سنجش توان تحمل به شوری و تولید ایندول استیک در جدایه های اکتینومایست

نجمه برزگر[۱]، رضا قربانی نصرآبادی[۲] ، مجتبی بارانی مطلق[۳]،سید علیرضا موحدی نایینی[۴]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، ۲- استادیار و ۳و۴- دانشیار علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

تنش شوری از مهمترین تنش‌های غیرزیستی است که اثرات زیانباری بر محصولات کشاورزی دارد و رشد و نمو گیاهان نمک گریز را کاهش می‌دهد. در این پژوهش جدایه‌های اکتینومایست از خاک‌های متأثر از نمک و با استفاده از محیط گلیسرول آرژینین آگار جداسازی و خالص‌سازی شد. میزان تحمل به نمک جدایه‌های خالص‌سازی شده به صورت کیفی ارزیابی گردید. سپس توان تحمل به شوری جدایه‌های منتخب به صورت کمی در محیط کشت ISP2 مایع مورد سنجش قرار گرفت. توان تولید ایندول استیک اسید (IAA) نیز با استفاده از ISP2 مایع حاوی ال-تریپتوفان اندازه‌گیری شد. ۱۱۴ جدایه منتسب به اکتینومایست از خاک های نمونه‌برداری شده جداسازی گردید. بر اساس نتایج به دست آمده اثرات شوری، باکتری و اثرات متقابل آن ها بر میزان زیست توده و تولید IAA معنی‌دار بوده است. همچنین بیشترین زیست توده و IAA در شوری ۵ درصد تولید گردید.

کلمات کلیدی: شوری، اکتینومایست، ایندول استیک اسید (IAA)

مقدمه

افزایش بی رویهٔ جمعیت جهان، قرار گرفتن بیش از ۱۶ درصد از مناطق قابل استفاده کرهٔ زمین در معرض خشکی (دمیروسکا و همکاران، ۲۰۰۸) و نیز کمبود آب شیرین تهدیدهای جدی برای تولید کشاورزی جهانی و امنیت غذایی محسوب می شوند (گارگ و همکاران، ۲۰۰۲).

تنش شوری از مهمترین تنش‌های غیرزیستی است، که اثرات زیانباری بر محصولات کشاورزی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک دارد و رشد و نمو گیاهان نمک‌گریز را کاهش می‌دهد. وسعت خاک‌های شور در ایران حدود ۲۴ میلیون هکتار است، که معادل ۱۵ درصد از اراضی کشور می‌باشد. امروزه ۲۰ درصد از زمین‌های کشت داده شده در جهان و نزدیک به نیمی از همه زمین‌های آبیاری شده تحت تاثیر تنش شوری قرار می‌گیرند (ژو، ۲۰۰۱)

اکتینومایسیت‌ها پروکاریوت‌هائی هستند که به صورت آزاد، ساپروفیت و گاهاً همزیست با گیاهان بسر می‌برند. آن‌ها اساساً هوازی هستند اما بعضی جنس‌ها، بی‌هوازی اختیاری یا اجباری‌اند .این پروکاریوت‌ها، شیمیوهتروتروف هستند و با استفاده از منابع انرژی متنوع شامل پلیمرهای پیچیده تغذیه می‌کنند. این گروه از ریز موجودات را می‌توان در همه زیست بوم‌ها از جمله خاک، آب، رسوبات دریائی و نیز آب‌های گرم مشاهده کرد اما محیط زیست اصلی آنها خاک بوده به ویژه خاک‌های قلیایی و جمعیت بزرگی از فلور طبیعی آن را تشکیل می‌دهند، و در فرآیندهای مهمی دخالت دارند (آریفوز زمان و همکاران ۲۰۱۰؛ سراواناکومار و همکاران، ۲۰۱۰). اکتینومایست‌ها باکتری‌های گرم مثبت با محتوای G+C بالای ۵۵ درصد هستند، که به آرامی به صورت میسلیوم‌های شاخه‌دار رشد می‌کنند و نقش فعالی را در چرخه‌ی طبیعی مثل تجزیه مواد آلی (از جمله لیگنین و سایر پلیمرهای سخت تجزیه شونده) و ضایعات کشاورزی و صنعتی بازی می کنند. این پروکاریوت‌ها دارای ویژگی‌های مشترک با باکتری‌ها و قارچ‌ها هستند (اسنیدو همکاران، ۱۹۸۶). این باکتری‌ها منبع مهمی برای تولید آنزیم‌ها و فرآورده های فعال زیستی دیگر به شمار می‌روند (بول و همکاران، ۱۹۹۲).

