

بررسی تراکم و پراکنش گروه‌های عمده فیتوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر

علی کنجیان؛ سیدعباس حسینی؛ علیرضا کیهان ثانی و معصومه خسروی
مؤسسه تحقیقات شیلات ایران

بخش زیست‌شناسی، مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران - ساری، صندوق پستی ۹۶۱

چکیده

در طی تحقیقی که در چهارگشت نمونه‌برداری در فصول تابستان ۱۳۷۳، بهار، پائیز و زمستان ۱۳۷۴ در حوضه جنوبی دریای خزر صورت گرفت، حداکثر تراکم فیتوپلانکتونها در فصل بهار مشاهده شد. لازم بذکر است که در حوضه جنوبی دریای خزر دو گروه عمده کریزوفیتا (دیاتومه‌ها) و پیروفیتا از تراکم بیشتری نسبت به سایر گروه‌ها برخوردار بودند.

حداکثر تراکم فیتوپلانکتونهای شاخه کریزوفیتا (دیاتومه‌ها) اغلب در فصل پائیز و شاخه پیروفیتا در فصل بهار مشاهده شد. ضمناً حداکثر تراکم کریزوفیتا (دیاتومه‌ها) در نوار ساحلی (کمتر از ۲۰ متر) و در قسمت مرکزی حوضه جنوبی دریای خزر و حداکثر تراکم فیتوپلانکتونهای شاخه پیروفیتا در اعماق نیمه ساحلی (کمتر از ۵۰ متر) و همانند گروه قبلی در قسمت مرکزی حوضه جنوبی ثبت گردید.

گونه‌های غالب شاخه کریزوفیتا (دیاتومه‌ها) عمدتاً *Rhizosolenia calar-avis* و *Thalassionema nitzschioides* و *Cyclotella meneghiniana* و *Skeletonema costatum* و سه گونه از جنس *Coscinodiscus* بودند که گونه *R. calcar-avis* در این میان حداکثر تراکم را دارا بود. گونه‌های شاخه پیروفیتا که در فصل بهار و در منطقه مرکزی حوضه جنوبی دریای خزر بیشترین درصد ترکیب گونه‌ای را به خود اختصاص داد عبارت بودند از: *Exuviaella cordata* و *Prorocentrum scutellum* و *Glenodinium penardii* که در میان این گونه‌ها *E. cordata* از تراکم بیشتری نسبت به بقیه برخوردار بود.

مقدمه

ترکیب گونه‌ای و میزان تولیدات اولیه منابع شیلاتی از جمله دریای خزر را می‌توان با مطالعه فیتوپلانکتونهای آن مشخص نمود. در همین راستا، تحقیقات اولیه‌ای که توسط کشور شوروی سابق انجام گرفته است نشان می‌دهد که دو گروه، کریزوفیتا (دیاتومه‌ها = Chrysophyta) و پیروفیتا (Pyrrhophyta) بیشترین تراکم و ترکیب گونه‌ای را در اغلب فصول سال دارا است (سلمانوف، ۱۹۸۷).

مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران با همکاری مرکز تحقیقات استان گیلان و سپس انستیتو تحقیقات شیلات روسیه (کاسپنیرخ) در طی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۴ پروژه‌ای تحت عنوان «هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوزه جنوبی دریای خزر» انجام داد که مقاله حاضر شامل نتایج حاصل از بررسی آخرین سال نمونه‌برداری می‌باشد.

براساس مطالعه سلمانوف، ۱۹۸۷ دیاتومه‌ها در مقایسه با سایر گروهها اولاً از نظر ترکیب گونه‌های و رشد و نمو جایگاه خاصی را دارا هستند و ثانیاً رشد و نمو آنها تقریباً در طول کلیه فصول سال ادامه دارد و تراکم قابل توجه آنها در طول سال مشاهده می‌گردد.

