علوم و تحقیقات بذر ایران
سال پنجم/ شماره چهارم/ ۱۳۹۷ (۸۵ - ۷۱)

DOI: 10.22124/jms.2018.2947

تأثیر عصاره گیاهان دارویی بر برخی شاخص‌های رشد و بیوشیمیایی کنجد

نسیبه پورقاسمیان*[۱]، محدثه شمس‌الدین سعید[۱]، نیما ایلخانی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۳

چکیده

جهت بررسی اثر عصاره شش گیاهی دارویی مقاوم به خشکی بر برخی شاخص‌های رشد و بیوشیمایی کنجد، آزمایشی به صورت فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی و با سه تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه باهنر کرمان، در سال ۱۳۹۶ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل شش عصاره گیاهی (درمنه (*Artemisia annua*)، شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*)، ترنجبین (*Alhagi pseudoalhagi*)، انغوزه (*Ferula assafoetida*)، تاغ (*Haloxylon ammodendron*) و آویشن (*Thymes vulgaris*)) و غلظت عصاره در هفت سطح (صفر، ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ پی پی ام) بود. نتایج نشان داد که شاخص‌های رشد شامل: درصد و سرعت جوانه زنی، خشک گیاهچه و بنیه بذر و صفات بیوشیمیایی شامل فعالیت آنزیم‌های کاتالاز (CAT) و اسکوربات پراکسیداز (APX) تحت تاثیر اثرات ساده و متقابل هر دو تیمار آزمایش قرار گرفتند. فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز (GPX) تنها تحت تاثیر اثر غلظت عصاره قرار گرفت، با افزایش غلظت عصاره تا سطح ۵۰۰۰ پی پی ام افزایش یافت و در سطح ۱۰۰۰۰ پی پی ام کاهش یافت. درصد و سرعت سبز شدن، وزن خشک گیاهچه و فعالیت آنزیم‌های CAT و APX در کنجد با افزایش غلظت عصاره شیرین بیان افزایش یافت. عصاره‌های آویشن، درمنه و تاغ سبب کاهش پارامترهای رشد و فعالیت آنزیم CAT و افزایش فعالیت آنزیم APX شد. آنغوزه و ترنجبین سبب افزایش طول کل گیاهچه و بنیه بذر در کنجد شدند و فعالیت آنزیم APX را کاهش دادند. بنابراین به نظر می‌رسد عصاره شیرین بیان از طریق محرک‌های رشد و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان سبب افزایش رشد گیاهچه‌های کنجد شده است.

واژه‌های کلیدی: اسکوربات پراکسیداز، آنزیم کاتالاز، آنزیم گایاکول پراکسیداز، درصد جوانه‌زنی

۱- استادیار، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
۲- دانش‌آموخته کارشناسی، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران
*نویسنده مسئول: n.pourghasemian@uk.ac.ir

مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) به خانواده Pedaliaseae تعلق دارد. گیاهی دانه‌روغنی است که از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است. روغن کنجد از روغن‌های نیمه خشک شونده و با مرغوبیت زیاد است. به دلیل کیفیت عالی روغن که دارای بوی مطبوع و مزه خوبی است این دانه را ملکه دانه‌های روغنی نامیده‌اند (Brar, 1982). روغن بذر کنجد، ۴۴-۵۳/۴ درصد و پروتئین آن حدود ۱۹ تا ۲۵ درصد، توسط وزارت کشاورزی آمریکا گزارش شده است (Wise, 1996).

امروزه توجه به گیاهان دارویی به عنوان محرک‌های رشد، درحال گسترش است. گزارش شده است که عصاره-های طبیعی گیاهان، حاصل از برگ، دانه، ریشه و میوه که آنتی اکسیدان و هورمون دارند می توانند بر فرایندهای فیزیولوژیکی اثر داشته باشند. تأثیرات مثبت این ترکیبات روی رشد، عملکرد و برخی ترکیبات شیمیایی گیاهان تحت تیمار نشان داده شده است (Rady *et al*., 2013; Sellamuthua *et al*., 2013; Semidaa and Rady, 2014).

نتایج به دست آمده از تاثیر متابولیت‌های ثانویه به عنوان محرک و یا بازدارنده رشد در مطالعات مختلف متفاوت است (Rezvanypour and Hatamzadeh, 2016; Semidaa and Rady, 2014). در برخی مواقع یک ترکیب خاص، روی یک گیاه اثر مثبت داشته و به عنوان محرک رشد محسوب شده، درحالیکه همان ترکیب، عامل بازدارنده رشد در گیاهان دیگر و در شرایط دیگر شده است (Rezvanypour and Hatamzadeh, 2016; Semidaa and Rady, 2014). همچنین متابولیت‌های ثانویه روی یکدیگر اثرات سینرژیستی و آنتاگونیسمی دارند، بنابراین تفاوت در پاسخ گیاهان مختلف به متابولیت‌های موجود در عصاره و اسانس‌های گیاهی قابل توجیه است.

برخی اوقات اثرات آسیب زنندگی عصاره و اسانس گیاهان دارویی بر گیاهان دیگر به دلیل ترکیبات سمی و آللوپاتیک نیست، بلکه اثرات اسمزی این ترکیبات عاملی برای کاهش رشد می‌شوند. تولید آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی و غیر آنزیمی در شرایط حاصل از تنش آللوپاتیک و یا تنش اسمزی عصاره‌ها در مطالعات زیادی نشان داده شده است (Amin *et al*., 2011; Rezvanypour and Hatamzadeh, 2016; Sellamuthua *et al*., 2013).

