



## بررسی پراکنش و فراوانی پلانکتون‌های گیاهی خور باهوکلالت

• نسرین مشائی، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ایستگاه تحقیقات شیلاتی آب‌های شور داخلی

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: آذرماه ۱۳۸۳

E-mail : mashai33@yahoo.com

### چکیده

پراکنش و فراوانی پلانکتون‌های گیاهی خور باهوکلالت در جنوب شرقی ایران، از آذر ۱۳۷۵ تا آبان ۱۳۷۶ به صورت ماهانه مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری از اعماق مختلف ۸ ایستگاه و توسط بطری نانسن یک لیتری انجام شد. میانگین سالانه فراوانی پلانکتون‌های گیاهی در خور  $8825 \pm 1955$  کمترین فراوانی در آذرماه و بیشترین آن در مهرماه بدست آمد که طبق آزمون توکی با دیگر ماه‌ها اختلاف معنی دار داشت. در نواحی میانی خور تراکم پلانکتون‌های گیاهی بیش از ابتدا و انتهای آن بود. اما طبق نتایج آزمون توکی بین ایستگاه‌های مختلف، و طبق آزمون t بین لایه‌های مختلف آب هر ایستگاه اختلاف معنی داری وجود نداشت. تراکم توده پلانکتونی گیاهی از ماه‌های زمستان تا پیش مانسون، مانسون و سپس پس مانسون افزایش کلی نشان داد. عمده ترین پلانکتون‌های گیاهی در زمستان جنس‌های مختلف دیاتومه‌ها به ویژه Pleurosigma، در ماه‌های پیش مانسون دینوفلاژله جنس Ceratium و انواعی از دیاتومه‌ها، در مانسون نیز جنس‌های مختلف دیاتومه‌ها، و در پس مانسون جلبک سیانوفیسه Gloeotrichia بودند. به نظر می‌رسد که مهمترین عامل تعیین کننده فراوانی و انتشار پلانکتون‌های گیاهی در خور باهوکلالت، تغییرات حاصل از حاکم شدن شرایط مانسون باشد.

کلمات کلیدی: پلانکتون گیاهی، فراوانی، پراکنش، باهوکلالت، ایران

Pajouhesh & Sazandegi No 70 pp: 15-22

### Phytoplankton abundance and distribution in Bahoo-Kalat estuary at southeast of Iran

By: N. Mashaii, Member of Scientific Board of Iranian Fisheries Research Organization.

The abundance and distribution of phytoplanktons of Bahoo-Kalat estuary at southeast of Iran were studied from December 1996 to November 1997. Samples were collected from different depths of 8 stations with 1 Lit. Nansen water sampler. The mean yearly density of phytoplankton was  $8825 \pm 1955$ . The minimal and maximal monthly densities were sequentially observed in December and October, significantly different from the other months by HSD Tukey test. Concentration of phytoplankton in stations 4 to 7 was more than the other stations without any significant different between the stations by HSD Tukey test, and between different depth layers with t-test. Phytoplankton abundance

was greatly increased from Winter to pre-monsoon, monsoon and post-monsoon. Bloom of Gloeotrichia was seen in October at the ending of monsoon. Monsoon probably has a great influence on the distribution and abundance of phytoplanktons of Bahoo-Kalat estuary.

**Key words:** Phytoplankton, Abundance, Distribution, Bahoo-Kalat, Iran.

سانتریفوژ تغلیظ گردیدند. نمونه غلیظ شده در محفظه سدویک رافتر توسط میکروسکوپ نوری معمولی مورد بررسی کیفی و کمی قرار گرفت. (۱۰، ۱۷). شناسایی پلانکتونهای گیاهی براساس کلیدهای شناسایی معتبر (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۸) در حد جنس انجام شد. تعداد پلانکتونهای گیاهی با توجه به مجموع حجم محفظه‌های سدویک رافتر مورد بررسی، حجم نمونه اولیه و حجم نمونه غلیظ شده بدست آمد. محاسبات، ترسیم نمودارها و تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط نرم افزارهای EXCEL و SPSS انجام شد. مقایسه میانگین فراوانی پلانکتونهای گیاهی بین ایستگاههای مختلف و نیز در زمانهای مختلف مطالعه با استفاده از تجزیه و تحلیل پراش و آزمون توکی HSD، و مقایسه دوگانه فراوانی میانگینها در هر ایستگاه توسط آزمون t صورت گرفت (۱۶).

### نتایج

میانگین فراوانی پلانکتونهای گیاهی خور باهوکلالت از آذر ۱۳۷۵ تا آبان ۱۳۷۶ (به جز خرداد ۱۳۷۶ که به دلیل شدت وزش بادهای مانسون امکان نمونه برداری وجود نداشت)  $8825 \pm 1955$  سلول در لیتر بود. بیشترین میانگین فراوانی در مهرماه ۱۳۷۶ برابر با  $58985 \pm 13713$  و کمترین آن در آذر ۱۳۷۵ به مقدار  $532 \pm 72$  سلول در لیتر بدست آمد (جدول ۱). میانگین فراوانی پلانکتونهای گیاهی در لایه‌های مختلف آب ایستگاههای ۱ تا ۸ خور در محدوده  $3065 \pm 1137$  سلول در لیتر در ایستگاه ۸، تا  $17124 \pm 11284$  سلول در لیتر در ایستگاه ۵ قرار داشت. تراکم در ایستگاههای ۴ تا ۷ بیش از دیگر ایستگاهها بود (جدول ۲).

