بررسی تأثیر شوری در شرایط محدودیت و عدم محدودیت دی اکسید کربن بر بقاء، رشد و برون ریزش آمونیوم در سیانوباکتریوم خاکزی *Nostoc* sp. جمع‌آوری شده از شالیزارهای استان گلستان

مریم صفایی کتولی[۱]، شادمان شکروی[۳]، فریبا امیرلطیفی[۱]، ندا سلطانی[۲]، زهرا حسینی[۱]

۱. گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان و عضو باشگاه پژوهشگران جوان
۲. گروه زیست شناسی، پژوهشکده علوم پایه کاربردی، جهاد دانشگاهی دانشگاه شهید بهشتی، اوین، تهران
۳. گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

چکیده

سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. از نظر تولید ترکیبات آنتی باکتریال و نیز از نظر بیوتکنولوژی کشاورزی نمونه ای توانمند به نظر می رسد. در این بررسی، نمونه برداری از شالیزارهای استان گلستان در طی یک دوره یک ساله انجام گرفت. نمونه‌های خاک کشت گردیده، پس از تخلیص و شناسایی، سیانوباکتریوم گزینش شده، در محیط کشت مایع BGO-11 تحت شدت نور ۲ میکرومول کوانتا بر متر مربع در ثانیه، دمای ۲۸ درجه سانتی گراد و روشنایی سفید مداوم قرار گرفت. تیمارهای شوری اولیه اعمال شده، در شرایط محدودیت دی اکسید کربن، از نوع کلرور سدیم و به میزان ۰/۰٪ (محیط کشت)، ۰/۰۲۵٪، ۰/۵٪، ۱٪ بودند. نتایج این مرحله نشان داد که شوری به میزان ۰/۰۵٪ سبب بروز بالاترین نرخ رشد در نمونه می‌شود هر چند در شرایط دیگر نیز نمونه قادر است از طریق اعمال مکانیسم تراکمی بقای خود را حفظ نماید. برون ریزش آمونیوم در شوری ۰/۲۵٪ بخصوص در روزهای نخست پس از تلقیح به بالاترین حد می رسد. این حالت در شرایط عدم هوادهی نیز دیده می شود که توانمندی نمونه از نظر کاربردی را نشان می دهد.

واژه‌های کلیدی: برون ریزش آمونیوم، خوگیری سیانوباکتریوم، شالیزار، شوری، گلستان، فیشرلا

مقدمه

سیانوباکتریا در ارتباط با تنش‌های شوری، رفتارهای متفاوتی نشان می‌دهند. سنتز و ذخیره ترکیبات تعدیل کننده شوری نظیر ساکارز، گلیسرول، گلایسین بتایین و نظیر این، به اضافه استفاده از سیستم‌های فعال برون ریزش یونی از جمله سدیم از استراتژی‌های مقابله با تنش‌های شوری است (Stal, 1995). نشان داده شده است که اعضای نوستوکاسه سیانوباکتریا از جمله جنس‌های *Nostoc* و *Anabaena* عموماً در مقابله تا تنش‌های شوری به تجمع ساکارز می‌پردازند (خاوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۱). به همین دلیل تراکم این سیانوباکتری‌ها در محیط‌های بسیار شور اندک است (خاوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۱).

*e.mail: safaei2580@yahoo.com

در شالیزارها سیانوباکتری‌ها تحت تأثیر مجموعه‌ای از تنش‌ها قرار دارند که شوری یکی از آنهاست (شکروی و همکاران ۱۳۸۱). شرایط غرقابی سبب تغییر در محتوای شوری شالیزار می‌گردد و این امر همراه با دیگر تنش‌ها از جمله دی اکسید کربن، نور و اسیدیته می‌بایست توسط سیانوباکتری تحمل شده و منجر به از بین رفتن آنها نگردد. نمونه‌های توانمند از نظر بیوتکنولوژی کشاورزی، از جمله کود بیولوژیک در شالیزار، می‌بایست توانمندی‌هایی داشته باشند که تحمل به تغییرات شوری یکی از آنهاست (Boussiba, 1998).