جوانه‌زنی گیاهان یکی از مهمترین مراحل رشد گیاه محسوب می‌شود. مطالعه دلاوری و همکاران (Delavari *et al*., 2014) نشان داد که جوانه‌زنی، طول و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم و جو در حضور اسانس آنغوزه پاسخ کاملاً متفاوتی داشتند، به‌طوریکه گونه زراعی گندم تحت تأثیر اسانس آنغوزه قرار نگرفت ولی این اسانس بر جوانه‌زنی جو اثرات دگر آسیبی زیادی اعمال کرد. همچنین جوانه‌زنی، رشد و عملکرد پیاز خوراکی در حضور عصاره آبی دود حاصل از سوختن مواد گیاهی گونه بابونه، افزایش یافت (Abdollahi *et al*., 2014). عظیم و همکاران (Azim *et al*., 2017) نشان دادند که عصاره شیرین بیان به همراه کودهای زیستی سبب افزایش ۴۵ و ۵۰ درصد به ترتیب در وزن خشک و اسانس رازیانه شد. همچنین تاثیر مثبت بر کیفیت میوه و عملکرد حاصل از افزایش فعالیت آنزیم‌های دفاعی و آنتی‌اکسیدانی در حضور عصاره‌های گیاهان مختلف در گوجه‌فرنگی (Hanaa *et al*., 2011)، گندم (Ziaebrahimi *et al*., 2007) و آووکادو (Sellamutha *et al*., 2013) نشان داده شده است. بنابراین در مطالعه حاضر هدف بررسی اثرات عصاره برخی گیاهان دارویی بر تحریک کنندگی یا بازدارندگی رشد در بذور کنجد و بررسی میزان فعالیت برخی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان در این گیاه است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر عصاره‌های برخی گیاهان دارویی در غلظت‌های مختلف بر ویژگی های رشد و بیوشیمیایی گیاه کنجد آزمایشی بصورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بردسیر، دانشگاه باهنر کرمان در سال ۱۳۹۶ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل شش نوع عصاره گیاهان دارویی (درمنه: *Artemisia annua*، شیرین بیان: *Glycyrrhiza glabra*، خارشتر: *Alhagi pseudoalhagi*، آنغوزه: *Ferula assafoetida*، تاغ : *Haloxylon ammodendron* و آویشن: *Thymes vulgaris*) و غلظت عصاره در هفت سطح (صفر، ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ پی پی ام).

جهت آماده سازی عصاره گیاهی در غلظت‌های مورد نظر، سرشاخه‌های تاغ، درمنه و ریشه شیرین بیان به طور

مستقیم از مناطق اطراف بردسیر کرمان برداشت شدند و سرشاخه‌های آویشن و ترجبین به عنوان شیره گیاه خارشتر و شیره آنغوزه از عطاری‌های کرمان خریداری شدند. نمونه‌ها پس از اینکه به طور کامل در محیط بیرون خشک شدند، توسط آسیاب برقی مدل (IKA, A11B) پودر شده و با نسبت یک به پنج در متانول ۸۰ درصد به مدت ۱۲ ساعت در شیکر مدل (IKA, Ks260) قرار گرفتند. پس از آن، نمونه‌ها دو بار توسط کاغذ واتمن شماره ۱ فیلتر شده و سپس در دستگاه روتاری مدل (Heidolph) جهت جداسازی الکل از نمونه‌گیاهی قرار گرفتند. پس از اینکه نمونه‌های گیاهی کاملاً به شکل پودر درآمدند، غلظت‌های مورد نظر (۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ پی پی ام) با اضافه کردن آب به نمونه‌های گیاهی حاصل شدند. جهت تهیه سطح صفر، از آب مقطر استفاده شد (Rady and Mohamed, 2015).

پس از انتخاب بذرهای هم اندازه کنجد، بذرها با هیپوکلریت سدیم سه درصد به مدت ۳۰ ثانیه ضدعفونی شده و سپس سه تا پنج مرتبه با آب مقطر شسته شدند. تعداد ۳۰ عدد از این بذرها به هر یک از پتری دیش های استریل با قطر ۹ سانتی‌متر که حاوی کاغذ واتمن بودند، منتقل گردید. به هر پتری دیش، پنج میلی لیتر آب مقطر یا عصاره گیاهی بسته به تیمار افزوده شد. پتری ها در اتاقک رشد مدل (SG600-AX نورصنعت فردوس)، در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد برای روز و دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد برای شب به مدت ۱۴ روز قرار داده شدند. طول روز ۱۲ ساعت و طول شب نیز ۱۲ ساعت در نظر گرفته شد. تعداد بذرهای جوانه زده هر روز تا روز ۱۴ مورد شمارش قرار گرفتند. بذرهایی جوانه زده تلقی شدند که طول ریشه چه آنها دو میلی متر یا بیشتر بود. روز ۱۴، پنج عدد از بذرهای جوانه زده را از پتری دیش خارج کرده و ریشه‌چه و ساقه‌چه جهت سنجش پارامترهای مورفولوژیکی از یکدیگر جدا شدند. طول ساقه چه از یقه تا جوانه انتهایی و طول ریشه چه از یقه تا نوک ریشه اصلی بر حسب سانتی‌متر با خط کش، وزن تر گیاهچه با استفاده از ترازوی دیجیتال دقیق، وزن خشک گیاهچه بعد از خشک شدن نمونه ها در آون در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت بر حسب گرم اندازه گیری شد.

معادلاتی که در بررسی فرایند جوانه زنی مورد استفاده قرار گرفتند

درصد جوانه‌زنی از رابطه زیر بدست می آید (Maguire, 1962):

$$\%G = (n/N) \times 100 \qquad \text{رابطه (۱)}$$

که در آن G درصد جوانه زنی، n تعداد نهایی بذرهای جوانه زده و N تعداد بذرهای کشت شده می باشد.

سرعت جوانه زنی نیز از طریق فرمول زیر محاسبه گردید (Maguire, 1962).

$$GR = X_1/Y_1 + (X_2 - X_1)/Y_2 + \ldots + (Xn - Xn\text{-}1)/Yn \qquad \text{رابطه (۲)}$$

معادله ۲

که در آن GR سرعت جوانه زنی، X_1 تا Xn تعداد بذرهای جوانه زده در شمارش یکم تا n ام و Y_1 تا Yn زمان از ابتدای کاشت تا شمارش n ام بر حسب روز است.

شاخص بنیه بذر نیز به روش با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Maguire, 1962).

