CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons

دکتر شعبانعلی نظامی
مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران
مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان (بندر انزلی)

بررسی تعداد باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی

چکیده:

بررسی کمی باکتریوپلانکتون در آب تالاب انزلی (پنجاه ایستگاه) با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی متفاوت در یک دوره چند ماهه بصورت فصلی مورد بررسی قرار گرفت تا بتوان از آن بعنوان شاخصی در ارزیابی کیفیت (تروفیکی) غذایی تالاب استفاده کرد.

در طول دوره اندازه‌گیری میانگین تعداد باکتریوپلانکتونها در کل تالاب انزلی ۵/۷۶ میلیون در سانتی‌متر مکعب بوده که دامنه متوسط تغییرات آن در مناطق مختلف بین ۴/۱۰ تا ۷/۶۹ میلیون عدد در سانتیمتر مکعب می‌باشد. در این مطالعات مناطقی که حاوی گیاهان ماکروفیتی و پلانکتونی زیاد و یا مواد آلی بیشتر بودند باکتریوپلانکتونهای فراوان‌تری داشتند. مقادیر بدست آمده باکتریوپلانکتونی در این تحقیق مختص اکوسیستمهای آبی با فراوانی بالا بوده و تعداد این باکتریوپلانکتونها مبین اثوتروف (فراغنی) تالاب انزلی در مقایسه با محیطهای آبی مناطق دیگر بخصوص نواحی معتدله می‌باشد.

مقدمه

باکتریپلانکتونها گروهی دیگر از موجودات گیاهی و جانوری میکروسکوپی هستند که علاوه بر فیتوزئوپلانکتونها به نوعی در ستونهای مختلف اکوسیستمهای آبی معلق بوده و به باکتریهای شناور موسومند.

اهمیت تولیدات باکتریوپلانکتونی در زنجیره غذائی اکوسیستم‌های آبی مورد توجه

محققین زیادی در دنیا قرار گرفته است.

(Kuznetov , 1985; sorokin, 1964; Tizler , 1972) از مهمترین اعمال باکتریوپلانکتونها در اندامهای آبی معدنی کردن مواد آلی و تبدیل آن به مواد آلی و معدنی محلول می‌باشد (Zobell, 1946; Kuznetsov, 1952; Kriss, 1959; Gambarian, 1972).

علاوه بر این باکتریوپلانکتونها نقش قابل توجهی از نظر تأمین مواد غذائی مورد نیاز برای بعضی از آبزیان مثل کریزوفیت‌ها و سیلیاتا داشته و منبع غذایی خوبی برای بی‌مهره‌گان فیلتر کننده و موجودات نکتونی دیگر بشمار می‌روند (Bird & kalff, 1987; pace, 1988). فراوانی باکتریوپلانکتونها تا حد زیادی بستگی به نوع مواد یا بستر مورد تجزیه (Daubner , 1966) و فصول سال (Kuznertsov, 1934, 1970; Henrici, 1938, Olah, 1969 a. b) و روزهای خاص (Olah , 1970) و حتی طول ساعتهای مختلف شبانه‌روز (Paluch et al , 1963) و مقدار اکسیژن محلول (Goldman et al, 1968) دارد.

Kuznetsov در سال ۱۹۷۰ مدعی وابستگی اجتماعات باکتریوپلانکتونی در تابستان به حضور فیتوپلانکتن‌های در حال تجزیه ناحیه ترموکلاین شد و در سال ۱۹۶۸ ارتباط بین تولیدات اولیه و تولید باکتریوپلانکتون را ثابت کرد. در سال ۱۹۶۸ Goldman et al. و Olah در سال ۱۹۷۰ نتایجی عکس Kuznetsov گرفتند. Ohen در سال ۱۹۶۸ عنوان کرد که باکتریوپلانکتونها به مواد غذایی چون فسفر و نیتروژن نیاز مبرم داشته و شرایط آب و هوایی و بارندگی می‌تواند در جمعیت باکتریوپلانکتونها مؤثر واقع شود. مکانیزم عمل باکتریوپلانکتونها در محیط‌های آبی با وجود مواد آلی محلول بعنوان یک منبع بنیادی انرژی برای موجودات آبزی آشکار بوده و این باکتریوپلانکتونها قادر به استفاده مواد آلی و تبدیل آن به مواد آلی و معدنی در سطوح پائین‌تر می‌باشند و خود و فرآورده‌هایش قابل دسترس برای سطوح بالاتر هستند. در سرنوشت ساز بودن نقش باکتریوپلانکتونها Lovell and konopka (1985) مدعی شدند که ۱۰ تا ۵۰ درصد کربن تثبیت شده از طریق تولیدات