تجزیه و تحلیل پراش ( $F < 0.0005$ ) نشان داد که فراوانی توده پلانکتون گیاهی در ماههای مختلف به طور کاملاً معنی داری با یکدیگر متفاوت بود. آزمون توکی این اختلاف را بین مهرماه ۱۳۷۶ با کلیه ماههای دیگر اثبات کرد. همین آزمون هیچ اختلاف معنی داری بین فراوانی توده پلانکتون گیاهی در آب لایه‌های سطحی ایستگاههای ۱ تا ۸ ( $F = 0.8254$ ) اعماق مختلف کلیه ایستگاهها ( $F = 0.9356$ )، و آب سه عمق مختلف بررسی شده ایستگاه ۵ ( $F = 0.7897$ ) نشان نداد. مقایسه دوگانه میانگین فراوانی توده فیتوپلانکتونی به کمک آزمون t بین لایه‌های سطحی و عمقی ایستگاههای  $4 (P = 0.739/+ = 0.34)$  ۶  $(P = 0.887/+ = 0.14)$  ۷  $(P = 0.286/+ = 1/13)$  نیز اختلاف معنی‌داری بین این لایه‌ها نشان نداد.

در بررسی پلانکتونهای گیاهی خور باهوکلالت مجموعاً ۳۳ جنس از جلبک‌های متعلق به ۵ شاخه مختلف جلبکی شناسایی شدند. از شاخه کریزوفایتا (Chrysophyta) ۱۳ جنس متعلق به راسته کریزوفیسه‌های پردار (Pennales) و ۹ جنس متعلق به راسته کریزوفیسه‌های مرکزی (Centrales) بودند. از شاخه‌های پیروفایتا (Pyrrhophyta)، سیانوفایتا (Cyanophyta)، کلروفایتا (Chlorophyta) و کریپتوفایتا (Cryptophyta)

### مقدمه

خلیج گواتر که در شرق خلیج چابهار و در منتهی الیه جنوب شرقی ایران قرار دارد، منشأ خورهای بزرگی از جمله خور باهوکلالت در جهت شمال است. خور باهوکلالت در موقعیت  $61^{\circ}31'$  تا  $61^{\circ}34'$  طول شرقی، و  $25^{\circ}11'$  تا  $25^{\circ}16'$  عرض شمالی واقع شده است. این خور با طول تقریبی ۱۳ کیلومتر و عرض متوسط ۳۵ متر از بزرگترین خورهای استان سیستان و بلوچستان محسوب می‌شود. عمق خور در ناحیه دهانه کمتر از ۵ متر بوده و در برخی از نقاط در هنگام مد به بیش از ۱۵ متر می‌رسد. حد فاصل جزر و مد در قسمت انتهایی ۲۰۰ متر است. پوشش گیاهی حاشیه خور را عمدتاً درختان حرا تشکیل می‌دهند. از مهمترین پدیده‌های جوی منطقه می‌توان به وزش بادهای مانسون از اوایل خردادماه تا مرداد اشاره نمود که تأثیرات بسیاری در وضعیت فیزیکوشیمیایی و زیست شناختی آب برجای می‌گذارد (۶). پدیده مانسون که منشأ آن بادهای موسمی اقیانوس هند است موجب ایجاد فصول مختلف و شرایط آب و هوایی خاص در دریای عمان و مناطق جنوب شرقی ایران می‌شود.

پس از بررسی مقدماتی خورهای استان سیستان و بلوچستان (۳، ۴، ۶)، تغییرات عوامل غیرزیستی و زیستی - از جمله پلانکتونها - در خور باهوکلالت (۲)، پراکنش و فراوانی ژئوپلانکتونهای خور باهوکلالت و شاخص‌های تنوع و تشابه در آنها مورد بررسی قرار گرفت (۸، ۹). هدف از مطالعه حاضر شناسایی گروه‌های پلانکتونهای گیاهی خور و بررسی وضعیت پراکنش آنها در زمانهای مختلف سال و در نقاط مختلف خور است.