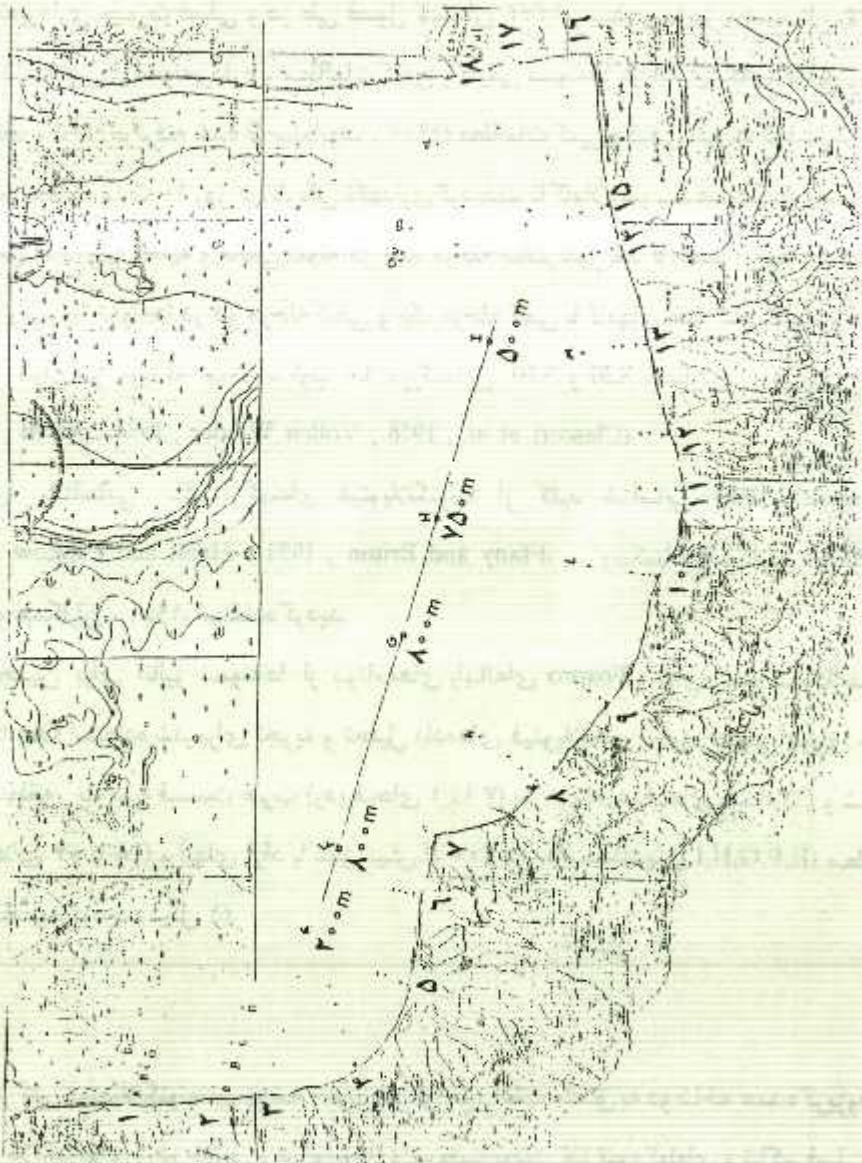
فیتوپلانکتونهای دریای خزر عمدتاً از دیاتومه‌ها و پیروفیتا تشکیل شده که نقش عمده‌ای در تولیدات اولیه این اکوسیستم دارند، اگر چه تولید و بیوماس آنها شدیداً بستگی به شرایط محیطی آب دریای خزر دارد (سلمانوف، ۱۹۸۷).

نقش و اهمیت فیتوپلانکتونها در زنجیره غذایی و هرم اکولوژیکی اکوسیستمها منجمله دریای خزر و نبود اطلاعات جامع و کافی از این اکوسیستم خصوصاً حوزه جنوبی دریای خزر ضرورت بررسی و شناسایی ترکیب گونه‌ای و تراکم آنها و همچنین بررسی نوسانات فصلی این دو گروه عمده را بصورت مقایسه‌ای ایجاب می‌کند که هدف از این تحقیق نیز می‌باشد.