از ساز و کارهای ایجاد مقاومت به شوری در گیاهان تلقیح کردن آن‌ها با باکتری‌های محرک رشد گیاه است (یانگ و همکاران، ۲۰۰۹). از مهم‌ترین ساز و کارهای محرک رشد باکتری‌های ریزوسفری می‌توان به توانایی تولید هورمون‌های گیاهی اشاره نمود (اگامبردیوا، ۲۰۰۷).

هورمون‌های گیاهی بر رشد و توسعه‌ی گیاهان مؤثرند و از میان آنها اکسین‌ها از مهمترین تنظیم کننده‌های رشد بوده و ایندول- ۳-استیک اسید (IAA) از معمول‌ترین و شناخته شده‌ترین اکسین‌ها می‌باشند (استپانووا و همکاران، ۲۰۰۹).

IAA از طریق متابولیسم ال -تریپتوفان به عنوان پیش ماده توسط گیاهان و خیلی از ریز موجودات خاک از قبیل باکتری‌ها، قارچ‌ها و جلبک‌ها تولید می‌شود (سارور و کرمر، ۱۹۹۵). طیف وسیعی از ریز موجودات محرک رشد گیاه شامل ازتوباکتر، سودوموناس، آزوسپریلوم، ریزوبیوم، باسیلوس، انتروباکتر و قارچ‌های مایکوریزی توانایی تولید IAA را دارا می‌باشند (پتن و گلیک، ۱۹۹۶).

اکتینومایست‌ها نیز به عنوان باکتری‌های محرک رشد توانمندی IAA را دارا می باشند (قربانی نصرآبادی و همکاران، ۱۳۹۳). با توجه به افزایش روند شور شدن خاک‌ها و نیز توانمندی اکتینومیست‌ها در تحمل این شرایط تنشی، هدف از این پژوهش جداسازی جدایه‌های اکتینومیست از خاک‌های متاثر از شوری و سنجش تحمل به شوری و نیز ارزیابی اثر شوری بر توان تولید اکسین در جدایه‌های متحمل به شوری بود.

مواد و روش‌ها

جداسازی جدایه‌های اکتینومایست

جهت جداسازی اکتینومیست‌های متداول خاک ابتدا نمونه‌های خاک را به مدت ۱۶ ساعت درون آون در دمای ۴۵ درجه سلسیوس انکوباسیون شد. پس از تیمار دمایی، ابتدا از نمونه‌های خاک سری رقت (10^{-2} تا 10^{-6}) تهیه شد. برای این منظور ۱۰ گرم از هر نمونه خاک را به ارلن‌های حاوی ۹۰ میلی لیتر سرم نمکی استریل ریخته و به مدت ۳۰ دقیقه بر روی شیکر با دوران ۱۵۰ دور در دقیقه تکان داده شد. پس از تکان دادن، آمیخته را برای ۱۰ دقیقه به حال سکون گذاشته و یک میلی لیتر از محلول رویی برداشته و به لوله آزمایش دارای ۹ میلی لیتر سرم نمکی استریل افزوده و سری رقت‌ها، برای کشت بر روی محیط جامد آماده شد. به منظور جداسازی اکتینومایست‌های متداول ۱۰۰ میکرولیتر از رقت مورد نظر در محیط کشت گلیسرول آرژینین آگار (GAA) حاوی بازدارنده پنی‌سیلین و نیستاتین مایه‌زنی نموده و در انکوباتور در دمای ۲۸ درجه سلسیوس به مدت ۱۴ روز خوابانیده شدند. کلنی‌هایی با ظاهر خشک، شکننده و پودری به عنوان اکتینومایست در نظر گرفته شده و برای خالص-سازی به محیط کشت ISP2 منتقل و در انکوباتور در دمای ۲۸ درجه سلسیوس به مدت یک هفته خوابانیده شدند.

ارزیابی توان تحمل به شوری جدایه‌ها به روش کیفی

به منظور ارزیابی جدایه‌های خالص‌سازی شده از نظر توانمندی تحمل شوری، مقدار ۱۰ میکرو لیتر از هر جدایه را در محیط ISP2 جامد حاوی سطوح مختلف شوری (۰، ۱، ۲، ۵، ۱۰ و ۱۵٪) تلقیح نموده و پس از دو هفته گرماگذاری در دمای ۲۸ درجه سلسیوس، میزان رشد نسبی جدایه‌ها در شوری‌های مختلف نسبت به رشد آنها در محیط فاقد نمک تعیین شد.