اولیه بوسیله باکتریوپلانکتونهای استفاده کننده از مواد آلی وارد زنجیره غذائی می‌شود و Sondergaard et al. (1958) اهمیت مواد آلی آزاد شده بوسیله الگها را بعنوان یک منبع انرژی برای باکتریوپلانکتونها یادآور شده است. Riemann (1980) عنوان نمود که اگرچه وظیفه اصلی باکتریوپلانکتونها در محیطهای آبی تجزیه مواد آلی است ولی فراوانی آنها بستگی به این غذای قابل دسترس دارد. Wright et al. (1987) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که منبع اصلی غذایی برای باکتریوپلانکتونها باقیمانده گیاهان و جانوران مرده و ترشح مواد آلی موجودات زنده می‌باشد و این مواد در مناطق مختلف آبی با هم تفاوت دارد که توزیع باکتریوپلانکتونها در Ohle (1956) و Jones (1976) نشان داد که توزیع باکتریوپلانکتونها در ستون آب نقش مهمی در تولید مواد آلی بعلت تجزیه و معدنی کردن مواد آلی دارد. اثرات دما (Goulder , 1986) و اسیدیته آب (Rimes & Gaulder , 1986) در چگونگی تراکم باکتریوپلانکتونها گزارش شده و نیتروژن (Gopal, 1984) و فسفر (Triska et al, 1975) بعنوان فاکتورهای محدودکننده باکتریوپلانکتونها بیان شده است. با توجه به چکیده مطالب بیان شده از اهمیت باکتریوپلانکتونها در زنجیره غذایی آبزیان تعداد باکتریوپلانکتونها گویای غنی و فقیر بودن دریاچه‌ها و دریاها بوده و در مطالعات بسیاری از کارشناسان شیلاتی بعنوان شاخص ارزیابی اکوسیستمهای آبی مورد استفاده قرار گرفته‌اند (جدول ۲). این اهمیت، نویسنده را بر آن داشت تحقیقاتی درباره تراکم و پراکنش باکتریوپلانکتونها در قسمتهای مختلف تالاب انزلی انجام دهد تا تجزیه و تحلیل کمیتهای باکتریوپلانکتن کمکی به حل مشکل احیاء تالاب انزلی در تصمیم‌گیریهای بعدی بنماید.

منطقه مورد مطالعه و هدف:

تالاب انزلی با مساحت ۲۱۸ کیلومتر مربع حاوی آب شیرین و کم عمق بین نیم تا ۲/۵ متر می‌باشد. این اکوسیستم آبی در حوزه جنوب غربی دریای خزر در استان گیلان و شهرستان بندر انزلی واقع است (W ۲۵′ و° ۴۹ و N ۲۸′ و° ۳۷) بیشتر حوزه تالاب انزلی را

گیاهان مختلف آبی بصورت غوطه‌ور، شناور و حاشیه‌ای پوشانیده است. سطح آبریز تالاب انزلی ۳۹۵۰ کیلومتر مربع بوده که تقریباً یک چهارم وسعت استان گیلان را شامل می‌شود. آبهای سطحی این منطقه آبریز بوسیله یازده رودخانه نسبتاً مهم سالانه ۲ میلیارد مترمکعب آب را وارد تالاب کرده و از طریق ۵ کانال (روگا) خروجی وارد دریای خزر می‌شود. تالاب انزلی دارای سه حوزه متمایز آبکنار، شیجان و سیاه‌کشیم بوده که مقدار ذخیره آب و عمق منطقه آبکنار بیشتر از جاهای دیگر است و اکثریت گیاهان آبی آن غوطه‌ور *(Submerge)* می‌باشند ولی برعکس در حوزه‌های سیاه‌کشیم و شیجان غالب گیاهان شناور *(Floating)* و حاشیه‌ای *(emerge)* می‌باشند.

هم‌اکنون بالا آمدن آب دریای خزر باعث افزایش حجم و عمق تالاب انزلی شده و اثرات مثبت فعالیت بیولوژیکی را از نظر استفاده از چرخه غذایی اکوسیستم فراهم کرده است. این تالاب محل بسیار مناسبی برای گونه‌های زیادی از ماهیان دریای خزر بوده که در فصل تخم‌ریزی نیاز به آب شیرین دارند و با توجه به رودخانه‌های ورودی تالاب، بستر خوبی را برای تکثیر طبیعی ماهیان دریای خزر فراهم می‌آورد بطوریکه در چند دهه قبل صید ماهیان استخوانی تالاب انزلی تا ۶ هزار تن رسیده بود *(Nezami , 1991)* ولی بعلت دخالت‌های نابجای انسانی و بهم خوردن زنجیره غذایی صید تا حد صد تن در سال کاهش یافت *(Nezami , 1993)*. با پیش روی آب دریای خزر در دهه اخیر نقطه امیدی برای احیاء تالاب فراهم شده و امید است در صورت اجرای مدیریت صحیح تا حدودی شکوفائی قبلی خود را بازیابد. ورود بارهای غذایی آلی و معدنی و افزایش افراطی گیاهان آبی و بلااستفاده ماندن آن باعث می‌شود که هر ساله هزاران تن مواد آلی گیاهی و رسوبی در تالاب اضافه شده و بدنبال آن فعالیت‌های باکتریایی را جهت تجزیه مواد آلی آن بیشتر کند. لذا از آنجا که امروزه در دانش شیلاتی بررسی کمی باکتریوپلانکتونی شاهد خوبی برای تجزیه و تحلیل کیفیت اکوسیستم آبی است مطالعات باکتریوپلانکتونی در تالاب انزلی برای اولین بار شروع شد تا با توجه به جدید بودن این نوع تحقیقات دریچه‌های تازه‌ای برای نیازهای پژوهشی شیلات باز گردد.