رابطه (۳) میانگین طول گیاهچه ها (ریشه + ساقه) به میلی متر × درصد جوانه زنی = شاخص بنیه بذر

جهت اندازه‌گیری آنتی‌اکسیدان‌های آنزیمی شامل کاتالاز (CAT)، اسکوربات پراکسیداز (APX) و گایاکول پراکسیداز (GPX) از برگهای جوان و بالغ گیاه در زمان آغاز گلدهی نمونه‌گیری صورت گرفت. ۰/۱ گرم از نمونه برگی تازه توسط ازت مایع پودر شده و به همراه یک میلی لیتر بافر استخراج شامل: فسفات پتاسیم ۱۰۰ میلی مولار با pH=۷/۸، EDTA ۰/۱ میلی‌مولار و PVP یک درصد (پلی وینیل پیرولیدون) بر روی یخ هموژنایز گردید. سپس عصاره‌های حاصل در دور ۱۴۰۰۰g و دمای ۴ درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه سانتریفیوژ شد و محلول رویی حاصل در ویال‌های استریل جمع آوری گردید. محلول‌های رویی بدست آمده به عنوان عصاره‌های آنزیمی جهت اندازه‌گیری فعالیت CAT، APX و GR استفاده شدند. به منظور حفظ فعالیت آنزیمی، تمامی مراحل استخراج و اندازه‌گیری میزان فعالیت آنزیم بر روی یخ انجام شد.

سنجش فعالیت آنزیم CAT با استفاده از محاسبه کاهش جذب H_2O_2 (کاهش مقدار H2O2) در ۲۴۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل Beckman Du 530) و با روش ابی (Aebi, 1984) انجام شد. مخلوط

واکنش و پراکسیدهیدروژن ۱۵ میلی‌مولار می‌باشد. با اضافه کردن ۱۰۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی به مخلوط ذکرشده، واکنش شروع می‌شود. میزان H_2O_2 موجود در مخلوط واکنش پس از ۱ دقیقه با استفاده از ضریب خاموشی (ε = ۴۰mMol-1 Cm-1) و فرمول A= εbc محاسبه شد که نشاندهنده میزان فعالیت آنزیم کاتالاز می‌باشد. A معادل جذب خوانده شده، ε ضریب خاموشی، c غلظت H_2O_2 و b طول کوت (۱ سانتی متر) می‌باشد. فعالیت آنزیم به صورت واحد آنزیمی بر حسب مقدار پروتئین کل (میلی‌گرم) موجود در ۱۰۰ میکرولیـتر عصاره در یک دقیقه محاسبه گردید.

سنجش فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز (GPX) در طول موج ۴۷۰ نانومترانجام گرفت (Pandy *et al*., 1984) مخلوط واکنش شامل بافر فسفات ۵۰ میلی مولار (pH=7)، ۱۷۶۱ میکرولیتر پراکسیدهیدروژن (۰/۰۳٪) و ۳۰۰ میکرولیتر گایاکول (۰/۱٪) می‌باشد. واکنش با افزودن ۲۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی به مخلوط واکنش در ۲۵ درجه سانتی‌گراد آغاز گردید. با استفاده از تغییرات جذب در سه دقیقه در ۴۷۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل Beckman Du 530)، ضریب خاموشی تتراگایاکل (ε=۲۵/۵ mMol-1 cm-1) و فرمول A= εbc، مقدار تتراگایاکول تشکیل شده محاسبه شد. فعالیت آنزیم بر حسب واحد آنزیم در مقدار پروتئین کل (میلی‌گرم) موجود در ۲۰ میکرولیتر عصاره گزارش شد.

فعالیت آنزیم اسکوربات پراکسیداز در یک میلی‌لیتر از مخلوط واکنش شامل ۵۰ میلی‌مولار بافر فسفات پتاسیم با pH=۷، ۰/۵ میلی‌مولار اسکوربیک اسید، ۰/۱ میلی‌مولار EDTA، ۱/۲۵ میلی‌مولار آب اکسیژنه و ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی اندازه‌گیری شد. کاهش جذب اسکوربات پراکسیداز در اثر فعالیت APX در طول موج ۲۹۰ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل Beckman Du 530) در مدت یک دقیقه اندازه‌گیری شد (Pandy *et al*., 1984). لازم به ذکر است که ضریب خاموشی اسکوربات برابر ۲/۸ mM-1cm-1 و فرمول A= εbc، میزان آسکوربات برجای مانده پس از یک دقیقه انجام واکنش آنزیمی محاسبه شد. یک واحد آنزیمی آسکوربات‌پراکسیداز مقدار آنزیمی است که یک میلی‌مول آسکوربات را در یک دقیقه اکسید می‌کند (Pandy *et al*., 1984). فعالیت آنزیم بر حسب واحد آنزیم در مقدار پروتئین کل (میلی‌گرم) موجود در ۵۰ میکرولیتر عصاره گزارش شد.

برای سنجش غلظت پروتئین (Bradford, 1976)، به لوله های آزمایش حاوی ۱۰۰ میکرولیتر عصاره پروتئینی، ۵ میلی لیتر معرف بیوره افزوده شد و سریعاً ورتکس گردید. پس از ۲۵ دقیقه جذب آن با دستگاه اسپکتروفتومتر (مدل Beckman Du 530) در طول موج ۵۹۵ نانومتر خوانده شد. غلظت پروتئین با استفاده از منحنی استاندارد محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از آزمایش بر اساس طرح آماری مورد استفاده، توسط نرم افزار SAS نسخه ۹/۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد جهت مقایسه میانگین استفاده شد. رسم نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel انجام شد.

