرکزی و شرق از نظر تراکم موجودات کالونوئید و ناپلیوس ملاحظه نمی گردد ( $P > 0.2$ ). در حالیکه میزان تراکم سیکلوپوئیدها در قسمتهای فوق الذکر اختلاف معنی داری خواهند داشت ( $P < 0.007$ ). عبارت دیگر تراکم سیکلوپوئیدها در قسمت غربی متفاوت از نواحی شرقی و مرکزی می باشد. در قسمت غرب دریای خزر، همانطوریکه قبلاً گفته شد، مساحت ساحل تا محل نمونه برداری دارای مسافت زیادی نسبت به قسمت شرقی و مرکزی بوده است. لذا این منطقه از لحاظ میزان تراکم کوبه پودها غنی تر از سایر مناطق می باشد. غنی ترین منطقه از نظر تراکم کوبه پودها در نزدیکی مصب رودخانه سفیدرود (ایستگاه ۴) می باشد، (۹۹۰۰۰ عدد در متر مکعب).

بطور کلی نتایج حاصل از منطقه بندی قسمت جنوبی دریای خزر نشان می دهد که در کلیه ایستگاهها تراکم کوبه پودها در نواحی ساحلی چندین مرتبه نسبت به مناطق عمیق دریا بیشتر است. در حقیقت، تراکم کالونوئیدها و ناپلیوس در منطقه اول (نوار ساحلی) بیش از مناطق دوم و سوم (مناطق میانی و عمیق) می باشد، ( $P < 0.0140$ ).

در حالیکه تراکم سیکلوپوئیدها در کلیه مناطق یکسان و از فراوانی تقریباً یکنواختی



برخوردار است ( $P > 0.05$ ).

از بررسی های بعمل آمده چنین بنظر می رسد که وفور مواد غذایی و اکسیژن مناسب در نواحی ساحلی سبب گردیده است که تراکم کالونوئید و ناپلیوس در نوار ساحلی (بطور متوسط ۱۳۵۹۰ عدد در متر مکعب) حدود ۱۰ مرتبه بیشتر از مناطق عمیق دریا (بطور متوسط ۱۹۶۵ عدد در متر مکعب) باشد. همچنین در نوار ساحلی در بیشتر ایستگاهها سهم زیادی از موجودات کوبه بود را ناپلیوس تشکیل می دهد. و از طرف دیگر ناپلیوس ها نیز در قسمت غربی دریای خزر مشاهده می شود.

در فصل زمستان تراکم کالونوئید در قسمتهای غرب، مرکزی و شرق دارای اختلاف معنی داری نبوده ( $P > 0.34$ ) در حالیکه تراکم سیکریس و ناپلیوس در قسمتهای مذکور اختلاف معنی داری را نشان می دهد، ( $P < 0.002$ ). عبارات دیگر قسمتهای شرق و غرب از نظر میزان تراکم سیکلوپس و ناپلیوس غنی تر از منطقه مرکزی می باشند. حداکثر فراوانی ناپلیوس در قسمت غربی دریای خزر مشاهده می گردد.

بنابراین، در این فصل نیز، میزان تراکم کوبه پودها در نوار ساحلی (منطقه اول) دارای اختلاف معنی داری با منطقه میانی و عمیق می باشد. عبارات دیگر، تراکم کالونوئید، سیکلوپوئید و نوزادان آنها در نوار ساحلی چندین مرتبه بیشتر از مناطق میانی و عمیق می باشد. در حالیکه اختلاف عمده ای در فصل زمستان در فراوانی تراکم موجودات کوبه پودها در منطقه میانی و عمیق دریای خزر ملاحظه نمی گردد، ( $P > 0.6$ ).

بر اساس نتایج بدست آمده توسط دکتر ولادیمیر سکایا و همکارانش در سال ۱۳۵۸، بطور متوسط در تمام ایستگاهها تراکم کوبه پودها در نوار ساحلی شش مرتبه نسبت به مناطق عمیق دریا زیادتر بوده و حداکثر تراکم آنها در نوار عمیق بیشتر بوده است و حداکثر تراکم آنها در نوار ساحلی ۹۹۰۰۰ عدد هر متر مکعب ثبت شده است.

