فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۸، شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۲۰۹-۱۹۸ (۱۳۹۱)

بررسی پتانسیل آللوپاتیک گیاه دارویی مورخوش (*Zhumeria majdae* Rech.) بر دو رقم گندم (*Triticum sativum* Lam.)

نفیسه امیدپناه[1*]، علی مرادشاهی[2] و زهرا اسرار[3]

۱*- نویسنده مسئول، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان
پست الکترونیک: omidpanah@yahoo.com
۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه شیراز
۳- دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۸۹ تاریخ اصلاح نهایی: اسفند ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۰

چکیده

گیاه دارویی مورخوش (*Zhumeria majdae* Rech.) از گذشته در طب سنتی جنوب ایران استفاده‌های بسیاری داشته‌است. اسانس‌های روغنی و عصاره‌های استخراج شده از اندام‌های مختلف گیاهان دارای اثرهای آللوپاتیک می‌باشند. در پژوهش حاضر، اثر آللوپاتیک غلظت‌های مختلف اسانس برگ گیاه مورخوش بر جوانه‌زنی، محتوای رنگدانه‌ای، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان کاتالاز و گویاکول پراکسیداز در ارقام زمستانه آذر ۲ و سرداری گندم (*Triticum sativum* Lam.) بررسی گردید. رشد گیاهان در محیط کشت حاوی پرلیت و در گلخانه انجام شد. برای انجام تیمارها و آزمایشها از برگ گیاهچه‌های ۱۰ روزه گندم استفاده گردید. غلظت‌های مختلف اسانس به کمک محلول ۲/۵٪ صمغ عربی تهیه گردید. از دو تیمار آب مقطر و صمغ عربی به‌عنوان تیمارهای شاهد استفاده شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دادند که درصد جوانه‌زنی، محتوای رنگدانه‌ای و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان گیاهانی که با محلول صمغ عربی تیمار شده بودند برابر با درصد جوانه‌زنی، محتوای رنگدانه‌ای و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان در گیاهانی بود که با آب مقطر تیمار گردیده بودند. با افزایش غلظت اسانس، درصد جوانه‌زنی و محتوای کلروفیل در برگ گندم در هر دو رقم کاهش و میزان کاروتنوئید افزایش یافت. همچنین فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان کاتالاز و گویاکول پراکسیداز در حضور اسانس دستخوش روند افزایشی گردید. درنتیجه می‌توان بیان کرد که افزایش محتوا و فعالیت رنگدانه‌ها و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان با پایین آوردن غلظت گونه‌های فعال اکسیژن از اثر آنها بر رشد و تکوین گیاه جلوگیری می‌نمایند.

واژه‌های کلیدی: مورخوش (*Zhumeria majdae* Rech.)، جوانه‌زنی، کاتالاز، گویاکول پراکسیداز.

مقدمه

از روزگاران قدیم، استفاده از گیاهان برای درمان و پیشگیری از انواع بیماریها بسیار رایج بوده‌است و گیاهان دارویی جایگاه خاصی در طب سنتی داشته‌اند. در بین گیاهان دارویی گونه های موجود در گیاهان تیره نعناع از اهمیت بالایی برخوردارند. بسیاری از گیاهان این تیره به دلیل داشتن اسانس‌های روغنی و انواع ترپنوئیدها مورد توجه هستند. بسیاری نیز دارای مصارف خوراکی و

Archive of SID

www.SID.ir

دارویی هستند و در طب سنتی و مدرن کاربرد دارند (Naghibi *et al*., 2005). گیاه دارویی مورخوش که متعلق به تیره نعنائیان می‌باشد، از زمانهای قدیم در طب سنتی منطقه هرمزگان و جنوب فارس مورد استفاده افراد بومی قرار می‌گرفته است. این گیاه در پایه و بُن چوبی و سخت است و به رنگ سفید یا خاکستری می‌باشد. مورخوش بسیار معطر بوده و در سال ۱۹٦۷ توسط محقق نروژی به نام Majdae Zhumer از منطقه قطب‌آباد استان هرمزگان جمع‌آوری و به اسلو نروژ برده شد. Richinger و Wenelbo (۱۹٦۷) این گیاه را جنس جدیدی از خانواده نعنائیان شناسایی کرده و به نام جمع‌آوری‌کننده‌اش *Zhumeria majdae* نامیدند (سلطانی‌پور، ۱۳۸۱).

افراد بومی مناطق هرمزگان و جنوب فارس از برگ این گیاه دارویی به‌صورت دم کرده و برای درمان ناراحتی های گوارشی، سرماخوردگی، رفع سردرد و التیام زخم‌ها و به‌عنوان خنکی برای رفع گرمای بدن استفاده می‌کنند. از مواد مؤثر موجود در اسانس این گیاه می‌توان به لینالول، کامفور، کامفن، لیمونن، اسیمن، ترپینولن، آلفاپینن، میرسن و ژرانیول اشاره کرد که همگی جزو ترپنوئیدها می‌باشند (Majrouhi, 2009). تحقیقات نشان داده‌است که اسانس‌های روغنی و عصارهای استخراج شده از اندام های مختلف گیاهان دارای اثر آللوپاتیک می‌باشند. مواد آللوشیمیایی می‌توانند در تمام بافت‌ها و اندام‌های گیاهان همانند ریشه، ساقه و برگ موجود بوده و به روشهای مختلفی نظیر تراوش از ریشه، نشت کردن و تجزیه بقایای گیاه از بافت‌های گیاهی آزاد شوند (Duke, 1985). همچنین مواد شیمیایی متنوعی می‌توانند از بخش های هوایی گیاه به‌وسیله باران یا قطرات شبنم نشت کنند (Cook, 1921). با توجه به اهمیت تیره نعنائیان در بین گیاهان دارویی، بومی و بکر بودن گیاه مورخوش که عضوی از این تیره است و استفاده فراوان افراد بومی از این گیاه جهت مصارف درمانی، پژوهش حاضر در مورد خواص آللوپاتیک اسانس برگ گیاه مورخوش بر برخی ارقام گندم و با هدف تعیین تغییرات درصد جوانه‌زنی، محتوای رنگدانه‌ای و فعالیت دو آنزیم کاتالاز و گویاکول پراکسیداز در گندم‌های تیمار شده با اسانس، انجام شد.