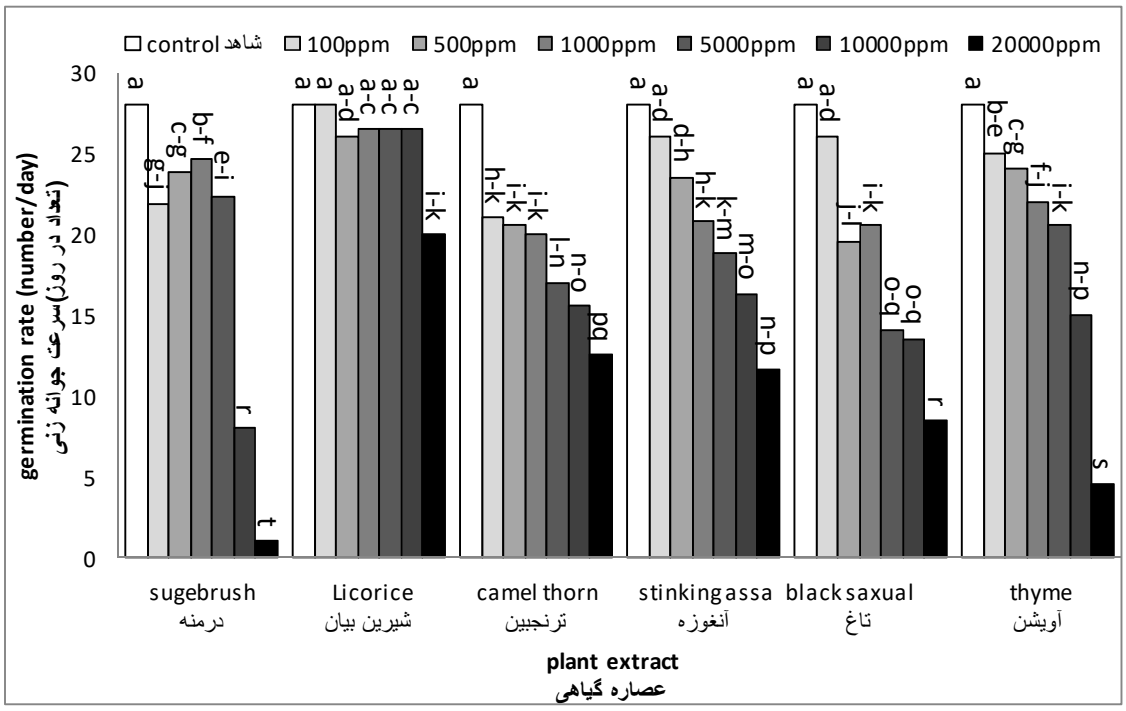
نتایج

سرعت و درصد جوانه‌زنی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که عصاره گیاهی، غلظت آن و برهمکنش عصاره و غلظت در سطح احتمال ۱٪ تاثیر معنی‌داری بر درصد و سرعت جوانه‌زنی کنجد داشت (جدول ۱).

بیش‌ترین سرعت جوانه‌زنی در تیمار شاهد (۲۸ عدد بذر در روز) مشاهده شد. پس از عصاره‌های شیرین بیان (۲۸ عدد بذر در روز)، آنغوزه (۲۶ عدد بذر در روز) و تاغ (۲۶ عدد در روز) در غلظت ۱۰۰ پی‌پی‌ام بدون تفاوت معنی‌دار با شاهد بیشترین سرعت جوانه‌زنی را نشلن دادند (شکل ۱).

در غلظت ۱۰۰ پی پی ام، درمنه (۲۱/۸۳ عدد بذر در روز) و ترنجبین (۲۱ عدد بذر در روز) نیز بدون تفاوت معنی‌دار با یکدیگر کمترین سرعت جوانه زنی بذور را نسبت به بقیه عصاره‌ها در همین غلظت، نشان دادند. با افزایش غلظت، عصاره شیرین بیان تا ۱۰۰۰۰ پی پی ام، بذور کنجد بدون تفاوت معنی‌دار با شاهد، بالاترین سرعت جوانه زنی را نشان دادند و در ۲۰۰۰۰ پی پی ام سرعت جوانه‌زنی نسبت به شاهد به طور ناگهانی ۴۰ درصد کاهش معنی‌دار نشان داد (شکل ۱). بقیه عصاره‌ها با افزایش غلظت، با نسبت‌های مختلف، روند



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر سرعت جوانه‌زنی کنجد

Figure 1. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract in different concentrations on sesame germination speed

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس سرعت و درصد جوانه‌زنی، وزن خشک گیاهچه، طول کل گیاهچه، شاخص بنیه و فعالیت آنزیم‌های گایاکول پراکسیداز، کاتالاز و اسکوربات پراکسیداز کنجد تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره‌های گیاهان دارویی

Table 1. Analysis of variance of Germination speed, Germination percentage, dry weight, total length of plant, vigor index, GPX activity, CAT activity and APX activity of sesame under effects of some medicinal plants extract at different concentrations

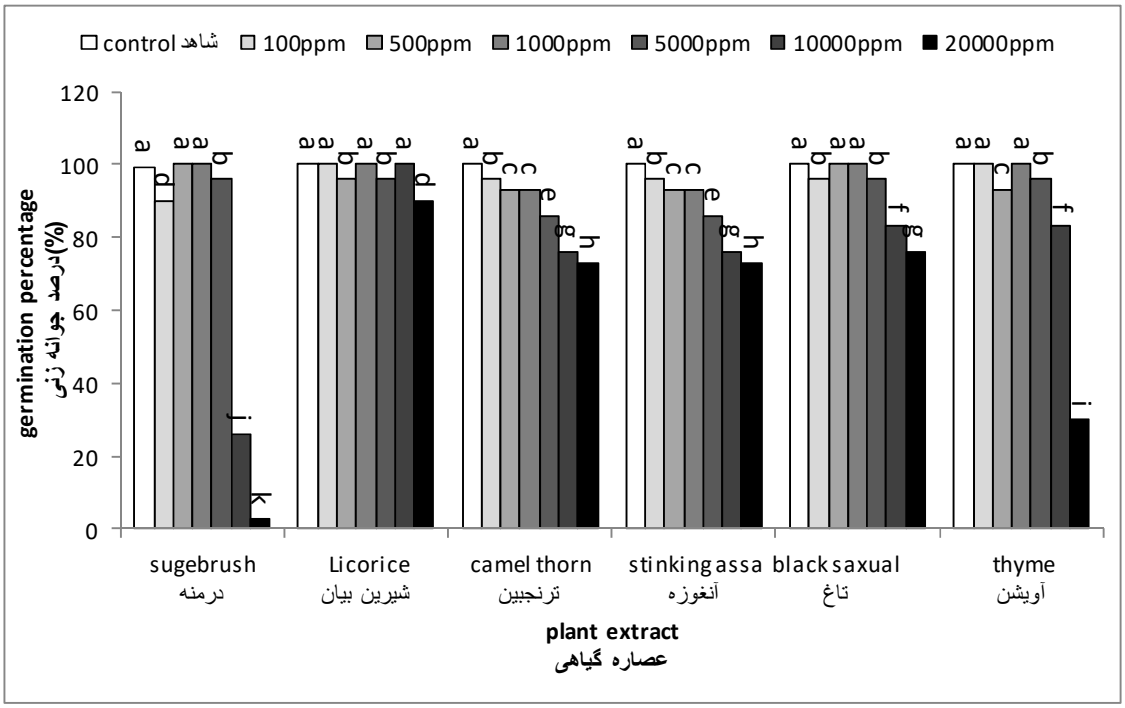
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی Degree of freedom	سرعت جوانه‌زنی Germination rate	درصد جوانه‌زنی Germination percentage	وزن خشک Dry weight	طول گیاهچه Seedling length	شاخص بنیه Vigor index	گایاکول پراکسیداز GPX	کاتالاز CAT	آسکوربات پراکسیداز APX
عصاره Extract	5	160.21*	1719.69**	0.00007**	15.84**	131383.66**	0.000015ns	0.00045**	0.372**
غلظت Concentration	5	644.88**	3977.14**	0.0009**	56.69**	556092.64**	0.00018*	0.00011**	0.248**
عصاره ×غلظت Extract× Concentration	25	33.19**	734.93**	0.00005**	2.33**	20658.51**	0.0000010ns	0.00010**	0.074**
خطا Error	72	2.95	2.29	0.000001	0.08	1347.58	0.0000018	0.000044	0.0025
ضریب تغییرات CV%		8.42	1.70	8.31	9.86	13.19	15.12	11.57	2.08