همچنین در این مطالعات ملاحظه گردید که درصد فراوانی کالونوئید و سیکلوپوئیدها در مناطق عمیق ( $d > 100 M$ ) نسبت به مناطق سطحی تا حدودی بیشتر می باشد. دلیل این مطلب بنظر می رسد که اولاً بدلیل سنگینی وزن کالونوئید و سیکلوپس در مقایسه با نوزادان آنها باشد، لذا نوزادان (ناپلیوسها) در سطح آب بیشتر زندگی می کنند، (ریسموت، ۱۹۸۵).

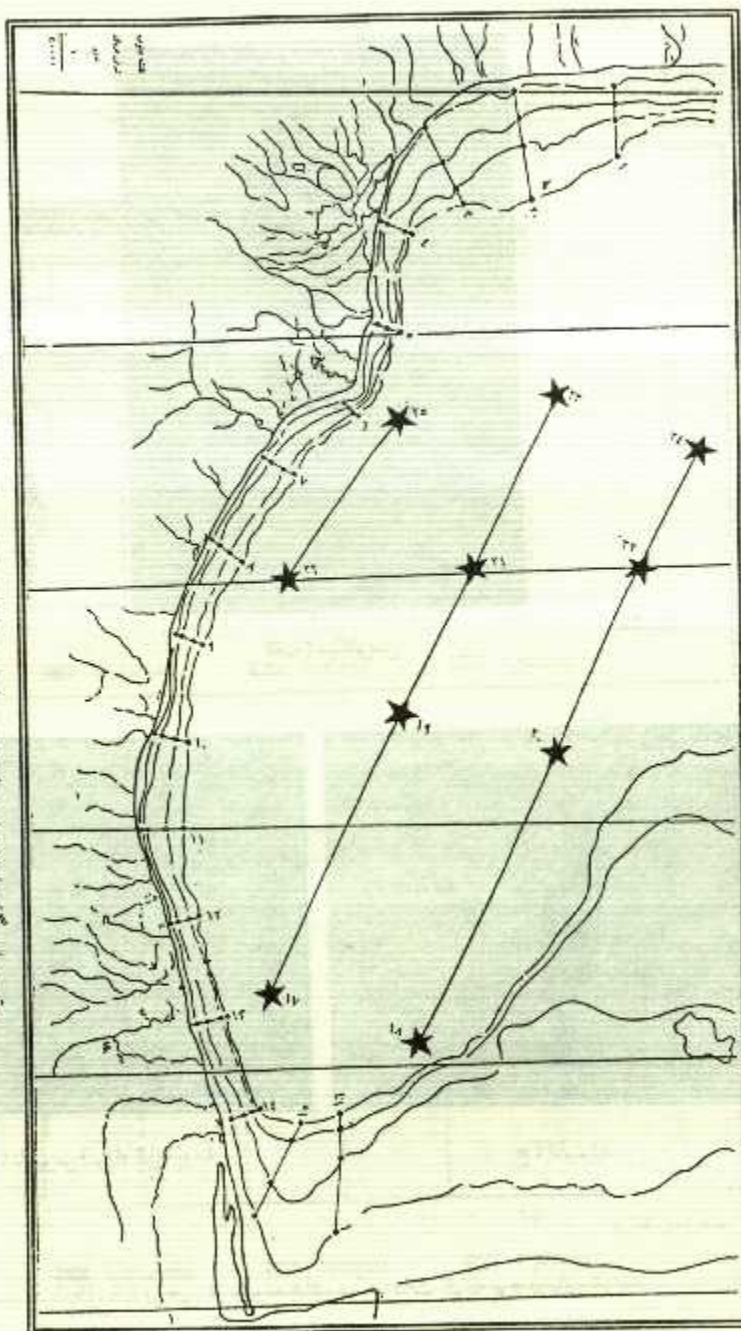


ثانیاً بنا به مطالعات انجام شده توسط دکتر سکایا (۱۳۵۷) و باکس شمال (۱۹۸۵) فقط کالونوئیدها و سیکلوپوئیدها موجوداتی با سن متوسط و بالغ می باشند، به سطح و یا اعماق مهاجرت می نمایند، درحالیکه نوزادان آنها و موجودات مراحل ابتدایی در لایه های فوقانی آب باقی می مانند. بطوریکه در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ ملاحظه می شود، در مناطق عمیق موجودات ناپلیوس در لایه های فوقانی آب زندگی می کنند درحالیکه مراحل جوان و بالغ رسیده اکثراً در طبقات میانی و عمیق مشاهده می شود.

