یافته های نوین کشاورزی
سال ششم- شماره۳- بهار ۱۳۹۱

اثر شوری و عصاره آللوپاتیک علف های هرز تاج خروس و سلمه تره بر رشد و تولید مواد موثره داروئی سنبل الطیب

الناز فرج زاده معماری تبریزی *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران
مهرداد یارنیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت، تبریز، ایران
وحید احمدزاده، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران
نوشین فرج زاده، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران

چکیده

تنش ها، مخصوصاً ترکیبی از آن ها کاهش شدیدی را در رشد و نمو گیاهان باعث می شود. اما گیاهان دارویی در تحقیقات مختلف به این تنش ها مقاومت نشان داده است لذا هدف از این بررسی، مطالعه تاثیر تداخل عصاره علف های هرز مهم منطقه یعنی تاج خروس و سلمه تره و شوری روی جوانه زنی، رشد و عملکرد اسانس ریشه سنبل الطیب بود. تیمار ها عبارت بودند از عصاره آللوپاتیک در چهار سطح شامل عدم مصرف عصاره، عصاره بخش های هوائی، عصاره ریشه و عصاره گیاه کامل تاج خروس و سلمه تره و شوری نیز در چهار سطح مشتمل بر شاهد،٤ ،٨ و١٢ دسی زیمنس بر متر بود. عصاره اندام هوایی علف های هرز در تیمار بدون نمک و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر بیشترین تاثیر منفی را روی درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، سطح برگ در چهار و هشت ماه پس از سبز شدن و وزن خشک ریشه ها داشت. شوری های هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر نیز باعث کاهش صفات درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه و سطح برگ هشت ماه پس از سبز شدن، وزن خشک برگ و وزن خشک ریشه شد. اما شوری چهار دسی زیمنس بر متر تنها موجب افت سطح برگ در هشت ماه پس از سبز شدن و وزن خشک برگ گردید. در بین صفات مورد بررسی، شوری چهار دسی زیمنس بر متر تنها در مقدار اسانس باعث افزایش شد.

واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، شوری، تداخل تنش ها، سنبل الطیب

* نویسنده مسئول: E-mail:Farajzadeh_e@malekaniau.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۵/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۱/۲۰

مقدمه

در ده هزار سال قبل انسان با آغاز کشاورزی قدم به عرصه جدیدی نهاد که منجر به تغییر تمام جنبه های زندگی او گردید و یکی از بزرگترین اکوسیستم ها به وجود آمد (٦). اما هم اکنون بشر قدم در قرن باشکوه ۲۱، که مصرف پایدار و سالم از منابع محیطی و حفظ آن بسیار مهم است، گذاشته است. این امر به شدت با کشاورزی و محیط اکولوژیکی پیوند خورده است (۲٦)، اما افزایش ۵۰ درصدی جمعیت جهان (٦) که انتظار می رود در سال ۲۰۵۰ به ۱۲ میلیارد نفر برسد (۱۹) و کاهش زمین های زراعی(۹) و افزایش شدت عوامل تنش زای محیطی از سوی دیگر زندگی را روی این سیاره تهدید می کند (۱٦). گزارش شده است که در حال حاضر تنها کمتر از ۱۰ ٪ زمین های زراعی جهان بدون هر گونه عامل تنش زای محیطی بوده (٤) و شکاف بین عملکرد موجود و عملکرد بالقوه ٤۰ الی ۵۰ ٪ است (۳۰). در حال حاظر خشکی و شوری خاک گسترده ترین عوامل تنش زای غیر زیستی در جهان هستند. به طوری که ٤۵ ٪ زمین های زراعی جهان در معرض خشکی مستمر یا شدید قرار دارند که در این زمین ها ۳۸ ٪ جمعیت جهان ساکن هستند (٤). اکوسیستم های مختلف به طور متفاوتی تحت تاثیر این عوامل تنش زا قرار می گیرند و حساسیت گونه های گیاهی در مراحل مختلف متفاوت است (۱۰). حتی گونه هایی با خاستگاه ها و پیشینه تکاملی مختلف نیز به طور متفاوتی به عوامل تنش زا واکنش نشان می دهند (۳۰). عکس العمل متابولیک گیاهان نیز بر اساس نوع عامل تنش زا تغییر می یابد (۲٤). از سوی دیگر شرایط نامساعد محیطی هرگز به تنهائی عمل نمی کنند و گیاهان به طور معمول به ترکیب منحصر به فردی از شرایط پاسخ می دهند (۲٦). به دلیل تداخل همزمان بیش از یک عامل تنش زا و وقوع آن ها در مراحل مختلف رشد و نمو، حساسیت یا مقاومت به عوامل تنش زا پدیده پیچیده ای است (۲۷). بنابراین با وجود افزایش جمعیت جهان، تولید گیاهان زراعی به دلیل اثرات منفی عوامل محیطی به سرعت در حال کاهش است (۱۷). این در حالی است که محققان مختلف گزارش نموده اند که گیاهان دارویی از نظر مقاومت به عوامل تنش زای محیطی از پتانسیل بالایی برخوردار هستند. به طوری که اوزتورک و همکاران (۲۰۰٤) طی تحقیقی روی .*Melissa officinalis* L اظهار کردند که این گیاه دارویی دارای پتانسیل بالایی برای گسترش کشت در شوری بالاتر از ۱۰ دسی زیمنس بر متر در ناحیه رشد ریشه و با کمبود آبی ۲۵ ٪ برخوردار است و این گیاه دارویی نسبت به ذرت، چغندر قند، کلم، گوجه فرنگی، سیب زمینی و اسفناج به شوری مقاوم تر است. این آزمایش نیز جهت بررسی تاثیر شوری و عصاره بخش های مختلف دو علف هرز مهم منطقه، یعنی تاج خروس و سلمه تره روی گیاه دارویی سنبل الطیب انجام پذیرفت تا تاثیر شوری و عصاره آللوپاتیک و شدت تداخل شوری و عصاره آللوپاتیک بر جوانه زنی و رشد این دو گیاه بررسی شود. با توجه به بررسی های انجام شده مهمترین اهداف این پژوهش تعیین میزان تاثیر عصاره بخش های مختلف علف های هرز تاج خروس و سلمه تره روی جوانه زنی و رشد و