Nostoc sp. به دلیل توانمندی در ابعاد متفاوت، می‌تواند در بیوتکنولوژی کاربردی ریزجلبک‌ها مورد توجه قرار گیرد (شکروی و همکاران، ۱۳۸۱). توانمندی این موجود از نظر تولید ترکیبات ضدمیکروبی، سبب شده که از نظر بیوتکنولوژی دارویی، نمونه‌ای مستعد نشان دهد (Ghasami et al. 2003; Soltani et al. 2005). علاوه بر این، قابلیت بالای دی آزوتروفی و برون‌ریزش قابل توجه ترکیبات نیتروژنی، این موجود را از نظر بیوتکنولوژی کشاورزی ارزشمند نشان می‌دهد (Soltani et al. 2005). بدین ترتیب نشان ویژه‌سازی این موجود از جنبه‌های مختلف و از جمله فیزیولوژی و اکوفیزیولوژی می‌تواند راه‌گشای بهره‌برداری‌های کاربردی آتی باشد. با توجه به اینکه برنج در غذای روزانه مردم ایران حائز جایگاهی خاص است و از این نظر این گیاه در کشاورزی ایران به نوعی گیاه زراعی استراتژیک محسوب می‌شود و نیز با عنایت به مسئله استفاده از کودهای بیولوژیک در آینده، مسئله بقا و رشد موجود در شرایط نسبتاً مشابه شالیزار می‌تواند برای ابعاد کاربردی مفید باشد (شکروی و همکاران، ۱۳۸۱).

در ایران تاکنون در رابطه با تاثیر شوری بر فیزیولوژی و اکوفیزیولوژی سیانوباکتری‌ها به طور کلی پژوهش‌های قابل توجهی انجام نگرفته است. به همین ترتیب در رابطه با تاثیر شوری بر فیزیولوژی *Nostoc* شمار پژوهش های انجام گرفته اندک می باشد. سلطانی و همکاران (۲۰۰۵) فتوسنتز، فعالیت نیتروژنازی و وضعیت رنگیزه‌ای *Fischerella* sp FS18 را مورد بررسی قرار داده‌اند. خاوری‌نژاد و همکاران (۱۳۸۱) رشد و وضعیت هتروسیست سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. را در تیمارهای شوری و دی اکسید کربن مورد بررسی قرار داده‌اند. در شکروی و همکار (۱۳۸۲) چند نمونه از سیانوباکتریای شالیزارهای استان گلستان از نظر فیزیولوژیک و از جمله واکنش به شوری، بررسی گردیده‌اند. در شکروی و همکاران (۱۳۸۱) در تدوین تکنولوژی استفاده از سیانوباکتریا به عنوان کود بیولوژیک نمونه‌هایی از سیانوباکتریای نوستوکال از نظر واکنش به شوری مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های خاک از استان گلستان، در طول دوره زمانی یکساله جمع‌آوری شدند. کشت‌های خاک مطابق روش کشت سیانوباکتریای خاکزی انجام گرفت (Kaushik, 1987). پس از تشکیل کلنی، جداسازی و کشت‌های بعدی، سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. به صورت خالص تهیه گردید (Kaushik, 1987). شناسایی مقدماتی و شناسایی در حد گونه با استفاده از Geitler (۱۹۳۲) و Desikachary (۱۹۶۲) و Prescott (۱۹۶۲) انجام گرفت. برای قطعیت در شناسایی گونه از Anagnostidis & Komarek (۱۹۹۰) و نیز از کلید شناسایی John و همکاران (۲۰۰۳) استفاده گردید. کشت در محیط BG-11 فاقد نیتروژن انجام گرفت. نمک های واجد نیتروژن چه در میکرو و چه در ماکروالمان‌ها به طور کامل از محیط حذف گردیدند.