### روش کار

بررسی پلانکتونهای گیاهی خور باهوکلالت از آذر ۱۳۷۵ تا آبان ماه ۱۳۷۶ به صورت ماهانه انجام شد. نمونه‌ها در ساعات قبل از ظهر روزهای آخر هر ماه از عمق ۰/۵ متری سطح آب ۸ ایستگاه از ابتدا (ایستگاه ۱) تا انتهای خور (ایستگاه ۸)، که در فواصل ۲-۱ کیلومتری یکدیگر قرار داشتند جمع‌آوری شدند (شکل ۱). با توجه به عمیق بودن خور در ایستگاههای ۴ و ۵ از عمق ۳ متری (نزدیک بستر) و در ایستگاه ۵ از عمق‌های ۳ و ۶ متری (لایه‌های میانی و نزدیک بستر) نیز نمونه برداری صورت گرفت. جهت نمونه برداری از بطری نانسین یک لیتری استفاده شد و نمونه‌ها توسط فرمالین ۴٪ تثبیت شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها پس از ته نشینی به مدت یک هفته در مکان تاریک، بوسیله سیفون شیشه‌ای و سپس

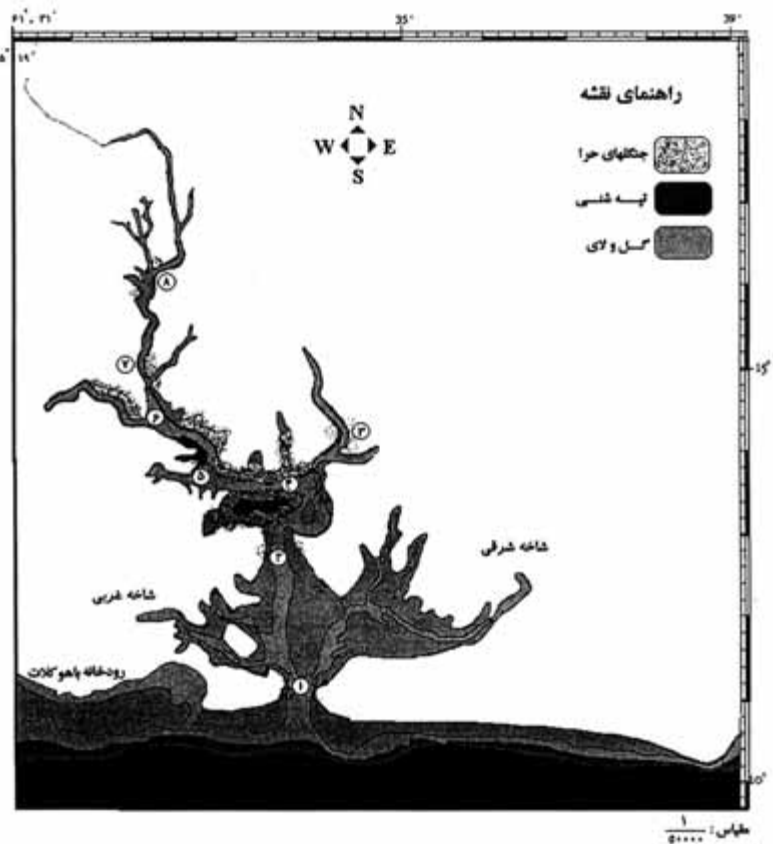
مرداد یا اوج پدیده مانسون به تدریج افزایش نشان می‌دهد. در ماه‌های پس مانسونی از شهریور تا اواسط پاییز، تراکم پلانکتون‌های گیاهی بشدت افزایش یافته و به بیشترین مقدار می‌رسد. با طی شدن ماه‌های پس مانسونی از اواخر پاییز و در زمستان، فراوانی توده پلانکتون گیاهی کاهش کلی نشان می‌دهد (شکل ۲). در زمستان (از اواخر آذر تا بهمن ۱۳۷۵) جنس *Pleurosigma* پلانکتون گیاهی غالب بوده و پس از آن *Surirella* از پلانکتون‌های گیاهی عمده خور بوده است. ۱۳ جنس شناسایی شده هر کدام کمتر از ۱/۵٪ فراوانی پلانکتون گیاهی را شامل می‌شدند. در ماه‌های پیش مانسون (از اواخر اسفند ۱۳۷۵ تا اردیبهشت ۱۳۷۶) عمده ترین پلانکتون‌های گیاهی خور *Rhizosolenia*، *Ceratium* و *Amphiprora* بودند. فراوانی هر یک از ۱۷ جنس مشاهده شده دیگر کمتر از ۱/۵٪ بود. در ماه‌های تیر و مرداد ۱۳۷۵ همزمان با پدیده مانسون، جنس‌های *Surirella*، *Gloeotrichia* و *Chaetoceros* پلانکتون‌های گیاهی عمده بوده و ۱۹ جنس دیگر نیز با فراوانی‌های کمتر از ۱٪ مشاهده شدند. در ماه‌های پس مانسون (از اواخر شهریور تا آبان ۱۳۷۵) جنس *Gloeotrichia* پلانکتون گیاهی غالب خور بود و میانگین فراوانی این پلانکتون گیاهی در مهرماه به  $58720 \pm 13710$  عدد در لیتر رسید. جنس *Chaetoceros* نیز در این فصل با فراوانی نسبتاً قابل توجه، و ۲۲ جنس دیگر از پلانکتون‌های گیاهی با فراوانی‌های بسیار ناچیز در خور یافت شدند.