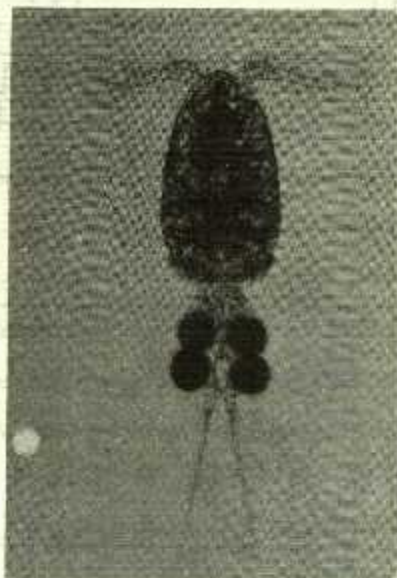
براساس مطالعات دکتر سکایا و همکارانش، در قسمت ساحلی دریای خزر در بیشتر ایستگاهها سهم زیادی از موجودات کویه پودها را ناپلیوس تشکیل می دهد. لذا در این پروژه نیز علاوه بر حصول نتیجه فوق، مشاهده گردید که مقدار ناپلیوس در کلیه مناطق و تمامی ایستگاهها بیشتر از کالونوئید و سیکلوپوئیدها می باشد.

همچنین طبق بررسی های فوق اکثر ناپلیوس ها در قسمت غربی دریا مشاهده می شود، و مقدار آن بطور متوسط دو مرتبه بیشتر از قسمت شرقی بوده که در بررسی های انجام شده در این پروژه نیز تقریباً نتایج مشابهی حاصل گردید.

تراکم ناپلیوس در قسمت غربی تقریباً یک و نیم برابر آن در قسمت شرقی دریای خزر می باشد ( $P=0.0008$ ).



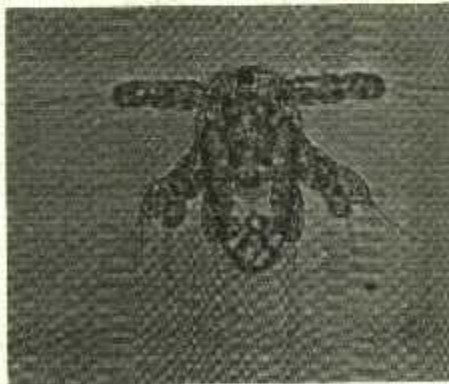
موقعیت ایستگاههای نمونه برداری در سواحل و مناطق عمیق قسمت جنوبی دریای خزر  
در سال ۱۳۷۰



الف) سیکلوپس



ج) کالونوئید



ب) ناپلیوس (نوزاد کوبه بود)