مواد و روشها

تهیه اسانس

ابتدا نمونه‌های گیاه مورخوش از منطقه لارستان جمع‌آوری گردید. آنگاه برگ نمونه های تهیه شده در سایه و دور از نور خورشید برای چند روز قرار داده شد تا خشک شوند. سپس به قطعات کوچکتری خرد شده و جهت تهیه اسانس مورد استفاده قرار گرفتند. اسانس‌گیری توسط دستگاه کلونجر و به روش تقطیر با آب صورت گرفت. به این ترتیب که میزان ٦۰ گرم از برگ گیاه در بالن دستگاه ریخته شده و ٦۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به آن اضافه شد. اسانس‌گیری هر بار به مدت ۲ ساعت ادامه یافت.

تهیه غلظت‌های مختلف اسانس برگ گیاه مورخوش

در آزمایشهای زیست‌سنجی، به‌دلیل غیرقابل حل بودن اسانس در آب، یافتن ماده مناسبی که در زیست‌سنجی‌های مختلف اثرگذار نبوده و در عین حال حلال خوبی برای اسانس باشد، ضروری به نظر می‌رسد. برای این منظور از صمغ عربی استفاده شد. صمغ عربی یکی از صمغ های گیاهیست که در آب حل می‌شود. این ترکیب حاوی پلی‌ساکاریدهای پیچیده‌ای بوده که از چندین مولکول قند متفاوت و گروههای یورونیک اسید تشکیل شده‌است.

Archive of SID

www.SID.ir

صمغ عربی واسطه مناسبی برای مخلوط کردن کامل اسانس روغنی با آب می‌باشد. ابتدا ۱۲۵ میلی‌گرم از صمغ عربی توزین و در مقداری آب مقطر حل گردید. سپس یک میلی‌لیتر اسانس به آن افزوده شده و توسط دستگاه Sonicator به شدت بهم زده شد تا جایی که مخلوطی شیری رنگ و یکنواخت بدست آمد. پس از آن حجم مخلوط با افزودن آب مقطر به ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد. امولسیون بدست آمده به‌عنوان غلظت ۱۰۰٪ اسانس در نظر گرفته شد و غلظت های ۱۰، ۲۰، ٤٠، ٦٠ و ۸۰ درصد از آن تهیه گردیده و جهت انجام مراحل بعدی آزمایش استفاده شد. همچنین از آب مقطر و محلول صمغ عربی به‌عنوان تیمارهای شاهد استفاده گردید.

آزمایشهای جوانه‌زنی

جهت انجام این آزمایشها بذرهای ارقام زمستانه گندم (آذر ۲ و سرداری) تهیه گردیده و پس از ضدعفونی شدن، در ظروف پتری قرار داده شدند. سپس بذرهای قرار گرفته در ظروف مختلف پتری با استفاده از آب مقطر، صمغ عربی و غلظت های مختلف اسانس تیمار شدند. بذرهای تیمار شده برای سه روز در تاریکی قرار گرفته و تیمارها به‌صورت روزانه ادامه یافتند. پس از سه روز، انتقال ظروف پتری به روشنایی انجام شده و درصد جوانه‌زنی بررسی گردید. طرح آزمایشها کاملاً تصادفی بوده و برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد.

اندازه‌گیری رنگدانه‌های کلروفیل و کاروتنوئید

برای اندازه‌گیری رنگدانه‌های کلروفیل و کاروتنوئید قطعاتی از برگ گیاهچه های تیمار شده گندم به‌طور تصادفی جدا شد. پس از شستشو با آب مقطر، ۲۰۰ میلی‌گرم از بافت برگ با استون ۸۰٪، کاملاً ساییده شد و حجم آن با استون به ۲۵ میلی‌لیتر رسانده شد. محلول حاصل با سرعت ٤٨٠٠ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. از محلول فوقانی برای اندازه‌گیری رنگدانه‌ها استفاده گردید. بدین منظور جذب محلول توسط دستگاه اسپکتروفتومتر که قبلاً با استون ۸۰٪ تنظیم شده بود، در طول موج‌های ٦٤٥ و ٦٦٣ نانومتر برای کلروفیل (Arnon, 1959) و در طول موج‌های ٤١٢، ٤٣١، ٤٦٠ و ٤٨٠ نانومتر برای کاروتنوئید (Eijcklehoff & Dekker, 1997) اندازه‌گیری گردید و از فرمول‌های زیر برای محاسبه مقدار کلروفیل و کاروتنوئید برگ استفاده شد:

$$mgchl/g.f.w = \frac{\{20.2(OD645nm) + 8.02(OD663nm)\} \times v}{F.W \times 1000}$$

$$\beta - caroten \quad (mg/ml) =$$
$$(-0/430 \times A_{412}) + (0/215 \times A_{431}) + (-4/376 \times A_{460}) + (13/246 \times A_{480})$$

اندازه‌گیری فعالیت آنزیمی

برای اندازه‌گیری فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز در گیاهچه‌های تیمار شده، ابتدا محلول ۰/۸ مولار KCl تهیه شد (۰/٦ گرم KCl به ۱۰ ml محلول بافر فسفات ۰/۱ مولار با PH=٦ اضافه می‌شود). سپس یک گرم از بافت برگ پس از شستشو با آب مقطر به‌وسیله نیتروژن مایع منجمد و خشک شده و به محلول فوق اضافه و هموژنه گردید (Lee & Shiamoto, 2001). فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز به

Archive of SID

www.SID.ir

روش Mac Adam و همکاران (۱۹۹۲) و در دو گروه شاهد و تیمار شده براساس تغییرات جذب نور در طول موج های ٤٣٦ نانومتر در فواصل زمانی ۱۵ ثانیه‌ای برای مدت ۵ دقیقه ثبت و با یکدیگر مقایسه گردید. در مورد آنزیم کاتالاز، یک گرم از بافت برگ های آماده شده با ۱۰ ml بافر فسفات پتاسیم ۲۰۰ میلی‌مولار با PH=۷ هموژنه گردیده و بعد با ۱۰۰ میکرولیتر تریتون ایکس- ۱۰۰ با غلظت ۰/۱٪ مخلوط شد. محلول فوق صاف گردیده و برای تعیین فعالیت آنزیم مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین فعالیت آنزیم کاتالاز از روش Aebi (۱۹۸٤) استفاده شد و کاهش جذب نور در طول موج ۲٤۰ نانومتر در فواصل زمانی ۵ ثانیه و به مدت یک و نیم دقیقه اندازه‌گیری گردید. در این بررسی‌ها، طرح آزمایشی کامل تصادفی و برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد.