(شکل ۳، جدول ۳)

تجزیه و تحلیل پراش و آزمون توکی نشان داد که بیشترین فراوانی جنس *Chaetoceros* که در مرداد و شهریور ۱۳۷۵ به‌دست آمده با آذرماه اختلاف معنی دار داشت. بیشترین فراوانی *Pleurosigma* در مرداد بوده و با کلیه ماه‌های اسفند ۱۳۷۵ تا آبان ۱۳۷۶؛ *Surirella* در شهریور و با کلیه ماه‌های نمونه برداری به جز فروردین؛ *Gloeotrichia* در مهرماه با کلیه ماه‌ها؛ و بیشترین فراوانی *Amphiprora* که مربوط به اردیبهشت بوده با تیر، مرداد و آبان ۱۳۷۶ اختلاف معنی دار داشتند ( $F > 0/0005$ ). همین آزمون نشان داد که فراوانی هیچ یک از جنس‌های پلانکتون‌های گیاهی مشاهده شده در آب ایستگاه‌های مختلف، اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ( $F > 0/05$ ).

### بحث

در خورهایی که به شدت تحت تأثیر جریانات جزر و مدی دریا قرار دارند، معمولاً میزان تولید اولیه پایین است و این امر عمدتاً به دلیل محدودیت عمق نفوذ نور در نتیجه کاهش شفافیت آب می‌باشد (۱۵). در خور باهو کلات علاوه بر تلاطم‌های شبانه روزی حاصل از جزر و مد، تغییرات فصلی و تلاطم ناشی از پدیده مانسون نیز بسیار تأثیرگذار و بارز است. چنانکه میانگین تراکم سالانه پلانکتون گیاهی در خور پایین بوده و برابر با  $8825 \pm 1955$  سلول در لیتر بدست آمده است. روند تغییرات فراوانی



شکل ۱- نقشه خور باهو کلات و موقعیت ۸ ایستگاه نمونه برداری

به ترتیب هرکدام ۳، ۳، ۱ و جنس مشاهده گردید.

جنس‌های *Surirella*، *Amphora*، *Pleurosigma* در کلیه ماه‌ها و *Nitzschia*، *Thalassiotrix*، *Biddulphia*، *Coscinodiscus*، *Rhizosolenia*، *Dinophysis* و *Ceratium*، *Peridinium*، *Prorocentrum* سال مشاهده شدند. در برخی از ماه‌های فصل بهار تا اوایل پاییز نمونه‌هایی از *Gloeotrichia*، *Astrionella*، *Amphiprora*، *Cyclotella*، *Melosira*، *Oscillatoria* و *Chaetoceros*، *Thalassiosira* در خور وجود داشتند. در زمستان بندرت نمونه‌هایی از *Netrium* و *Synedra*، و در شهریور و آبان جنس *Anabaena* مشاهده شدند. هرکدام از جنس‌های *Fragilaria*، *Diploneis*، *Diatoma*، *Gyrosigma*، *Planktoniella*، *Cocconeis*، *Dictyocha* و *Cerataulina*، *Treubaria*، *Closterium* دوره مطالعه در خور وجود داشتند (جدول ۳).

جنس‌های *Thalassiosira*، *Rhizosolenia*، *Chaetoceros*، *Biddulphia*، *Amphiprora*، *Thalassiotrix*، *Surirella*، *Nitzschia*، *Pleurosigma*، *Peridinium* و *Gloeotrichia* در اعماق مختلف کلیه ایستگاه‌ها و *Prorocentrum*، *Ceratium*، *Melosira*، *Coscinodiscus* و *Amphora*، *Dinophysis* در بیشتر ایستگاه‌ها مشاهده شدند. دیگر جنس‌های پلانکتون گیاهی تنها در یک یا معدودی از ایستگاه‌ها مشاهده گردیدند (جدول ۴).