مواد و روشها

برای بررسی پلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر تعداد ۱۸ ترانسکت عمود بر ساحل که بر روی هر ترانسکت در اعماق $A = 10$ ، $B = 20$ ، $C = 50$ و $D = 100$ متری از لایه‌های سطح ۵، ۱۰،

۲۰، ۵۰، ۱۰۰ متر و یک خط سراسری از غرب به شرق در اعماق ۲۰۰، ۵۰۰، ۸۰۰ متری (ایستگاه) که علاوه بر لایه‌های فوق از لایه‌های ۲۰۰، ۵۰۰ و ۸۰۰ متری و سه نقطه در امتداد ترانسکت‌ها در عمق ۴۰۰ متری مطابق نقشه در نظر گرفته شد (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه موقعیت ایستگاههای مطالعاتی طرح هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر



برای جمع‌آوری فیتوپلانکتونها از روتنر (Rutner) استفاده شد (Vollen Weider, 1974). در این روش ۵۰۰ سی‌سی آب از لایه‌های فوق جمع‌آوری و با فرمالین (چهار درصد) فیکس و در ظروف شیشه‌ای به آزمایشگاه منتقل گردیدند (سلمانوف، ۱۹۸۷ و Sorina, 1978).

نمونه‌برداری بصورت فصلی و در طی فصول تابستان ۱۳۷۳ و بهار و پاییز و زمستان ۱۳۷۴ انجام شد. پس از نمونه‌برداری، مطالعات کمی و کیفی نمونه‌ها در آزمایشگاه مطابق روش (کیسیلف، ۱۹۶۵ برگرفته شده از سلمانوف، ۱۹۸۷) مطالعات کمی و کیفی صورت گرفت. در این روش نمونه‌ها به مدت ۱۰ روز در تاریکی نگهداری گردیدند تا کاملاً رسوب دهد. سپس با سیفون مخصوص آب رویی تخلیه و مابقی نمونه در چند مرحله سانتریفوژ شد تا حجم آن به ۲۰ تا ۲۵ میلی‌لیتر رسید. نمونه‌ها در دو مرحله کیفی و یک مرحله کمی با لامهای خط کشی شده و لام ۲۴×۲۴ میلی‌متر بوسیله میکروسکوپ با بزرگنمایی X10 و X20 شمارش و بررسی شد (Clesceri et al., 1976; Vollen Weider, 1974; Newll, 1977).

برای شناسایی ترکیب گونه‌های فیتوپلانکتونها از کلید شناسایی: Prescott, 1962, 1976, Ffany and Briton, 1971; Habit and Pankow, 1976, پیروشکینا و همکاران، ۱۹۶۸ و زابلینا و همکاران، ۱۹۵۱، استفاده گردید.

همچنین برای آنالیز نمونه‌ها از برنامه‌های رایانه‌ای Foxpro و برای رسم نمودارها از Qauto V4 استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های فیتوپلانکتون حوزه جنوبی دریای خزر این منطقه به سه قسمت غرب (ردیف‌های ۱ تا ۷) مرکزی (ردیف‌های ۸ تا ۱۳) و شرق (ردیف‌های ۱۴ تا ۱۸) و آبهای آزاد با عمق بیش از ۲۰۰ متر (ایستگاههای E,F,G,H,I) مطابق نقشه تقسیم‌گردید (شکل ۱).

نتایج

بطور کلی فیتوپلانکتونهای حوزه جنوبی دریای خزر اغلب متعلق به دو شاخه عمده کریزوفیتا (عمدتاً پلانکتونهای زرد، طلایی و دیاتومه‌ها) و پیروفیتا بودند. لذا تنوع گونه‌ای و تراکم فصلی در این موجودات بگونه‌ای بود که در اغلب فصول سال، نسبت به شاخه‌های دیگر، این دو شاخه از

تراکم بیشتری برخوردار بودند. مجموعاً ۱۴۶ گونه از این دو گروه در حوضه جنوبی دریای خزر شناسایی شد (جدول شماره ۱ و ۲).