عملکرد عصاره سنبل اطیب، ارزیابی تاثیر سطوح مختلف شوری بر روی جوانه زنی و رشد و عملکرد عصاره سنبل اطیب و بررسی اثر متقابل بین شوری و آللوپاتی روی صفات مورد بررسی بود.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۸۷ در مجموعه آزمایشگاه ها و گلخانه های دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد تبریز اجرا شد. مواد گیاهی مورد استفاده عبارت از بذر گیاه دارویی سنبل الطیب و اندام های مختلف علف های هرز بود. آزمایش بصورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل عصاره آللوپاتیک و شوری بودند. عصاره آللوپاتیک در چهار سطح شامل عدم مصرف عصاره، عصاره بخش های هوائی، عصاره ریشه و عصاره گیاه کامل و شوری نیز در چهار سطح مشتمل بر شاهد، ٤، ۸ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر بود. در ضمن در مورد هر یک از علف های هرز آزمایش به‌طور جداگانه انجام شد. در تهیه محلول های شوری از کلرید سدیم خالص استفاده شد. علف های هرز در مرحله پر شدن دانه از سطح مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد جمع آوری و اندام های مختلف پس از شستشو از هم جدا گردیده و بعد از خشکانیدن در سایه، پودر شدند. سپس نسبت به تهیه عصاره ۱ به ۲۰ بخش های مختلف نمونه های علف های هرز اقدام شد.

مطالعات آزمایشگاهی

در داخل پتری دیش های ضد عفونی شده یک بار مصرف دو لایه کاغذ صافی در ته پتری دیش ها قرار داده شد. سپس ۵۰ عدد بذر سنبل الطیب در هر پتری دیش قرار گرفت و یک لایه کاغذ صافی روی آن ها قرار داده شد. بعد از این مرحله هر یک از عصاره ها بر اساس تیمار های آزمایشی به کار گرفته شد. در مورد اعمال تیمار های توام شوری و آللوپاتی هر دو عصاره به میزان برابر با هم مخلوط گردیده و عصاره مخلوط به کار گرفته شد. تحت این شرایط غلظت مواد موثره آللوپاتی و شوری در عصاره مخلوط کمتر از هر یک از محلول شوری و عصاره آللوپاتیک به تنهایی است. در این شرایط می توان اثر متقابل شوری و آللوپاتی را با هر یک از عصاره ها و محلول های با غلظت بیشتر، بهتر مقایسه نمود و به نتایج بیشتری در مورد شدت تداخل دست یافت. علاوه بر آن امکان مقایسه محلول شوری با هدایت الکتریکی ۱۲ دسی زیمنس بر متر عصاره مخلوط و عصاره آللوپاتیک با Ec تقریبی ۱۲ دسی زیمنس بر متر ممکن می شود. در آزمایشگاه به دلیل سرعت جوانه زنی بسیار پایین بذور سنبل الطیب آزمون جوانه زنی ۱۵ روز ادامه یافت. در پایان تعداد بذور جوانه زده شمارش و طول ریشه چه ها و ساقه چه ها اندازه گیری شد. گیاهچه های معمول در هر پتری دیش برداشته شده و در آونی با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد خشکانده شده و سپس توزین گردیدند. آزمایش در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و با دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی انجام پذیرفت. هر طبقه از ژرمیناتور به عنوان یک بلوک در نظر گرفته شد.

آزمایش های گلخانه ای

در آزمایش های گلخانه ای در داخل هر گلدان ۱۱۰۰ گرم پرلیت دانه متوسط ریخته شد و بذور به صورت دست پاش و تصادفی در سطح پرلیت پخش گردید. آبیاری با آب پاش در چند هفته اول ادامه یافت و سپس آبیاری با لیوان یک بار مصرف و با حجم مشخص انجام پذیرفت. به ترتیب ۲ و ٤ هفته پس از سبز شدن گیاهچه های سنبل الطیب اقدام به تنک گردید و در ابتدا در هر گلدان ١٤ بوته نگهداری گردید. سپس با استفاده از محلول غذایی هوگلند، مواد غذایی مورد نیاز گیاهان تامین گردید.لازم به ذکر است کهEC محلول هوگلند در این آزمایش به عنوان EC مرجع یا شاهد (EC مبنا برای اعمال سایر تیمار ها) در نظر گرفته شد و سطوح مختلف شوری با اضافه نمودن کلرید سدیم به محلول هوگلند و افزایش دادن EC محلول اعمال گردید. مقدار عصاره مورد استفاده برای اعمال تیمار ها بر اساس میزان آب موجود در هر گلدان مشخص گردید. برای این منظور وزن پرلیت آبیاری شده به طور کامل پس از ٢٤ ساعت مشخص گردید و از وزن اولیه پرلیت ها قبل از آبیاری کسر گردید. سپس مقدار وزنی آب موجود به واحد حجمی آن تبدیل گردید. عدد حاصل بین ۵۵۰ تا ٦۰۰ میلی‌لیتر آب بود. بر همین اساس ۵۵۰ میلی لیتر از هر یک عصاره ها برای اعمال تیمار ها به کار گرفته شد. برای اینکه عصاره به دلیل تغییر ناگهانی، اثر آنی روی بوته ها نداشته باشد، نصف مقدار عصاره در یک روز و نصف دیگر دو روز بعد اضافه گردید. آبیاری نیز به میزانی انجام پذیرفت که هیچ آبی از زیر گلدان ها خارج نشود. مصرف بعدی عصاره پس از ۳۰ روز و پس از شستشوی کامل گلدان ها بود. زمان اعمال عصاره ۵ هفته پس از سبز کردن گیاهچه ها بود. زیرا سرعت رشد گیاهچه ها در این گیاه در ابتدا به دلیل قدرت بسیار پایین بذور بسیار کم بود. بنابراین در صورت اعمال زود هنگام این عصاره احتمال از بین رفتن تمام گیاهچه ها وجود داشت و در نهایت نتایج بدست آمده بیشتر تحت تاثیر اثر تیمارها در مراحل اولیه می شد و خصوصیات رشدی را در روز های بعدی به شدت تحت الشعاع قرار می داد. ۳ ماه پس از سبز شدن گیاهچه ها اقدام به اندازه گیری سطح برگ، تعداد برگ و میزان کلروفیل برگ ها گردید. پس از ۷ ماه از کاشت (بهار ۱۳۸۸) سطح برگ و تعداد برگ ها مجدداً اندازه گیری شد. در خرداد ۱۳۸۸ بوته ها برداشت شده و وزن تر ریشه و اندام هوایی تعیین گردید. سپس نمونه های ریشه در هوای آزاد تحت دمای ٢٤-٢٦ درجه سانتی‌گراد و اندام هوایی در آونی با دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٢٤ ساعت خشک شده و توزین گردیدند. نمونه های ریشه خرد گردیده و با دستگاه رطوبت سنج درصد رطوبت آن ها اندازه گیری شد. سپس به روش تقطیر با آب به مدت ۳ ساعت با استفاده از دستگاه کلونجر مدل بریتانیا اقدام به اسانس گیری گردید و مقدار وزنی و حجمی آن اندازه گیری شد (۲۱).