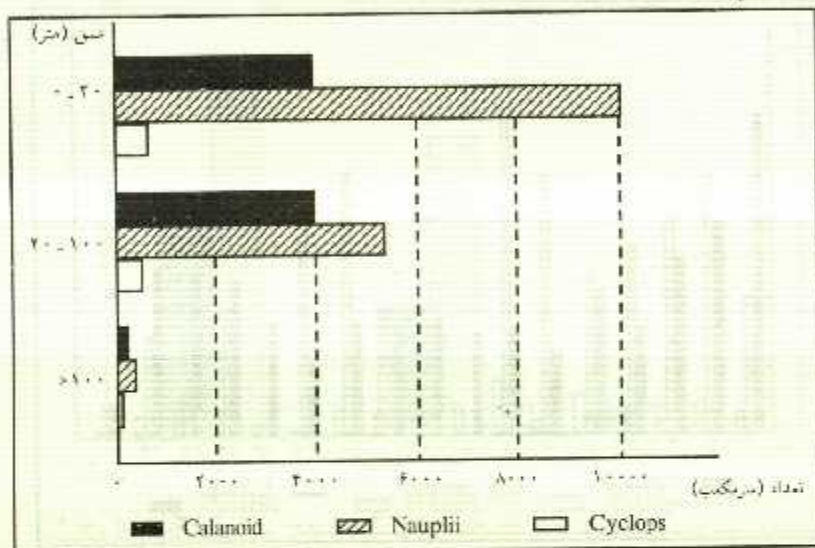
شکل ۱) برخی از نمونه های موجودات کوبه بود دریای خزر



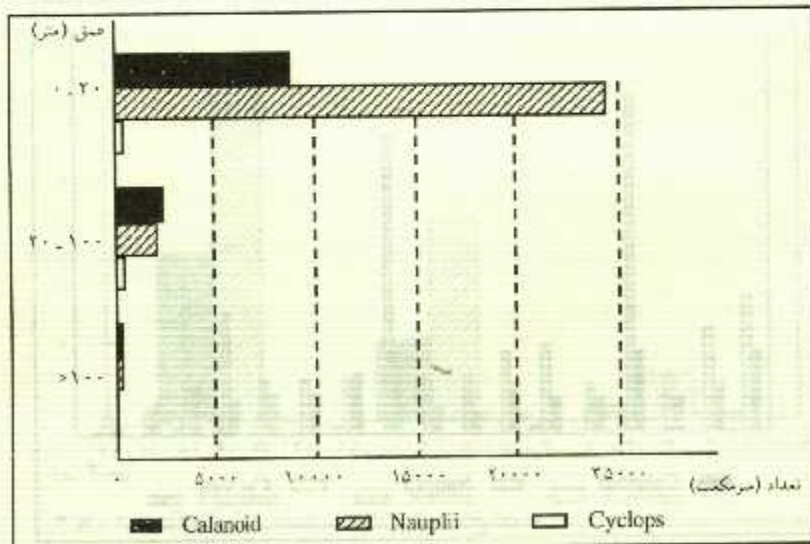


نمودار شماره ۱ :

میانگین تعداد موجودات کوبه بود بر اساس دوری از ساحل در قسمت جنوبی دریای خزر  
(الف) فصل زمستان ۱۳۷۱