جدول ۱: تعدادی از گونه‌های شناسایی شده شاخه کریزوفیتا

شاخه : CHRYSOPHYTA	
گونه	
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>	<i>Melosira guergensii</i>
<i>Campylodiscus chypeus</i>	<i>Melosia moniliform</i>
<i>Campylodiscus echeneis</i>	<i>Nitzschia acicularis</i>
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	<i>Nitzschia acuta</i>
<i>Conscinodiscus gigas</i>	<i>Nitzschia closterium</i>
<i>Conscinodiscus granii</i>	<i>Nitzschia constricta</i>
<i>Cyclotella caspica</i>	<i>Nitzschia distans</i>
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	<i>Nitzschia fonticola</i>
<i>Cymbella parva</i>	<i>Nitzschia holsatica</i>
<i>Cymbella prostrata</i>	<i>Nitzschia intermedia</i>
<i>Cymbella sp.</i>	<i>Nitzschia lanceolata</i>
<i>Cymbella stuxbergi</i>	<i>Nitzschia palea</i>
<i>Diplonnois interrupta</i>	<i>Nitzschia regula</i>
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	<i>Nitzschia reversa</i>
<i>Gyrosigma attenuatu</i>	<i>Nitzschia seriata</i>
<i>Gyrosigma fasciola</i>	<i>Nitzschia sigma</i>
<i>Gyrosigma gaci</i>	<i>Nitzschia sigmoidea</i>
<i>Gyrosigma kuetzingii</i>	<i>Nitzschia sublinearis</i>
<i>Gyrosigma scalproide</i>	<i>Nitzschia tenirustris</i>
<i>Gyrosigma spenceri</i>	<i>Nitzschia tryblionella</i>
<i>Gyrosigma strigile</i>	<i>Nitzschia vermicularis</i>
<i>Gyrosigma wansbackii</i>	<i>Pinularia interrupta</i>
<i>Melosira granulata</i>	<i>Pleurosigma angulatum</i>

ادامه جدول ۱:

شاخه: CHRYSOPHYTA	
گونه	
<i>Pleurosigma delicatulu</i>	<i>Stephanodiscus binderana</i>
<i>Pleurosigma elongatum</i>	<i>Stephanodiscus dubius</i>
<i>Pleurosigma interrupta</i>	<i>Stephanodiscus hontzschii</i>
<i>Pleurosigma salinarum</i>	<i>Synedra acus</i>
<i>Pleurosigma sp.</i>	<i>Synedra pulchella</i>
<i>Rhicosphenia sp.</i>	<i>Synedra sp.</i>
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	<i>Synedra ulna</i>
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	<i>Tabellaria fanestrata</i>
<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Tabellaria intermedia</i>
<i>Skeletonema subsalsum</i>	<i>Thalassionema nitzschoides</i>

جدول ۲: تعدادی از گونه‌های شناسایی شده شاخه پروفیتا

شاخه: PYRROPHYTA	
گونه	
<i>Ceratium fusus</i>	<i>Glenodinium penardii</i>
<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Goniaulax digitale</i>
<i>Exuviaella marina</i>	<i>Goniaulax minima</i>
<i>Glenodinium behningii</i>	<i>Goniaulax polyedra</i>
<i>Glenodinium caspicum</i>	<i>Goniaulax spinifera</i>
<i>Glenodinium danicum</i>	<i>Gymnodinium lacustera</i>
<i>Glenodinium lacustera</i>	<i>Gymnodinium rhomboides</i>
<i>Glenodinium lenticula</i>	<i>Gymnodinium sp.</i>

ادامه جدول ۲:

شاخه: PYRROPHYTA	
گونه	
<i>Gymnodinium variable</i>	<i>Peridinium orbiculare</i>
<i>Peridinium achromaticum</i>	<i>Prorocentrum micans</i>
<i>Peridinium granii</i>	<i>Prorocentrum obtusum</i>
<i>Peridinium latum</i>	<i>Prorocentrum praximum</i>
<i>Peridinium leonis</i>	<i>Prorocentrum scutellum</i>