لازم به ذکر است در آزمایشهای مربوط به اندازه‌گیری رنگدانه‌ها و فعالیت آنزیمی، بذرهای جوانه‌زده گندم درون ظروف محتوی پرلیت کشت داده شده و با محلول غذایی هوگلند ۱/۲ قدرت تغذیه گردیدند. کلیه تیمارهای پس‌رویشی (تیمار های پس از جوانه‌زنی بذرها و رویش گیاهچه‌ها) بر روی گیاهان ۸ روزه به مدت ۲ تا ۳ روز انجام شد. به دلیل انجام تیمارهای پس‌رویشی محلول‌ها و آب مقطر بر روی برگ‌ها و پرلیت اسپری گردیدند. آزمایشها در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شده و در نهایت کلیه داده‌ها با استفاده از برنامه آماری SPSS ورژن ۱۳ و توسط آزمون‌های Anova و Duncan و در سطح α= ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

همان گونه که مشاهده می‌شود، در جدول ۱، درصد جوانه‌زنی بذرهای گندم در حضور آب مقطر، محلول صمغ عربی و غلظت های مختلف اسانس، نشان داده شده‌است. تفاوت درصد جوانه‌زنی در حضور آب مقطر و محلول صمغ عربی در سطح α= ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. در حضور اسانس جوانه‌زنی هر دو رقم آذر ۲ و سرداری کاهش معنی‌دار نشان می‌دهد. البته با افزایش غلظت اسانس درصد جوانه‌زنی کاهش بیشتری می‌یابد و همان‌طور که مشاهده می‌شود کاهش جوانه‌زنی رقم سرداری کمی بیشتر از رقم آذر ۲ بوده‌است. در نهایت در غلظت‌های ۸۰ و ۱۰۰ درصد اسانس، جوانه‌زنی بذرهای هر دو رقم به صفر رسیده‌است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در دو رقم آذر ۲ و سرداری، صمغ عربی بر جوانه‌زنی بذرها تأثیر معنی‌دار نداشته ولی اسانس جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

جدول ۱- اثر اسانس برگ گیاه مورخوش بر درصد جوانه‌زنی دو رقم آذر ۲ و سرداری گندم در ظروف پتری

ارقام	آب مقطر	صمغ عربی	غلظت اسانس(٪)				
			٪۱۰	٪۲۰	٪٤۰	٪۸۰	٪۱۰۰
درصد جوانه‌زنی گندم سرداری	۱۰۰ a	۹۸ a	۹۰ b	۸٤ c	۷۸ d	۰ e	۰ e
درصد جوانه‌زنی گندم آذر ۲	۹۸ a	۹۸ a	۹٤ a	۸٦ b	۷۸ c	۰ d	۰ d

حروف متفاوت در هر ردیف براساس آزمون دانکن (α= ۰/۰۵) دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

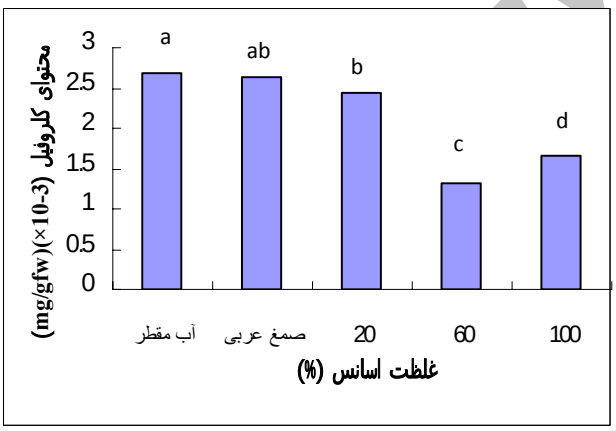
هر عدد نشان‌دهنده درصد جوانه‌زنی و میانگین سه تکرار می‌باشد.

Archive of SID

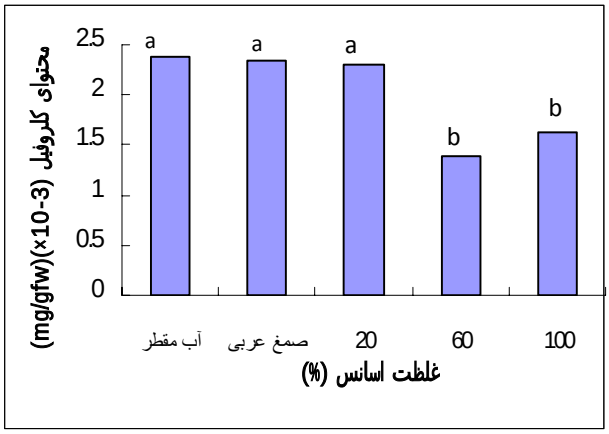
www.SID.ir

شکل های ۱ و ۲، به‌ترتیب نشان‌دهنده اثر اسانس بر میزان کلروفیل گیاهچه‌های گندم آذر ۲ و سرداری می‌باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، میزان کلروفیل در حضور آب مقطر و محلول صمغ عربی در هر دو رقم تفاوت معنی‌داری ندارد. در رقم آذر ۲، در حضور غلظت ۲۰٪ اسانس نیز میزان تغییر کلروفیل نسبت به گیاهان تیمار شده با آب مقطر و صمغ عربی معنی‌دار نمی‌باشد. با افزایش غلظت اسانس، کاهش بیشتری در میزان کلروفیل مشاهده می‌گردد، به‌طوری‌که در غلظت های ٦٠٪ و ۱۰۰٪ اسانس میزان کلروفیل به‌طور معنی‌داری کاهش یافته و به‌ترتیب به حدود ۱/٤٥ و ۱/٦٥ میلی‌گرم به‌ازاء گرم وزن تر برگ می‌رسد. لازم به ذکر است که در حضور غلظت های ٦٠٪ و ۱۰۰٪ اسانس دامنه تغییرات میزان کلروفیل از لحاظ آماری در سطح α= ۰/۰۵ معنی‌دار نمی‌باشد. بنابراین همان‌طور که مشاهده می‌شود، در رقم آذر ۲ گندم افزایش غلظت اسانس بتدریج باعث کاهش بیشتر میزان کلروفیل می‌گردد.