فراوانی پلانکتون‌های گیاهی همزمان با پیش مانسون از اواخر اسفند، تا

پلانکتون‌های گیاهی در خور باهوکلات که نشان دهنده افزایش تراکم از زمستان تا پیش مانسون و مانسون است، منطبق بر تغییرات دمایی و افزایش دمای آب در خور (۲) می‌باشد. گرچه افزایش دما اثر مثبتی بر تکثیر و تراکم بسیاری از جلبک‌ها دارد، اما از سوی دیگر عامل محدود کننده رشد و تکثیر برخی از جلبک‌های دیگر نیز محسوب می‌شود و در توجیه تغییرات جمعیت جلبک‌های مختلف لازم است اثر تغییرات بسیاری از عوامل فیزیکی-شیمیایی به ویژه تغییرات عمق نفوذ نور به دنبال تغییر میزان شفافیت آب، و مواد مغذی را در نظر داشت (۱۵). در این زمینه می‌توان به افزایش چشمگیر تراکم جلبک‌ها در ماه‌های پس مانسون در این بررسی، علیرغم کاهش جزئی دمای آب نسبت به فصل مانسون (۲) استناد نمود. در طی مانسون، تلاطم و تداخل آب‌ها بر اثر وزش باد شدید موجب افزایش مواد مغذی که از لایه‌های مختلف و یا نواحی مجاور منشأ گرفته اند شده و در طی ماه‌های پس مانسون که آب نسبتاً راکد است و از نظر عوامل فیزیکی-شیمیایی در وضعیت مناسبی قرار دارد، شرایط جهت تکثیر و افزایش فراوانی پلانکتون‌های گیاهی فراهم شده است. به ویژه در خورهای حرایی، تغییرات فیزیکی-شیمیایی ناشی از مانسون به دلیل ریزش برگ درختان حرا، وسیع تر است (۱۵). احتمالاً چنین شرایطی در مهرماه سبب غالبیت و شکوفایی جلبک سیانوفیسه *Gloeotrichia* گردیده است. این جنس اغلب در آب‌های آرام یافت می‌شود و با شکوفایی همراه است (۱). جلبک‌های سبز-آبی به دلیل توانایی تثبیت ازت قادر هستند دیگر جلبک‌ها را از نظر تراکم تحت فشار قرار دهند. آنها اغلب آب‌های گرم را ترجیح می‌دهند و در آب‌های غنی از مواد غذایی بوفور یافت می‌شوند (سندھال و برگرن، ۱۹۲۷). در زمستان پس از طی شدن ماه‌های پس مانسون، دیاتومه‌ها پلانکتون‌های گیاهی عمده و غالب خور را تشکیل داده بودند. دیاتومه‌ها در دماهای پایین سریع تر تقسیم می‌شوند، زیرا پوسته سیلیسی آنها نسبت به غشاء سلولزی دیگر جلبک‌های تک سلولی به انرژی کمتری برای تقسیم شدن نیاز دارد. اما جلبک‌های سبزآبی در آب‌های سرد لابلای رسوبات رفته و معمولاً تکثیر نمی‌شوند (۱۹). در طی پیش مانسون و مانسون غالبیت پلانکتون گیاهی منحصر به جنس خاصی نبوده و پلانکتون‌های گیاهی عمده خور را جنس‌های مختلف جلبکی با درصد فراوانی‌های قابل توجه تشکیل داده بودند. افزایش دما و شوری آب طی این فصول (۲) همراه با تلاطم و تداخل لایه‌های آب، احتمالاً بر ایجاد چنین وضعیتی مؤثر بوده است. در ماه‌های پیش مانسون افزایش تراکم دینوفلاژله *Ceratium* در خور چشمگیر است. معمولاً در محیط‌های دریایی دینوفلاژله‌ها پس از دیاتومه‌ها دومین گروه پلانکتون گیاهی را تشکیل می‌دهند. جمعیت آنها در خورها و تالاب‌های ساحلی با افزایش دما افزایش یافته و در این شرایط گاهی به شکوفایی می‌رسند (۱۴). عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تراکم پلانکتون گیاهی در ایستگاه‌های مورد مطالعه و اعماق مختلف آب این ایستگاه‌ها را می‌توان به نزدیک بودن نسبی ایستگاه‌ها و لایه‌های آب نسبت داد، گرچه پوشش متراکم درختان حرا و عمیق بودن خور در ناحیه میانی و محدوده ایستگاه‌های ۴ تا ۷، احتمالاً بر افزایش تراکم جلبک‌ها در این ایستگاه‌ها تأثیر داشته است.

جدول ۱- میانگین، خطای معیار، کمترین و بیشترین فراوانی (تعداد سلول در لیتر) ماهانه و کل فیتوپلانکتون‌های خور باهوکلات، آذر ۱۳۷۵- آبان ۱۳۷۶

ماه	میانگین	خطای معیار	کمترین	بیشترین
آذر ۷۵	۵۲۳	۷۲	۱۰۴	۹۴۸
دی ۷۵	۹۷۳	۱۴۲	۲۳۲	۱۶۳۵
بهمن ۷۵	۱۰۶۰	۲۵۸	۱۳۴	۳۲۹۰
اسفند ۷۵	۳۱۸۱	۱۱۹۴	۱۵۰	۱۵۹۴۹
فروردین ۷۶	۲۷۱۰	۱۳۰۰	۴۰	۱۴۹۱۰
اردیبهشت ۷۶	۲۶۰۴	۴۵۸	۱۴۰	۵۳۶۱
تیر ۷۶	۲۴۱۶	۶۴۵	۱۵۵	۷۲۰۴
مرداد ۷۶	۱۵۷۹۳	۲۷۸۷	۲۸۵۲	۳۳۳۵۷
شهریور ۷۶	۶۳۲۷	۱۵۹۷	۶۴۷	۱۷۶۴۸
مهر ۷۶	۵۸۹۸۵	۱۳۷۱۳	۲۱۹	۱۵۸۷۹۱
آبان ۷۶	۱۵۵۹	۴۲۰	۱۶۰	۴۷۸۷
مجموع	۸۸۲۵	۱۹۵۵	۴۰	۱۵۸۷۹۱

