فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۹، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۲۵-۱۱ (۱۳۹۲)

بررسی اثر دگرآسیبی *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. بر فعالیت آنزیمی پراکسیداز و برخی شاخص‌های رشد گندم (*Triticum aestivum* L.)

محبوبه سخایی[۱]، محمدحسن عصاره[۲]، آناهیتا شریعت[۳*] و غلامرضا بخشی خانیکی[٤] و محمد متینی‌زاده[٥]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور، تهران
۲- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
۳*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: Shariat@rife-ac.ir
٤- استاد، دانشگاه پیام نور، تهران
٥- استادیار، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۸۸ تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۰

چکیده

پتانسیل آللوپاتیک *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. طی ١٤ تیمار در گلخانه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور بر برخی شاخص‌های رشد و تغییرات کمّی و کیفی آنزیم پراکسیداز گندم بررسی شد. تیمارها شامل تیمار شاهد، عصاره اتانولی برگ اکالیپتوس در سه سطح (۳، ٦ و ۱۲ گرم در لیتر)، عصاره آبی برگ اکالیپتوس در سه سطح (۵، ۱۰ و ۲۰ درصد)، برگ‌های تر اکالیپتوس در سه سطح (۵، ۱۰ و ۱۵ گرم)، برگ‌های خشک آسیاب شده در سه سطح (۵، ۱۰ و ۱۵ گرم) و نهال‌های یکساله اکالیپتوس بودند. شاخص‌های مورد بررسی شامل وزن تر و خشک بوته‌ها و سطح برگ بود. مقایسه اثر تیمارهای مختلف نشان داد که نهال‌های یکساله اکالیپتوس به دلیل ترشحات ریشه‌ای بیشترین اثر معنی‌دار را در کاهش شاخص‌های رشد در گندم داشت. با افزایش غلظت عصاره الکلی و آبی، وزن تر و خشک و سطح برگ گندم کاهش یافت، در صورتی که در تیمارهای برگ تر و نیز برگ خشک پودر شده، افزایش وزن تر و خشک و سطح برگ مشاهده شد. میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم در تیمار ریشه‌ای به شدت افزایش پیدا کرد که در الگوی ایزوآنزیمی باند جدیدی در مقایسه با تیمار شاهد نشان داد. البته میزان فعالیت آنزیم در تیمار عصاره الکلی و آبی برگ‌های اکالیپتوس نیز افزایش پیدا کرد، اما باند ایزوآنزیمی‌جدیدی را نشان ندادند و در تیمار برگ تر و خشک اکالیپتوس، کمتر تحت تأثیر قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.)، پراکسیداز، دگرآسیبی، گندم.

مقدمه

دگرآسیبی بخشی از دانش اکولوژی شیمیایی است و به اثر بازدارنده یک گیاه (دهنده) بر رشد و نمو یا جوانه‌زنی گیاه دیگر (گیرنده) اشاره می‌نماید. دگرآسیبی نوعی تنش طبیعی به‌شمار می‌آید. تنش به هر عامل نامطلوبی برای رشد و بقای جاندار اطلاق می‌گردد. پاسخ گیاهان به تنش به‌صورت تغییرات بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی آشکار می‌شود. باید دانست که دگرآسیبی مستقل از تنش‌های دیگر نیست (میقانی، ۱۳۸۲). پدیده دگرآسیبی ناشی از برخورد شیمیایی مواد

Archive of SID
www.SID.ir

منتشره به محیط به صور مختلف مانند تبخیر، ترشحات ریشه‌ای، آبشویی مواد و یا طی تجزیه بقایای گیاهی در خاک اعمال می‌گردد (مجاب و محمودی، ۱۳۸۷). آللوکمیکال ها به صورت گازهای سمی، اسیدهای آلی و آلدهیدها، اسیدهای معطر (آروماتیک)، لاکتون های ساده و غیراشباع کومارین، کوئینن، فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، استروئیدها و مواد متفرقه و ناشناخته هستند (حکیمی‌میبدی و همکاران، ۱۳۸۳). آللوکمیکال‌ها می‌توانند در قسمت‌های مختلفی از گیاه شامل ریشه ها، ریزوم‌ها، برگ‌ها، ساقه‌ها، دانه گرده، گل‌ها و دانه وجود داشته باشند (چایی‌چی و عدالتی‌فرد، ۱۳۸٤). وقتی گیاهان در معرض آللوکمیکال‌ها قرار می‌گیرند، جوانه‌زنی، رشد و توسعه آنها ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد (Djanagu *et al.*, 2005). از اثرهای سریع و قابل مشاهده می‌توان مهار جوانه‌زنی، کاهش رشد ریشه و ساقه گیاه، نکروزه شدن برگ‌ها، تیره شدن بذرها و کاهش وزن تر و خشک را نام برد. آللوکمیکال ها از تقسیم سلولی و فتوسنتز گیاهان جلوگیری می‌کنند، همچنین سنتز پروتئین و فعالیت آنزیم‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Peng *et al.* 2004). پراکسیدازها به شرایط رشد غیرطبیعی، مواد سمّی، زخمی شدن و شرایط آب و هوای سرد و خشک حساس هستند (Kim & Lee, 1998). استرس‌های محیطی و ضعف های بیولوژیک در گیاهان تولید پراکسید هیدروژن (H_2O_2)، رادیکال‌های هیدروکسیل ($OH^{\cdot}$) و گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) می‌کند که تجمع آنها در سلول های گیاهی، موجب پراکسیداسیون لیپیدها و ازجمله غشاء شده و ساختار آنها را متلاشی می‌سازد، در حالی‌که پراکسیدازها مانع تجمع آنها در سلول می‌شوند (نیاکان و همکاران، ۱۳۸۷). طی مطالعات متعدد، مشخص شده که گونه های اکسیژن فعال (ROS) از طریق عوامل محیطی مختلف، استرس‌های زیستی و غیرزیستی، برهم‌کنش‌های دگرآسیب گیاهان، تقسیم سلولی، طویل شدن و مرگ سلولی، برای افزایش آنزیم پراکسیداز نقش سیگنالی دارند (Apel & Hirt, 2004).

اکالیپتوس یکی از گونه های درختی مهم برای تولید چوب در جهان است. گفته شده که اکالیپتوس دارای مواد آللوکمیکال است که رشد و جوانه زنی گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Sasikumar *et al.*, 2001). چندین مطالعه و تحقیق براساس اثر دگرآسیبی اکالیپتوس بر رشد و جوانه‌زنی دانه‌های مختلف گیاهان زراعی و کشاورزی و علف‌های هرز انجام شده‌است (Babu & Kandasamy, 1997). درختان اکالیپتوس با محصولات کشاورزی بیشتر در ارتباط هستند و فواید مهمی دارند، مثلاً به‌عنوان بادشکن در اطراف باغ میوه بکار می‌روند. گونه های زراعی یکساله یا چند ساله، هنگام رشد درون یا اطراف رویشگاه اکالیپتوس، عملکرد ضعیفی دارند. هنگامی که آللوکمیکال‌ها در خاک انباشته نمی‌شوند یا با بارندگی شسته می‌شوند، بازدارندگی رشد گیاهان اطراف اکالیپتوس مشاهده نمی‌گردد، به‌عبارت دیگر اثر بازدارندگی به‌طور معنی‌داری با میزان بارش ماهانه رابطه معکوس دارد (Anaya, 1999). مشخص شده که گونه‌های اکالیپتوس محتوی روغن های فرّار به‌ویژه ترپنوئیدها هستند که ۵-۱ درصد وزن تر برگ را تشکیل می‌دهند (Narwal & Taura, 1996). گونه‌های مختلف اکالیپتوس ترکیب‌های فرّاری، مانند بنزوئیک اسید، سینامیک و فنولیک اسید آزاد می‌کنند که رشد محصولات کشاورزی و علف های هرز نزدیک خود را مهار می‌کنند (Sasikumar *et al.*, 2001؛ Ahmed *et al.*, 2008). اثر دگرآسیبی این گونه را بر