در رقم سرداری، همانند رقم آذر ۲، میزان کلروفیل در گروههای شاهد (آب مقطر و صمغ عربی) و غلظت ۲۰٪ اسانس، حدوداً برابر یکدیگر بود. بنابراین صمغ عربی و اسانس در غلظت ۲۰٪ بر سنتز و یا شکستن کلروفیل اثری نداشته است. در غلظت های ٦٠٪ و ۱۰۰٪ اسانس میزان کلروفیل نسبت به تیمارهای شاهد و ۲۰٪ کاهش معنی‌داری پیدا نموده است. مجدداً ملاحظه می‌گردد که در غلظت ٦٠٪ اسانس نسبت به غلظت ۱۰۰٪ اسانس میزان کلروفیل کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد. در مجموع، نتایج نشان می‌دهد که غلظت‌های زیاد اسانس می‌تواند میزان کلروفیل را کاهش دهد که این کاهش می‌تواند به علت اثر بر سنتز و یا شکستن کلروفیل و یا اثر بر هر دو پروسه باشد.



شکل ۲- سرداری



شکل ۱- آذر ۲

شکل ۱ و ۲- اثر پس رویشی اسانس برگ گیاه مورخوش بر میزان کلروفیل در ارقام آذر ۲ و سرداری گندم

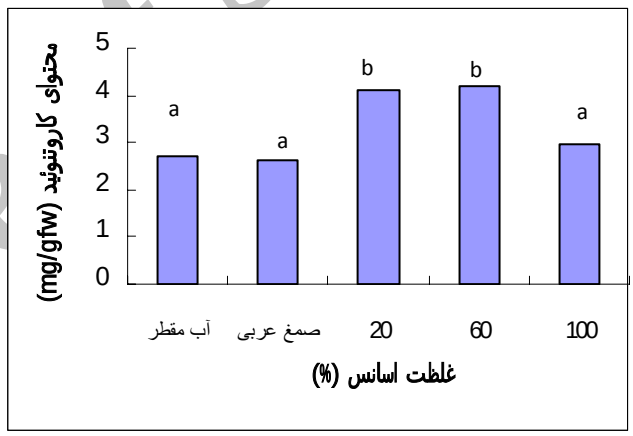
(گیاهان هشت روزه به مدت ۲ تا ۳ روز در معرض تیمارهای مختلف قرار گرفتند. هر عدد میانگین سه تکرار ± SE می‌باشد.)

هنگامی که اثر اسانس بر میزان کاروتنوئیدها در دو رقم گندم بررسی گردید (شکل های ۳ و ٤)، مشاهده شد که در رقم آذر ۲، در گروههای شاهد (آب مقطر و صمغ عربی) میزان کاروتنوئیدها حدود ۲/۸ میلی‌گرم به‌ازاء گرم

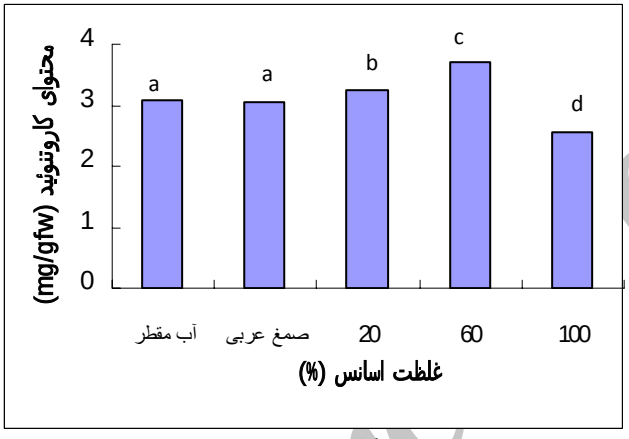
Archive of SID
www.SID.ir

وزن تر برگ بوده‌است. در حضور غلظت های ۲۰٪ و ٦۰٪ اسانس میزان کاروتنوئیدها افزایش چشم‌گیری پیدا نمـوده و به حدود ٤/۲ و ٤/٤ میلـی‌گـرم در گـرم وزن تـر بـرگ رسیده‌است. در حضور غلظت ۱۰۰٪ اسـانس نیـز مجـدداً میزان کاروتنوئیدها کـاهش نشـان داده‌اسـت کـه بـه نظـر می‌رسد به دلیل آسیب‌دیدگی شدید سیسـتم هـای دفـاعی گیاه در حضور اسانس باشد. با توجـه بـه نتـایج حاصـل، مشـخص مـی‌گـردد کـه صـمغ عربـی اثـری بـر میـزان کاروتنوئیدها نداشته بلکه اسانس بـرگ مورخـوش سـبب افزایش کلی در محتوای کاروتنوئیدی برگ گیاهـان گنـدم گردیده‌است.

در رقم سرداری میزان کاروتنوئیدها در گروههای شاهد اندکی بیشتر از رقم آذر۲ و حدود ۳ میلی‌گرم به‌ازاء گرم وزن تر برگ بوده‌است. غلظت ۲۰٪ و ٦۰٪ اسانس سبب افزایش در کاروتنوئیدها گردیده، به‌طوری که این میزان به حدود ۳/۲ و ۳/۷ میلی‌گرم به‌ازاء گرم وزن تر برگ رسیده‌است. غلظت ۱۰۰٪ اسانس همانند رقم آذر ۲ سبب کاهش در میزان کاروتنوئیدها گردیده‌است که به حدود ۲/٦ میلی‌گرم به‌ازاء گرم وزن تر برگ رسیده‌است.



شکل ۳- آذر ۲



شکل ٤- سرداری

شکل ۳ و ٤- اثر پس‌رویشی اسانس برگ گیاه مورخوش بر میزان کاروتنوئید در ارقام آذر ۲ و سرداری گندم

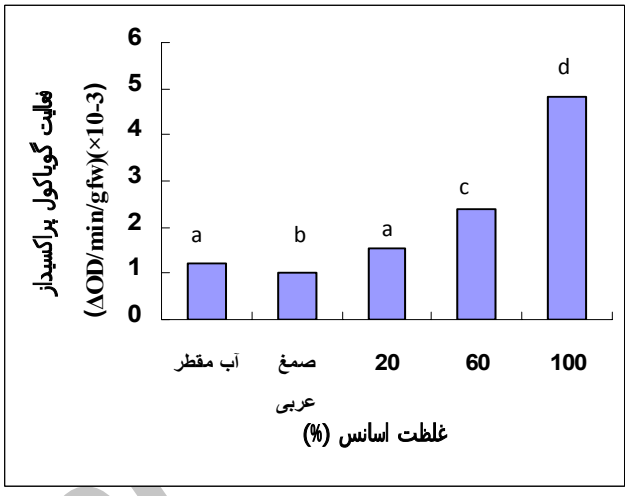
(گیاهان هشت روزه به مدت ۲ تا ۳ روز در معرض تیمارهای مختلف قرار گرفتند. هر عدد میانگین سه تکرار ± SE می‌باشد.)