برای مقایسه اثر عصاره ها در سطح شوری ٤ با همان تیمار ها در سطح شاهد (تیمار نشده شوری)، عصاره های بخش های مختلف یکی از علف های هرز (تاج خروس) با آب مقطر(EC=0) مخلوط

گردید تا نصف غلظت این عصاره ها بدست آید. برای این منظور برای گیاه سنبل الطیب ۹ گلدان دیگر خارج از تیمار های آزمایشی در نظر گرفته شد.

جدول ۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در سنبل الطیب

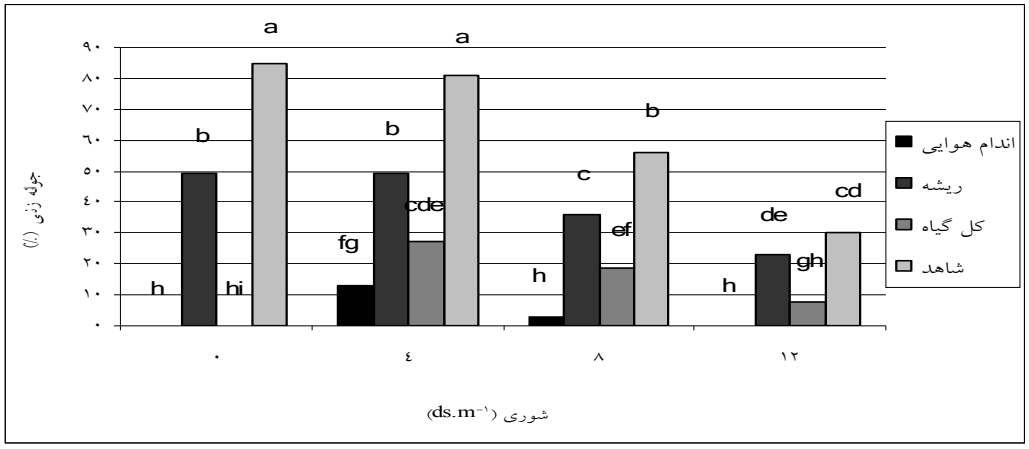
منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		درصد جوانه زنی	سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن	سطح برگ هشت ماه پس از سبز شدن	وزن خشک برگ	میزان کلروفیل	وزن خشک ریشه	اسانس
تکرار	۲	۰/٤۰٦*	۲٦۷۲۳۲۰٥	٤٤۹۱٦۰۲۰	۰/۰۱۳	٥۳	۰/۰٥٦	۰/۰۱
نوع علف هرز	۱	٦٥/۰۱*	۱۸۳۰۷۰۰۱	۲۰۲٥۲٦۹	۰/۰۰۷	۷۳	۰/۰۹۷	۰/۰۲
بخش های مختلف علف های هرز	۳	٥۱٥/٦۷۷**	۱۰۱۱۷٤۹۷٥۸**	٤٦۷٦۳۸۱۰۱۳**	۱۰**	۱۳٤۹**	۲/۷۹**	۰/۲٦**
نوع* بخش های مختلف علف های هرز	۳	۳۳/۸۷*	۲۹۳۳۰٥۸٥	٦٤٦۳٦٥٥٦	۰/۰۷	۳۹	۰/۰۳٥	۰/۰۱
شوری	۳	۹٤/۰٤**	۷٦٥٥۰۳٤۱۸**	٤۰۱٦۰۳۷۰۷۲**	٦/٤۹**	۱۰۲۰**	۰/۹۳**	۰/۰٦**
نوع علف هرز در شوری	۳	٤/۱۱۷	۱۲۰۸۸۲٥۳	۳۲۰۳٤٥٦۲	۰/۰۰۷	۱٦	۰/۰۰٦	۰/۰۰۷
بخش های مختلف علف های هرزدر شوری	۹	۲۸/۷۳۳**	۲۹۲۹۳۳۸٤۹**	۳۰٥۹۹۰۱۰٤**	۲/۱**	۱۳۰**	۰/٥۲**	۰/۰۳**
نوع علف هرزدربخش های مختلف علف های هرزدر شوری	۹	٤/۱۸٦	۸٤۷۷۰٦٤۱	٥۳۰۷۰٤۰۷	۰/۲٥	۳۷	۰/٥۷	۰/۰۰۹
خطا	٦۲	۱/۷۷	۸٥٥۷٦۷۱	٥۰٤٤٦٤۹	۰/۰۱	۳۱/۲۳	۰/۰٥	۰/۰۰۷
ضریب تغییرات (٪)		۲٥/۲۰	۲۱/۸۹	۱٥/٦۷	۱۲/٥۹	۲۱/۸۰	۱۹/۳۷	۲٤/۲٥