Archive of SID

www.SID.ir

محصولات کشاورزی ازجمله جنس *Vigna*، *Cicer* و *Cajanus* بررسی نمودند و اثر بازدارندگی آن را متذکر شدند. khan و همکاران (۲۰۰۸b) اثر مهاری عصاره آبی این گونه اکالیپتوس را بر شش گونه علف هرز نشان دادند و پیشنهاد کردند که از عصاره آبی این گونه می‌توان به‌عنوان علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز استفاده نمود. همچنین این گونه بر علف هرز سلمک (*Chenopodium album*) اثر مهارکنندگی داشته‌است (Najafi Ashtiani *et al*., 2008).

هدف از این تحقیق، شفاف‌سازی پتانسیل دگرآسیبی اکالیپتوس بر گیاه زراعی گندم می‌باشد و با توجه به توانایی دگرآسیبی *Eucalyptus camaldulensis* بر علف های هرز، آیا می‌توان از مواد آللوکمیکال اکالیپتوس به‌عنوان علف‌کش، بدون اینکه تأثیری بر گیاه زراعی گندم داشته باشند، در این مزارع استفاده کرد.

مواد و روشها

پژوهش حاضر در گلخانه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به‌صورت آزمایشی در طرح کاملاً تصادفی با چهار نوع تیمار برگ اکالیپتوس و یک تیمار ریشه نهال های یکساله اکالیپتوس با سه تکرار انجام و با تیمار شاهد مقایسه گردید. در این آزمایش اثر تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس بر برخی صفات رشد و فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم (رقم پیشتاز) بررسی شد.

تهیه عصاره اتانولی اکالیپتوس

برگ‌های *Eucalyptus camaldulesis* از باغ گیاه‌شناسی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور جمع آوری، خشک و آسیاب و درنهایت به‌صورت پودر درآمد. سپس ۲۰۰ گرم از پودر حاصل در یک لیتر اتانول ۹۶٪ ریخته شد و بعد از ۲٤ ساعت محلول توسط کاغذ صافی، صاف گردید. آنگاه با استفاده از دستگاه روتاری، عصاره اکالیپتوس تهیه شد. در این دستگاه عصاره به حدی تغلیظ شد که دیگر حلالی باقی نماند. سپس از این عصاره غلظت های ۳، ٦ و ۱۲ گرم در لیتر تهیه شد. در پایان محلول‌ها روی شیکر یکنواخت شدند.

تهیه عصاره آبی و غلظت‌های مختلف

برای تهیه عصاره آبی از برگ های تر استفاده کردیم. به این ترتیب که بعد از چیدن برگ از درخت، ٤۰۰ گرم برگ تازه را در ٤ لیتر آب، با استفاده از مخلوط‌کن، مخلوط کرده تا کاملاً عصاره برگ تهیه شود. سپس از این مخلوط، غلظت های ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد تهیه شد. در پایان محلول‌ها روی شیکر یکنواخت شدند و بعد عصاره صاف گردید.

تهیه تیمارهای برگ تر و خشک اکالیپتوس

برای آماده کردن تیمار برگ خشک، بعد از خشک کردن برگ‌ها، آنها را آسیاب کرده و از آنها وزن‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم تهیه شد. برای آماده کردن تیمار برگ تر، به این ترتیب عمل کردیم که بعد از چیدن برگ ها، توسط قیچی برگ ها را به اندازه متوسط خرد کردیم و از آنها وزن‌های ۵، ۱۰ و ۱۵ گرم تهیه شد.

آماده‌سازی گلدانها

این آزمایش در پاییز ۱۳۸۸ در گلخانه مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور با دمای حداقل و حداکثر ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

گلدانهای پلاستیکی به قطر ۲۲ و ارتفاع ۱۷ سانتی‌متر انتخاب شدند. در هر گلدان ۳/۵ کیلوگرم خاک ماسه بادی ریخته شد و بعد تعداد ۱۰ بذر داخل گلدانها کاشته شد. سپس در ۹ عدد از این گلدانها تیمار برگ تر اعمال شد. به این ترتیب که در ۳ گلدان برگ‌های تر به وزن ۵ گرم، در ۳ گلدان برگ‌های تر به وزن ۱۰ گرم و در ۳ گلدان دیگر برگ‌های تر به وزن ۱۵ گرم، در سطح گلدان پاشیده شدند. گلدانهای حاوی تیمار برگ خشک نیز به همین ترتیب آماده شدند. این دو تیمار، روزانه با ۵۰ میلی لیتر آب، آبیاری شدند. در گلدانهای دیگر، از غلظت های عصاره های آبی و الکلی تهیه شده، روزانه به میزان ۵۰ میلی لیتر تیمار گردیدند (هر غلظت سه تکرار) و گلدانها به مدت یک ماه تیماردهی شدند. همچنین در ۳ گلدان دارای درختچه اکالیپتوس۱۰ بذر کاشته شد تا اثر ترشحات ریشه‌ای اکالیپتوس بررسی شده و در ۳ گلدان دیگر بذرها به‌عنوان تیمار شاهد، روزانه به میزان ۵۰ میلی لیتر با آب، آبیاری شدند. نتایج بعد از یک ماه ثبت گردید.

اندازه‌گیری صفات مورفولوژیک

اندازه‌گیری سطح برگ: بعد از جدا کردن برگ از ساقه، سطح برگ با دستگاه سطح برگ‌سنج، مدل 24OV.AC اندازه‌گیری شد.

وزن تر و خشک: برای تعیین وزن بیوماس، گلدانها به مدت یک ساعت در داخل آب غوطه‌ور گردیدند و بلافاصله روی غربال یک میلی‌متری شسته شدند و گیاه همراه ریشه‌ها جدا گردید و وزن گیاه اندازه‌گیری شد. سپس بخش هوایی همراه ریشه گیاه داخل پاکت قرار داده شدند و در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤٨ ساعت خشک شده و بعد با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شدند.

سنجش کمّی و کیفی آنزیم پراکسیداز

از هر تیمار حدود یک گرم از برگ های کاملاً سالم به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها پس از خرد شدن درون هاون له شده و توزین گردیدند. سپس به میزان سه برابر وزن نمونه، محلول عصاره‌گیری (شامل ۱/۲ گرم تریس، ۳/۸ گرم بوراکس، ۳/٦ گرم کلرید سدیم، ۲ گرم اسید آسکوربیک، ۵۰ گرم پلی‌اتیلن گلیکول و ۲ گرم اتیلن دی‌آمین تترا استات و رساندن آنها به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر با آب مقطر) به آنها اضافه شد (Stich & Ebermann, 1988). پس از آن به مدت ٤٨ ساعت در یخچال با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پس از گذشت این زمان نمونه‌ها به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردیدند. از محلول رویی برای سنجش کمّی و کیفی پراکسیداز استفاده شد.