مواد و روش کار :

با توجه به وسعت تالاب انزلی و اختصاصات بیولوژیکی، هیدرولوژیکی و فیزیکی ۵۰ نقطه بعنوان ایستگاه مطالعاتی جهت بررسی باکتریوپلانکتونی انتخاب گردید. (شکل شماره ۱) تا تمام بخشهای تالاب انزلی را در برگیرد. نمونه‌برداری در چهار فصل از تابستان ۱۳۷۰ تا پائیز ۱۳۷۱ انجام شد با توجه به فقیر و غنی بودن مواد غذایی محیط آب در فصول مختلف لوله استوانه‌ای پلی‌اتیلنی به قطر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر برای نمونه‌برداری ستون آب از سطح تا کف بکار گرفته شد از هر ایستگاه در فصول نمونه‌برداری یک لیتر آب برداشت شد و پس از تثبیت با فرمالین ۴٪ بلافاصله به آزمایشگاه حمل گردید. پس از مخلوط کردن کامل آب ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر مکعب از هر نمونه با استفاده از ممبران فیلتر ۰/۲ میکرون از جنس نیتروسلولز بوسیله واکیوم عبور داده شده و در هوای آزمایشگاهی جهت خشک شدن بمدت حدود ۲۴ ساعت بحال خود گذاشته شد. سپس کاغذ ممبران فیلتر حاوی باکتریوپلانکتن با اریتروزین (۱۰۰ سانتی‌متر مکعب آب مقطر با ۵ گرم فنل خالص و ۴ گرم اریتروزین) رنگ‌آمیزی گردید. بطوری که محلول رنگ‌آمیزی کند. برای این کار ۲۴ ساعت نمونه را در اریتروزین قرار داده و سپس بوسیله آب مقطری که کاغذ صافی معمولی را اشباع کند نمونه را شستشو دادیم بطوریکه رنگ اضافی ممبران فیلتر از آن خارج و جذب کاغذ صافی معمولی گردد. این شستشو تا زمانی است که رنگی از ممبران فیلتر نمونه‌ها پس داده نشود. بعد از خشک شدن (۲۴ ساعت بعد) قطعاتی از ممبران رنگ شده را روی لام بوسیله روغن ایمرسیون شفاف کرده و بعد از ۱۵ دقیقه با استفاده از لامل زیر میکروسکوپ نوری مدرج با بزرگنمائی ۱۰۰ X ۱۶ روئیت کرده و با بکارگیری روش‌های Rodina (1972), Razumov (1932) باکتریوپلانکتونها را شمارش و محاسبه نمودیم.

نتیجه گیری و بحث :

در طول مدت بررسی، تعداد باکتریوپلانکتونهای پنجاه ایستگاه (شکل شماره ۱) از پنج

منطقه در اکوسیستم تالاب انزلی نوسانات قابل ملاحظه‌ای را نشان داده است (جدول شماره ۱). میانگین تعداد باکتریوپلانکتون کل تالاب ۵/۷۶ میلیون در یک سانتی‌متر مکعب نمونه آب بوده که دامنه متوسط تغییرات پنج ناحیه بین ۴/۱۰ تا ۷/۶۹ میلیون در سانتی‌متر مکعب (cm^3) می‌باشد. دلیل اصلی تغییرات فصلی و منطقه‌ای باکتریوپلانکتون‌ها، تفاوت در مواد آلی و معدنی رودخانه‌های ورودی و داخل تالاب و نوسانات حاکم بر موجودات پـــــلانکتونی و غیر پلانکتونی می‌باشد. *(Nezami et al. 1992) (Nezami, 1993)* این دلایل بارها در تحقیقات افرادی چون *Zobell, Goldman et al. Pace, Kriss, Kuznetsov,* و دیگر کارشناسان شیلاتی تأیید شده که در مقدمه این مقاله و منابع اصلی مختصر توضیحاتی داده شده است. دامنه تغییرات و متوسط تعداد باکتریوپلانکتونهای بعضی از محیط‌های آبی در کشورهای دیگر دنیا که بطور مقایسه ای در جدول شماره ۲ بیان شده مبین طبیعی بودن این تغییرات در عالم باکتریوپلانکتونی می‌باشد. همه این پژوهشها ثابت می‌کند که تعداد باکتریوپلانکتون می‌تواند شاخص خوبی برای تعیین غنی بودن یا غنی نبودن آبهای طبیعی باشد. مکانیزم عمل باکتریوپلانکتون‌ها و علت افزایش آنها بدینصورت است که مواد آلی و غیرآلی وارده از یازده رودخانه مهم به تالاب انزلی در طی سال ضمن بوجود آوردن شرایط فعالیتهای بیولوژیکی موجودات گیاهی و جانوری، زمینه ظهور و افزایش باکتریوپلانکتونها را در استفاده از مواد معدنی و تبدیل مواد آلی به معدنی در چرخه بیولوژیکی بوجود می‌آورد و نقش باکتریوپلانکتونها در این چرخه حائز اهمیت فراوان است. در چرخه حیات اکوسیستمهای آبی از جمله تالاب انزلی در طی سال گیاهان و جانوران میکروسکپی و ماکروسکپی دارای ویژگی زادوولد و مرگ ومیر بوده و آزاد شدن و تبدیل مواد و انرژی بدون فعالیتهای تجزیه‌ای باکتریوپلانکتونها در ستون آب امکان‌پذیر نبوده و به تناسب کمیت و کیفیت عناصر زنده و غیرزنده، جامعه باکتریوپلانکتونی نیز تغییرات و نوساناتی هماهنگ با مواد موجود در تالاب از خود بروز می‌دهد.