شکل‌های ۵ و ٦ نشان‌دهنده فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز (GP) در حضور اسانس می‌باشد. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، در رقم آذر ۲، میزان فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز در گروههای شاهد (تیمار با آب مقطر و صمغ عربی) کمتر از سایر تیمارها بوده‌است و صمغ عربی نیز باعث کاهش اندکی در فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز گردیده‌است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در حضور اسانس و با افزایش غلظت آن فعالیت آنزیم بیشتر گردیده، به‌طوری که در حضور غلظت ۱۰۰٪ اسانس فعالیت آنزیم به حدود ۵ برابر گروههای شاهد رسیده‌است.

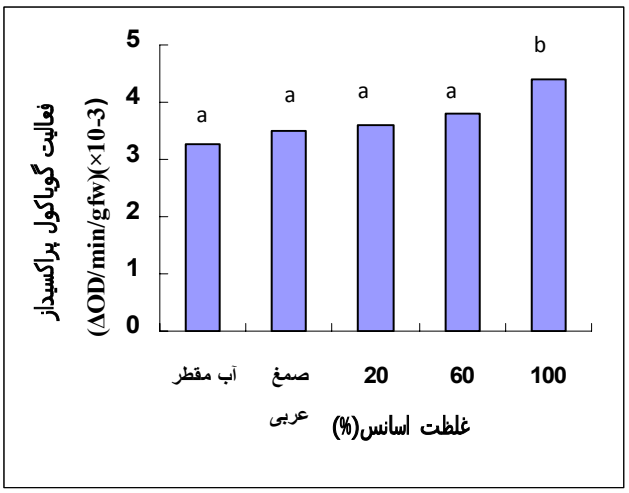
در رقم سرداری، فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز در گروههای شاهد حدود سه برابر رقم آذر ۲ بوده‌است. در حضور اسانس افزایش اندکی در فعالیت آنزیم مشاهده

Archive of SID
www.SID.ir

می‌گردد، ولی از آنجایی که فعالیت اولیه آنزیم در این رقم بیشتر از رقم آذر ۲ بوده‌است، در حضور غلظت ۱۰۰٪ اسانس فعالیت آنزیم در هر دو رقم سرداری و آذر ۲ حدوداً برابر یکدیگر گردیده‌است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز در ارقام مختلف گندم می‌تواند متفاوت باشد و در نتیجه پاسخ‌های متفاوتی نسبت به عوامل تنش را از خود نشان دهند.



شکل ٥- آذر ۲



شکل ٦- سرداری

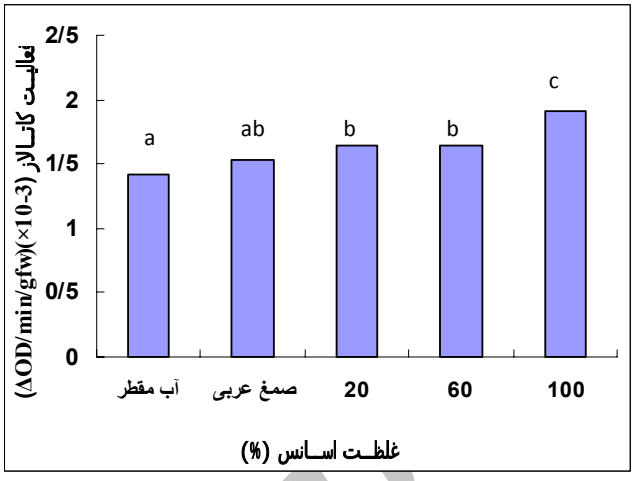
شکل ٥ و ٦- اثر تیمار پس‌رویشی اسانس برگ گیاه مورخوش بر فعالیت آنزیم گویاکول پراکسیداز استخراج‌شده از برگ ارقام آذر ۲ و سرداری گندم

(گیاهان هشت روزه به مدت ۲ تا ۳ روز در معرض تیمارهای مختلف قرار گرفتند. هر عدد میانگین سه تکرار ± SE می‌باشد.)

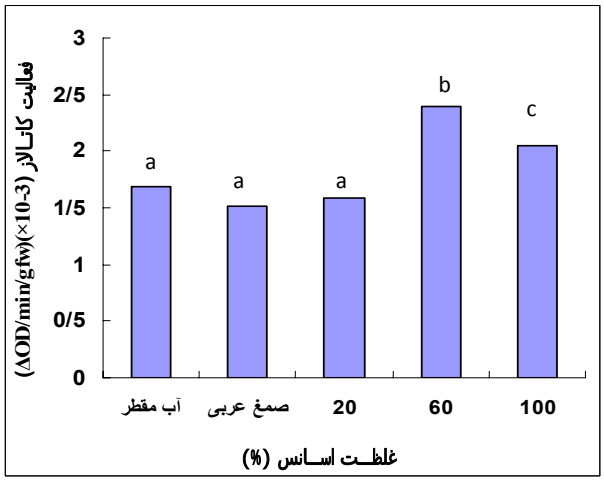
شکل های ۷ و ۸ منعکس‌کننده اثر تیمارهای شاهد و غلظت‌های ۲۰، ٦۰ و ۱۰۰ درصد اسانس بر فعالیت آنزیم کاتالاز دو رقم گندم می‌باشد. فعالیت آنزیم در گیاهچه‌های شاهد آذر ۲ تحت تیمار صمغ عربی اندکی بیشتر از فعالیت آنزیم در گیاهان شاهد تحت تیمار با آب مقطر بود، اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. غلظت‌های ۲۰٪ و ٦۰٪ اسانس نیز باعث افزایش جزئی در فعالیت آنزیم گردیده که این افزایش نسبت به گروه شاهد صمغ عربی از لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد. بیشترین افزایش در فعالیت آنزیم در غلظت ۱۰۰٪ اسانس حاصل گردیده‌است.