ارزیابی توان تحمل به شوری جدایه‌ها به روش کمی

بر اساس نتایج به دست آمده از سنجش کیفی توان تحمل به شوری، جدایه‌های منتخب از نظر توانمندی رشد در محیط مایع حاوی نمک نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند. پس از رشد جدایه‌ها در محیط پیش کشت ISP2 مقدار ۵۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون باکتریایی در محیط ISP2 با سطوح شوری ۰، ۵، ۱۰ و ۱۵٪ از نمک NaCl مایه زنی شد و بعد از دو هفته نمونه‌ها سانتریفیوژ (۴۰۰۰ دور به مدت ۳۰ دقیقه) شد. توده سلولی را جمع‌آوری و محلول رویی دور ریخته شد. توده سلولی به دست آمده در آون در دمای ۶۵-۶۰ درجه سلسیوس خشک شد.

سنجش توان تولید اکسین جدایه‌های منتخب تحت شرایط شوری

توان ساخت اکسین جدایه‌های اکتینومایست در محیط تریپتون سوی براث حاوی۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ال -تریپتوفان سنجیده شد. برای انجام این آزمایش، جدایه‌های اکتینومایست در محیط حاوی درصدهای مختلف نمک رشد داده شده و پس از گذشت یک هفته، نمونه‌ها سانتریفیوژ (۱۰۰۰۰ دور، ۱۰ دقیقه) گردید. سپس یک میلی‌لیتر از محلول رویی را بر داشته و با دو میلی لیتر معرف سالکووسکی (۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر، ۱۵۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ، ۷/۵ میلی‌لیتر $FeCl_3$ نیم مولار) آمیخته نموده و در پایان شدت رنگ تولید شده با استفاده از اسپکتروفتومتر و در طول موج ۵۳۰ نانومتر اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

ارزیابی توان تحمل به شوری جدایه‌ها به روش کیفی

پس از گذشت ۱۴ روز از زمان انکوباسیون، ۱۱۴ کلنی که از لحاظ ریخت‌شناسی با اکتینومایست‌ها شباهت داشتند با استفاده از محیط گلیسرول آرژینین آگار (GAA) جداسازی شدند بر اساس ریخت‌شناسی و میزان رشد کیفی جدایه‌ها در شوری‌های مختلف، تعداد ۲۵ جدایه برای اندازه‌گیری کمی اثر شوری بر میزان زیست توده جدایه‌ها انتخاب گردیدند.

سنجش توان تحمل به شوری جدایه‌ها به روش کمی

نتایج تجزیه واریانس و تجزیه و تحلیل آماری داده‌های مربوط به تأثیر سویه‌های باکتری اکتینومیست درسطوح مختلف شوری نشان داد که اثر متقابل شوری و باکتری بر میزان زیتوده در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر غلظت های مختلف نمک بر میزان زیست توده جدایه های اکتینومایست

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	Pr>f
باکتری	۲۴	۳۰/۹۴۷ **	<۰/۰۰۰۱
شوری	۳	۹۲۳/۱۶۶ **	<۰/۰۰۰۱
باکتری×شوری	۷۲	۱۳/۱۹۴ **	<۰/۰۰۰۱
خطا	۲۰۰	۱/۵۲	
ضریب تغییرات		۲۵/۰۸	

**معنی دار بودن در سطح ۱٪

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که شوری اثر معنی‌داری روی زیتوده باکتریایی داشته است (جدول ۲). تمامی جدایه‌های مورد بررسی بیشترین میزان زیتوده را در محیط حاوی ۵ درصد نمک داشته و با افزایش مقدار نمک روندی کاهشی در میزان رشد جدایه‌ها مشاهده شد. ریزموجودات نمک‌دوست بر اساس میزان وابستگی و تحمل نمک به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی می‌شوند. آن دسته از ریزموجودات که در غلظت‌های نمک ۲/۵-۵/۲ مولار معادل ۱۴/۶۱-۳۰/۳۸ درصد بیشترین رشد را داشته باشند به عنوان ریزموجودات شدیداً نمک‌دوست (Extreme halophile) شناخته می‌شوند. در حالی‌که ریزموجودات نسبتاً نمک‌دوست برای رشد بهینه خود به ۰/۵-۲/۵ مولار نمک معادل ۲/۹۲-۱۴/۶۱ درصد نمک در محیط رشد خود نیاز دارند. انواع متحمل به نمک برای رشد خود نیاز به نمک نداشته اما به خوبی در غلظت‌های بالای نمک رشد می‌نمایند (کوشنر، ۱۹۷۸). بنابراین بر اساس نتایج به دست آمده جدایه‌های اکتینومایست حاصل از این پژوهش در گروه ریزموجودات نسبتاً نمک دوست قرار می‌گیرند.