همانطور که در جدول مقایسه‌ای آشکار است تعداد زیاد باکتریوپلانکتون در یک محیط

آبی نشانه غنی بودن اکوسیستم بوده و رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و آبگیرها و دیگر محیطهای آبی با داشتن باکتریوپلانکتون زیاد معرف اکوسیستمهای غنی (پدیده *Eutrophication*) هستند و اگر مقادیر مواد آلی و معدنی این محیطها مشاهده شود ارتباط مستقیم فراوانی مواد با باکتریوپلانکتونها محرز است و کم و زیاد بودن باکتریوپلانکتونها شاخص خوبی برای کم و زیاد بودن مواد غذایی آلی و غیرآلی بوده و در تجزیه و تحلیل کیفی و کمی اکوسیستم‌های آبی نقش شایانی ایفا می‌کنند.

اغلب اطلاعات علمی موجود درباره باکتریوپلانکتون حکایت از این واقعیت مسلم دارد که پراکنش زیاد گیاهان، پلانکتونها، رسوبات، مواد غذایی *(Nutrient)* مواد معدنی و آلی *(Nezami, 1991)* بهترین دلیل فراوانی تعداد باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی است که خود مهمترین شاهد فراغنی بودن تالاب انزلی می‌باشند. در بین مناطق مختلف تالاب بیشترین تعداد باکتریوپلانکتون مربوط به رودخانه پیربازار، خروجی‌ها و آبهای باز محتوی گیاهان غوطه‌ور (در آبکنار) بود که تجزیه گیاهان *(Macrophytes)* و پلانکتونها در منطقه آب باز آبکنار و بارهای آلی فراوان محلول در خروجی‌ها و رودخانه پیربازار *(Nezami, 1992)* بیان کننده دلیل این فراوانی می‌باشند. مطالعات انجام شده نشان داد که کمترین فراوانی باکتریوپلانکتون در ماه آبان از پائیز و بیشترین تعداد باکتریوپلانکتون در ماه اسفند ظاهر شد. کار روی تعداد باکتریوپلانکتون تحقیقی تازه در آبهای داخلی ایران بوده و هیچگونه اطلاعاتی از وضعیت باکتریوپلانکتون اکوسیستم‌های آبی کشورمان وجود ندارد. اهمیت این کار کاملاً مشخص بوده و راهنمای خوبی برای کارشناسان شیلاتی بحساب می‌آید تا به توزیع مواد در اکوسیستم پی ببرند. *Olah (1974)* ثابت کرد که بطور کلی در اکوسیستمهای آبی کم عمق مناطق معتدله در شرایط مساعد دمایی، حداکثر باکتریوپلانکتونها همزمان با حداکثر مواد غذایی ظهور می‌یابند و فراوانی مواد غذایی و باکتریوپلانکتونها در تالاب انزلی مؤید صحت این تحقیق بوده و مطالعات نویسنده مقاله در باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی در مقایسه با جدول مقایسه‌ای ثابت می‌کند که افزایش باکتریوپلانکتون در تالاب نشانه فراغنی بودن *(Eutrophication)* تالاب انزلی می‌باشد.

تشکر و قدردانی:

ضمن سپاس از خداوند بزرگ و نثار ثواب این تحقیق به ارواح طیبه شهدا و امام راحل (رض) نویسنده از مسئولین مؤسسه تحقیقات و آموزش، کارشناسان و کارکنان ایستگاه پژوهشهای تالاب انزلی و همچنین ماشین‌نویسان مرکز تحقیقات شیلاتی بندر انزلی در انجام و تکمیل این تحقیق تشکر نموده و توفیقات همه جانبه را برای همگان آرزومندم.