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی‌دار

* and **, significant at p=0.05 and P=0.01 respectively, ns= no significant

کاهشی در سرعت جوانه‌زنی کنجد را نشان دادند. بیشترین و کمترین سرعت جوانه‌زنی بذور کنجد در غلظت ۲۰۰۰۰ پی پی ام به ترتیب در حضور عصاره‌های شیرین بیان و درمنه اتفاق افتاد.

درصد جوانه‌زنی بذور کنجد بدون حضور عصاره گیاهی ۱۰۰ درصد بود. بیشترین درصد جوانه زنی کنجد در غلظت ۱۰۰ پی پی ام در حضور عصاره‌های شیرین بیان (۱۰۰٪) و آویشن (۱۰۰٪) اتفاق افتاد (شکل ۲). کمترین درصد جوانه‌زنی در حضور عصاره درمنه با غلظت ۱۰۰۰۰ و ۲۰۰۰۰ پی‌پی‌ام، به ترتیب ۲۶٪ و ۳٪ مشاهده شد (شکل ۲). عصاره آویشن نیز در سطح ۲۰۰۰۰ پی پی ام سبب کاهش جوانه زنی کنجد به ۳۰ ٪ شد. بااینحال بذور کنجد در حضور شیرین بیان با غلظت ۲۰۰۰۰ پی پی ام همچنان درصد جوانه‌زنی (۹۰٪) قابل قبولی را نشان دادند (شکل ۲). بقیه عصاره‌ها حتی در غلظت ۲۰۰۰۰ پی پی ام نیز جوانه‌زنی بذور کنجد را در حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد نگه داشتند.



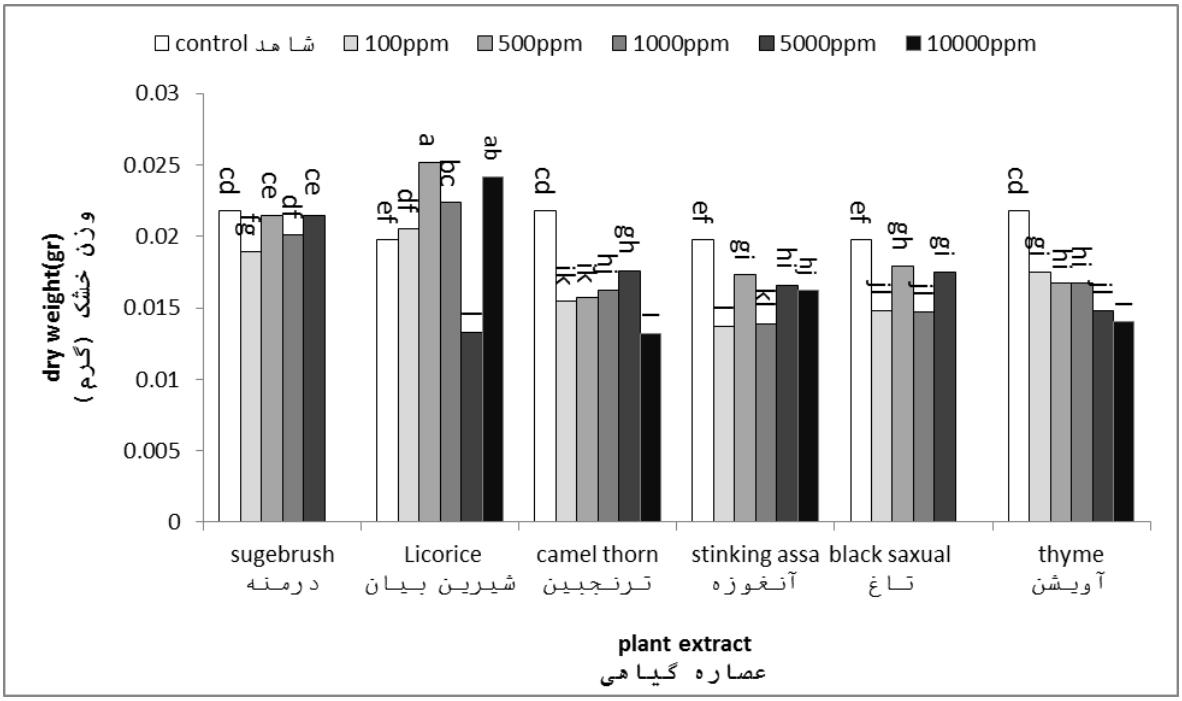
شکل ۲- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر درصد جوانه‌زنی کنجد