سنجش کیفی پراکسیداز توسط دستگاه الکتروفورز و با استفاده از ژل پلی‌آکریل آمید (PAGE) انجام شد (Stich & Ebermann, 1988). پس از آماده‌سازی دستگاه الکتروفورز، از هریک از نمونه‌ها به میزان ۵۰ میکرولیتر محلول رویی را برداشته و با احتیاط به درون چاهک ها تزریق شد (مدت زمان لازم برای جداسازی ایزوآنزیم ها ۳ ساعت بود). سپس ژل به مدت ۳۰ دقیقه در محلول رنگ‌آمیزی (شامل ۱۰۰ میلی‌لیتر استات‌سدیم۵۰ میلی‌مولار، ۷۵۰ میکرولیتر آب اکسیژنه ۳٪ و ۱۸۰۰ میکرولیتر محلول کاربازول) قرار داده شد تا باندها ظاهر شوند (Stich & Ebermann, 1988). پس از آن به‌وسیله دوربین دیجیتال عکس تهیه گردید و با استفاده از نرم‌افزار

Archive of SID

www.SID.ir

Excel نمودار آن رسم شد.

سنجش کمّی آنزیم پراکسیداز نیز با استفاده از اسپکتوفتومتر و روش Chance و Maehly (۱۹۵۵) انجام شد. در این مرحله به ۲۰ میکرولیتر محلول نمونه، ۲۱۸۰ میکرولیتر آب مقطر، ۳۲۰ میکرولیتر محلول پیروگالول، ۱۶۰ میکرولیتر آب اکسیژنه ۳٪ و ۳۲۰ میکرولیتر بافر فسفات ۰/۱ مولار اضافه و جذب آن در طول موج ٤۲۰ نانومتر در مقابل شاهد دستگاه خوانده شد.

پس از جمع‌آوری داده ها، تجزیه و تحلیل و رسم نمودارها با استفاده از برنامه آماری SPSS انجام شد.

نتایج

اثر تیمارها بر وزن تر و خشک و سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر وزن تر، وزن خشک و سطح برگ در جدول ۱ ارائه شده‌است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در هر سه صفت محاسبه شده اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود دارد. جدول ۲ بیانگر مقایسه میانگین این صفات بین سطوح مختلف تیمارها به روش دانکن می‌باشد. جدول مقایسه میانگین وزن تر بوته را در ۸ گروه، وزن خشک را در ٦ گروه و سطح برگ را در ۷ گروه دسته‌بندی کرد (جدول ۲). همان‌طور که در شکل ۱ تا ۳ مشخص است بذرهایی که در گلدانهای دارای نهال های یکساله کاشته شده‌اند، کمترین وزن تر، خشک و سطح برگ را داشته‌اند، در حقیقت این تیمار اثر ترشحات ریشه‌ای اکالیپتوس را نشان می‌دهد. گلدانهایی که با عصاره الکلی تیمار شدند در مقایسه با تیمار شاهد دارای وزن تر، خشک و سطح برگ کمتری بودند و نیز با افزایش غلظت عصاره این صفات کاهش معنی داری را نشان دادند. اثر عصاره آبی بر این صفات مانند عصاره الکلی بود، ولی همان‌طور که در شکل ها مشخص است تأثیر آن نسبت به عصاره الکلی کمتر بود. با افزایش برگ تر و پودر برگ خشک پاشیده شده در سطح گلدانها، وزن تر و خشک و سطح برگ نیز روند صعودی را نشان داد.

حداکثر میزان وزن تر با میانگین ۱/۳ در تیمار شاهد و تیمار ۱۵ گرم برگ تر مشاهده شد و تجزیه مقایسه میانگین دانکن این دو تیمار را در یک گروه قرار داده‌است و حداقل این میزان با میانگین ۰/۲٦ در تیمار ریشه‌ای مشاهده شد (جدول ۲). حداکثر میزان وزن خشک با میانگین ۰/۲۹ در تیمار ۱۵ گرم برگ تر و حداقل آن با میانگین ۰/۰٤ در تیمار ریشه‌ای مشاهده شد. بالاترین میزان سطح برگ با میانگین ٥/۸٤ در تیمار ۱۵ گرم برگ تر مشاهده شد، در حالی‌که پایین‌ترین میزان سطح برگ با میانگین ۰/۷۷ در تیمار ریشه‌ای مشاهده شد. نتایج نشان داد که حداقل بازدارندگی در سه صفت، در تیمار ریشه اکالیپتوس رخ داده است و تجزیه مقایسه میانگین دانکن این تیمار را در هر سه صفت در یک گروه، نسبت به تیمارهای دیگر قرار داده‌است.

اثر تیمارها بر فعالیت کمّی و کیفی آنزیم پراکسیداز

نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم، اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ را نشان می‌دهد (جدول ۱). مقایسه میانگین دانکن میزان فعالیت آنزیم را در تیمارهای مختلف در ۵ گروه دسته‌بندی کرد (جدول ۲). شکل ٤ اثر تیمارها

Archive of SID

www.SID.ir

را بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز نشان می‌دهد. با توجه به شکل، بیشترین میزان فعالیت آنزیم در تیمار ریشه‌ای مشاهده شد. میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم در تیمار عصاره الکلی و آبی برگ اکالیپتوس، در مقایسه با تیمار شاهد افزایش پیدا کرده‌است. با توجه به شکل ٤، میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم در تیمارهای برگ تر و خشک اکالیپتوس در مقایسه با تیمار شاهد تغییر محسوسی پیدا نکرد، به‌طوری‌که آزمون دانکن، آنها را در یک گروه دسته‌بندی کرد. شکل ٥ تغییرات ایزوآنزیم‌های پراکسیداز گندم را در تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس نشان می‌دهد. مقایسه این الگوها نشان داد که بیشتر تیمارها الگوی ایزوآنزیمی یکسانی را در مقایسه با تیمار شاهد دارند و فقط در تیمار ریشه‌ای باند ایزوآنزیمی جدیدی مشاهده شد. همچنین باند شماره ۱ در الگوی ایزوآنزیمی‌تیمار ریشه اکالیپتوس، قویتر از باند هم شماره خود در دیگر تیمارها ظاهر شد. شکل ٦ ژل حاصل از الکتروفورز ایزوآنزیم های پراکسیداز گندم در تیمارهای مختلف اندام هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مجموع مربعات حاصل از تجزیه واریانس اثر تیمارهای مختلف اکالیپتوس بر برخی صفات رشد گندم

منابع تغییر	صفات			
	وزن تر (گرم در بوته)	وزن خشک (گرم در بوته)	سطح برگ (سانتی‌مترمربع)	فعالیت آنزیم (جذب بر گرم ماده تر در دقیقه)
تیمار	۰/۳٦۸ **	۰/۰۱٥ **	٥/٦۰٤ **	۰/۰۰۰۰۲۷ **
خطا	۰/٤	۰/۰۰۳	۰/٤۱۹	۰/۰۰۰۰۰۰۰۷۲

**، بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ براساس آزمون F می‌باشد.

حروف انگلیسی کوچک در شکل‌ها به‌ترتیب معرف تیمارهای زیر هستند:

a: شاهد

b-d: عصاره الکلی برگ خشک (b: ۳ گرم در لیتر، c: ٦ گرم در لیتر و d: ۱۲ گرم در لیتر)

e-g: عصاره آبی برگ تر (e: ٥٪، f: ۱۰٪ و g: ۲۰٪)

h-j: قطعات برگ تر (h: ٥ گرم، i: ۱۰ گرم و j: ۱٥ گرم)

k-m: برگ خشک آسیاب شده (k: ٥ گرم، l: ۱۰ گرم و m: ۱٥ گرم)

n: گلدان حاوی نهال‌های اکالیپتوس

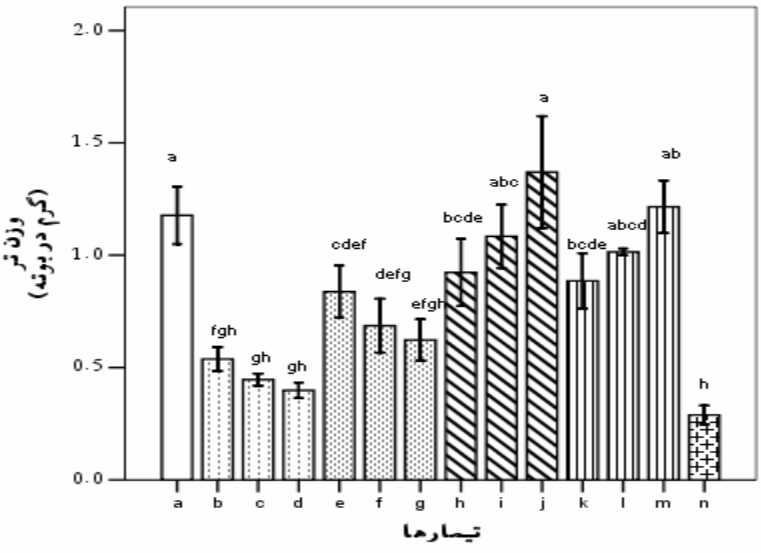
Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین پارامترهای رشد در گندم به روش دانکن

تیمار	صفات			
	وزن تر (گرم در بوته)	وزن خشک (گرم در بوته)	سطح برگ (سانتی‌متر مربع)	فعالیت آنزیم (جذب بر گرم ماده تر در دقیقه)
a	۱/۳ ± ۰/۱ a	۰/۲۵ ± ۰/۰۳ ab	۵/۲۱ ± ۰/۳ ab	۰/۰۰۳۶ ± ۰/۰۰۰۱ ed
b	۰/۵۳ ± ۰/۰۵ fgh	۰/۱۳ ± ۰/۰۰۷ cdef	۳/۳۷ ± ۰/۲ de	۰/۰۰۵۵ ± ۰/۰۰۰۲ b
c	۰/٤٤ ± ۰/۰۲ gh	۰/۱۱ ± ۰/۰۱ def	۲/٦۲ ± ۰/٤ ef	۰/۰۰۵۷ ± ۰/۰۰۰۲ b
d	۰/۳۸ ± ۰/۰۳ gh	۰/۰۸ ± ۰/۰۱ ef	۱/۹۱ ± ۰/۲ fg	۰/۰۰۵۷ ± ۰/۰۰۰۲ b
e	۰/۸۳ ± ۰/۱ cdef	۰/۱٦ ± ۰/۰۳ bcde	٤/۲ ± ۰/۵ bcd	۰/۰۰٤۰ ± ۰/۰۰۰۲cd
f	۰/٦۸ ± ۰/۱ defg	۰/۱۵ ± ۰/۰۱ cde	٤/۰٤ ± ۰/۲ bcd	۰/۰۰٤۱ ± ۰/۰۰۰۲ cd
g	۰/٦۲ ± ۰/۹ efgh	۰/۱٤ ± ۰/۰۱ cdef	۳/۵٤ ± ۰/۳ cde	۰/۰۰٤٤ ± ۰/۰۰۰۲ c
h	۰/۹۲ ± ۰/۱ bcde	۰/۲ ± ۰/۰۳ abcd	٤/۲ ± ۰/۲ bcd	۰/۰۰۳۷ ± ۰/۰۰۰۲ ed
i	۱/۰۸ ± ۰/۱ abc	۰/۲۳ ± ۰/۰۳ abc	٤/۷ ± ۰/۲ abc	۰/۰۰۳٦ ± ۰/۰۰۰۲ ed
j	۱/۳ ± ۰/۲ a	۰/۲۹ ± ۰/۰٦ a	۵/۸٤ ± ۰/۵ a	۰/۰۰۳٤ ± ۰/۰۰۰۲ e
k	۰/۸۸ ± ۰/۱ bcdef	۰/۱۸ ± ۰/۰۲ bcd	۳/۷ ± ۰/٤ cde	۰/۰۰۳۸ ± ۰/۰۰۰۲ ed
l	۱/۰۱ ± ۰/۱ ۰abcd	۰/۲۱ ± ۰/۰۰۸ abc	٤/۲۷ ± ۰/۵ bcd	۰/۰۰۳٦ ± ۰/۰۰۰۱ ed
m	۱/۲۱ ± ۰/۱ ab	۰/۲٦ ± ۰/۰٤ ab	۵/٤۷ ± ۰/۳ a	۰/۰۰۳٦ ± ۰/۰۰۰۱ ed
n	۰/۲٦ ± ۰/۰۲ h	۰/۰٤ ± ۰/۰۱ f	۰/۷۷ ± ۰/۰٤ g	۰/۰۱۵۰ ± ۰/۰۰۰۷ a

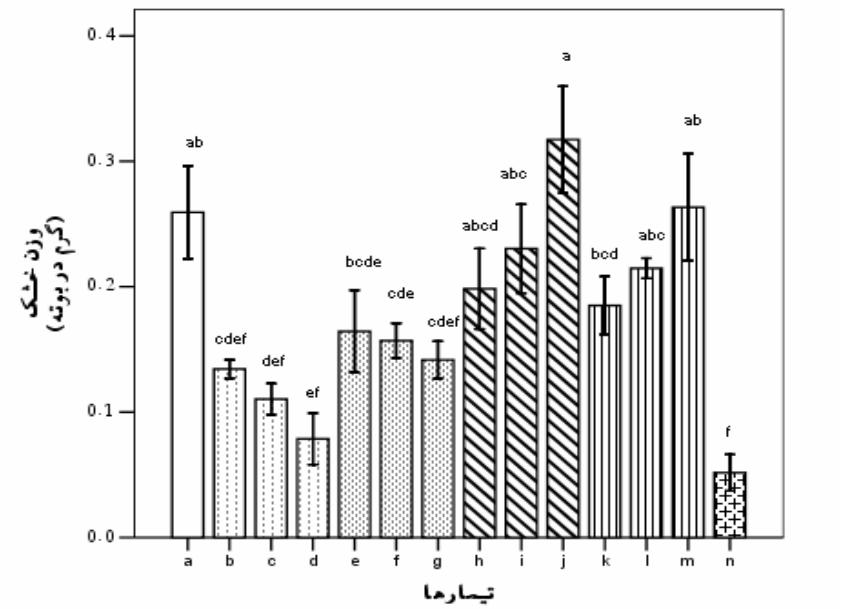
میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشابه هستند فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ می‌باشند.