جدول ۱ - متوسط فصلی تعداد کل باکتریوپلانکتونها ($N\ 10^{6}\ cells\ cm^{-3}$) در ستونهای مناطق مختلف تالاب انزلی

ماههای سال / منطقه مورد مطالعه	تابستان ۱۳۷۰ مرداد ۲۲ - ۱۶	زمستان ۱۳۷۰ اسفند ۲۱ - ۱۵	بهار ۱۳۷۱ اردیبهشت ۲۲ - ۱۶	پائیز ۱۳۷۱ آبان ۲۴ - ۱۹	متوسط	S.D.	حداقل	حداکثر
منطقه آبکنار (۱۷ ایستگاه)	۶/۹۷ ۲/۸۱ - ۲۰/۰۲	۸/۷۱ ۴/۲۱ - ۱۱/۵۳	۶/۰۲ ۲/۲۲ - ۹/۱۲	۱/۶۳ ۰/۵۳ - ۴/۲۹	۵/۸۳	± ۳/۰۱	۱/۶۳	۸/۷۱
منطقه شیجان (۱۴ ایستگاه)	۵/۴۵ ۱/۰۳ - ۱۱/۴۱	۶/۶۹ ۳/۴۸ - ۱۲/۲۱	۳/۱۵ ۱/۸۴ - ۵/۳۶	۱/۱۰ ۰/۶۶ - ۲/۵۴	۴/۱۰	± ۲/۴۸	۱/۱۰	۶/۶۹
منطقه سیاکشیم (۱۰ ایستگاه)	۴/۵۹ ۰/۱۶ - ۸/۶۷	۵/۲۷ ۲/۹۹ - ۹/۲۱	۶/۱۸ ۲/۱۴ - ۱۳/۱۳	۰/۹۰ ۰/۳۸ - ۳/۰۵	۴/۲۳	± ۲/۳۲	۰/۹۰	۶/۱۸
خروجی‌ها (۸ ایستگاه)	۵/۶۱ ۳/۳۱ - ۹/۱۸	۱۱/۶۰ ۶/۹۵ - ۱۵/۶۶	۶/۹۷ ۱/۳۷ - ۱۰/۹۵	۳/۷۲ ۱/۱۲ - ۵/۹۷	۶/۹۷	± ۳/۳۶	۳/۷۲	۱۱/۶۰
رودخانه پیربازار	۵/۶۸	۱۶/۰۶	۸/۲۸	۰/۷۶	۷/۶۹	± ۶/۳۹	۰/۷۶	۱۶/۰۶
کل تالاب انزلی انزلی					۵/۷۶			

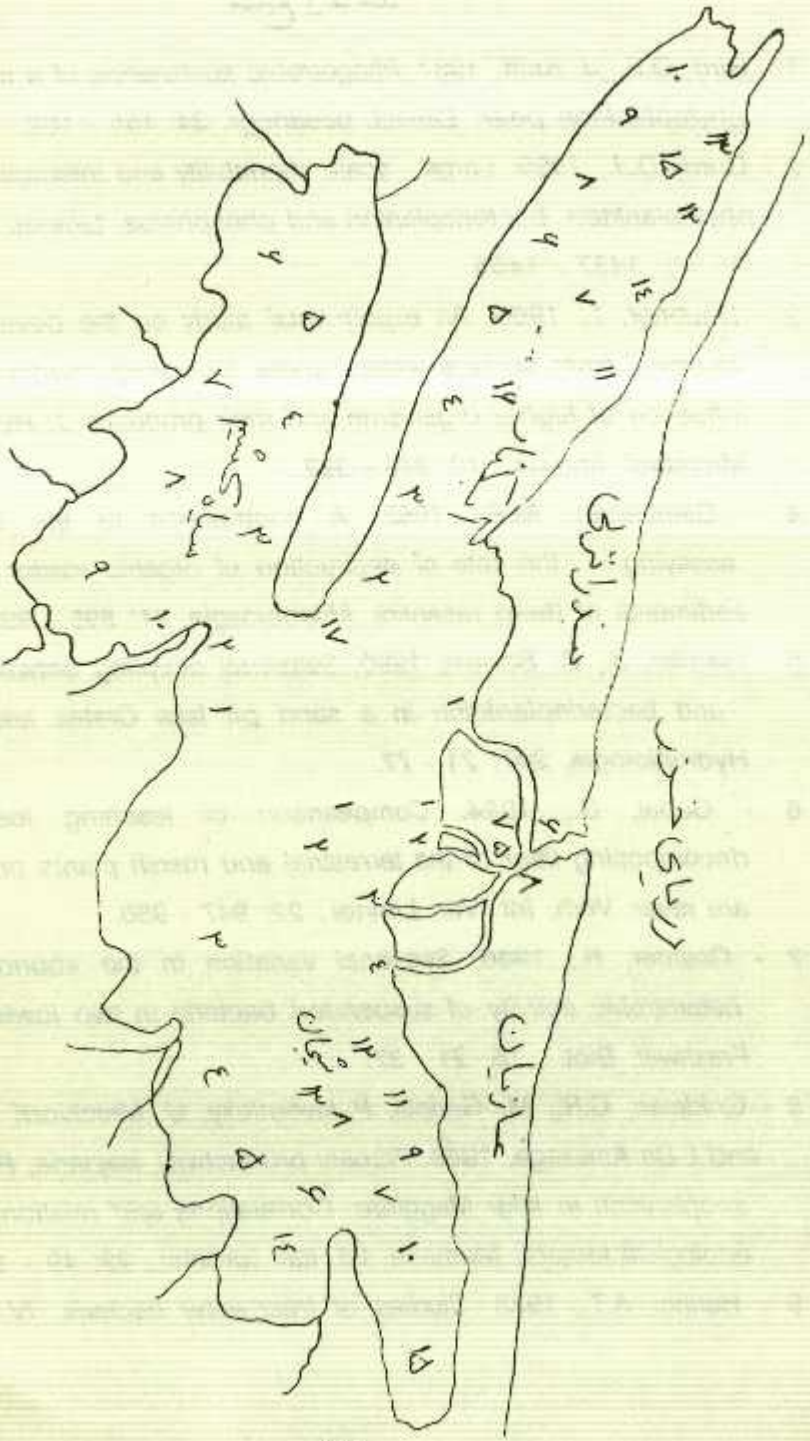
تعداد باکتریوپلانکتونها در یک سانتیمتر مکعب نمونه آب تالاب انزلی = اعداد جدول 10^{6} = $N\ 10^{6}\ cells\ cm^{-3}$