در رقم سرداری، فعالیت آنزیم کاتالاز در گروههای شاهد و غلظت ۲۰٪ اسانس حدوداً برابر بوده و غلظت ۲۰٪ بر فعالیت آنزیم بی‌تأثیر بوده‌است، اما افزایش فعالیت آنزیم در حضور غلظت ٦۰٪ اسانس مشاهده می‌گردد. البته در غلظت ۱۰۰٪ اسانس، نسبت به ٦۰٪، کاهش در فعالیت آنزیم مشاهده می‌گردد، اما باز هم میزان فعالیت از گیاهان شاهد بیشتر می‌باشد. به‌طور کلی، فعالیت آنزیم کاتالاز به‌عنوان یک آنزیم آنتی‌اکسیدان در حضور اسانس تا اندازه‌ای افزایش نشان می‌دهد تا تنش اکسیداتیو گیاه را کاهش دهد.

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۷- آذر ۲



شکل ۸- سرداری

شکل ۷ و ۸- اثر تیمار پس‌رویشی اسانس برگ گیاه مورخوش بر فعالیت آنزیم کاتالاز استخراج شده از برگ ارقام آذر ۲ و سرداری گندم

(گیاهان هشت روزه به مدت ۲ تا ۳ روز در معرض تیمارهای مختلف قرار گرفتند. هر عدد میانگین سه تکرار ± SE می‌باشد.)

بحث

Alam و Islam (۲۰۰۲) گزارش کردند که محصولات شیمیایی برخی گیاهان در فعالیت های فیزیولوژیک سایر گیاهان مداخله نموده، به‌طوری که بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها اثر می‌گذارند. به نظر می‌رسد که بازدارندگی رشد دانه‌رست‌ها و مهار جوانه‌زنی به علت وجود ترکیب‌هایی نظیر آلفا-پینن (Schuler, 1990) باشد. در واقع در زمان جوانه‌زنی، تغییرات متابولیکی اولیه که پس از جذب آب رخ می‌دهد، آنزیم‌های هیدرولیتیک مثل آلفا-آمیلاز و پروتئاز را افزایش می‌دهند (Ayyaz khan *et al.*, 2008). آلفا-آمیلاز یک آنزیم مهم تجزیه‌کننده نشاسته است که در اندوسپرم دانه های غلات وجود دارد. محصولات واکنش این آنزیم، سوبسترا و منبع انرژی را برای جنین در زمان جوانه‌زنی ایجاد می‌کنند (Ayyaz khan *et al.*, 2008). به نظر می‌رسد که جلوگیری از جوانه‌زنی دانه گیاهان به علت تخریب در فعالیت آنزیم‌هایی نظیر آلفا-آمیلاز است که در جوانه‌زنی نقش دارند. (Alam & Islam, 2002). اسانس استخراج شده از *Eucalyptus globulus* سبب مهار جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های لوبیا (*Phaseolus aureus*) گردیده‌است. این اثرها به سینئول و لیمونن که از ترکیب های اصلی اسانس مذکور می‌باشند، نسبت داده شده‌است (ابراهیمی‌کیا، ۱۳۷۹). Asplund (۱۹۶۸) در مطالعاتش از مونوترپنوییدهای ۸،۱-سینئول و آلفا و بتا-پینن که از ترکیب‌هایی هستند که در اسانس برگ گیاه مورخوش نیز یافت می‌شوند (سلطانی‌پور، ۱۳۸۱)، استفاده کرد. وی در تیمار با این ترکیب ها اثر بازدارندگی شدیدی بر جوانه‌زنی بذر ترب (radish) مشاهده کرد. اسانس برگ *Eucalyptus camaldulensis* با داشتن پنج ماده اصلی آلفا-پینن، لیمونن، ۸،۱-سینئول، سیس اسیمن و آلفا-ترپینئول اثر بازدارندگی چشمگیری بر جوانه‌زنی دارد، به‌طوری که در بسیاری از موارد درصد جوانه‌زنی

Archive of SID

www.SID.ir

بذر گیاهان در غلظت ۵۰٪ اسانس به صفر تنزل کرده‌است (ابراهیمی‌کیا، ۱۳۷۹). آلفا-پینن، لیمونن، سیس اسیمن و آلفا-ترپینئول چهار ترکیبی هستند که در اسانس برگ گیاه مورخوش یافت می‌شوند و به نظر می‌رسد مهار جوانه‌زنی به علت وجود این ترکیب‌ها باشد (Soltani poor *et al.*, 2004). با توجه به این که در غلظت های بالای اسانس برگ مورخوش، درصد جوانه‌زنی به صفر کاهش می‌یابد، به نظر می‌رسد که مواد شیمیایی موجود در اسانس، قبل از سایر مکانیسم‌ها، سبب مهار آنزیم های مورد نیاز در جوانه‌زنی بذر می‌گردند (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۸۵).

طیف وسیعی از مواد آللوشیمیایی قادرند با تغییر در مقدار کلروفیل در فرایند فتوسنتز گیاهان تحت تیمار اثر بگذارند. در بیشتر گزارش های مربوط به دگرآسیبی، مهار رشد با کاهش کلروفیل همراه است که ممکن است نسبت به خسارتهای دیگر سلولی یک اثر ثانویه ناشی از عملکرد مواد آللوشیمیایی ویژه‌ای باشد (Juboory & Ahmad, 1994). کاهش در مقدار کلروفیل می‌تواند در اثر افزایش فرایندهای متابولیسمی مربوط به سنتز رنگدانه‌های فتوسنتزی جدید باشد. علاوه بر این، کاهش کلروفیل ممکن است مربوط به آسیب‌هایی باشد که به سیستم های فتوسنتزی وارد آمده‌است (Babu & Kandasamy, 1997).