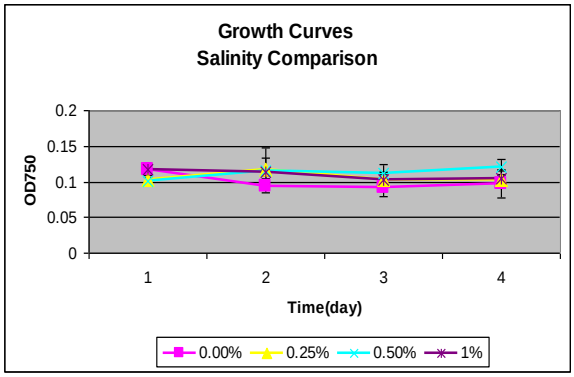
کشت در شرایط نوری ۲ میکرو مول کوانتا بر متر مربع در ثانیه، دمای ۲۸ درجه سانتی‌گراد و pH7.2 انجام گرفت (Soltani et al. 2005). بررسی‌ها در محیط کشت محدود با حجم ۲۵۰ میلی لیتر محتوی ۱۰۰ میلی‌لیتر سوسپانسیون انجام شد. روشنایی با لامپ سفید فلورسانس ۴۰ وات تأمین گردید. کشت به مدت ۱ ساعت هم زده شده و سپس به محفظه روشنایی منتقل می‌گردیدند. پیش از تلقیح نمونه به مدت ۴۸

ساعت جهت سازگاری در نمونه در شرایط محیط مایع وارد گردید. رشد بر اساس کدورت سنجی با استفاده از اسپکتروفتومتر (OD750) سنجش گردید. سنجش کلروفیل پس از استخراج با متانول با روش Jensen (۱۹۷۸) انجام گرفت، بررسی های مورفولوژیک با ا ستفاده از نمونه های زنده و نمونه های تثبیت شده در مونت گلیسرین انجام گرفتند (شکروی و همکاران، ۱۳۸۱). آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار Excell و SPSS VER11.5 انجام شد.

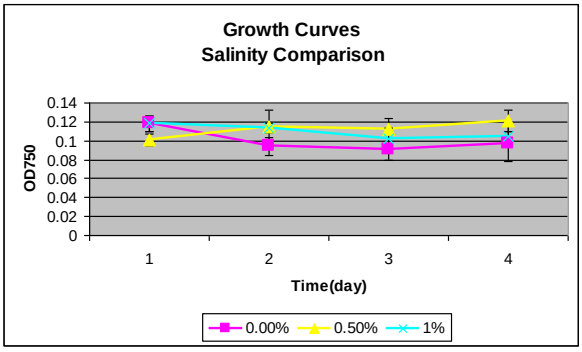
نتایج

دقت در نتایج مربوط به رشد نشان می‌دهد که اعمال شوری ۰/۵٪ سبب بدست آمدن بیشترین نرخ رشد ویژه در نمونه می‌گردد. شوری بیش از ۰/۵٪ به طور محسوس رشد را کاهش می‌دهد. مقایسه نرخ رشد در ۰/۰٪، ۰/۲۵٪، ۰/۵٪ و ۱٪نمک با شرایط هوادهی و شیکر، بهینه رشد را در ۰/۵٪ نشان داد (نمودارهای ۱ و ۲).

به نظر می‌رسد که شوری ۰/۵٪ برای نمونه مذکور شوری مطلوب باشد. گذر از این حد به میزان ۱٪ سبب بروز تغییر معنی‌دار در رشد نمونه می‌گردد. در شوری ۰/۰٪ و ۰/۲۵٪ در شرایط هوادهی یعنی عدم محدودیت دی اکسید کربن، رشد نمونه تقریباً مشابه حالتی است که نمونه در شوری ۰/۵٪ در شرایط بدون هوادهی قرار گرفته باشد. به نظر می‌رسد که نمونه در شوری ۰/۵٪ تنها هنگامی افزایش رشد معنی‌دار پیدا می‌کند که محدودیت دی اکسید کربن وجود نداشته باشد.

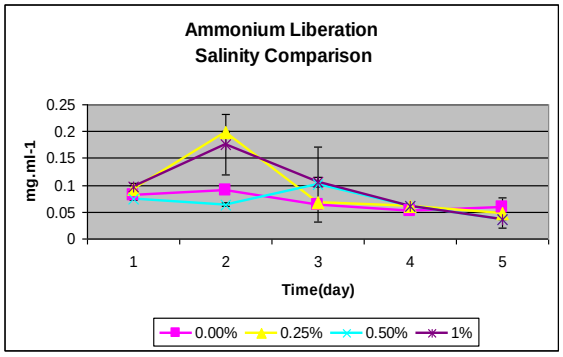


نمودار ۱: مقایسه منحنی رشد سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. در شرایط شوری متفاوت (۰/۰٪، ۰/۲۵٪، ۰/۵٪، ۱٪) هوادهی و شیکر