Figure 2. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract at different concentrations on sesame germination percentage

وزن خشک

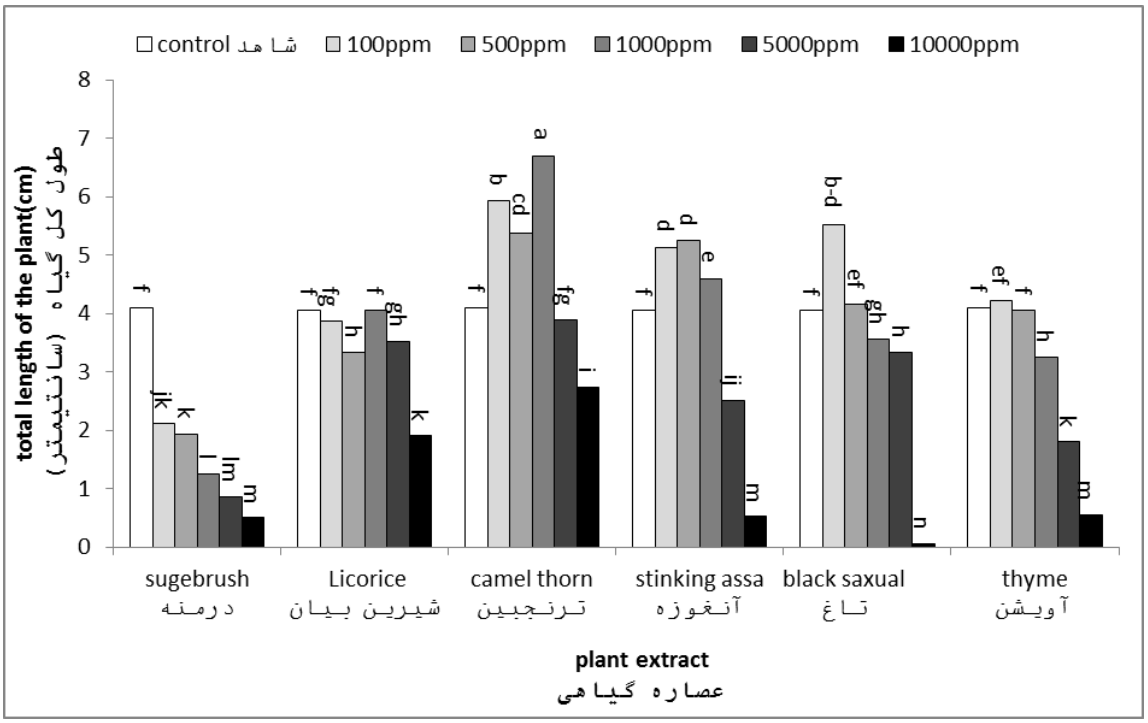
وزن خشک گیاهچه‌های کنجد تحت تاثیر عصاره‌های گیاهی، غلظت آن و همچنین برهمکنش عصاره و غلظت در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفتند (جدول ۱). بیشترین وزن خشک، در گیاهچه‌های رشد یافته در عصاره شیرین بیان و با غلظت ۵۰۰ پی پی ام (۰/۰۲۵۲ گرم) مشاهده شد، بااین‌حال وزن خشک کنجد با افزایش غلظت عصاره شیرین بیان تا سطح ۵۰۰۰ پی پی ام همچنان تفاوت معنی‌داری با سطح ۵۰۰ پی پی ام نداشت و سطح ۱۰۰۰۰ پی پی ام سبب کاهش ۱۲/۵ درصدی وزن خشک نسبت به سطح ۵۰۰ پی پی ام شد (شکل ۳).

در بقیه عصاره‌ها با افزایش غلظت عصاره، وزن خشک گیاهچه‌های کنجد نسبت به شاهد کاهش یافت. کمترین کاهش وزن خشک به ازای افزایش غلظت، در گیاهچه‌های رشد یافته در حضور درمنه اتفاق افتاد. وزن خشک گیاهچه در سطوح ۵۰۰ و ۵۰۰۰ پی پی ام درمنه تفاوت



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر وزن خشک گیاه‌چه کنجد

Figure 3. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract at different concentrations on sesame dry weight of plantlets



شکل۴- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر طول کل گیاه‌چه کنجد

Figure 4. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract at different concentrations on sesame total length of plantlets

معنی‌داری با گیاهچه‌های کشت شده در شرایط شاهد نداشتند (شکل ۳). سطوح ۱۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام نیز نسبت به شاهد سبب کاهش ۱۰ و ۸ درصدی وزن خشک گیاهچه شدند. کمترین وزن خشک گیاهچه در سطح ۱۰۰۰۰ پی پی ام و در حضور عصاره‌های درمنه (۰/۰۱۳۲گرم) و آویشن (۰/۰۱۴ گرم) و تاغ (۰/۰۱۴۰) مشاهده شد (شکل ۳). در سطح ۲۰۰۰۰ پی پی ام کنجد در هیچ یک از عصاره‌ها قادر به ادامه رشد تا پایان دوره آزمایش نبود (شکل ۳).