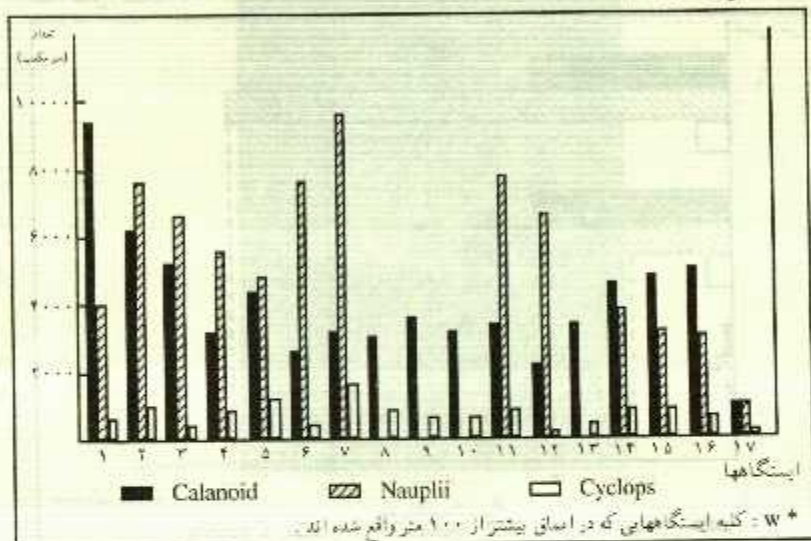


ب) فصل پاییز ۱۳۷۱

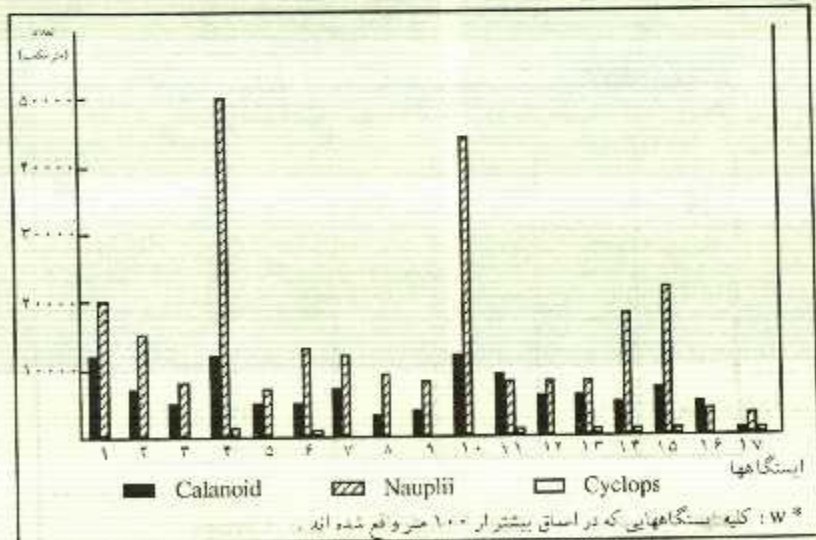




نمودار شماره ۲:  
میانگین تعداد موجودات کوبه بود بر اساس دوری از ساحل در قسمت جنوبی دریای خزر  
(الف) فصل زمستان ۱۳۷۱