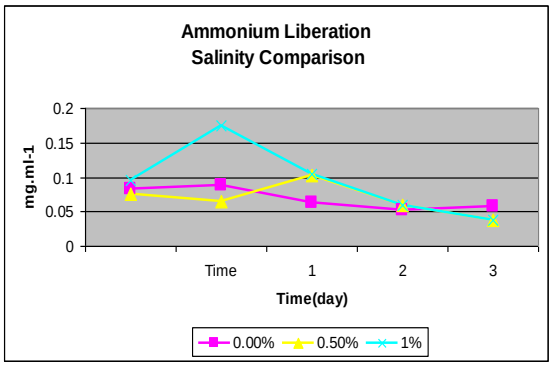


نمودار ۲: مقایسه منحنی رشد سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. در شرایط شوری متفاوت (۰/۰٪، ۰/۵٪، ۱٪ با هوادهی و شیکر)

دقت در وضعیت برون ریزش آمونیوم نشان می‌دهد که شوری ۰/۲۵٪ نه تنها از نظر رشد شوری مطلوب محسوب می شود، برون ریزش قابل توجهی را باعث می‌شود. این امر خصوصاً در روزهای اول پس از تلقیح قابل مشاهده است. نکته قابل توجه این است که در شرایط محدودیت یا عدم محدودیت دی اکسید کربن این امر به طور یکسان صادق است. بنابراین به نظر می رسد که برون ریزش آمونیوم در شرایط بهینه شوری حداقل در روزهای اول به میزان دی اکسید کربن حساسیت نشان نمی‌دهد. در شرایط شوری نزدیک به میزان بهینه برای رشد (۰/۵٪) علیرغم کاهش رشد، برون‌ریزش بخصوص در روزهای اول مطلوب است و از این نظر در شرایط مذکور مسیر رشد و برون ریزش مستقل از هم به نظر می‌رسد (نمودارهای ۳ و ۴).



نمودار ۳: مقایسه برون ریزش آمونیوم در سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. در شوری متفاوت (۰/۰٪، ۰/۲۵٪، ۰/۵٪، ۱٪) با هوادهی و شیکر



نمودار ۴: مقایسه برون‌ریزش آمونیوم در سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. در شوری متفاوت (۰/۰٪، ۰/۵٪، ۱٪) با هوادهی و شیکر

بحث

خاوری‌نژاد و همکاران (۱۳۸۱)، تأثیرشوری بر روی سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. از نظر رشد و تولید هتروسیست با بررسی حاضر نتایج مشابهی داشته است. شوری به میزان ۰/۵٪ سبب بالاترین نرخ رشد و تولید هتروسیست گردیده است. شوری بالاتر از این میزان، نرخ رشد را کاهش داده است. در سلطانی و همکاران (منتشر نشده)، تأثیر شوری بر روی سیانوباکتریوم *Fischerella* sp FS18 مطالعه شده و نتایج نشان داده که شوری به میزان ۱٪ بالاترین میزان فتوسنتز و فعالیت نیتروژنازی را سبب گردیده است. در این بررسی، نمونه در معرض تلقیح دی اکسید کربن و تلقیح از طریق دی اکسید کربن قرار گرفته است. این است که نتایج حاصله و اختلاف آن با نتایج این بررسی، می‌تواند ناشی از اثر توام این پدیده‌ها باشد. نتایج بررسی Soltani و همکاران (۲۰۰۶) که در آن، از محیط کشت بدون افزایش کلرور سدیم استفاده شده، تأییدی بر این مدعاست. در این بررسی نرخ رشد و فتوسنتز به همراه فعالیت نیتروژنازی، در شرایط عدم افزایش شوری بر روی *Fischerella* sp. FS18 از شرایطی که در سلطانی و همکاران (منتشر نشده)، آمده است نیز بالاتر می‌باشد. در این بررسی شدت‌های نوری بر فتوسنتز و فعالیت نیتروزنازی سیانوباکتری مؤثر شناخته شده‌اند.