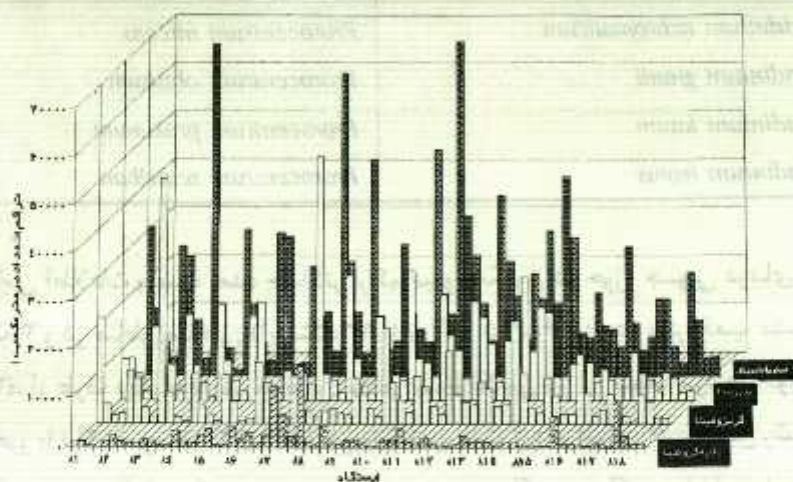
براساس اطلاعات بدست آمده حداکثر تراکم فیتوپلانکتون در حوزه جنوبی دریای خزر در ترانسکت ۳ و در مناطق ساحلی (ایستگاه A۳ با تراکم ۶۸۶۲۵ هزار در مترمکعب مشاهده شد (شکل ۲)، از طرف دیگر حداکثر میانگین تراکم فیتوپلانکتون نیز در منطقه مرکزی حوزه جنوبی دریای خزر با تراکم متوسط ۲۱۷۲۲ هزار در مترمکعب ثبت گردید (شکل ۳). بنابراین رشد و تراکم فیتوپلانکتون در سواحل مرکزی حوزه جنوبی بیشتر بود. ماکزیمم تراکم در فصل بهار و در سایر فصول سال تراکم تقریباً یکنواختی مشاهده شد.

گروه کریزوفیئا که غالباً در نوار ساحلی حوزه جنوبی (اعماق ۰ تا ۲۰ متر) بودند حداکثر تراکم را در ایستگاه A۳ (بطور متوسط ۵۰۵۱۹ هزار در مترمکعب) داشتند و میانگین تراکم آنها در قسمت غرب حوزه جنوبی ۶۸۶۷ هزار در مترمکعب) بود (شکل ۳). در مجموع این شاخه در فصل پاییز در مناطق ساحلی (A) حداکثر تراکم را داشتند (شکل ۴). تراکم شاخه کریزوفیئا بگونه‌ای بود که هر چه از مناطق (A) به قسمتهای عمیق‌تر (D,C,B) پیش می‌رفتیم، تراکم آن بشدت کاهش می‌یافت. پراکنش این گروه از فیتوپلانکتونها غالباً در مناطق ساحلی و در لایه‌های سطحی آب بود (شکل‌های ۲ و ۴).

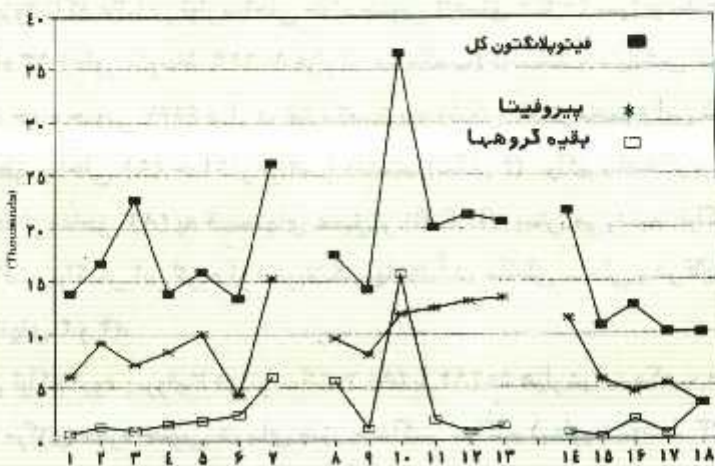
بیشترین تراکم گروه پیروفیئا در ترانسکت ۷ (A) با ۵۰۲۹۴ هزار در مترمکعب مشاهده گردید و در منطقه مرکزی حوزه جنوبی دریای خزر حداکثر تراکم (بطور متوسط ۱۱۴۴۳ هزار در مترمکعب) را دارا بود (شکل ۳). حداکثر تراکم پیروفیئا در فصل بهار به میزان ۲۶۸۷۱ هزار در

مترمکعب مشاهده گردید (شکل ۴).

حداکثر تراکم شاخه کریروفیتا در مناطق ساحلی (۸) متعلق به گونه *Rhizosolenia calcar-avis* بود (شکل ۵). از طرف دیگر در بین گونه‌های شاخه پیروفیتا گونه *Exuviella cordata* بیشترین درصد از جمعیت فیتوپلانکتون شاخه پیروفیتا را تشکیل می‌داد (شکل ۶).