جدول ۲- اثر سطوح مختلف شوری برمیزان زیتوده (گرم در لیتر) در جدایه‌های منتخب

جدایه ها	سطوح مختلف شوری (٪)			
	بدون شوری	۵٪ شوری	۱۰٪شوری	۱۵٪ شوری
۱	۵/۳ cdefg	۷/۳۶ ghk	۳/۰۱ d	۲/۸۶ a
۲	۳/۰۴ hk	۶/۸۱ ghk	۱/۶۵ d	۱/۵۲ cd
۳	۵/۱۲ defg	۷/۵۳۲ ghk	۲/۸ d	۲/۶۹ ab
٤	۴/۷۲ efgh	۷/۴ ghk	۱/۸۴ d	۱/۸ bc
٥	۳/۵۲ ghk	۴/۴۴ k	۱/۶۱ d	۱/۵۶ cd
٦	۴/۸ efgh	۶/۰۸ ghk	۲ d	۱/۹۳ bc
۷	۴/۱۲ fgh	۵/۷۳ hk	۱/۸۴ d	۱/۸۲ bc
۸	۳/۶ ghk	۱۱/۷۲ cdefg	۲/۰۹ d	۱/۵۶ cd
۹	۵/۰۹ defg	۶/۶۵ ghk	۱/۸۹ d	۱/۸۱ bc
۱۰	۷/۲۸ abc	۱۰/۲۱ defgh	۲/۰۸ d	۲/۰۵ abc
۱۱	۷/۷۷ a	۱۵/۸۱ abc	۱/۸۱ d	۱/۷۷ bcd
۱۲	۵/۶۸ bcdef	۵/۸۸ hk	۲/۰۸ d	۱/۸ bc
۱۳	۷/۷۳ a	۱۳/۹۳ cde	۲/۷۶ d	۱/۹۷ bc
۱٤	۵/۲۵ cdefg	۷/۷۲ ghk	۳/۰۱ d	۱/۶ cd
۱٥	۷/۰۸ abcd	۸/۴۱ fghk	۲/۰۵ d	۱/۸۵ bc
۱۹	۶/۷۲ abcde	۷ ghk	۲/۴۴ d	۱/۴۴ cd
۱۷	۵/۴۱ bcdefg	۹/۵۷ defghk	۲/۹۷ d	۲/۱۲ abc
۱۸	۶/۱۶ abcdef	۶/۶۱ ghk	۲/۷۷ d	۱/۷۷ bcd
۱۹	۴/۳۲ fgh	۹/۶۹ defghk	۳/۳۷ cd	۱/۶۱ cd
۲۰	۷/۰۸ abcd	۹ efghk	۲/۰۴ d	۱/۵۷ cd
۲۱	۶/۱۶ abcdef	۱۹/۳۷ ab	۵/۶۸ b	۲/۸۴ a
۲۲	۲/۰۹ k	۵/۷۶ hk	۱/۹۶ d	/۱۲ e
۲۳	۷/۳۶ ab	۱۴/۷۷ bcd	۸/۶۹ a	۱/۸۱ bc
۲٤	۵/۹۶ abcdef	۲۰/۰۵ a	۴/۷۳ bc	۱/۶۴ cd
۲٥	۴/۴۴ fgh	۱۳/۵۷ cdef	۳ d	/۸۵ de

حروف یکسان نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار درسطح ۱ درصد با بهره‌گیری ازآزمون دانکن می‌باشد.