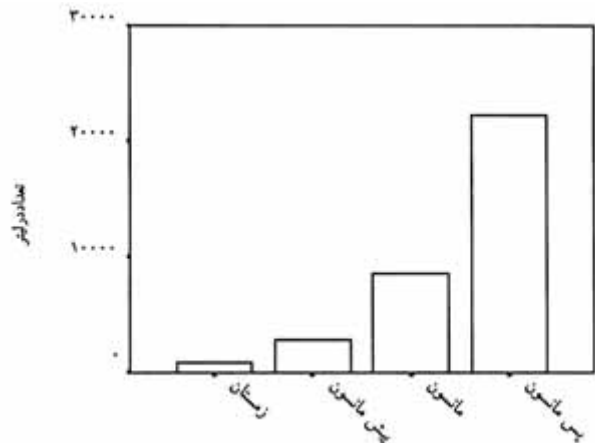
جدول ۲- میانگین، خطای معیار، کمترین و بیشترین فراوانی (تعداد سلول در لیتر) فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌های مختلف خور باهوکلات، آذر ۱۳۷۵- آبان ۱۳۷۶

ایستگاه	میانگین	خطای معیار	کمترین	بیشترین	
۱ لایه سطحی	۳۷۰۰	۱۷۶۲	۱۰۴	۱۸۴۶۰	
۲ لایه سطحی	۴۶۱۲	۱۸۷۶	۱۳۴	۱۷۸۱۲	
۳ لایه سطحی	۵۴۸۴	۳۱۰۰	۴۰	۲۹۵۹۹	
۴ لایه سطحی	۱۷۰۱۳	۱۴۲۴۳	۲۰۵	۱۵۸۷۹۱	
	عمق ۳ متری	۱۱۴۳۶	۸۳۹۹	۵۹	۹۴۷۵۹
۵ لایه سطحی	۱۱۸۱۵	۸۹۹۳	۱۵۰	۱۰۱۰۰۴	
	عمق ۳ متری	۱۷۱۲۴	۱۱۲۸۴	۳۵۴	۱۲۶۳۲۲
۶ لایه سطحی	عمق ۶ متری	۷۷۸۲	۳۶۶۹	۵۹۸	۲۹۳۹۶
	عمق ۳ متری	۹۲۵۹	۵۴۵۲	۳۷۸	۶۰۸۵۹
۷ لایه سطحی	عمق ۳ متری	۸۰۳۱	۶۶۲۶	۳۱۷	۶۱۰۰۳
	عمق ۳ متری	۱۰۸۷۰	۶۵۹۳	۲۱۷	۶۶۶۷۰
۸ لایه سطحی	عمق ۳ متری	۳۲۶۳	۱۳۸۹	۳۰۴	۱۴۹۱۰
	عمق ۳ متری	۳۰۶۵	۱۱۳۷	۲۱۹	۱۰۶۴۵

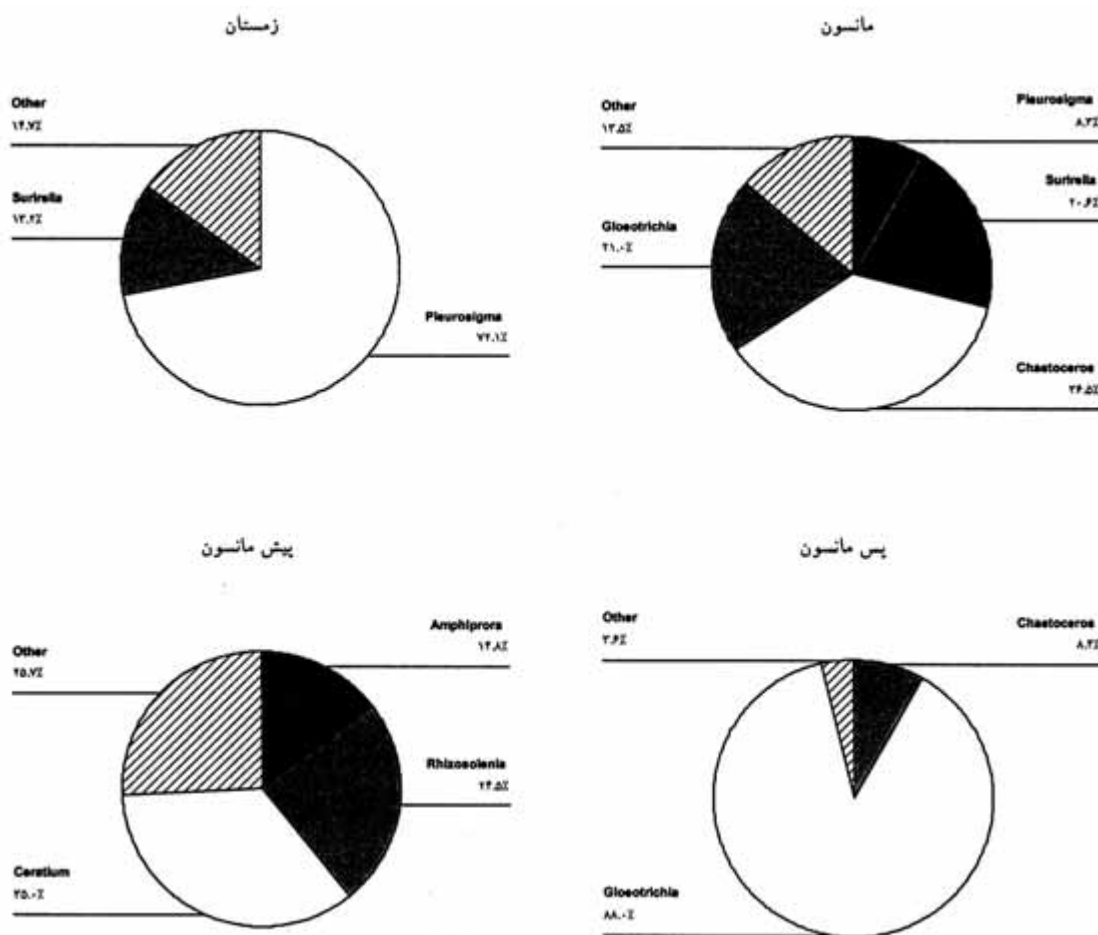
به جز جنس‌های Amphora, Amphiprora, Surirella, Diploneis, Cerataulina, Procoentrum, Thalassiosira, Anabaena Gloeotrichia, Dictyocha و Netrium, Closterium, Treubaria پلانکتون‌های گیاهی که در این بررسی مشاهده شدند، در ترکیب پلانکتونی خورهای تنگ و گواتر نیز گزارش شده‌اند. در این خورها جلبک‌های کریزوفیسه بسیار متنوع‌تر از خور باهوکلات بوده‌اند (۵). به‌طور کلی به نظر می‌رسد که در خور باهوکلات مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده پراکنش و فراوانی جمعیت‌های پلانکتون گیاهی و نوسانات آنها، پدیده مانسون و شرایط فیزیکی‌وشیمیایی ویژه قبل و بعد از آن (پیش‌مانسون و پس‌مانسون) باشد.