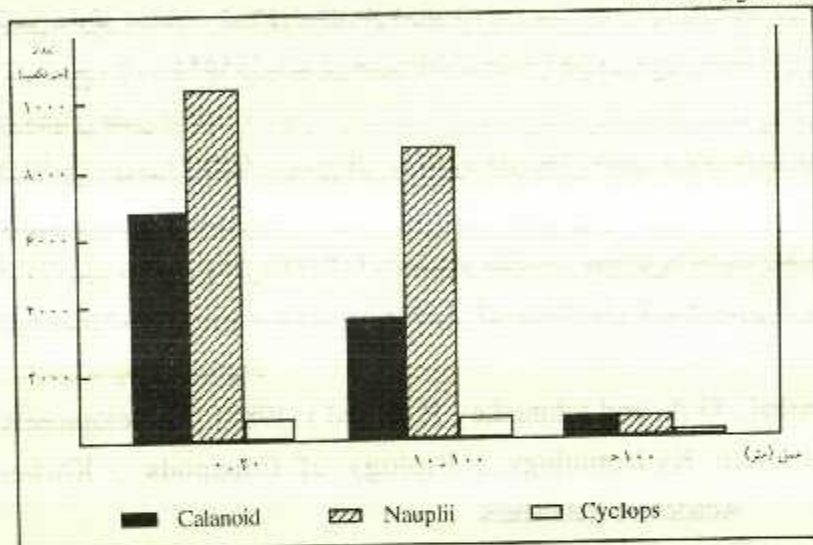
(ب) فصل پاییز ۱۳۷۱



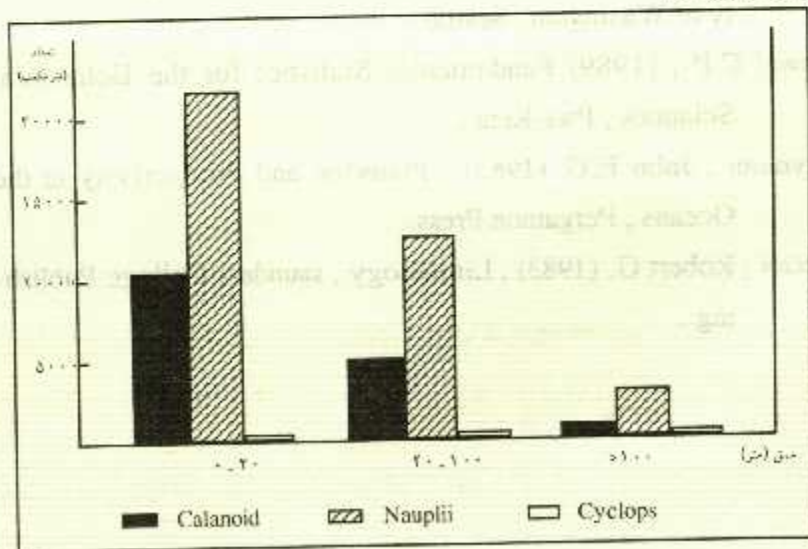


نمودار شماره ۳ :

میانگین تعداد موجودات کوبه پرد بر اساس دوری از ساحل در قسمت جنوبی دریای خزر  
(الف) فصل زمستان ۱۳۷۱



(ب) فصل پاییز ۱۳۷۱





منابع

- ۱- روحی ، ابوالقاسم و محمدی ، سیف ا. . . (۱۳۷۱) - زنجیره مواد غذایی و تولیدات طبیعی - مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران .
- ۲- زنگویچ ، ال . آ (۱۹۵۴) - زندگی حیوانات ترجمه : فرپور ، ح - انتشارات سازمان پژوهشهای علمی ایران .
- ۳- فلاحی ، مریم (۱۳۷۲) - بررسی کلی پلانکتون های بخش جنوبی دریای مازندران - بولتن علمی شیلات ایران ، شماره ۵ .
- ۴- ولادیمیر سکایا و ایکاترینا (۱۳۵۷) - تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتون از طرف گروه کارشناسان اتحاد شوروی در تالاب پهلوی (انزلی) - رودخانه ها و قسمت جنوبی دریای خزر - سازمان محیط زیست ایران .
- 5- Boxshal , G.A. and schminke , H.K. (ed.) (1988) , Developments in Hydrobiology , Biology of Copepods , Kluwer Academic Publishers.
- 6- Edmondson , W.T. (ed.) , (1918) , Fresh-Water Biology , University of Wasington , Seattle .
- 7- Howel C.P , (1989) Fundamental Statistics for the Behavioral Sciancies , Pws-Kent .
- 8- Raymont , John E.G. (1983) , Plankton and Productivity in the Oceans , Pergamon Press.
- 8- Wetzel , Robert G. (1983) , Limnology , saunders College Publishing .



### تقدیر و تشکر

از ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران جناب دکتر پورغلام که همواره مشوق کارشناسان در امر تحقیق می باشند ، و همچنین از معاونت محترم و مسئول بخش بیولوژی جناب مهندس لالویی که راهنمای اینجانب در تهیه این مقاله بوده اند ، و از آقای مهندس فضلی کارشناس بخش ارزیابی ذخایر بدلیل ارائه الگوها و تست های مناسب آماری و همچنین از کلیه همکارانم در بخش بیولوژی بخاطر انجام عملیات آزمایشگاهی سپاس و تشکر فراوان نمایم و توفیق روزافزون این عزیزان را از خداوند متعال جهت پیشبرد امور تحقیقاتی کشور خواستارم .



A.Rohi Kolagar  
Mazandaran Fisheries Research centre  
Sari, I.F.T.O

## *The Seasonal survey of copepodes density and distribution in the southern parts of the Caspian Sea*

### *Abstract*

To investigate the distribution of Copepodes in the southern basin of the Caspian Sea , in 1991 and 1992 , 16 station along the shore and 8 stations in depths below 100 meters were set up. In all station two sub-orders , Viz , Calonoida and Cyclopoida , at different stages of life cycles were observed.

Results show the Copepodes density decreases as the distance from shore increases , the density is also higher in the eastern and western parts than the central part of the sea. Calonoida and Nauplius density in all station were higher than Cyclopoida.

While the maximum density of Nauplius occurred in the surface , the highest density of Cyclopoida and Calonoida was observed in deeper parts.