* و ** به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن اثر تیمار در سطح احتمال ۵ و ۱ ٪ است

درصد جوانه زنی بذور

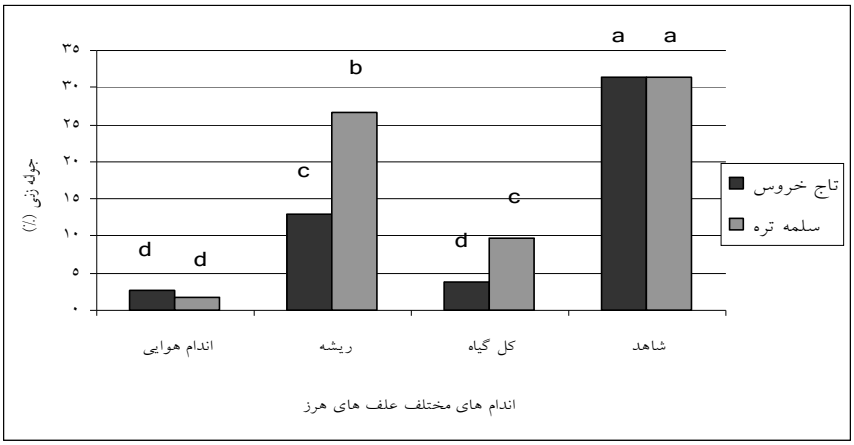
عصاره اندام هوایی علف های هرز در تمام سطوح شوری باعث کاهش شدید درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب شد و در دو سطح شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به طور کامل از جوانه زنی بذور جلوگیری نمود (شکل۱). بر خلاف سایر صفات، تیمار عصاره اندام هوایی در سطح شوری هشت دسی زیمنس بر متر با عصاره اندام هوایی در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی داری نداشت. حتی عصاره کل علف های هرز در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر نیز با عصاره اندام هوایی در تیمار بدون نمک که در تمامی صفات باعث بیشترین کاهش شده بود، اختلاف معنی داری نداشت. بیتون (۲۰۰٦) نیز گزارش نمود که در طی جوانه زنی بذور و تشکیل گیاهچه ها، سطح بالایی از مرگ و میر تحت عصاره علف های هرز اتفاق می افتد. این امر نشان دهنده حساسیت بالای این صفت تحت تاثیر عصاره علف های هرز و تداخل شدید این عصاره ها با شوری در سطوح هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر است. حتی اور و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که ترکیبات آللوپاتیک بیشترین تاثیر را در مرحله جوانه زنی بذور و گیاهچه دارند. این کاهش تحت تاثیر این دو عامل تنش زا می تواند به کاهش عملکرد گیاه در واحد سطح منجر شود. مراحل اولیه رشد گیاه شامل جوانه زنی بذور و استقرار گیاهچه ها در پویایی رشد گیاهان نقش مهمی دارد (۸). در این رابطه گزارش شده است که با کاهش جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه ها، گیاهان به شدت شانس رقابت با گیاهان مجاور را از دست می دهند

بنابراین، در این مرحله کنترل علف های هرز و بقایا از اهمیت بالایی برخوردار است. اما با استفاده از روش هایی مانند استفاده از انواع مختلف پیش تیمار می توان بذور را تقویت کرد و آن ها را در برابر انواع عوامل تنش زا مقاوم نمود (۱۳). اما شوری نیز به تنهایی، با وجود تاثیر کمتر نسبت به عصاره علف های هرز، در سطوح بالا به شدت باعث کاهش جوانه زنی بذور می شود. این کاهش در جوانه زنی بذور را به دلیل کوتاه بودن این دوره می توان به اثرات اسمزی نسبت داد. به این صورت که در مرحله اول (جذب آب به وسیله بذور) که حرکت آب به فضاهای بین سلولی صورت می گیرد (بستگی به پتانسیل اسمزی محیط اطراف ندارد)، شوری نمی تواند تاثیری داشته باشد، ولی در مرحله خطی جذب آب شامل حرکت آب از غشای سلولی به داخل سلول های بذر است که میزان آن به وسیله پتانسیل سلولی محیط تعیین می شود. کلرید سدیم به راحتی از غشای سلولی عبور کرده و وارد سیتوپلاسم می شود. مگر این‌که پمپ فعالی از این عمل جلوگیری کند (۲۲). سلامی و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان دادند که در گیاه سنبل الطیب با افزایش شوری، درصد جوانه زنی بذور کاهش می یابد.



شکل۱- تغییرات درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

با توجه به شکل۲ مشخص می شود که در صفت درصد جوانه زنی بین تاثیر عصاره های اندام هوایی علف های هرز اختلاف معنی داری وجود ندارد. اما در عصاره ریشه و کل بوته علف های هرز عصاره حاصل از تاج خروس از خاصیت آللوپاتیک بالاتری بر درصد جوانه زنی برخوردار بود.

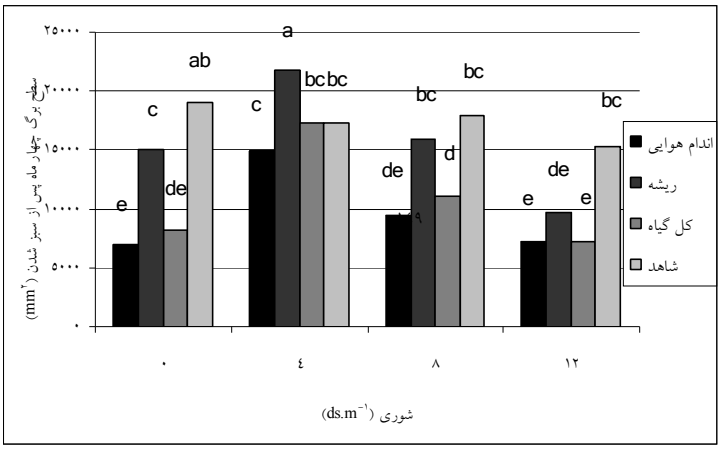


شکل۲- تغییرات درصد جوانه زنی بذور سنبل الطیب تحت تاثیر عصاره بخش های مختلف علف های هرز

سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن

همانند سایر ویژگی ها عصاره اندام هوایی شدیدترین کاهش را در سطح برگ باعث شد که این کاهش با افزایش شوری به دلیل تداخل پیش آمده شدت یافت (شکل۳). با وجود اینکه شوری به تنهایی تاثیری روی این صفت نداشت، اما تداخل آن با عصاره علف های هرز باعث کاهش سطح برگ چهار ماه پس از سبز شدن گردید. سایر محققین نیز اظهار داشته اند که پاسخ اولیه شوری کاهش توسعه سطح برگ و در مقادیر بالاتر توقف آن است (۱۳). اما این‌که این دو عامل تنش زا چگونه می تواند باعث کاهش سطح برگ گیاهان شود به عوامل متعددی بستگی دارد. شوری می تواند از طریق کاهش جذب آب، کاهش تقسیم و طویل شدن سلول، جلوگیری از تحرک مواد ذخیره ای، کاهش سنتز هورمون ها و عناصر غذائی و اثرات سمی باعث کاهش رشد برگ ها شود (۲۹). ترکیبات آللوپاتیک نیز همین اثرات را در گیاهان بر می انگیزند که یکی از دلایل آن می تواند کاهش جذب آب در اثر اثرات اسمزی و کاهش رشد ریشه ها باشد. به طوری که محققین گزارش نموده اند که آللوکمیکال‌ها نسبت آبی گیاهان را با جلوگیری از تشکیل ریشه‌های موئین تغییر می دهند (۱۵). مهم‌ترین گروه از ترکیبات آللوپاتیک، فنولیک ها، محلول در آب هستند (۱). بنابراین این ترکیبات می توانند از طریق ریشه گیاهان وارد گیاه شده و تاثیر شدیدی روی فرآیند های گیاهی و در نهایت رشد گیاهان داشته باشند. به عنوان مثال این ترکیبات توانایی تغییر غشای میتوکندری و کلروپلاست و متوقف نمودن انتقال انرژی مورد نیاز برای انتقال را دارند. کومارین ها میتوز را همانند کلشی سین متوقف کرده و دارای خاصیت ضد توبولی هستند (۷). این تغییرات در نهایت می تواند باعث کاهش رشد برگ ها و رشد گیاهان شود. بنابراین با توجه به اینکه هم املاح و هم ترکیبات آللوپاتیک می توانند وارد گیاهان شوند، هر دو نوع عامل تنش زا می تواند هم در سطح گیاهان و هم در داخل گیاهان اثرات ساده و تداخلی خود را بر جای بگذارند. ترکیبات آللوپاتیک فنولیکی دو علف هرز مورد آزمایش نیز مانند اسید کلروژنیک، اسید بنزوئیک و فلاونویید ها (۱۱و ۱۸) نیز می توانند

باعث کاهش سطح برگ گردند. به عنوان مثال در تحقیقی در غلظت ۰/۲۳ میکرومول اسید فنولیک به ازای هر گرم از خاک، توسعه سطح برگ ۳۰ ٪ و P- کوماریک، P- هیدروکسی بنزوئیک و اسید وانیلیک به ترتیب در مقادیر ۰/۰٦، ۰/۱۷ و ۰/۰٤ میکرومول کاهش یافت (۳).

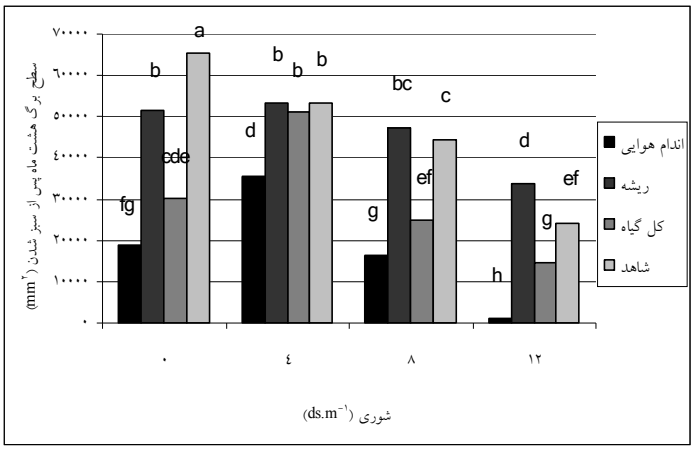


شکل۳- تغییرات سطح برگ در چهار ماه پس از سبز شدن سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

سطح برگ پس از هشت ماه از سبز شدن

شکل ٤ اثر متفاوتی را نسبت به سطح برگ پس از چهار ماه از سبز شدن نشان داد. با توجه به این شکل، سطوح شوری هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر در سطح شاهد بخش های مختلف علف های هرز باعث کاهش بیشتری نسبت به شاهد شد. به طوری که همین تیمار ها در نمونه برداری پس از چهار ماه از سبز شدن به ترتیب باعث کاهشی ۱٦ و ۲۰ درصدی در سطح برگ نسبت به تیمار شاهد (آب خالص) شد. در حالی که در نمونه برداری پس از هشت ماه از سبز شدن این کاهش به ترتیب به ۳۳ و ٦۳ رسید. این امر حتی در سایر تیمار ها در سطوح بالای شوری نیز، مانند عصاره اندام هوایی در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد. لازم به ذکر است که در این تیمار در هر دو علف هرز هشت ماه پس از سبز شدن سطح برگ در تمام تکرار ها به دلیل از بین رفتن تیمار ها به صفر رسید و تنها در یکی از تکرار های این تیمار بوته هایی با سطح برگی جزیی باقی ماند. دلیل این امر را می توان به این امر نسبت داد که املاح خنثی در محدوده وسیعی از غلظت ها دارای اثرات تدریجی هستند (۳۲). لازم به ذکر است که املاحی همچون کلرید سدیم جزو املاح خنثی هستند (۲). بنابراین از تداخل این املاح مخصوصاً در زمان های طولانی تر، کاهش بیشتری در صفات رشد و عملکرد گیاهی انتظار می رود. بنابراین در چنین شرایطی کاشت گیاهان با دوره رشدی کوتاه تر و گیاهان تولید کننده اسانس مقرون به صرفه تر خواهد بود. چون در اکثر موارد ثابت شده است که تحت تاثیر عوامل تنش زا میزان تولید اسانس یا همان