تأیید دیگر بر نتایج این بررسی، از مقایسه آن با نتایج کسب شده در Shokravi و همکاران (۲۰۰۳) بر روی سیانوباکتریوم *Nostoc* sp. می باشد. در این بررسی، افزایش شوری به میزان ۰/۵٪ به محیط کشت، سبب بهینه نرخ رشد و برون ریزش آمونیوم در نمونه گردیده است. در این بررسی از هوادهی استفاده شده است.

اینکه هوادهی سبب افزایش محسوس رشد در شوری بهینه گردیده است، حاکی از آن است که نمونه در شرایطی که در شرایط کمبود دی اکسید کربن قرار گیرد، به طور طبیعی مکانیسم تراکمی دی اکسید کربن خود را از کار انداخته و یا عملکرد آن را کاهش می‌دهد. در شرایط بدون هوادهی، نمونه بقای خود را حفظ می‌کند و بخصوص در روزهای نخست پس از تلقیح، رشدی نشان می‌دهد که ناشی از کارایی مکانیسم تراکمی درحفظ بقای نمونه است. هرچند این مکانیسم، توانمند به نظر نمی رسد. با مقایسه رشد در شرایط بهینه و غیربهینه می‌توان نتیجه گرفت که مطابق Stal (۱۹۹۵) دور شدن از شرایط بهینه با تأثیر بر کاهش رشد و فتوسنتز سبب تضعیف مکانیسم تراکمی شده، قابلیت بقای نمونه را کاهش می‌دهد. نتایج بدست آمده با بررسی‌های Adams (۱۹۹۰) سازگار می‌باشد.

در شرایط شوری ۰/۵٪ نمونه دارای برون ریزش قابل توجهی است. این امر به آن معنی است که متابولیسم نیتروژن در نمونه وضعیت طبیعی دارد و مازاد نیتروژن همگون شده در طی دی آزوتروفی به محیط آزاد می‌شود (Stal, 1995). این امر از نظرکاربردی قابل توجه است و در صورتی که الگوی مورد نظر درخصوص کشت انبوه نیز صادق باشد، می‌توان از این میزان شوری در رابطه با کشت حوضچه‌ای در کشت انبوه استفاده کرده، میزان برون ریزش را به حد قابل قبول رسانید (شکروی و همکاران ۱۳۸۱). میزان برون ریزش آمونیوم در این شرایط در شدت نور محدود انجام گرفته، نشان دهنده آن است که میزان نیاز به نور برای همگون‌سازی

نیتروژن، حداقل در شرایط آزمایشگاهی محدود می باشد. این مزیت دیگری است که استفاده از نمونه مذکور را در بیوتکنولوژی کاربردی موجه جلوه می دهد (شکروی و همکاران، ۱۳۸۱).

افت برون ریزش که در روزهای انتهایی هفته اول مشاهده می‌شود، مطابق توجیه Subramanian و همکاران (۱۹۸۸– در منابع نیامده) می‌تواند ناشی از تمرکز ترکیبات نیتروژنه برای سنتز و عملکرد نیتروژناز باشد. با توجه به اینکه نیتروژناز چه از جهت سنتز و چه عملکرد، نیاز به هزینه انرژی و ماده بالایی دارد، این افت معقول و با نقطه نظرهای Adams (۱۹۹۹) بر روی *Anabaena* sp. سازگار می‌باشد.

برون ریزش آمونیوم در دامنه‌ای از شوری، بخصوص در هفته اول، مقادیر تقریبا یکسانی دارد. این امر توانمندی نمونه را از نظر بیوتکنولوژیک تأیید می‌نماید. با توجه به نوسان شوری در اکوسیستم شالیزار، اینکه نمونه‌ای بتواند در شرایط نوسان های شوری، برون ریزش بالایی داشته باشد، ارزشمندی نمونه را تأیید می‌نماید (Boussiba, 1988).