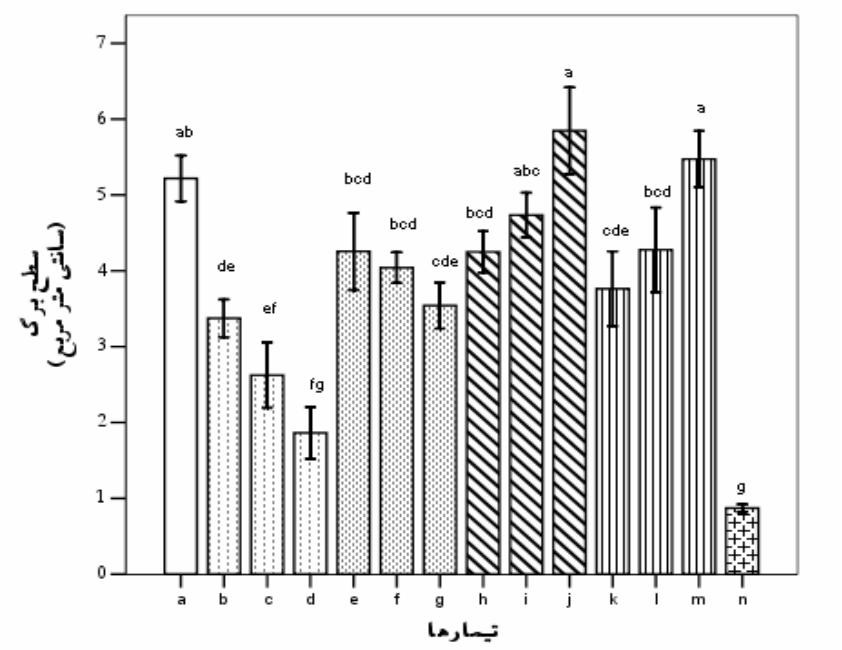
شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس بر وزن تر گندم

Archive of SID

www.SID.ir

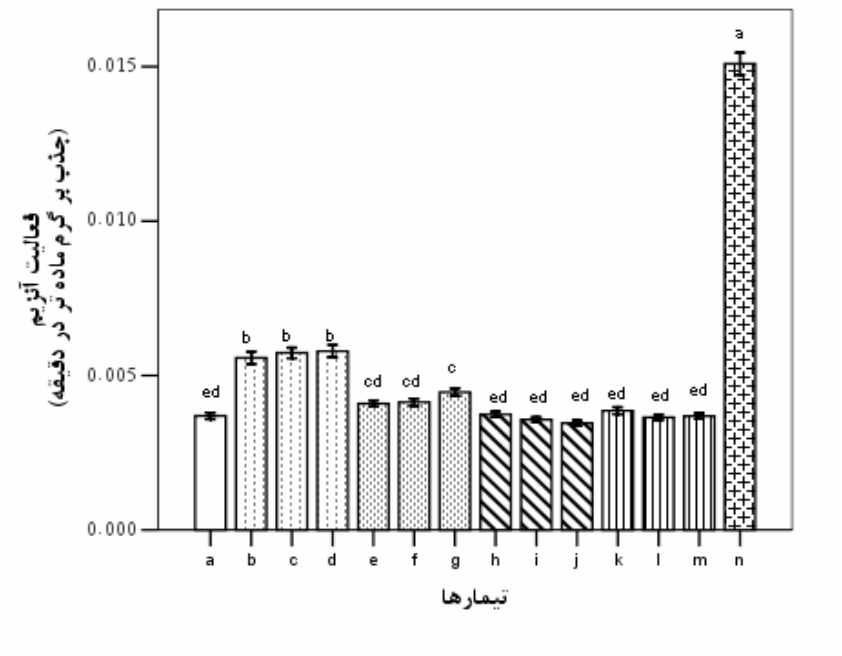


شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس بر وزن خشک گندم

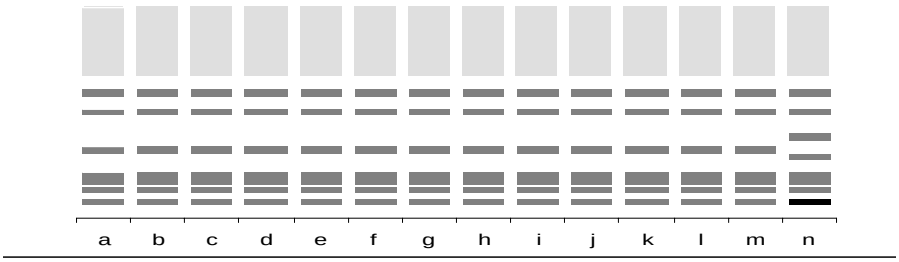


شکل ۳- اثر تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس بر سطح برگ گندم

www.SID.ir

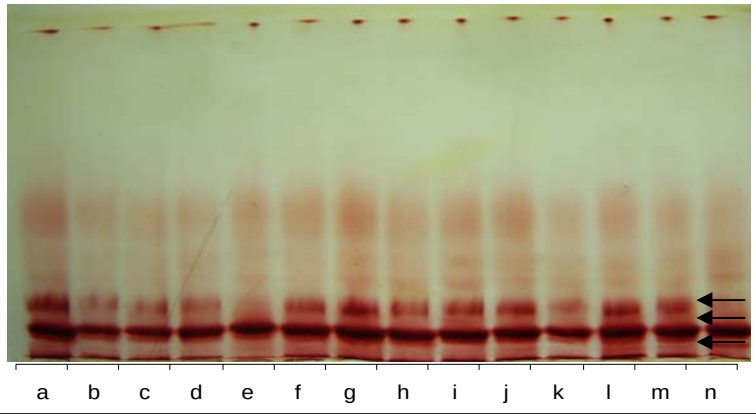


شکل ٤- اثر تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس بر میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز ($OD\ g^{-1}\ fw\ min^{-1}$)



شکل ٥- تغییرات ایزوآنزیم‌های پراکسیداز گندم در تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس

www.SID.ir



شکل ٦- ژل حاصل از الکتروفورز ایزوآنزیم‌های پراکسیداز گندم در تیمارهای مختلف اندام‌های هوایی و زیرزمینی اکالیپتوس

(فلش‌ها بیانگر الگوی ایزوآنزیمی متفاوت در اثر تیمار ریشه اکالیپتوس بر گندم می‌باشند)

بحث

یکی از انواع تنش‌هایی که گیاهان باید در دوران زندگی خود با آن مقابله کنند، دگرآسیبی می‌باشد. توزیع ترکیب‌های آللوشیمیایی به درون ریزوسفر از طریق آبشویی از برگ‌ها و دیگر بخش‌های گیاه، تراوش‌های ریشه‌ای و پوسیدگی بخش‌های مختلف گیاه صورت می‌گیرد (Narwal & Taura, 1996). در این آزمایش تأثیر ترکیب‌های برگ و ریشه اکالیپتوس بر برخی پارامترهای رشد گندم و تغییرات کمّی و کیفی آنزیم پراکسیداز بررسی شد. نتایج، دلالت به اثر مهارکنندگی عصاره آبی، عصاره الکلی و تیمار ریشه‌ای *E. camaldulensis* بر پارامترهای رشد گندم داشت. با توجه به نتایج، عصاره الکلی و آبی برگ اکالیپتوس اثر بازدارندگی بر وزن تر، خشک و سطح برگ گندم داشته و با توجه به مؤثر بودن اثر مهاری عصاره الکلی، می‌توان گفت که مواد آللوکمیکال مؤثر، در فاز الکلی بهتر حل می‌شوند، زیرا از دسته متابولیت‌های ثانویه هستند و همه متابولیت‌های ثانویه محلول در آب نیستند.