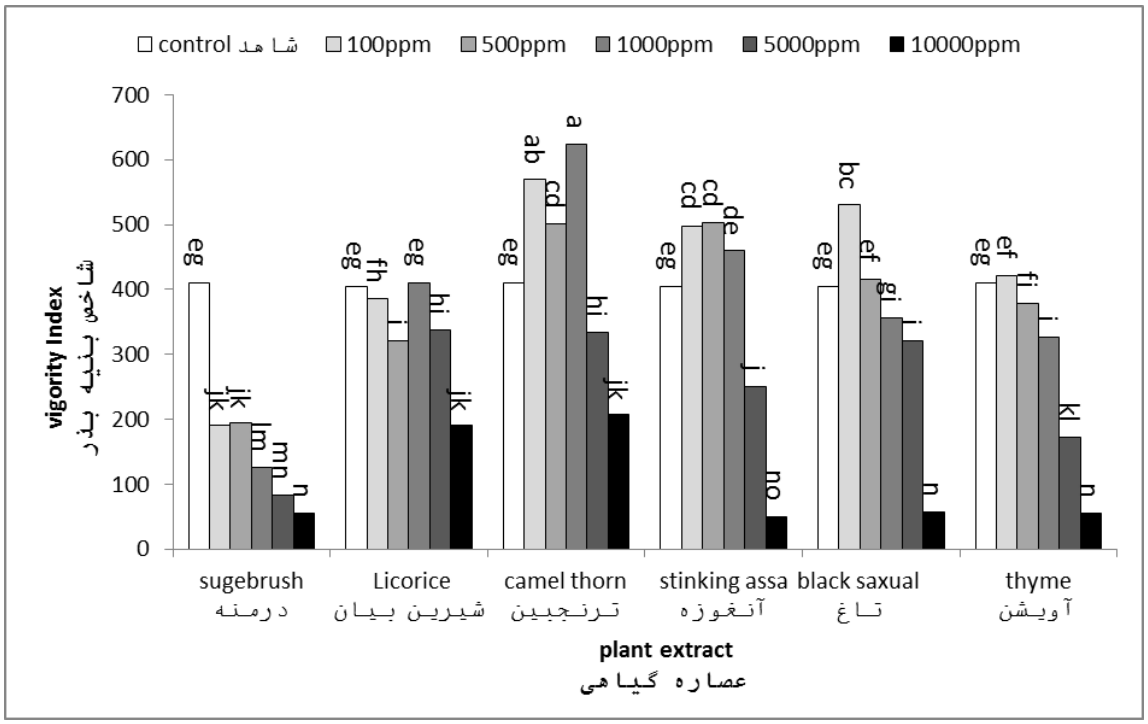
طول کل گیاه‌چه

عصاره گیاهی، غلظت عصاره و برهمکنش عصاره و غلظت و طول کل گیاه‌چه را در سطح احتمال ۱٪ تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). طول گیاهچه‌های کنجد در تیمار شاهد ۹/۱ سانتی‌متر گزارش شد. طول کل گیاهچه-های کنجد در حضور غلظت‌های ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام ترنجبین نسبت به شاهد به ترتیب ۳۰ ، ۲۳ و ۳۸ درصد افزایش معنی‌دار نشان داد، بعد از ترنجبین بیشترین افزایش طول ریشه‌چه در همین غلظت‌ها و در حضور عصاره-های آنغوزه اتفاق افتاد (شکل ۴).

کلیه غلظت‌های شیرین بیان نسبت به شاهد سبب کاهش طول گیاهچه‌های کنجد گردید (شکل ۴). گیاهچه‌های رشد یافته در حضور درمنه در تمام غلظت‌ها، طول گیاه‌چه کمتری نسبت به شاهد داشتند. عصاره آویشن تا غلظت ۵۰۰ پی‌پی‌ام طول گیاهچه‌های کنجد را نسبت به شاهد تغییری نداد ولی با افزایش غلظت تا ۱۰۰۰۰ پی پی ام باعث کاهش معنی‌دار طول گیاه‌چه نسبت به شاهد شد. در رابطه با گیاهچه‌های رشد یافته در حضور عصاره تاغ نیز به جز غلظت ۱۰۰ پی پی ام، بقیه غلظت‌ها سبب کاهش طول گیاهچه‌های کنجد شدند.

شاخص بنیه بذر

عصاره، غلظت و اثر متقابل آن شاخص بنیه را در سطح احتمال ۱ درصد تحت تاثیر قرار داد (جدول ۱). در عصاره‌های درمنه آویشن، شاخص بنیه بذر با افزایش غلظت، کاهش معنی‌دار یافت که البته این کاهش در درمنه از همان غلظت ۱۰۰ پی پی ام و در آویشن از غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام شروع شد (شکل ۵).



شکل ۵- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر شاخص بنیه بذر کنجد

Figure 5. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract at different concentrations on sesame vigor index

شاخص بنیه بذر در حضور غلظت های ۱۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ پی پی ام ترنجبین نسبت به شاهد ۳۹ ، ۲۲ و ۵۱ درصد افزایش معنی‌دار نشان داد. این افزایش در غلظت-های مذکور و برای عصاره آنغوزه به ترتیب ۲۱ ، ۲۲ و ۱۲ درصد گزارش شد (شکل ۵). کمترین بنیه بذر در حضور عصاره‌های آویشن و آنغوزه و در غلظت ۱۰۰۰۰ پی پی ام مشاهده شد (شکل ۵). عصاره شیرین بیان در غلظت ۱۰۰۰ پی پی ام سبب افزایش غیر معنی‌دار در شاخص بنیه بذر نسبت به شاهد شد. در بقیه غلظت‌های شیرین بیان کم و بیش روند کاهشی در شاخص بنیه بذر نسبت به شاهد مشاهده شد. عصاره تاغ نیز در غلظت ۱۰۰ پی پی ام سبب افزایش ۲۹ درصدی بنیه بذر نسبت به شاهد شد و بقیه غلظت‌های آن روند کاهشی را نشان دادند (شکل ۵).