جدول ۲ – تعداد باکتریوپلانکتون‌های بعضی از اکوسیستم‌های دنیا در مقایسه با تالاب انزلی ($N\ 10^{6}\ cm^{-3}$)

er ecosystems	Local	Country	Range	Average	Quality	Authors
es	Assawa	Ethiopia	3.88 - 8.33	6.21	eutrophic	Marian and Taylor, 1989
	Creteil	France		6.00	eutrophic	Garnier and Benest, 1990
	Nidzkie	Poland	8.35 - 18.90		eutrophic	Lipowa, 1970
	36 Lakes	Canada	2.20 - 10.10			Curria, 1990
	char		0.20 - 2.00		oligotroph	Morgan and Kaff, 1972
	Meretta		0.20 - 2.00		oligotroph	Morgan and Kaff, 1972
	Mikolajskie	Poland	4.90 - 7.90	5.60	eutrophic	Lipowa and Jablonska, 1972
	Kortowskie	Poland	0.12 - 9.00			Niewolak, 1974
	Lago Do castanho		0.78 - 1.42	1.10		Schmidt, 1969
	ostrovo	Yugoslavia	0.47 - 0.96		oligotroph	Ocevski, 1966
	Petersko	Yugoslavia	1.87 - 2.66		eutrophic	Ocevski, 1966
	Rudnik	Yugoslavia	3.66 - 8.43		eutrophic	Ocevski, 1966
	Zazerci	Yugoslavia	2.30 - 3.56		eutrophic	Ocevski, 1966
	Mekkojarvi		2.90 - 7.10			Kankaala, 1988
	Mendota	USA	0.30 - 3.00			Pedros - Alio and Brock, 1982
rs	Rio Negro	Brazil		0.25	oligotroph	Schmidt, 1970

ادامه جدول از صفحه قبل

	Rhode		0.30 - 53.90			Rublee et al., 1984
r/oir	ParaloupfRANCE	2.30 - 4.60		eutrophic	Lavandier, 1990	
np	okefenokee	USA	1.28 - 2.31			Moran et al., 1967
tal zone	Sapelo Island	Goergia	3.00 - 10.00			Newell and Fallon, 1982
li Lagoon	Anzali	Iran	4:10 - 7.69	5.76	eutrophic	Nezami, 1994 تحقیق کنونی



شکل ۱ - نقشه تالاب انزلی و ایستگاههای نمونه‌برداری

منابع و مأخذ

1 - Bird, D.F. ,J. Kalff. 1987. Phagotrohic sustenance of a metalimnetic phytoplankton peak. Limnol. oceanogr. 34: 155 - 162.

2 - Currie,D.J., 1990. Large - scale vbariability and interactions among phytoplankton, bacterioplanton and phosphorus. Limnol. Oceanogr., 35 (7): 1437 - 1455.

3 - Daubner, I., 1966. An expeimental study on the development of bacterial from surface waters under laboratory conditions. II. The influence of higher organisme and their products. J. Hyg. Epidem. Microbiol. Immun., 10: 375 - 382.

4 - Gambarian, M.E., 1962. A contribution to the technic c assaying the rate of destruction of organic matter in benthic sediments of deep reservirs. Mikrobioligia, 31: 895 - 898.

5 - Garnier, J., D. Benest, 1990. Seasonal coupling between phyto - and bacterioplanktion in a sand pit lake Creteil lake, France. Hydrobiologia, 207: 71 - 77.

6 - Gopal, B., 1984. Compearison of leaching losses from decomposing litter of the terrestrial and marsh plants on land and are rever. Verh. Int. Ver. Limnol., 22: 947 - 950.