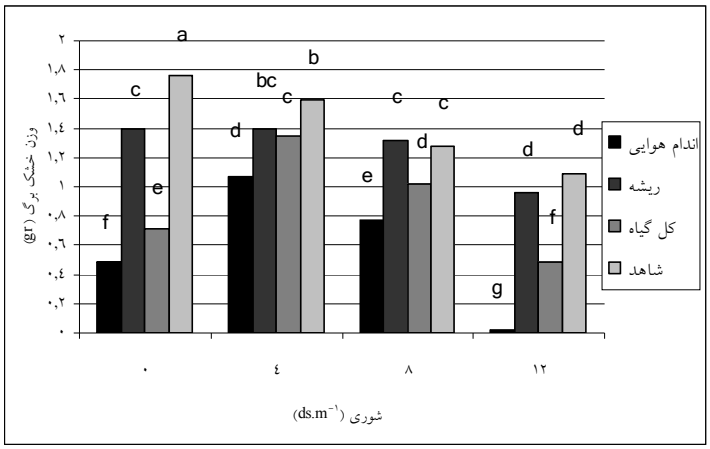
ترکیبات ثانوی افزایش می یابد. به عنوان مثال در تحقیقی روی عملکرد عصاره دو گیاه داروئی نعنای بیابانی و شاهپسند لیموئی در پاسخ به شوری در EC های ۰/۷، ۱/٤، ۲/۸ و ۵/۸ دسی زیمنس بر متر مربع، غلظت به دلیل افزایش تولید متابولیت های ثانویه برای مقابله با شرایط تنش زا افزایش یافت. اما به دلیل کاهش وزن تر کل گیاه مقدار اسانس با افزایش EC کاهش یافت (۲۸). از دلایل این افزایش در گیاهان کاهش رشد و افزایش میزان کربوهیدرات برای تولید بیشتر ترکیبات ثانوی و افزایش فعالیت آنزیم های درگیر در تولید ترکیبات ثانوی است (۲۳). البته این تاثیر مثبت روی میزان تولید اسانس تا سطح مشخصی می تواند اتفاق بیفتد. پس از آن مسیر های تولید این ترکیبات نیز دچار اختلال خواهد شد. طباطبایی و ناظری (۲۰۰۷) نیز گزارش نمودند که در کل شوری کم تا متوسط برای کیفیت میوه گیاهان دارویی موثر خواهد بود.



شکل٤- تغییرات سطح برگ در هشت ماه پس از سبز شدن سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

وزن خشک برگ

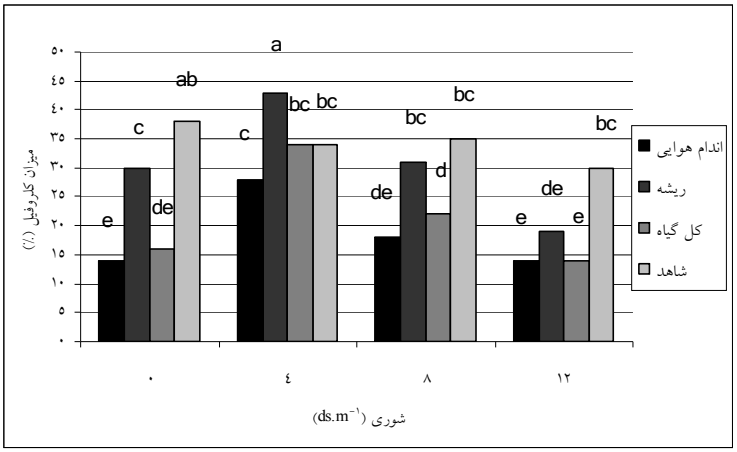
همان‌طور که در شکل۵ مشاهده می شود عصاره اندام هوایی بیشترین کاهش را در وزن خشک برگ سنبل الطیب باعث شد و این کاهش در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به حداکثر میزان خود رسید. با توجه به این‌که در سطح شاهد شوری غلظت این ترکیبات دو برابر غلظت در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر است، شدت تداخل به وضوح مشاهده می شود. البته این امر بستگی به نوع گیاه و صفات گیاهی نیز دارد این امر می تواند از طولانی تر بودن مدت زمان قرار گرفتن گیاه سنبل الطیب در معرض این عوامل تنش زا ناشی شده باشد. عصاره ریشه نیز همچون موارد قبل تاثیر کمتری را نسبت به عصاره اندام هوایی و کل داشته است.