سنجش توان تولید اکسین جدایه‌های منتخب تحت شرایط شوری

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر جدایه‌های اکتینومایست، شوری و اثر متقابل آن‌ها بر میزان تولید اکسین (IAA) در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف نمک بر میزان تولید IAA (میلی‌گرم در لیتر)

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	Pr>f
باکتری	۲۴	۲۹۱/۶**	<۰/۰۰۰۱
شوری	۲	۲۵۸/۷۸۴**	<۰/۰۰۰۱
باکتری×شوری	۴۸	۴۰/۰۹۵**	<۰/۰۰۰۱
خطا	۱۵۰	۳/۸۰۶	
ضریب تغییرات		۱۲/۹۱	

**معنی دار بودن در سطح ۱٪

توان ساخت اکسین جدایه‌های اکتینومایست در محیط تریپتون سوی براث حاوی ۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر ال -تریپتوفان با دستگاه اسپکتوفتومتری سنجیده شد، و نتایج نشان داد که همه جدایه‌ها توانایی تولید IAA را داشتند. بر اساس نتایج به دست آمده روند تولید هورمون IAA در سطوح مختلف شوری در جدایه‌های اکتینومایست متفاوت بوده است. به طوری که بیشترین میزان تولید اکسین در ۵۲ درصد از جدایه‌ها در سطح شوری ۵ درصد به دست آمد. در حالی در سطح شوری صفر درصد فقط

۱۶ درصد از جدایه‌ها بیشترین میزان اکسین را تولید نمودند. تلقیح با ریزموجودات در برخی گیاهان رشد یافته در محیط دارای نمک زیاد منجر به افزایش طول ریشه، اندام هوایی و وزن تازه گیاه گردید (اگامبردیوا و همکاران، ۲۰۱۳). به دلیل عدم توانایی سنتز ACC دآمیناز در جدایه‌های باکتریایی مورد استفاده، بهبود رشد گیاه به سنتز باکتریایی IAA نسبت داده شد.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف شوری اعمال شده با NaCl بر تولیدIAA (میلی گرم در لیتر) جدایه‌های منتخب

جدایه	سطوح شوری (٪)		
	بدون شوری	۲٪شوری	۵٪ شوری
۱	۱۰/۷۵ fgh	۸/۳۶ gh	۱۱/۳۶ fghk
۲	۱۰/۲۱ fghk	۹/۲۷ fgh	۱۱/۳۶ fghk
۳	۱۶/۴۵ bcd	۱۹/۱۲ bcd	۷/۰۹ k
۴	۱۶/۵ bcd	۲۰/۶۵ bc	۱۵/۰۸ def
۵	۷/۰۳ klmn	۶/۹ h	۷/۵ k
۶	۱/۴۵ o	۸/۰۹ gh	۷/۷۵ k
۷	۶/۴۵ imn	۵/۵۱ h	۶/۹ k
۸	۲۱/۴۸ a	۳۲/۷۲ a	۳۷/۵۷ a
۹	۷/۱۴ klmn	۱۴/۴۲ def	۱۴/۷۱ defg
۱۰	۴/۰۷ no	۵/۷۲ h	۷/۲۷ k
۱۱	۴/۶۶ mno	۵/۸۳ h	۱۰/۵۵ fghk
۱۲	۱۴/۹۴ cde	۲۱/۳۳ bc	۲۲/۱۶ b
۱۳	۱۱/۱۶ fgh	۱۲/۶۲ efg	۱۸/۳۳ bcd
۱۴	۹/۷۷ ghkl	۲۲/۱۸ bc	۲۳/۴۶ b
۱۵	۱۰/۹۴ fgh	۲۳/۷۷ b	۲۳ b
۱۶	۱۲/۴ efg	۱۴/۴۲ def	۲۲/۰۵ bc
۱۷	۱۳/۰۱ defg	۲۱/۸۵ bc	۱۹/۹۶ bc
۱۸	۵/۱۸ mn	۱۷/۹۶ cd	۱۵/۱۸ def
۱۹	۱۰/۹۳ fgh	۱۰/۵۳ fgh	۱۰/۱۴ fghk
۲۰	۱۳/۸۲ cdef	۱۰/۵۵ fgh	۹/۹۸ fghk
۲۱	۹/۷۶ ghkl	۱۰/۶۵ fgh	۱۲ fghk
۲۲	۸/۰۶ hklm	۹/۵۸ fgh	۹/۴۴ ghk
۲۳	۱۷/۲ bc	۱۷/۷۱ cd	۱۵/۵۵ def
۲۴	۱۹/۳۶ ab	۱۷/۲۱ cde	۱۴/۴۲ efghk
۲۵	۱۳/۳۳ defg	۱۲/۴۴ efg	۹/۰۳ hk

حروف یکسان نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد با بهره‌گیری از آزمون دانکن می‌باشد.