کاهش سطح برگ می تواند ناشی از بازدارندگی مواد دگرآسیب و کاهش تقسیم سلولی و توسعه بافت ها باشد (ناصری‌پور و همکاران، ۱۳۸۷). khan و همکاران (۲۰۰۸a) طی تحقیقی اثر دگرآسیبی *E. camaldulensis* را بر ۹ واریته گندم بررسی کردند. نتیجه این تحقیق نشان داد که غلظت‌های مختلف عصاره آبی برگ‌های اکالیپتوس، باعث مهار جوانه‌زنی گیاهچه‌های گندم شد و وزن تر و خشک واریته های مختلف گندم را کاهش داد. del Moral و Muller (۱۹۷۰) طی تحقیقی نشان دادند که بخارات روغنی فرّار این گونه منجر به کاهش جوانه زنی دانه‌های *Bromus rididus* شده‌است. در تحقیقی مشابه، Malik (۲۰۰٤) نشان داد که عصاره آبی برگ‌های *E. globulous* منجر به مهار جوانه‌زنی و کاهش رشد ذرت، لوبیا و سیب‌زمینی شده‌است. همان‌طور که در نتایج ملاحظه گردید، بذرهای گندمی که در گلدانهای دارای نهال‌های اکالیپتوس کاشته شدند، کمترین میزان وزن تر و خشک و سطح برگ را داشتند که تأثیر فراوان ترشحات ریشه اکالیپتوس را نشان می دهد. Brugmans (۲۰۰۲)

Archive of SID

www.SID.ir

پدیده تراوش‌های ریشه‌ای را با آزمایشی ساده روی چچم (*Lolium* spp.) به اثبات رساند (میقانی، ۱۳۸۲). به عقیده وی تراوش‌های ریشه نه تنها در ناسازگاری گیاه مؤثرند، بلکه رفتارهای اجتماعی آن را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند. ترکیب‌های آلی متعددی نظیر ترپن‌ها، استرول‌ها، هیدروکربن‌ها، اسیدهای چرب، اسیدهای فنلی، آلکالوئیدها و ترکیب‌های ازت‌دار از ترشحات ریشه گیاهان شناسایی شده‌اند (Rafiqul hoque *et al*., 2003). این مواد به‌عنوان مواد آللوکمیکال شناخته شده‌اند. کاهش سطح برگ می تواند ناشی از بازدارندگی مواد دگرآسیب و کاهش تقسیم سلولی و توسعه بافت‌ها باشد (ناصری‌پور و همکاران، ۱۳۸۷).

در تیمارهای برگ تر و پودر برگ خشک که در سطح گلدان پاشیده شده بودند، نتایج با تیمارهای دیگر متفاوت بود که حدس زده می‌شود به دو علت باشد، ۱) احتمالاً مدت زمان وجود بقایا در خاک کم بوده که نتوانسته مواد بازدارنده خود را آزاد کند. ۲) برگ ها در سطح خاک همانند مالچ عمل کرده که می توانند در حفظ دما و رطوبت خاک مؤثر باشند. بدین منظور، تیمارهای برگ تر و پودر برگ خشک اکالیپتوس را با همان شرایط با خاک اره، که تأثیر خاصی بر گیاه ندارد، تکرار کردیم و به همان نتیجه رسیدیم (که با افزایش مقدار خاک اره در سطح خاک، وزن تر و خشک و سطح برگ گندم افزایش یافت). کازرونی و راشد محصل (۱۳۸۵) اثر دگرآسیبی اندام هوایی علف هفت‌بند را بر رشد گیاهچه‌های گوجه‌فرنگی و ذرت بررسی کردند و نشان دادند که با افزایش بقایای هفت‌بند در خاک مقدار وزن خشک، سطح برگ و درصد رویش گوجه فرنگی و ذرت افزایش معنی‌داری پیدا کرد.

در تحقیقات دیگری نیز مشخص شده که در شرایط محیطی معتدل وجود کاه در سطح خاک حدود ٤٤٪ کل نزولات را در یک بارندگی در روز حفظ می‌کند (Cook *et al.*, 2006). همچنین Sterling و همکاران (۱۹۸۷) بیان داشتند که بخش عصاره آبی اندام هوایی (*Aslepias syriaca*) بازدارنده کامل جوانه زنی آفتابگردان است ولی بقایای هوایی مخلوط در خاک اثر کمی بر جوانه‌زنی آفتابگردان دارد.

پراکسیدازها از گروه آنزیم‌های اکسیدوردوکتاز بوده و از دسته پروتئین‌های آهن‌دار محسوب می‌شوند. در کلیه اعمال فیزیولوژیک و متابولیک گیاهان، ماده سمّی آب اکسیژنه ایجاد می‌گردد. این ماده در پاسخ به عوامل بیماری‌زا، ضعف‌های فیزیولوژیک و تنش‌های محیطی بیشتر از مقدار طبیعی به‌وجود می آید و گیاه برای مقابله با مقدار اضافی ماده سمّی آب اکسیژنه به مقدار بیشتری آنزیم پراکسیداز نیاز دارد (Castillo & Greppin, 1986). زیرا آنزیم پراکسیداز مهمترین آنزیم انعکاس تنش‌های محیطی تلقی شده‌است (Korori *et al*., 1992). همان‌طور که در نتایج مشاهده شد بیشترین میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز گندم در تیمار ریشه اکالیپتوس مشاهده شد. بالا بودن میزان فعالیت آنزیم در تیمار ریشه نسبت به دیگر تیمارها به دو صورت الف) قویتر شدن باند شماره ۱ و ب) ظهور باند جدید مشخص شد. ظهور این باند احتمالاً شروع سنتز ایزوآنزیم‌های جدید پراکسیداز را نشان می‌دهند. نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد که تیمار ریشه اکالیپتوس تنشی را در گیاهچه گندم ایجاد کرده که افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز یک مکانیسم دفاعی با تنش دگرآسیبی می‌باشد. شجاع (۱۳۸۵) طی