شکل۵- تغییرات وزن خشک برگ سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

میزان کلروفیل

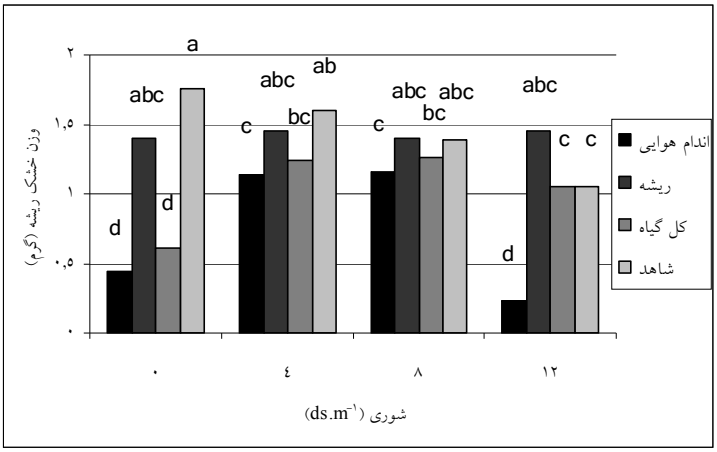
بیشترین میزان کلروفیل مربوط به تیمار های ریشه در شوری چهار دسی زیمنس بر متر و شاهد (آب خالص) بود (شکل٦). شوری به تنهایی باعث کاهش میزان کلروفیل برگ نسبت به شاهد نگردید، ولی عصاره علف های هرز به تنهایی یا به همراه شوری باعث کاهش کلروفیل شده است. محققین دیگر در این رابطه گزارش نموده اند که مقدار کلروفیل تحت تاثیر ترکیبات آللوپاتیک به شدت کاهش می یابد که این کاهش به دو طریق انجام می پذیرد، توقف سنتز کلروفیل و افزایش تجزیه کلروفیل(۲۳). رایس در سال ۱۹۸٤ پیشنهاد نمود که بعضی از ترکیبات آللوپاتیک با سنتز پورفیرین(پیش ساز کلروفیل) تداخل می نمایند (۲۳).



شکل٦- تغییرات میزان کلروفیل برگ سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

وزن خشک ریشه

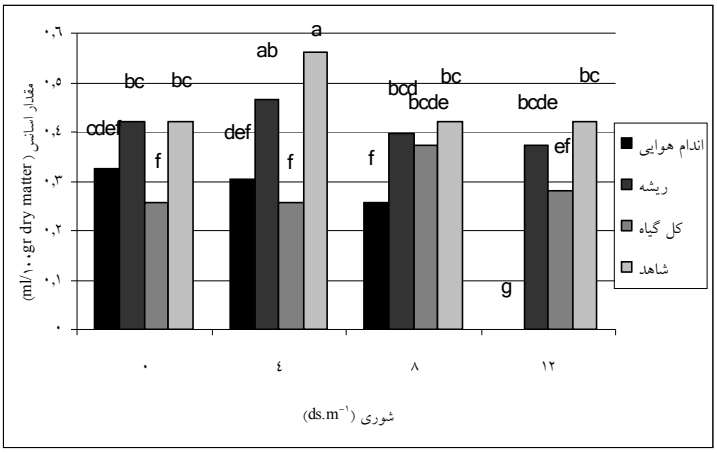
تغییرات وزن خشک ریشه تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و بخش های مختلف علف های هرز (شکل۷) نشان دهنده آن است که سطوح مختلف شوری تا شوری هشت دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار وزن خشک ریشه نسبت به شاهد نگردیده است و تنها در شوری۱۲ دسی زیمنس بر متر افت نسبتاً شدیدی در این صفت مشاهده می شود. در بین سایر تیمار ها، عصاره بخش هوایی علف های هرز در شاهد و شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر و عصاره کل علف های هرز در شاهد شوری شدیدترین کاهش را در وزن خشک ریشه باعث شدند. اما عصاره ریشه تغییر معنی داری در وزن خشک ریشه تحت سطوح مختلف شوری ایجاد نکرد. گزارش شده است که ریشه ها نسبت به اندام هوایی به ترکیبات آللوپاتیک حساس تر هستند. به عنوان مثال ریشه ها به طور معمول نسبت به اندام هوایی به فنولیک ها حساس تر هستند (۱۵). یکی از دلایل این است که ریشه گیاهان به طور معمول اولین بخشی است که در تماس با آللوکمیکال ها قرار گرفته و جذب آب و املاح کاهش می یابد (۲۳). اما گزارش شده است که تحت شوری با وجود کاهش میزان پتاسیم ریشه، افزایش پتاسیم اندام هوایی در واکنش به افزایش غلظت کلر موجب افزایش نسبت ریشه به اندام هوایی می شود که این امر در مقاومت به شوری مفید است. زیرا مقاومت به شوری با تجمع سدیم در ریشه ها در ارتباط است. بنابراین، سیستم ریشه ای بیشتر دارای ظرفیت بالاتری برای تجمع سدیم است (۳۱). اما با وجود افزایش این نسبت، در کل وزن خشک ریشه ها و اندام هوایی کاهش می یابد، به طوری که سلامی و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که با افزایش شوری، طول ریشه، طول بخش هوائی، وزن خشک ریشه، وزن خشک بخش هوائی، بیوماس و نسبت بخش هوایی سنبل الطیب به ریشه کاهش می یابد.



شکل۷- تغییرات وزن خشک ریشه سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

مقدار اسانس

شکل ۸ نشان می دهد که در شوری چهار دسی زیمنس بر متر در صورت عدم مصرف عصاره علف های هرز و ریشه علف های هرز بیشترین مقدار اسانس و در شوری ۱۲ دسی زیمنس بر متر به دلیل از بین رفتن بوته ها در اثر مصرف عصاره اندام هوایی علف های هرز کمترین اسانس حاصل شده است. عصاره اندام هوایی علف های هرز نیز در شوری هشت و چهار دسی زیمنس بر متر باعث کاهش معنی دار مقدار اسانس شد. اما عصاره اندام هوایی در تیمار بدون نمک تاثیری روی این صفت نگذاشت.



شکل۸- تغییرات مقدار اسانس سنبل الطیب تحت تاثیر سطوح مختلف شوری و عصاره بخش های مختلف علف های هرز

منابع

1- Anon ymous. 2009. Hydrolysis-acidic, basic and neutral salts. CAcT HomePage.

2- Anon ymous. 2009. Salt (Chemistry). Wikipedia. http://en.wikipedia.org /wiki/ Salt_(chemistry)

3- Asao, T., Hasegawa, K., sueda, Y., Tomita, K., Taniguchi, K., Hosoki, T., Pramanik, M. H. R. and Matsui, Y. 2003. Autotoxicity of root 252xudates from taro. Science Horticulture. 97: 389-396.

4- Ashraf, M. and Foolad, M. R. 2008. Roles of glycine betaine and 252raline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany. 59: 206–216.

5- Beaton, L. 2006. Maternal environmental effects and seed allelopathy. Washington University, Biology Dept.