تشکر و قدردانی

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند از کلیه کسانی که در طول انجام پژوهش حاضر، همکاری نموده‌اند، کمال تشکر را داشته باشند. سپاسگزاری از سرکار خانم رسایی (کارشناس آزمایشگاه ژنتیک)، سرکار خانم میرکریمی (کارشناس آزمایشگاه بیوشیمی) و سرکار خانم کیایی (کارشناس آزمایشگاه تحقیقات) به ویژه ضروری است. علاوه بر این از کمک‌های صمیمانه سرکار خانم حسینی دانشجوی کارشناسی ارشد علوم گیاهی واحد گرگان و نیز آقایان آینه و بیک‌نژاد (کارشناسان آزمایشگاه شیمی) سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

بافته‌چی، لادن؛ نژادستاری، طاهر؛ ابراهیم‌زاده، معبود، حسن و شکروی، شادمان (۱۳۸۰). بررسی شدت‌های نوری بر رشد و بسامد هتروسیست سیانوباکتریوم *Fischerella sp.*پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دانشگاه تهران.

سپهری، ساینا؛ نژادستاری، طاهر و شکروی، شادمان (۱۳۸۳). بررسی سیانوباکتری‌های استان گلستان با تاکید بر استیگونماتالز، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

سلطانی، ندا؛ خاوری‌نژاد، رمضانعلی؛ طباطبایی‌یزدی، مجتبی؛ شکروی، شادمان و ادواردو فرناندز والینته (۱۳۸۴). بررسی خواص آنتی میکروبیال و فیزیولوژی سیانوباکتری ها در محیط‌های افراطی، پایان نامه دکترای تخصصی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم تهران.

شکروی، شادمان؛ سلطانی، ندا و بافته‌چی، لادن (۱۳۸۱). تدوین تکنولوژی استفاده از سیانوباکتری ها به عنوان کود بیولوژیک در شالیزارها، شورای عالی تحقیقات نهاد ریاست جمهوری (طرح ملی) مجری پژوهشکده علوم پایه کاربردی، جهاد دانشگاهی، دانشگاه شهید بهشتی.

شکروی، شادمان و ساطعی، آرین (۱۳۸۲). بررسی پتانسیل سیانوباکتری به منظور تلقیح در شالیزار، گزارش طرح پژوهشی، معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

Adams, D.J. Duggan, P.S. (1999). Heterocyst and Akinete differentiation in cyanobacteria. Tansley Review No 107 New Phytologist 144: 3-33

Anagnostidis, K. Komarek, J. (1990). Modern approaches to the classification of cyanobacteria. Stigonematales. Archieves for hydrobiology supl4: PP 224-286

Anand, N.L.; Radha R.S.; Hopper G.R. and Subramanian, T.D. (1990). Blue-green algae as biofertilizers: Certain view points on the choice of suitable isolates-Perspective in phycology, International symposium of phycology at university of Madras, Today and Tomorrow's Publishers. New Delhi, India

Boussiba S. (1988). *Anabaena azollae* as biofertilizer. In: Stadler, T., J., Millon, M.C. Verdus, Y. Karamanos,H.Morvan and D. Christiaen (ed.), Algal biotechnology Elsevier applied science.

Cesar Poza-Carrion, Eduardo Fernandez-Valiente, Francisca Fernandez Pinas, Francisco Leganes (2001). Acclimation of photosynthetic pigments and photosynthesis of the cyanobacterium Nostoc sp. Strain UAM 206 to combined flactuations of irradiance, pH, and inorganic carbon availability, J.Plant Physiol, 158. pp:1455-1461

Desikachary,T.V., (1959). Cyanophyta.- Indian council of agricultural research, monographs on Algae New Delhi, India

Ghasemi, Y., Tabatabaie Yazdi, M., Shafiee, A., Amini, M., Shokravi, SH., Zarrini, G., Mohseni, F.A. (2004). Parsiguine, a novel antimicrobial substance from *Fischerella ambigua* PTCC 1635. Pharmacutical biology 42(4-5) 318-322.

Geitler, L. (1932). Cyanophyceae von Europa Kryptogamen flora Akademiche Verlagsgesellschaft.- Leipzig

Ghasemi, Y.; Tabatabaei Yazdi, M.; Shokravi, S.; Soltani, N., and Zarrini, G. (2003). Antifungal and antibacterial activity of paddy-fields from the north of Iran. Journal of science, Islamic republic of Iran 14(3): 203-209.