7 - Goulder, R., 1986. Seasonal variation in the abundance and heterotrohic activity of suspended bacteria in two lowland rivers. Freshwat. Biot. , 16: 21 - 37.

8 - Goldman, C.R., M. Gerletti, P.Javornicky, U. Melchiorri - Santolini and E.De Amezaga, 1968. Primary productivity, bacteria, Phyto - and zooplankton in lake Maggiore. Correlations and relationships with ecological factors. Memorie. Ist. Ital. Idrobiol., 23: 49 - 127.

9 - Henrici, A.T., 1938. Studies of freshwater bacteria. IV. Seasonal

fluctuations of lake bacteria in relation to plankton production. J.Bact., 35: 129 - 139.

10 - Jones, J.G., 1976. The microbiogy decomposition of seston in open water and experimenntal enclosures in a productive lake. Journal of Ecolgy, 64: 241 - 278.

11 - Kuzentstov, S.I., 1958. A study of the size of bacterial populations and organic matter formation due to phyto and chemosynthesis in water bodies of different types. verh. Internat. vereine. Limnol., 13: 156 - 169

12 - Kankaala,P., 1988. the relative importance of algae and bacteria as food for Daphina longispina (Cladocera in a Polyhumic lake - freshwater). Biology, 285 - 296.

13 - Kuznetsov, S.I., 1934. Coparative investigaton of the nitrogen, phosphorus and oxygen conditions in the Glubokoe and Beloe lakes. Trudy Limmol. stakosino, 17: 49 - 69.

14 - Kuznetsov, S.I., 1970. Mictoglora of the lakes and its geochemical activety. Leningrad, Izdat. SSSR

15 - Kuznetsov, S.I., 1968. recent studies on the role of microorganisme in the cycling of substances in lakes. Limnol. Oceanogr., 13: 211.

16 - Kriss, A.E., 1959. Marine microbiology (keep - sea). Izdat. Akad. Nauk, SSSR.

17 - Kuznetsov, S.I., 1952. Rolt of miocroorganisms in turnover of matter in lakes. Moskbva, Izdat. Akad. Nauk. SSSR.

18 - Lovel, C.R., and and A. Konopka, 1985. Primary and bacterial production in two dimictic Indian Lakes. Appl Envir. microbiol., 94: 485 - 491

20 - Lipowa, W.G., Jablondka, 1972. Spatial differentiaion

abundance of bacteria of bacteria in the water of Mikolajskies Lake. Institue of Ecology Polish Academy of Sciences, Ekologia Polska, XX: 28.

21 - Lavandier, p., 1990. Dynamics of bacterioolankton in a mesotrohic French reservior (Pareloup). Hydrobilogia, 207: 79 - 86.

22 - Moran, N.A., A.E. Maccubbin, R.Benner, R.E. Hodson, 1987. Dynamics of microbiol biomass and activity in five habitats of the Okefenokee swamp ecosystem. Microb. Ecol., 14: 203 - 217.

23 - Mariam, Z.G., W.D. Taylor, 1989. Seasonally and spatial variation 2in abundance biomass and activity of hetrortophic bacterioplankton in relation to some biotic and abiotic variables in an Ethiopian rift - valley lake (Awassa). Freshwater Biology. 22: 355 - 368.

24 - Morgen, K., J. Kalf, 1972. Bacterial dynamics in two high - arctic lakes. Freshwat. Biol., 2: 217 - 228.

25 - Nezami, B.S.A., 1991. Comparison of Hungarian and Iranian Riverine standing water ecosystwms. Dissertatior. in University of Debrecen, Hungary, 244 pp.

26 - Nezami, B.S.A. 1993. Nutrien load, community structure and metabolism in the eutrophying Anzali Lagoon Iran. Ph.D. Thesis. L.Kossuth Uneversity and Fish Culture Research Institute Debrecen - Szarvas Hungary. 139 pp.

27 - Nezami, B.S.A., J.Olah and .A.Esteky, 1992. River Organic Carbon Load in Anzli Lagoon, Iran. Proceedings of the second International Scientific Conference of Godollo University on the Application and University on the Application and Utilization of the Agricultural Scientific Results in Developing Countries, 31 Aug - 3 Sept Godollo, Hungary, pp. 215 - 217.

28 - Nezami. B.S.A., J.Olah and A.A.Esteky, 1992. River Nutrient Load in Anzli Lagoon, Iran. Proceedings of the second International Sientific Conference of Godoll Unversity on the Application and Utilization of the Agricultural Scientific Results in Developing Countries, 31 Aug - 3 Sept Godollo, Hungary, pp. 218 - 223.

29 - Newell, S.Y. and R.D. Fallon, 1982. Bacterial productivity in the water column and sediments of the Gerogia (USA) coasal zone: estimates via direct countiong and paralled measutement of thymidine incorporatopm. Microbiol. Eool., 8: 33 - 246.

30 - Niewolak.S., 1974. Distribution of microorganisms in the waters of the Kortowaskie lake. Pol. Arch. Hydrobiol., 21 (3/4): 315 - 333.