Grassmann (۲۰۰۵) بیان می‌دارد که مواد مؤثره موجود در اسانس‌های روغنی به‌عنوان عوامل آللوپاتیک، سبب افزایش آنتی‌اکسیدان‌ها نظیر رنگدانه‌ها کاروتنوئیدی می‌شوند. همچنین El-Rokiek و Eid (۲۰۰۹) اثر افزایشی اسانس *Eukalyptus citriodora* بر کاروتنوئید برگ‌های تازه آماریلیس را گزارش کردند. به نظر می‌رسد اسانس برگ گیاه مورخوش با افزایش تخریب در غشاهای زیستی اندامک‌هایی نظیر میتوکندری و هسته (Fischer, 1991) و آسیب‌هایی از این دست سبب تحریک سنتز و فعالیت رنگدانه‌های آنتی‌اکسیدانی نظیر کاروتنوئیدها می‌شود. موادی همانند آلفا-پینن که در اسانس گیاه مورخوش نیز یافت می‌شود سبب ایجاد اختلال در فسفریلاسیون اکسیداتیو و ممانعت از زنجیره انتقال الکترون می‌شود (Abrahim *et al.*, 2000). ظاهراً افزایش محتوای رنگدانه های کاروتنوئیدی می‌تواند از واکنش های گیاه برای غلبه بر تنش های آللوپاتیکی نظیر اسانس بکار رفته در این پژوهش باشد.

در پژوهشی نشان داده شده که موادی نظیر آلفا-پینن که در اسانس برگ گیاه مورخوش نیز یافت می‌شود، سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو نظیر گویاکول پراکسیداز به میزان ۲ تا ۳ برابر نسبت به گروه شاهد می‌شود (Singh *et al.*, 2006). در میان بسیاری از گونه های فعال اکسیژن که در پاسخ به تنش های محیطی ایجاد می‌شوند، H_2O_2 به‌عنوان بزرگترین مولکول رادیکالی و روش مؤثر دفاعی عمل می‌کند (Foyer *et al.*, 1997). افزایش گویاکول پراکسیداز در شرایط استرس، همراه با افزایش آنزیم‌هایی نظیر کاتالاز می‌باشد. گزارشهای مختلفی بیان می‌دارند که تنش اکسیداتیو افزایشی را در پاسخ سیستم های آنزیمی مربوط به فرایندهای جاروب کردن (scavenging) گونه های فعال اکسیژن تحریک می‌کند (Apel & Hirt, 2004؛ Joans & Smirnoff, 2005). قرار دادن گیاهان در معرض آلفا-پینن که در اسانس برگ گیاه مورخوش هم وجود دارد (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۸۵)، سبب تحریک تنش اکسیداتیو و تولید گونه های فعال اکسیژن شده و نتایجی از قبیل آسیب به غشاء، افزایش لیپید پراکسیداسیون، تجمع پرولین و در

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه فعال شدن سیستم آنزیمی آنتی‌اکسیدانی را در پی دارد (Sekher Pannala *et al.*, 2001). افزایش سیستم‌های آنزیمی جاروب کردن بیان‌کننده القای آنها توسط آلفا-پینن به‌عنوان مکانیسم دفاعی می‌باشد (Singh *et al.*, 2006). به هر حال سیستم‌های ژنتیکی که در چنین پاسخ‌هایی درگیر هستند هنوز ناشناخته می‌باشند (Singh *et al.*, 2006). البته به نظر می‌رسد در مواردی که آسیب اسانس به سیستم‌های آنزیمی و آنتی‌اکسیدانی گیاه بسیار بالاست (نظیر غلظت ۱۰۰٪ اسانس در شکل ۳ و ٤)، این سیستم‌ها قادر به واکنش مناسب نبوده و فعالیت آنها کاهش می‌یابد.

در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که متابولیت‌های ثانویه گیاهی به‌عنوان آللوکمیکال‌ها، فقط بر یک عمل فیزیولوژیکی مؤثر نبوده و بر اعمال متعددی ازجمله جوانه‌زنی دانه، تقسیم سلولی، طویل شدن سلولی، نفوذپذیری غشاء، جذب یون و فعالیت سیستم‌های آنتی‌اکسیدان اثرگذار می‌باشند (Mutlu & Atici, 2009). افزایش محتوای رنگدانه‌های کاروتنوئیدی و فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان می‌تواند از واکنش‌های گیاه برای غلبه بر تنش های آللوپاتیکی نظیر اسانس بکار رفته در این پژوهش باشد. حتی تغییر ژنتیکی در گیاهان (Patel *et al.*, 2002) نیز می‌تواند تحت تأثیر این مواد باشد. اسانس برگ گیاه مورخوش نیز با توجه به دارا بودن موادی نظیر آلفا-پینن، دارای خواص آللوپاتیک قوی بوده و می‌تواند در مصارف دارویی و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- ابراهیمی‌کیا، ف.، ۱۳۷۹. اثرات دگرآسیبی عصاره آبی و اسانس برگ دو گونه اکالیپتوس بر برخی از علف‌های هرز و گیاهان زراعی. پایان‌نامه دانشجویی کارشناسی ارشد، رشته علوم گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز.
- سلطانی‌پور، م.، ۱۳۸۱. مقایسه ترکیبات اسانس برگ گیاه مورخوش *Zhumeria majdae* جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان هرمزگان در مراحل مختلف رشد و بررسی پتانسیل آللوپاتیک و خواص ضدمیکروبی اسانس استخراج شده. پایان‌نامه دانشجویی کارشناسی ارشد، رشته فیزیولوژی گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز.
- سلطانی‌پور، م.، 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 گوجه فرنگی و گندم. زیست‌شناسی ایران، ۱۹: ۲۸-۱۹.
- Abrahim, D., Bragunini, W.L., Kelmer-Bracht, A.M. and Ishii-Iwamot, E.L., 2000. Effects of four monoterpens on germination, primary root growth and mitochondrial respiration of mize. Journal of Chemical Echology, 26: 611-624.
- Aebi, H., 1984. Catalase in vitro. Methods in Enzymology, 105: 121-126.
- Alam, S.M. and Islam, E.U., 2002. Effect of aqueous extract of leaf stem and root of nettleleaf goosefoot and NaCl on germination and seedling growth of rice. Pakistan Journal of Science Technology, 1(2): 47-52.
- Apel, K. and Hirt, H., 2004. Reactive oxygen species: metabolism, oxidative stress and signal transduction. Annals Review of Plant Boilogy, 55: 373-399.
- Arnon, D.I., 1959. Photosynthesis by isolated chloroplast IV. Central concept and comparison of three photochemical reactions. Journal of Biochemistry, Biophysics Acta, 20: 440-446.
- Asplund, R.O., 1968. Monoterpenes, relationship between structure and inhibition of germination. Phytochemistry Journal, 7(11): 1995-1997.
- Ayyaz Khan, M., Hussain, I. and Ahmad Khan, E., 2008. Allelopathic effect of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* L.) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Weed Science Research, 14(1-2): 9-18.
- Babu, R.C. and Kandasamy, O.S., 1997. Allelopathic effect of *Eucalyptus globules* labill on *Cyperus rotundus* L. & *Cynodon dactylon* L. Pers. Journal of Agronomy and Crop Science, 179(2): 123-126.
- Cook, M.T., 1921. Wilting caused by walnut trees. Phytopathology, 11: 217.
- Duke, S.O., 1985. Weed Physiology. Vol. 1, CRC Press, Inc. Florida, 272p.
- Eijcklehoff, C. and Dekker, J.P., 1997. A routine method to determine the chlorophyll alpha, pheophytin alpha and beta-carotene contents of isolated Photosystem II reaction center complexes. Photosynthesis Research, 52: 69-73.