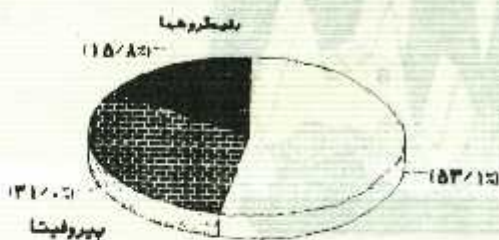


شکل ۲: تراکم گروههای مختلف فیتوپلانکتون کل حوضه جنوبی دریای خزر ۷۴-۱۳۷۳

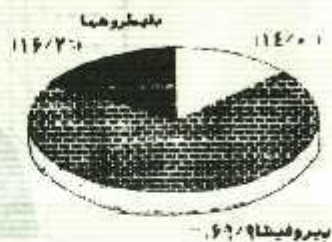


شکل ۳: مقایسه تراکم فیتوپلانکتون کل و شاخه‌های عمده آن در حوضه جنوبی دریای خزر

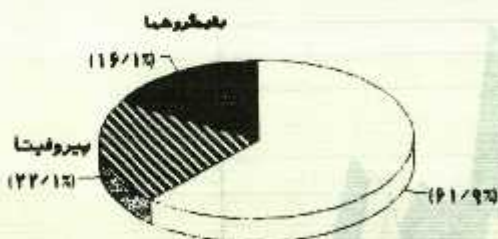
تابستان



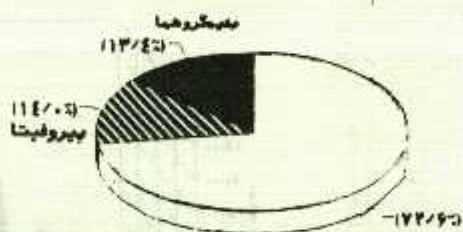
بهار



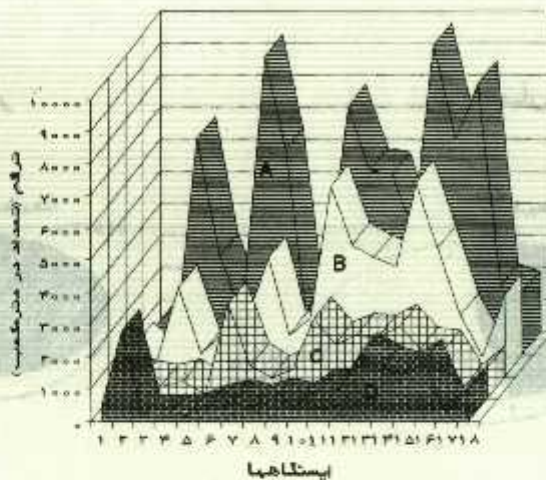
زمستان



پاییز

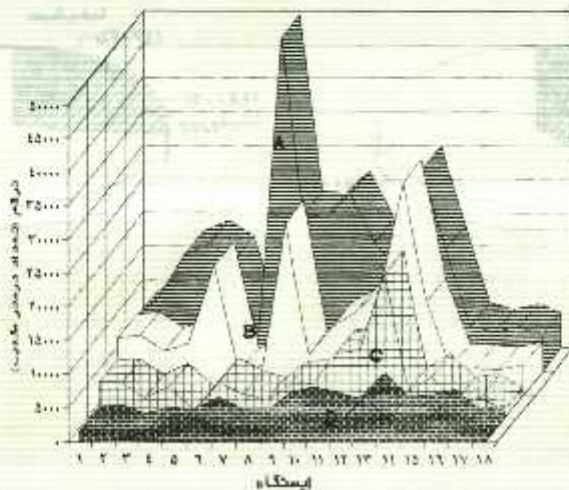


شکل ۴: تراکم فیتوپلانکتون‌ها در فصول سالهای ۷۴-۱۳۷۳



شکل ۵: تراکم گونه *Rhizosolenia calar avis* در ایستگاههای مختلف حوضه جنوبی دریای خزر

۱۳۷۳-۷۴



شکل ۶: تراکم گونه *Exuvialla cordata* در ایستگاههای مختلف حوضه جنوبی دریای خزر ۱۳۷۳-۷۴