### تشکر و قدردانی

از آقای مهندس حمزه رستم‌پور، ریاست سابق مرکز تحقیقات شیلات چابهار به خاطر ایجاد زمینه مناسب انجام تحقیق؛ و آقای دکتر مرتضی علیزاده، ریاست سابق ایستگاه تحقیقات شیلاتی آب‌های شور داخلی یزد، به خاطر مساعدت در تهیه مقاله، متشکرم. از آقای مهندس فرهاد رجیب‌پور



شکل ۲- فراوانی توده فیتوپلانکتون‌های خور باهوکلات در زمستان (اواخر آذر تا بهمن ۱۳۷۵)، پیش مانسون (اواخر اسفند ۱۳۷۵ تا اردیبهشت ۱۳۷۶)، مانسون (اواخر تیر تا مرداد ۱۳۷۶) و پس مانسون (اواخر شهریور تا آبان ۱۳۷۶)



شکل ۳- درصد فراوانی فیتوپلانکتون‌های خور باهوکلات در زمستان (اواخر آذر تا بهمن ۱۳۷۵)، پیش مانسون (اواخر اسفند ۱۳۷۵ تا اردیبهشت ۱۳۷۶)، مانسون (اواخر تیر تا مرداد ۱۳۷۶) و پس مانسون (اواخر شهریور تا آبان ۱۳۷۶)

جدول ۳- حضور (x) جنس‌های مختلف فیتوپلانکتون‌ها در ماه‌های مختلف بررسی خور باهوکلان، آذر ۱۳۷۵- آبان ۱۳۷۶

ماه‌ها											
آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	فیتوپلانکتون‌ها
											کریزوفایتا : Pennales
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Amphora
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Pleurosigma
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Surirella
x	x	x	x	x	x	x	x			x	Nitzschia
	x	x	x	x	x	x	x			x	Thalassiotrix
x		x	x	x	x						Amphiprora
x		x	x								Astrionella
							x	x			Synedra
							x				Fragilaria
			x								Diploneis
	x										Diatoma
x											Gyrosigma
x											Cocconeis
											کریزوفایتا : Centrales
x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Biddulphia
x	x	x	x	x		x		x	x	x	Coscinodiscus
x		x	x	x		x		x	x	x	Rhizosolenia
x	x	x	x	x	x						Cyclotella
x		x	x	x						x	Chaetoceros
	x	x	x	x							Thalassiosira
x	x		x								Melosira
						x					Planktoniella
x											Cerataulina
											پیروفایتا :
x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Peridinium
	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Prorocentrum
x		x	x	x	x	x	x	x			Ceratium
x			x	x	x	x	x	x			Dinophysis
											سیانوفایتا :
x	x	x	x	x	x						Gloeoetrichia
		x	x	x	x						Oscillatoria
x		x									Anabaena
											کلروفایتا :
							x		x		Netrium
				x							Treubaria
		x									Closterium
											کریبتوفایتا :
				x							Dictyocha

جدول ۴- حضور (x) جنس‌های مختلف فیتوپلانکتون‌ها در ایستگاه‌های مختلف خور باهوکلان، آذر ۱۳۷۵- آبان ۱۳۷۶