Archive of SID

www.SID.ir

- El-Rokiek, K.G.I. and Eid, R.A., 2009. Allelopathic effect of *Eucalyptus citriodora* on amaryllis and associated grassy weed. Planta Daninha, 27: 887-899.
- Fischer, N.H., 1991. Plant terpenoid as allelopathic agents: 377-398. In: Harborne, J.B. and Tomas-Barberan, F.A., (Eds.). Ecological Chemistry and Biochemistry of Plant Terpenoid. Clarendon press, Oxford, London, 466p.
- Foyer, C.H., Lopez-Delgado, H., Dat, J.F. and Scott, I.M., 1997. Hydrogen peroxide -and glutathione-associated mechanisms of acclimatory stress tolerance and signalling. Physiologia Plantarum, 100(2): 241-254.
- Grassmann, J., 2005. Terpenoids as plant antioxidants. Vitamins and hormones Journal, 72: 505-535.
- Joans, M.A. and Smirnoff, N., 2005. Reactive oxygen spacies in plant development and pathogen defence: 197-214. In: Smirnoff, N., (Ed.). Antioxidants and Reactive Oxygen Species in Plants. Wiley-Blackwell, 320p.
- Juboory-BA, A. and Ahmad, M., 1994. The allelopathic effects of plant residues in some weed plants. Arab Journal of Plant Protection, 12(1): 3-10.
- Lee, K.G. and Shiamoto, T., 2001. Inhibition of malondealdehyde formation from blood plasma oxidation by aroma components isolated from clove and Eucalyptus. Food and Chemical Toxicology, 39: 1119-1204.
- MacAdam, J.W., Nelson, C.J. and Sharp, R.E., 1992. Peroxidase activity in the leaf elongation zone of tall fescue. Journal of Plant Physiology, 99(3): 872-878.
- Majrouhi, A.A., 2009. Chemical composition of the leaf essential oil of *Zhumeria majdae* growing in south Iran. Chemistry of Natural Compounds, 45(3): 429-430.
- Mutlu, S. and Atici, O., 2009. Allelopathic effect of *Nepeta meyeri* Benth. Extracts on seed germination and seedling growth of some crop plants. Acta Physiologiae Plantarum, 31: 89-93.
- Naghibi, F., Mosaddegh, M., Mohammadi Motamed, S. and Ghorbani, A., 2005. Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 4(2): 63-79.
- Patel, B., Achariya, B. and Bupripata, N.P., 2002. Allelopathic effects of Eucalyptus leaves on seed germination and seedling growth of winter wheat. Proceeding of Indian Society of Allelopathy. India, February, 12-14: 115-119.
- Rechinger, K.H. and Wendelbo, P., 1967. *Zhumeria majdae* Nytt. Magazine Bottanic. 14(1): 39-34.
- Schuler, P., 1990. Natural antioxidants exploited commercially: 113-127. In: Hudson, B.J.F. (Ed.). Food Antioxidants. Elsevier Applied Science, London, 317p.
- Sekher Pannala, A., Chan, T.S., O'Brien, P.J. and Rice-Evans, C.A., 2001. Flavonoid B-ring chemistry and antioxidant activity: fast reaction kinetics. Biochemical and Biophysical Research Communication, 282(5): 1161-1168.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Kaur, S., Arora, K. and Kohli, R.K., 2006. α-Pinene inhibits growth and induces oxidative stress in roots. Annals of Botany, 98(6): 1261-1269.
- Soltani poor, M., Rezaee, M.B. and Moradshahi, A., 2004. Study on antimicrobial effects of essential oil of *Zhumeria majdae* Rech. f. & Wendelbo. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 20(3): 277-289.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on allelopathic potential of *Zhumeria majdae* Rech. essential oil on two wheat cultivars

N. Omidpanah[1]*, A. Moradshahi[2] and Z. Asrar[3]

1*- Corresponding author, Department of Biology, College of Science, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran
E-mail: omidpanah@yahoo.com
2- Department of Biology, College of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran
3- Department of Biology, College of Science, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

Received: August 2010 Revised: March 2011 Accepted: May 2011

Abstract

Zhumeria majdae Rech. has been used as traditional medicine in southern part of Iran. Essential oils and extracts from different parts of the plant have allelopathic effects. Present study investigated allelopathic effects of *Zhumeria majdae* Rech. essential oil on germination percentage, pigment content (chlorophyll and carotenoid) and antioxidant enzymes (catalase and Guiacol Peroxidase) activities on two wheat cultivars, Azar2 and Sardari. Plants were grown in perlite and the 10- days treated plants were used for the measurements. Different concentrations of the essential oil were obtained by 2.5% Arabic Gum solution. Distilled water and 2.5% Arabic Gum solution were used as control. Results indicated that germination percentage, pigment content, and the two antioxidant enzymes activities of the species treated with Arabic Gum were equal to those of the species treated with distilled water. With increasing essential oil concentration, in both cultivars, the germination percentage and chlorophyll content decreased and the carotenoid content increased. In the presence of essential oil, catalase activity increased slightly in both cultivars. In conclusion, it could be stated that incremnet of pigment content and antioxidant enzymes activities reduce their harmful effects on growth and development of the species through lowering the Reactive Oxigen Species (ROS) concentration.

Key words: *Zhumeria majdae* Rech., germination, catalase, guiacolperoxidase.

Archive of SID

www.SID.ir