6- Chrispeels, M. J. 2005. Foods crops. San Diego center molecular agriculture.

7- Colpas, F. T., Ono, E. O., Rodrigues, J. D. and Passos, J. R. S. 2003. Effects of some phenolic compounds on soybean seed germination and on seed-borne fungi. Brazilian Archives of Biology and Technology. 46 :155-161.

8- Fernandez, C., Voiriot, S., Mevy, J., Vila, B., Ormeno, E., Dupouyet, S. and Bousquet-Melou, A. 2008. Regeneration failure of *Pinus halepensis* Mill: The role of autotoxicity and some abiotic environmental parameters. Forest Ecology and Management. 255(7): 2928-2936.

9- Grewell, J. B. 2004. Farming for the future: Agricultures next generation. PERC Policy Series.

10- Grover, A., Kapoor, A., Lakshmi, O. S., Agarwal, S., Sahi, C., Katiyar-Agarwal, S., Agarwal, M. And Dubey, H. 2001. Understanding molecular alphabets of the plant abiotic stress responses. Curreny Science. 80(2): 206-216.

11- Inderjit, W. J. and Duke, S. O. 2003. Ecophysiological aspects of allelopathy. Planta. 217(4): 529-539.

12- Jaleel, C. A., Sankar, B., Sridharan, R. and Panneerselvam, R. 2008. Soil Salinity Alters Growth, Chlorophyll Content, and Secondary Metabolite Accumulation in *Catharanthus roseus*. Turk Journal of Biology 32: 79-83.

13- Jeffersona, L.V. and Pennacchiob. M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four Chenopodiaceae species on seed germination.Journal of Arid Environments. 55: 275–285.
14- Kaya, M. D., G. Okcu. M. Atak, Y. Cıkılı., O. Kolsarıcı, 2006. Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.).European Journal Agronomy 24: 291–295.
15- Kruse, M., Strandberg, M. And Strandberg, B. 2000. Ecological effect of allelopathic plants- a review. NERI Technical Report, No. 315
16- Loeshcke, V., Sorensen, J. G. and Kristensen, T. N. 2004. Ecologically relevant stress resistance: from microarrays and quantitative trait loci to candidate genes – A research plan and preliminary results using Drosophila as a model organism and climatic and genetic stress as model stresses. Journal of Bioscience. 29(4): 503–511.
17- Maharjan, S., Shrestha, B. B. and Jha, P. K. 2007. Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of *parthenium hysterophorus* on seed germination and seedling growth of some cultivated and wild herbaceous species. Scintific world. 5(5): 33-39.
18- Nahar, L. and Sarker, S. D. 2005. Chenoalbuside: an antioxidant phenolic glycoside from the seed's of *chenopoelium album* L. Revista Brasileira de Farmacognosia. 15 (4): 279-282.
19- Oelck, M. M. 2004. Biotechnoogy- New perspective for future crop production. Acta Horticulture (ISHS). 560:565-566
20- Orr, S., Prudgers, J. A. and Clay, K. 2005. Invasive plants can inhibit native tree seedling: testing potential allelopathic mechanisms. Plant Ecology. 181: 153-165.
21- Ozturk, A., Unlukara, A., Ipek, A. and Gurbuz. B. 2004. Effects of salt stress and wather 253eficit on plant growth and essential oil content of lemon balm (Mellisa officinalis L.). Pakistan Journal of Bottany. 36(4): 787-792.
22- Rahimi, A., Jahansaz, M. R., Postini, K. and Sharifzade, F. 2006. Effect of iso- osmotic salt and water stress on germination and seedling growth of two plantago species. Pakistan Journal of Biological Sciences. 9(15): 2812-2817.
23- Reigosa, J. M., Pedrol, N. and Gonzalez, L. 2006. Allelopathy: a physiological process with ecological implication. Springer. P. 637.
24- Pedras, M. S. C., Zheng, Q., Gadagi, R. S. and Rimmer. S. R. 2008. Phytoalexins and polar metabolites from the oilseeds canola and rapeseed: Differential metabolic responses to the biotroph *Albugo candida* and to abiotic stress. Phytochemistr. 69: 894–910.
25- Salami, M. R., Safarnejad, A. and Hamidi, H. 2007. Effect of salinity stress on morphological characters of *cuminum cyminum* and *Valeriana officinalis*. Pajouhesh & Sazandegi. 72: 77-83.
26- Shao, H., Guo, Q., Chu, L., Zhao, X., Su, Z., Hu, Y. and Cheng, J. 2007. Understanding molecular mechanism of higher plant plasticity under abiotic stress. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 54: 37–45.
27- Subramanyam, S., Sardesai, N., Puthoff, D. P., Meyer, J. M., Nemacheck, J. A., Gonzalo, M. and Williams, C. E. 2006. Expression of two wheat defense-response genes, *Hfr-1* and *Wci-1*, under biotic and abiotic stresses. Plant Science. 170: 90–103.
28- Tabatabaei, S, J., Nazari, J. 2007. Influence of nutrient concentration and NaCl salinity on the growth, photosynthesis and essential oil of peppermint and *lemon verbena*. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 31:245- 253.
29- Turan, N. G. 2008. The effects of natural zeolite on salinity level of poultry litter compost. Bioresource Technology. 99: 2097–2101.
30- Vanderauwera, S., De Block, M., Van de Steene, N., van de Cotte, B., Metzlaff, M. and Van Breusegem, F. 2007. Silencing of poly (ADP-ribose) polymerase in plants alters abiotic stress signal transduction. PNAS. 104(38): 15150-15155.
31- Yi, H., Polanco, M. C., Mac-Kinnonc, M. D. and Zwiazek, J. J. 2008. Responses of ectomycorrhizal Populus tremuloides and Betula papyrifera seedlings to salinity.Environmental and Experimental Botany. 62:357–363.
32- Zakharin, A. A. 2005. Fast water uptake outflow and electrophysiological responses of roots induce salinity, osmotic pressure and pH of external solution. Russian Journal of Plant Physiology. 52(1): 63-68.