بحث

از مجموع ۱۴۶ گونه شناسایی شده از دو گروه غالب فیتوپلانکتون حوزه جنوبی دریای خزر، کریزوفیتا (عمدتاً گروه دیاتومه‌ها) و پیروفیتا به ترتیب ۱۲۰ و ۲۶ گونه را شامل می‌شدند. که این مطلب نشان دهنده تنوع گونه گروه نخست نسبت به پیروفیتا می‌باشد (سلمانوف، ۱۹۸۷). شاخه کریزوفیتا بجزه در فصل بهار در بقیه فصول از تراکم بیشتری برخوردار بود و حداکثر تراکم آن در فصل پاییز مشاهده شد. با نگرش اجمالی بر حصول نتایج فوق و بعثت غنی بودن منطقه ساحلی و شرایط خاص و فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، شاخه کریزوفیتا از تراکم فوق العاده زیادی در لایه‌های سطحی مناطق ساحلی برخوردار بود. بنابراین پراکنش اصلی شاخه کریزوفیتا در اعماق ۰ تا ۲۰ متری و گونه *Rhizosolenis calcar - avis* گونه غالب بود. از جنس مذکور علاوه بر گونه فوق، گونه *R. fragilissima* دیده شد که تراکم کمتری داشت. از طرف دیگر حداکثر تراکم شاخه کریزوفیتا در مناطق ساحلی (A) متعلق به گونه *R. calcar - avis* و در بقیه ایستگاهها روی هر ترانسکت (D,C,B) تقریباً متعلق به سایر گونه‌های این شاخه بود. بنابراین بنظر می‌رسد که گونه *R. calcar - avis* با عمق آب رابطه عکس داشته باشد. گونه‌های دیگر این شاخه که از تراکم کمتری نسبت به گونه فوق برخوردار بودند، عبارتند از:

Thalassionema nitzschiodes و *Cyclotella meneghiniana* و *Skeletonema costatum* و *Coscinodiscus granii* و *Coscinodiscus perforatus* و *Coscinodiscus gigas*

شاخه پیروفیتا بر عکس کریزوفیتا علاوه بر تراکم زیاد آن در مناطق ساحلی (A) تراکم نسبتاً مناسبی را در سایر مناطق (B,C,D) دارا بود. بنظر می‌رسد، پراکنش این شاخه علاوه بر مناطق ساحلی در مناطق نیمه عمیق نیز می‌باشد. بنابراین بر عکس شاخه کریزوفیتا که فقط منطقه یوفوتیک Euphotic یا نورانی را انتخاب می‌کند، این شاخه در منطقه تقریباً تاریک یا افوتیک Aphotic (بعد از عمق ۵۰ متر) نیز با تراکم نسبتاً مناسب رشد و نمو می‌نماید (Bony, 1989) و حسینی و نصراله‌زاده، (۱۳۷۶). در میان گونه‌های فیتوپلانکتونی شاخه پیروفیتا، گونه *Exuviaella cordata* از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گونه‌های *Prorocentrum scutellum* و *Exuviaella cordata* نیز براساس مطالعات (بابایو، ۱۹۶۵ بزرگرفته شده از سلمانوف، ۱۹۸۷) از



فیتوپلانکتونهای پر جمعیت دیگر این شاخه محسوب می‌شوند که در این تحقیق نیز چنین نتایجی بدست آمد یعنی در بین گونه‌های شاخه پیروفیتا گونه *Exuviaella cordata* بیشترین درصد از جمعیت فیتوپلانکتون شاخه پیروفیتا را تشکیل می‌داد.

از مجموعه اطلاعات بدست آمده چنین نتیجه‌ای می‌توان گرفت که حداکثر تراکم فیتو-پلانکتون در منطقه ساحلی (۸) مربوط به تراکم بالای دو گروه کریزوفیتا و پیروفیتا در سواحل جنوبی دریای خزر بوده و زیاد بودن (ماکزیمم) فیتوپلانکتونها در فصل بهار بدلیل شکوفائی گونه *E. cordata* از شاخه پیروفیتا می‌باشد. همچنین در این بررسی مشاهده شد که بالا بودن میانگین مقدار فیتوپلانکتون‌ها در قسمت مرکزی حوزه جنوبی دریای خزر در نتیجه بالا بودن تراکم شاخه پیروفیتا است. در ضمن بالا بودن میزان تراکم فیتوپلانکتون در ایستگاه ۸۳ مربوط به تراکم زیاد شاخه کریزوفیتا می‌باشد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مسئول محترم وقت بخش بیولوژی آقای دکتر سید عباس حسینی و همکار محترم آقای ابوالقاسم روحی بخاطر راهنمایی‌هایشان در تنظیم مقاله و از همکاران بخش بیولوژی مرکز مازندران و گیلان که در این امر سهم بسزایی داشته‌اند و از آقای نوش‌آبادی بخاطر تهیه نمودار و از خانم نبوی جهت تایپ کامپیوتری تشکر می‌گردد.