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیقی نشان داد که میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز تاج‌خروس و یولاف وحشی در گلدانهایی که با پودر ریشه درمنه تیمار شده اند افزایش بیشتری داشته است که مؤید آن است که آللوکمیکال های آزاد شده از ریشه، بیشتر از اندام‌های رویشی ساقه و برگ بوده‌است. مطالعات انجام شده توسط سلطانی‌پور و همکارانش (۱۳۸۵) در رابطه با اثر دگرآسیبی گیاه مورخوش بر فعالیت آنزیم پراکسیداز گوجه‌فرنگی نتایج بدست آمده در این آزمایش را تأیید می‌کند. میزان فعالیت آنزیم در تیمارهای عصاره الکلی و آبی برگ‌های اکالیپتوس در مقایسه با تیمار شاهد افزایش پیدا کرد ولی باند جدیدی در الگوی ایزوآنزیمی مشاهده نشد. میزان فعالیت آنزیم در تیمارهای برگ تر و خشک اکالیپتوس که در سطح گلدان پاشیده شده بودند کمتر تحت تأثیر قرار گرفت. Dzyubenko و Petrenko (۱۹۷۱) گزارش کردند که عصاره *Lupinus albus* رشد *Chenopodium albus* و *Amaranthus mangostanus* را مهار کرده و فعالیت پراکسیداز آنها را افزایش داده‌است. همچنین Niakan و Saberi (۲۰۰۹) در تحقیقی اثر عصاره آبی و برگ های پوسیده اکالیپتوس را بر صفات رشد و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی *Phalaris* بررسی کردند و نشان دادند که وزن تر و خشک و طول گیاهچه *Phalaris* در برابر عصاره آبی و برگ‌های پوسیده اکالیپتوس، کاهش پیدا کرد و فعالیت آنزیم پراکسیداز *Phalaris*، کمتر تحت تأثیر قرار گرفت. Moradshahi و همکاران (۲۰۰۳) طی تحقیقی اثر عصاره آبی و روغن فرّار برگ‌های *E. camaldulensis* را بر فعالیت آنزیم پراکسیداز، شاخص‌های میتوزی در مریستم رأسی ریشه و رشد ساقه چند گونه از گیاهان زراعی و علف هرز ازجمله *Allium cepa*، *Lepidum sativa*، *Echinochloa crusgalli*، *Avena fatua*، *Rumex acetocella* و *Zea maze* بررسی کردند و گزارش کردند که غلظت‌های مختلف روغن و عصاره آبی برگ اکالیپتوس شاخص میتوزی و رشد ساقه را در آنها کاهش داده، اسانس برگ اثر کمی بر فعالیت آنزیم داشته و عصاره آبی برگ اکالیپتوس فعالیت آنزیم پراکسیداز را در آنها مهار کرده‌است. Ziaebrahimi و همکاران (۲۰۰۷) اثر عصاره آبی اکالیپتوس بر جوانه زنی، رشد و فعالیت آنزیم پراکسیداز ۳ کولتیوار از گندم را بررسی کردند. آنها گزارش کردند که طول برگ و ریشه و وزن تر و خشک آنها در غلظت های مختلف عصاره آبی اکالیپتوس کاهش پیدا کرده و فعالیت آنزیم پراکسیداز افزایش معنی‌داری پیدا نموده‌است و این تغییرات مورفولوژیک و فیزیولوژیک در ریشه بیشتر از برگ بوده‌است. Singh و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که در برگ‌های اکالیپتوس، یک ترکیب مونوترپن به نام α-pinene وجود دارد که باعث کاهش رشد و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان در بیشتر گونه‌ها ازجمله گندم می‌شود. Gaspar و همکارن (۱۹۸۵) گزارش کردند که وقتی فعالیت آنزیم پراکسیداز افزایش می‌یابد، رشد گیاه در برابر عوامل دگرآسیب کاهش می‌یابد.

این تحقیق نشان داد که تیمار ریشه و عصاره الکلی و آبی برگ های اکالیپتوس اثر مهاری بر صفات رشد گندم داشتند که با کاهش رشد تنشی در گیاه ایجاد شد و برای مقابله با تنش، میزان فعالیت آنزیم پراکسیداز افزایش پیدا کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

- چایی‌چی، م. و عدالتی‌فرد، ل.، ۱۳۸٤. بررسی آللوپاتیک ریشه لاینهای نخود سیاه بر جوانه زنی و رشد اولیه سورگوم، سویا و آفتابگردان. مجله علمی کشاورزی، ۲۸(۲): ۸۰-٦۹.
- حکیمی میبدی، م.ح.، سودانی‌زاده، ح. و شاکری، م.، ۱۳۸۳. بررسی مقدماتی اثر آللوپاتی و نماتودکشی عصاره سیاه تلخ. پژوهش و سازندگی، ۱۷(۱): ۸۰-۷۵.
- سلطانی‌پور، م.ا.، مرادشاهی، ع.، رضایی، م.ب.، خلدبرین، ب. و برازنده، م.م.، ۱۳۸۵. اثرات دگرآسیبی اسانس گیاه مورخوش بر جوانه‌زنی بذور و رشد دانه گیاهان زراعی گوجه‌فرنگی و گندم. زیست‌شناسی ایران، ۱۹(۱): ۲۸-۱۹.
- شجاع، ع.، ۱۳۸۵. بررسی اثرات آللوپاتیک گیاه درمنه بر جوانه زنی بذور، فعالیت برخی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و مقدار پرولین دو علف هرز مزارع بروجرد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم گیاهی، دانشگاه پیام نور تهران.
- کازرونی منفرد، ا. و راشد محصل، م.ح.، ۱۳۸۵. اثر آللوپاتیک علف هفت‌بند بر ظهور و جوانه‌زنی گوجه فرنگی و ذرت، مجله علوم زراعی ایران، ٤: ۱۰٤-۹۵.
- مجاب، م. و محمودی، س.، ۱۳۸۷. بررسی اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندام‌های هوایی و زیرزمینی علف هرز ازمک بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ذرت خوشه‌ای. تولید گیاهان زراعی، ۱(٤): ۸۷-٦۵.
- میقانی، ف.، ۱۳۸۲. آللوپاتی (دگرآسیبی) از مفهوم تا کاربرد آن. انتشارات پرتو واقعه، تهران، ۲۵٦ صفحه.
- ناصری پور، م.ت.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م. و قربانی، ر.، ۱۳۸۷. بررسی اثرات دگرآسیبی کاه جو بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ذرت چغندر قند و آفتابگردان، مجله پژوهش‌های زراعی ایران، ٦: ۱۸۲-۱۷۳.
- نیاکان، م.، تجری، م. و قربانلی، م.ل.، ۱۳۸۷. بررسی اثر شوری بر توان دگرآسیبی کلزا از طریق مطالعه برخی شاخص های رشد، میزان کلروفیل و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی دانه رست سویا در شرایط هیدروپونیک. زیست‌شناسی ایران، ۲۱(۲): ٤۷-۳۷.
- Ahmed, R., Hoque, A.T. and Hossain, M.K., 2008. Allelopathic effect of leaf litter of *Eucalyptus camaldulensis* on some forest and agricultural crops. Journal of Forestry Research, 19(1): 19-24.
- Anaya, A.L., 1999. Allelopathy as a tool in the management of biotic resources in agroecosystems. Critical Review in Plant Science, 18(6): 697-739.
- Apel, K. and Hirt, H., 2004. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress and signal transduction. Annual Review of Plant Biology, 55: 373-399.
- Babu, R.C. and kandasamy, O.S., 1997. Allelopathic effect of *Eucalyptus globulus* Labill. on *Cyperus rotundus* L. and *Cynodon doctylon.* L. Pers. Journal Agronomy and Crop Science, 179(2): 123-126.
- Castillo, F.J. and Greppin, H., 1986. Balance between anionic and cationic extracellular peroxidase activities in sedum album leaves after ozone exposure. Physiologia plantarum, 68(2): 201-208.
- Chance, B. and Maehly, A.C., 1955. Catalase assay by the disappearance of peroxide. 764-768, In: Colowick, S.P. and Kaplan, N.O., (Eds.), Methods of Enzymology, Vol. II, Academic Press, New York.
- Cook, H.F., Valdes, G.S.B. and Lee, H.C., 2006. Mulch effects on rainfall interception, soil physical characteristics and temperature under *Zea mays* L. Soil and Tillage Research, 91: 227-235.
- del Moral, R. and Muller, C.H., 1970. The allelopathic effects of *Eucalyptus camaldulensis*. American Midland Naturalist, 83: 254-258.
- Djanagu, I.M., Vaidynathan, R., Annie sheeba, J., Durga devi, D. and Bangarus, U., 2005. Physiological responses of *Eucalyptus globulus* leaf leachate on seedling physiology of rice, sorghum and blakgram. International journal of agriculture and biology, 7(1): 35-38.
- Dzyubenko, N.N. and Petrenko, N.I., 1971. On biochemical interaction of cultived plants and weeds. Physiological-Biochemical Basis of Plant Interaction in Phytocenoses, 2: 60-66.
- Gaspar, T.C., Penel, C., Castillo, F.J. and Greppin, H., 1985. A two-step control of basic and acidic peroxidase and its significance growth and development. Physiologia Plantarum, 64(3): 418-423.
- Khan, M., Hussain, I. and khan, E.A., 2008a. Allelopathic effects of Eucalyptus *camaldulensis* on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Weed Science Research, 14: 9-18.
- Khan, M., Hussain, I. and khan, E.A., 2008b. Allelopathic effects of *Eucalyptus camaldulensis* on germination and seedling growth of six weeds. Pakistan Journal of Weed Science Research, 14: 201-207.
- Kim, Y.O. and Lee, H.J., 1998. Effects of aqueous extracts of *pinus rigida* on protein and isozyme pattern during Radish germination. Korean Journal Ecology, 21(6): 771-777.