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	ایستگاه‌ها	۴	۳	۲	۱	فیتوپلانکتون‌ها
سطح	عمق ۳ متر	سطح	عمق ۳ متر	سطح	عمق ۶ متر	عمق ۳ متر	سطح	عمق ۳ متر	سطح	سطح	سطح	سطح	
													کریزوفایتا : Pennales
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Pleurosigma
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Nitzschia
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Surirella
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Thalassiotrix
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Amphiprora
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Amphora
							x	x	x		x	x	Astrionella
						x		x					Gyrosigma
x							x						Synedra
		x		x									Cocconeis
											x		Diploneis
				x									Diatoma
				x									Fragilaria
													کریزوفایتا : Centrales
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Biddulphia
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Chaetoceros
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Rhizosolenia
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Thalassiosira
	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	Melosira
x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	Coscinodiscus
			x		x	x	x	x	x				Cyclotella
									x		x	x	Cerataulina
		x						x			x		Planktoniella
													پیروفایتا :
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Peridinium
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Ceratium
	x			x		x	x	x	x	x	x	x	Proocentrum
	x				x	x	x	x	x		x	x	Dinophysis
													سیانوفایتا :
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Gloeotrichia
	x	x			x			x	x	x	x	x	Oscillatoria
					x						x	x	Anabaena
													کلروفایتا :
			x							x			Netrium
												x	Closterium
				x									Treubaria
													کریتوفایتا :
												x	Dictyocha



۹ - مشائی، ن؛ ۱۳۸۲؛ بررسی شاخص‌های تنوع و تشابه در اجتماعات زئوپلانکتونی خور باهوکللات. پژوهش و سازندگی، شماره ۶۰، ج. ۱۶، ش. ۳. ص. ۲۶-۲۲.

10- Clesceri, L. S.; Greenberg, A. E. & Trussell, R. R.; 1989; Standard methods for the examination of water and waste water. American Pub, Health Associ. 10 Chapt.

11- Davis, C. C.; 1955; The marine and freshwater plankton. Mishig. St. Univ. Press. 562 P.

12- Edmondson, W. T.; 1959; Freshwater biology. Wiley & Sons Pub. 1230 P.

13- Jornas, C. R.; 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. 858 P.

14- Kennish, M. J.; 2001; Practical handbook of marine science. Third Ed. CRC Press. 876 P.

15- Little, C.; 2000; The Biology of soft shores and eatuaries. Oxford Univ. Press. 252 P.

16- Ludwig, J. A. & Reynold, J. F.; 1988; Statistical ecology. A Wiley-interscience Pub. 338 P.

17- Newell, G. C. & Newell, R. C.; 1977. Marine plankton. Hutchinson, London. 244 P.

18- Prescott, G. W.; 1976; How to know the freshwater algae. WM. C. Brown Co. Pubs. 348 P.

19- White, G.; 1999; A preliminary diagnostic study of Anderson Park Lake Madison Country, Indiana Lake & River Enhancement Program. 95 P.

به خاطر همکاری در تجزیه و تحلیل نتایج و آقای مهندس احمدرضا ضیایی به خاطر همکاری در تایپ، سپاسگزارم. از آقایان محمدرقیق لعل‌شناس، تکنسین بخش آبشناسی مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار و عبدا... کیومرثی، ملوان که در نمونه‌برداری‌ها همکاری نمودند، تشکر می‌نمایم.

### منابع مورد استفاده

۱ - اسماعیلی ساری، ع؛ ۱۳۷۹؛ باکتری‌ها، جلبک‌ها، قارچ‌ها و بی‌مهرگان آب شیرین. انتشارات مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۵۳۱ ص.

۲ - حقیقی، ح؛ حسینی، س.ه؛ خدامی، ش؛ عطاران فریمان، گ. و مشائی، ن؛ ۱۳۷۸؛ گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خور باهوکللات. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۱۸ ص.

۳ - حقیقی، ح؛ ۱۳۷۶؛ گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج چابهار. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۰۶ ص.

۴ - زارعی، الف؛ ۱۳۷۳؛ گزارش نهایی بررسی مقدماتی هیدرولوژی خورهای مهم استان سیستان و بلوچستان (تنگ و گواتر). مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۸۶ ص.

۵ - زارعی، الف؛ ۱۳۷۳؛ گزارش نهایی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی خلیج گواتر. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۰۴ ص.

۶ - زرشناس، غ. و جوکار، ک؛ ۱۳۶۷؛ گزارش نهایی پروژه مقدماتی خورهای استان سیستان و بلوچستان. مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۶۵ ص.

۷ - سندهال، ای. و برگرن، اچ؛ ۱۹۲۷؛ اطلس رنگی پلانکتون‌شناسی. ترجمه عباس اسماعیلی ساری، ۱۳۸۱؛ انتشارات مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۳۳ ص.

۸ - مشائی، ن؛ ۱۳۸۰؛ بررسی پراکنش و فراوانی زئوپلانکتون‌های خور باهوکللات. پژوهش و سازندگی، شماره ۵۲، ج. ۴، ش. ۳. ص. ۷۱-۶۸.