منابع

قربانی نصرآبادی، ر؛ آغاز آشتیانی، پ؛ زبرجدی، م. ۱۳۹۳.ارزیابی ویژگی های محرک رشدی استرپتومایسس های خاک و کاربرد بالقوه آن‌ها در بهبود رشد اولیه ذرت و جذب فسفر. نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار. ۴(۳): ۲۱۳-۱۹۵.

Arifuzzaman M, Khatun MR, Rahman H. Isolation and screening of actinomycetes from sundarbans soil for antibacterial activity. Afr J of Biotech .2010; 9(29):4615- 4619.

Bull, A.T., Goodfellow, M., and Slater, J.H. 1992. Biodiversity as a source of innovation in biotechnology. Annu. Rev. Microbiol. 46: 219-252.

Demirevska, K., Samina, L., Vassileva, V., Vaseva, I., Grigorova, B. & Feller, U. (2008). Drought-induced leaf protein alterations in sensitive and tolerant wheat varieties. *Gen App Plant Physiol*, 34, 79-102.

Egamberdiyeve, D. 2007. The effect of plant growth promoting bacteria on growth and nutrient uptake of maize in two different soils. Appl. Soil. Eco. 36: 184-189.

Egamberdieva D, Jabborova D, Mamadalieva N .2013. SalttolerantPseudomonas extremorintalis able to stimulategrowth of Silybummarianum under salt stress. Med Arom Plant Sci Bio technol 7:7–10

Garg, A.K., Owens, T.G., Ranwala, A.P., Choi, Y.D., Kochian, L.V. &Wue, R.J. (2002). Trehalose accumulation in rice plants confers high tolerance levels to different abiotic stresses. Proceedings of *the National Academy of Sciences*, 99, 15898-15907.

Kushner DJ .1978. Life in high salt and solute concentrations. In:Kushner DJ (ed) Microbial life in extreme environments.Academic Press, London, pp 317–368.

Patten, C. L., and B. R. Glick. 1996. Bacterial biosynthesis of IAA. Can. J. Microbiol. 42:207-220.

Saravanakumar R, Moomeen HS, Ronald J, Kannan M. Control of fish bacterial pathogens antagonistic marine actinomycetes isolated from gullf of mannar coast. World J of Fish and Marine Sci. 2010; 2(4):275-279.

Sarwer, M., and R. J. Kremer. 1995. Determination of bacterially derived auxins using a microplate method. Lett. Appl. Microbiol. 147:282-285.

Sneath PHA, Mair NS, Sharpe ME, Holt JG. Bergey s Manual of Systematic Bacteriology. Ninth edition. Williams and Wilkins USA. 1986. 605-619.

Stepanova, A. N., J. Robertson-Hoyt, J. Yun, L. M. Benavente, D. Y. Xie, K. Dolezal, S. G. Jurgens, and J. M. Alonso. 2008. TAA1-mediated auxin biosynthesis is essential for hormone crosstalk and plant development. Cell 133:177-191.

Yang, J.W., Kloepper, J.W., and Ryu, C.M. 2009. Rhizosphere bacteria help plants tolerate abiotic stress. Trends Plant Sci. 14: 1. 1-4.

Zhu J.K. 2001. Plant salt tolerance. Trends in Plant Science 6:66-71.

Salinity tolerance measurement and indole acetic acid production in actinomycete isolates

N. Barzegar[1], R. Ghorbani nasr abadi[2], M. Baranimotlagh[3]S.A.R. Movahedi Naeeni[4]
[1]M.Sc. Student, [2]Assistant Professor and, [3,4]Associate Professor, Soil Science Department, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract
Salinity is the most important abiotic stresses which have detrimental effects on agricultural products and reduces non-halophyte plant growth and development. In this research actinomycete isolates from salt affected soil were isolated using glycerol arginine agar and purified. Qualitative assay of salinity tolerance of the purified isolates was evaluated. Salinity tolerance of selected isolates was quantified on ISP2 broth. Indole acetic acid (IAA) production was measured using ISP2 supplemented with l- tryptophan. One hundred forty actinomycete isolates was isolated from soil samples. Based on the results salinity and bacterial effects and their interaction significantly affect biomass and IAA production. Furthermore, maximum biomass and IAA was produced in medium supplemented by 5% NaCl.

Keywords: Salinity, Actinomycete, Indole acetic acid (IAA)