Gugger, MF.; Hoffmann, L. (2004). Polyphly of true branching cyanobacteria (Stigonematales). International Journal Of Systematic and Evolutionary Microbiology 54:349-357 Part 2

Jensen, A. (1978). Chlorophylls and carotenoides- in: Handbook of Phycological Methods, Physiological and Biochemical Methods(ed.) Hellebust,J.A. and Craigie, J.S., Cambridge University Press.

John, D. M.; Whitton,B.W., and Brook, A.J. (2002). The Freshwater Algal Flora of the British Isles - Cambridge University Press

Kaushik, B.D. (1987). Laboratory methods for blue-green algae-Associated Publishing Company, New Delhi, India

Prescott, G.W. (1962). Algae of the western great lake area.- W.M.C. Brown Company Pub.

Shokravi S.; Tabatabaei Yazdi, M.; Ghasemi Y.; Baftechi,L. and Soltani, N. (2003). The effects of light intensities and duration on antibacterial production abilities, morphological variations and ammonium liberations of *Fischerella* sp. collected from Paddy-fields of Iran.- Proceeding of the 11th International symposium on phototrophic prokaryotes August 24-29 Tokyo Japan

Solorzano, L. (1969). Determination of ammonia in natural waters by the phenol hypochlorite method. Limnology. Ocenography. 14: 799-801.

Stal, J.S. (1995). Physiological ecology of cyanobacteria in microbial mats and other communities. New Phytol 131, 1-32

Soltani, N., Khavari-Nejad, R., Tabatabaie, M., Shokravi, SH., Valiente, E.F. (2005b). Variation of Nitrogenase Activity, photosynthesis and pigmentation of cyanobacterium *Fischerella ambigua* strain FS18 under different irradiance and pH. World Journal of Microbiology and Biotechnology. Vol 22, No6, 571-576.

Tabatabaei Yazdi, M.; Ghasemi, Y.; Shokravi, S.; Shafiei, A.; Amini, M. and Faramarzi, M.A. (2004). Parsiguine, a novell antimicrobial compound from *Fischerella ambigua* collected from paddy-fields of north of Iran.- Pharmaceutical Biology Vol42, No4-5, 318-322

Tabatabaei Yazdi M, Ghasemi, Y.; Ghasemian, A.; Shokravi, S.; Niknahad, H.; Amini, M.; Dehshahri,A.; and Faramarzi, M.A (2005). Bioconversion of hydrocortisone by cyanobacterium *Fischerella ambigua*- World Journal of Microbiology and Biotechnology Vol 21, No6-7, 811-814.

nal on Plant Science Researches, Vol.1, No.4, Winter 2007

The effect of salinity on survival, growth and ammonium liberation of cyanobacterium *Nostoc* sp.collected from paddy-fields of Golestan province at limited and unlimited carbon dioxide condition.

Safaie M,[1]. Shokravi Sh,[2]. Amirlatifi F,[1]. Soltani N,[3] and Hosseini Z[1].

1. Dept. Biology, Young Researchers Club, Islamic Azad University Gorgan Branch, Gorgan, Iran.
2. Dept. Biology, Islamic Azad University Gorgan Branch, Gorgan, Iran.
3. Dept Biology, Applied Science Research Centre, Jahade Daneshgahi, Shahid Beheshti University., Eveen, Tehran, Iran

Abstract

Cyanobacterium *Nostoc* sp can be considered as a potent strain both from antibacterial production ability and agricultural using at the future. So it seems logical to characterize this strain ecophysiologically include acclimation to salt stress. Soil samples were collected from paddy-fields during one year. Isolation and purification were done after soil colonization in BG0-11 medium. Inoculation of *Nostoc* sp. was done under 2 uE.m-2.s-1 illuminations, 28ºC temperature, and without aeration. At the first step, wide ranges of sodium chloride salinities (25%, .5% and 1%) were treated. Results showed that specific growth rate, reach to maximum at 0.5% salinity and though at other salinities survival could be remained but naturally at lower levels using DIC concentration system. The ammonium liberation showed the highest rate at 0.25% salinity condition, both in aeration and limited carbon dioxide conditions. This ability can be considered as a outstanding character from applied aspect.

Key words*:* Acclimation, Ammonium liberation, Cyanobacterium, Golestan, Growth, Salinity