منابع

- پیروشکینا، آ.ای و لاورینکو، ای و ماکارووا، ۱۹۶۸، ۲. جلبکهای پلانکتونی لنینگراد. ۲۹۰ ص.
- حسینی، ع. و نصرالله زاده، ح. ۱۳۷۶. بررسی رابطه بین میزان کلروفیل و سی‌چی دیسک در حوزه جنوبی دریای خزر. مرکز تحقیقات شیلاتی استان مازندران. ۱۵ ص.
- زابلیتا، ام. ام.؛ کسلیف، ای. آ؛ پیروشکینا، آ.ای؛ لاورینکو، و.؛ شیشوکوما، اس.، ۱۹۵۱. جلبکهای دیاتومه‌ای. مسکو، انتشارات دولتی علوم شوروی - چاپ چهارم. ۶۵۰ ص.
- سلمانوف، ام. آ. ۱۹۸۷. نقش میکروفلورها و فیتوپلانکتونها در پروسه‌های تولیدی دریای



- خزر. ترجمه: ابوالقاسم شریعی، مرکز علوم و صنایع شیلاتی میرزا کوچک خان، رشت. ۳۴۹
- Boney, A.D., 1989.** Phytoplankton, Ecology, Structure, Function and Fluctuation. Chapman & Hall, London. 384 p.
- Clesceri, L.S. , et al. 1976.** Standard method. American Public Health Association, Washington, U.S.A. 548 p.
- Ffany, H. ; Britton, L.E. , 1971.** The Algae of Illinois, New York.
- Habit, R.N. and Pankow, H. , 1976.** Algenoflora der ostsee. Vebgusta fischers verlagjena. 493 p.
- Newel. G.E. , 1977.** Marine plankton. Hutchinsan & Sons Co. London. 320 p.
- Prescott, G.W. , 1962.** Algae of the Western Great Lakes area. Michigan, U.S.A. 339 p.
- Sorina, A. , 1978.** Phytoplankton Manual. Unesco, Paris. 140 p.
- Vollen weider, A.R. , 1974.** A manual on methods for measuring primary production in a aquatic environmental. Blackwell Scientific Publication. Oxford, London. 423 p.

The Density and Distribution of the Dominant Phytoplankton in the Southern Caspian Sea

Ganjian, A. ; Hosseini, S.A. ; Kyhan-e-Sani, A. ; Khousravi, M.

I.F.R.O.

Biology Dep., Mazandaran Fisheries Research Center, P.O.Box : 961

ABSTRACT

The research project was comprised of four sampling cruises, which were carried out in summer 94; spring, autumn and winter 95 in the southern part of the Caspian Sea, where Chrysophyta (Diatoms) and Pyrrophyta were found to be the dominant phytoplankton.

The maximum density of phylum Chrysophyta (Diatoms) was observed mainly during the autumn in the coast line (below 20 m) and in the central part of the southern Caspian Sea, while the highest density of phylum Pyrrophyta occurred during the spring in the subcoastal zone (below 50 m.). The dominant species in the phylum Chrysophyta (Diatoms) were *Rhizosolenia calcar - avis*, *Thalassionema nitzschiodes*, *Skeletonema costatum*, *Cyclotella meneghiniane* and three members of genus *Coscinodiscus*, among which *R. calcar-avis* had the highest density.

Members of phylum Pyrrophyta, i.e. *Exuviella cordata*, *Prorocentrum scutellum* and *Glenodinium penardii* had the highest density during the spring in the central part of the southern Caspian Sea, where *E. cordata* was the most abundant.