Archive of SID

www.SID.ir

- Rafiqul hoque, .A.T.M., Ahmed, R., Uddin, M.B. and Hossain, M.K., 2003. Allelopathic effect of different concentration of water extracts of *Acacia auriculiformis* leaf on some initial growth parameters of five common agricultural crops. Journal of Agronomy, 2(2): 92-100.
- Sasikumar, K., Vijayalakshmi, C. and Parthiban, K.T., 2001. Allelopathic effects of four *Eucalyptus* species on redgram (*Cajanus cajan* L.). Journal of Tropical Agriculture, 39: 134-138.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Kaur, S., Arora, K. and Kohli, R.K., 2006. Alpha-pinene inhibits growth and induces oxidative stress in roots. Annals of Botany, 98(6): 1261-1269.
- Sterling, T.M., Houtz, R.L. and Putnam, A.R., 1987. Phytotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) glandular trichomes. American Journal of Botany, 74(4): 543-550.
- Stich, K. and Ebermann, R., 1988. Investigation of the substrate specificity of peroxidase isoenzyme occurring in wood of different species. Holzforschuyng, 42(4): 221-224.
-Ziaebrahimi, L., Khavarinejad, R.A., Fahimi, H. and Nejadsatari, T., 2007. Effects of aqueous *Eucalyptus* extracts on seed germination, seedling growth and activities of peroxidase and polyphenoloxidase in three wheat cultivare seedling (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 10(14): 3415-3419.
- Korori, S.A.A., Hinterstoisser, B., Lang, H.P. and Ebermann, R., 1992. Seasonal alteration of plant peroxidase isoenzyme pattern in *Larix deciduas*. Phyton, 32(2): 307-313.
- Malik, M.S., 2004. Effects of aqueous leaf extracts of *Eucalyptus globulus* on germination and seedling growth of potato, maize and bean. Allelopathy Journal, 14: 213-220.
- Moradshahi, A., Ghadiri, H. and Ebrahimikia, F., 2003. Allelopathic effects of crude volatile oil and aqueous extracts of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Leaves on crops and weeds. Allelopathy Journal, 12(2): 189-196.
- Najafi Ashtiani, A., Assareh, M.H., Baghestani, M.A. and Angaji, S.J., 2008. The Effects of methanolic extract of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. on growth and germination rates of *Chenopodium album* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 24(3): 293-303.
- Narwal, S.S. and Tauro, P., 1996. Allelopathy in Pests Management for Sustainable Agriculture. Scientific Publishers, 228p.
- Niakan, M. and Saberi, K., 2009. Effect of *Eucalyptus* allelopathy on growth characters and antioxidant enzyme activity in Phalaris weed. Asian Journal of Plant Sciences, 8(6): 440-446.
- Peng, S.L., Wen, J. and Guo, Q.F., 2004. Mechanism and active variety of allelochemical. Acta Botanica Sinica, 46(7): 757-766.

Archive of SID

www.SID.ir

Allelopathic effect of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. on activity of peroxidase enzyme and some growth parameters in wheat (*Triticum aestivum* L.)

M. Sakhayi[1], M.H. Assareh[2], A. Shariat[3*], G. Bakhsi Khaniki[4] and M. Matinizadeh[2]

1- M.Sc. Student, Payam-e-Noor University, Tehran, Iran
2- Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran
3*- Corresponding author, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran, E-mail: Shariat@rife-ac.ir
4- Payam-e-Noor University, Tehran, Iran

Received: February 2010 Revised: August 2011 Accepted: November 2011

Abstract

In this study, allelophatic effects of *Eucalyptus camaldulonsis* Dehnh. were investigated on some growth parameters and quantitative and qualitative changes of peroxidase in wheat at greenhouse of research institute of forests and rangelands of Iran. Treatments included: control treatment, etanol extract of *E. camaldulonsis* leaf in three levels (3, 6, 12 g/lit), aqueous extract of *E. camaldulonsis* leaf in three levels (5%, 10%, 20%), fresh leaf of *E. camaldulonsis* in three levels (5, 10, 15 g), powderd dried leaves of *E. camaldulonsis* in three levels (5, 10, 15 g) and one-year seedlings of *E. camaldulonsis.* Wet and dry weight of the seedlings was measured as growth parameters. Comparison of different treatments showed that one-year seedlings of *E. camaldulonsis* had maximum significant effect in reducing wheat growth parameters due to root exudates. With increasing concentrations of ethanol and aqueous extracts, wet and dry weight and leaf surface area of wheat decreased while in treatments of fresh and powdered dried leaves, an increment was observed in dry weight and leaf area. Activity of peroxidase enzyme strongly increased in root treatment of *E.camaldulonsis* and showed new isoenzyme band compared to control treatment. Ethanol and aqueous extracts of *Eucalyptus* leaves increased peroxidase activity in wheat but no new isoenzyme band was observed and less affected in fresh and dry leaves of Eucalyptus.

Key words: *Eucalyptus camaldulonsis* Dehnh., peroxidase, allelopathy, *Triticum aestivum*.

Archive of SID

www.SID.ir