31 - Ocevski, B., 1966. Microbiological investigations of the Balkan lakes Ostrovo, Petersko, Rudnik, Zazerci, Verh. Int. Wer. Limnol., 16 (3): 1519 - 1525.

32 - Olah, J., 1974. Number, biomass and production of planktonic bateria in the shallow lake Balaton. Arch. Hydrobiol., 73: 193 - 217.

33 - Ohle, W., 1956. Bioactivity, production and energy utilization of lakes. Limnology and Oceanograhy, 1: 139 - 149.

34 - Olah, J., 1969. The quantity, vertical and horizontal distribution of the total bacterioplankton of lake Balaton in 1966 / 1967. Annal. Biol., Tihany, 36: 185 - 195.

35 - Olah, J., 1969 b. A quantitative study of the saprophytic and total bacerioplankton in the open water and the littoral zone of lake Balaton in 1698. Annal . Biol., Tihany, 36: 197 - 212

36 - Olah, J., 1970. Short periodic changes in the microbial plankton quantity of lake Balaton. Annal.Biol., Tihany, 37: 199 - 207.

37 - Paluch, J., J. Szulicka, B. Czwierytnia, 1963. Daily changes of palnktonic bacteria and phytoplankton in the water of the

reservoir of Goczalkowice. Zesz. Nauk. Politechn. Slask., Ser. Inzynieria Sanit., 5: 3 - 16.

38 - Pace, M.L., 1988. Bacterial mortality and the fate of bacterial production. Hydrobiologia 159: 41 - 50

39 - Prdros - Alio, C., T.D. Broch, 1982. Assessing Biomass and production of bacteria in eutrophic lake Mendota, Wisconsim. App. Envir. Microb., 44 (1): 203 - 218.

40 - Rublee, P.A., 1984. Distribution and activity of bacteria in the headwaters of the Rhode River Estuary, Maryland, USA. Microb. Eool., 10: 243 - 255.

41 - Rimes, C.A., R. Goulder, 1986. Suspended bacteria calcareous and acid and head streams: abundance, heterotrophic activity and down stream change. Freshwat. Biol., 16: 633 - 651.

42 - Razumov, .S., 1932. Direct method counting water bacteria. Microbiologia, 1: 131 - 146.

43 - Rodina, G.A., 1972. Methods in aquatic microbiology, University Park, Perm. Baltimore.

44 - Riemann, B., 1980. Diurnal Variations in the uptake of glucose by atached and free living micro heterotrophs in lake water (Lake Mosso, Denmark). Develop. Hydrobiol., 3: 153 - 160.

45 - Sorokin, J.I., 1964. On the trophic role of chemosynthesis in water. Int. Revueges. Hydrobiol., 49 (2): 307 - 324.

46 - Schmidt, G.W., 1969. Vertical distribution of bacteria and algae in a tropical lake. Int. Revue ges. Hydrobiol., 54 (5): 791 - 797.

47 - Schmidt, G.W., 1970. number of bacteria and algae their interrelaions in some Amazonial waters. Amazonian, II (4): 393 - 400.

48 - Sondergaard, M. B. Riemann and N.O.G. Jorgensen, 1985.N.O.G.

Extracellular organic carbon (EOC) released by phytoplankton and bacterial production. Oikos, 45: 323 - 332.

49 - Tizler, M.< 1972. Bacterial productivity of a high mountain lake. Verh. Internat. Verein. Limnol., 18: 188 - 196.

50 - Triska, F.J., J.R. Sedell, B. Buckley, 1975. The processing of conifer and hardwood leaves in two coniferous forset sream. II. Biochemical and nurient changes. Verh. Interanat. Veren. Limnol., 19: 1628 - 1639.

51 - Wirigh, R. T., B. Coffin, M.E. Lebo, 1987. Dynamice of planktonic bacteria and heterotrophic microflagellates in the Perker Estuary Northen Massachusetts. Con. Shelf. Res., 7: 1383 - 139.

52 - Zobell, C.E., 1946. A Monograph on hydrobacteriology, marine microbiology. Walthan, Mass. Publ. The Chronica Botanica.

Dr. Sh. Ali Nezami M.S.C. ph.D.
Guilan Fisheries Research Centre
I . F . R . T . O

"Bacterioplankton of Anzali Lagoon" (Quantitative Survey)

Abstract

The quantitative survey of Bacterioplankton in Anzali Lagoon water (50 stations) was accomplished in a few month period with attention to physical, chemical and biological specifictions, so as to be able to use the results as the indicator for trophic quality assessment of the lagoon.

During the measurement, the average number of the bacterioplankton in the lagoon was 5.76 million / cm^3 and the alteration range in different areas was between 4.10 and 7.69 million / cm^3.

The areas containing much planktonic and macrophytic plants or more organic compounds, had more abundant bacterioplankton.

The obtained values for the bacterioplankton in this study is specifically for abundant hydrological ecosystems, and the number of the bacterioplankton shows the eutrophy of the Anzali Lagoon in compare with hydrological environments of the other districts, specially the temperate districts.