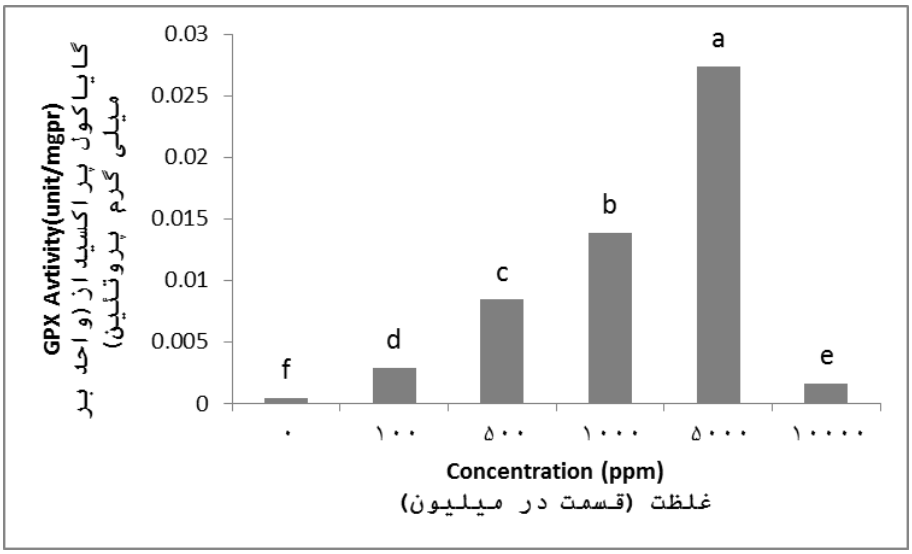
فعالیت آنزیم‌های CAT، APX و GPX

فعالیت آنزیم GPX تحت تاثیر غلظت عصاره گیاهان دارویی قرار گرفت ولی از نوع عصاره و برهمکنش دو تیمار هیچ تاثیری نپذیرفت (جدول ۱). با افزایش غلظت عصاره از صفر به ۵۰۰۰ پی پی ام فعالیت آنزیم GPX افزایش معنی‌داری یافت ولی با افزایش بیشتر غلظت عصاره به ۱۰۰۰۰ پی پی ام فعالیت این آنزیم (۰/۰۰۱۶۴ واحد بر میلی‌گرم پروتئین) به طور چشمگیری کاهش یافت (شکل ۶). فعالیت آنزیم‌های CAT و APX تحت تاثیر عصاره، غلظت و برهمکنش عصاره و غلظت در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱).

بیشترین میزان فعالیت آنزیم CAT در حضور عصاره شیرین بیان و در غلظت‌های ۵۰۰۰ (۰/۰۰۳۲) (واحد بر میلی‌گرم پروتئین) و ۱۰۰۰۰ (۰/۰۳۱ واحد بر میلی‌گرم پروتئین) پی پی ام مشاهده شد (شکل ۷).

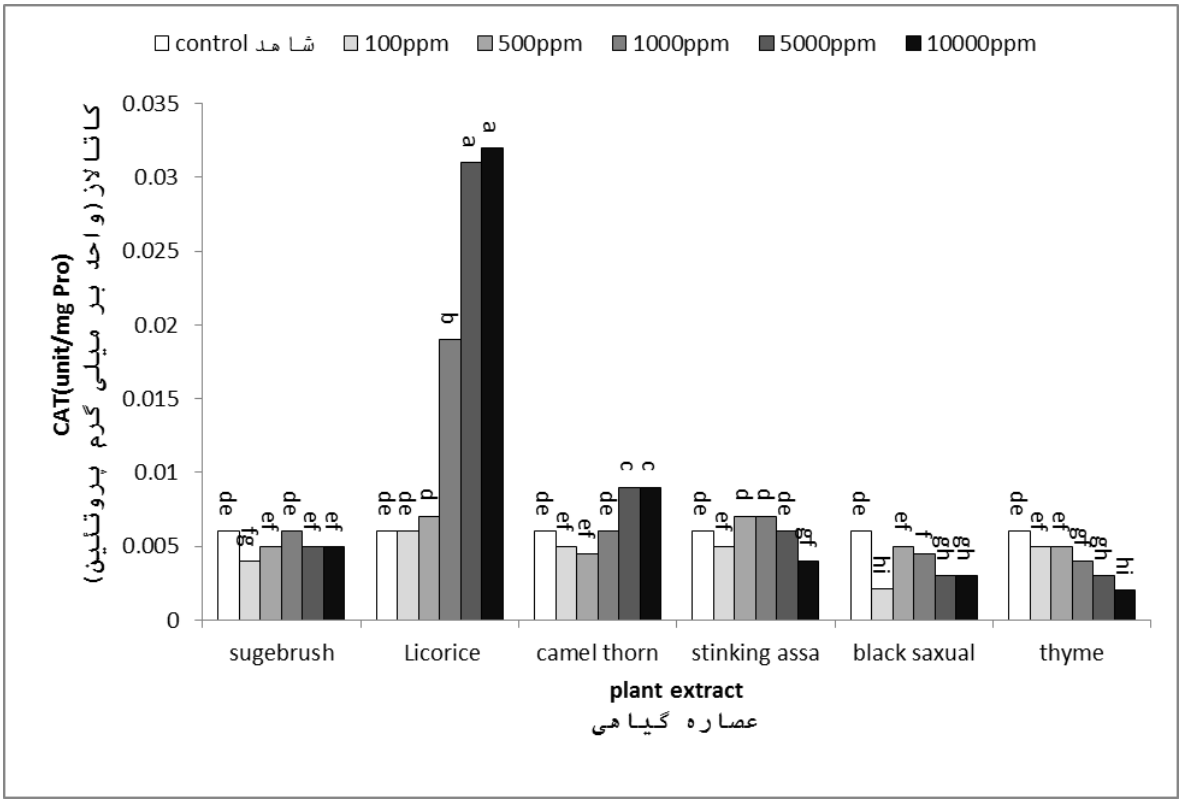
افزایش غلظت در عصاره‌های درمنه، تاغ، آویشن و آنغوزه، در بر خی غلظت‌ها سبب کاهش فعالیت آنزیم CAT و در برخی غلظت‌ها، تغییری را نسبت به شاهد ایجاد نکردند (شکل ۷).

کلیه عصاره‌های مورد استفاده در این مطالعه سبب افزایش فعالیت آنزیم APX شدند، با اینحال این افزایش در عصاره‌ها و غلظت‌های مختلف با نسبت‌های یکسانی ایجاد نشد. کمترین افزایش در حضور عصاره‌های تاغ و بیشترین آن در حضور عصاره‌های آنغوزه و شیرین بیان اتفاق افتاد.



شکل ۶- مقایسه میانگین غلظت های مختلف عصاره گیاهان دارویی بر فعالیت آنزیم GPX

Figure 6. Mean comparison of different concentrations of medicinal plants extract on GPX activity



شکل ۷- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر فعالیت آنزیم CAT درکنجد

Figure 7. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract in different concentrations on CAT enzyme activity in sesame

بحث

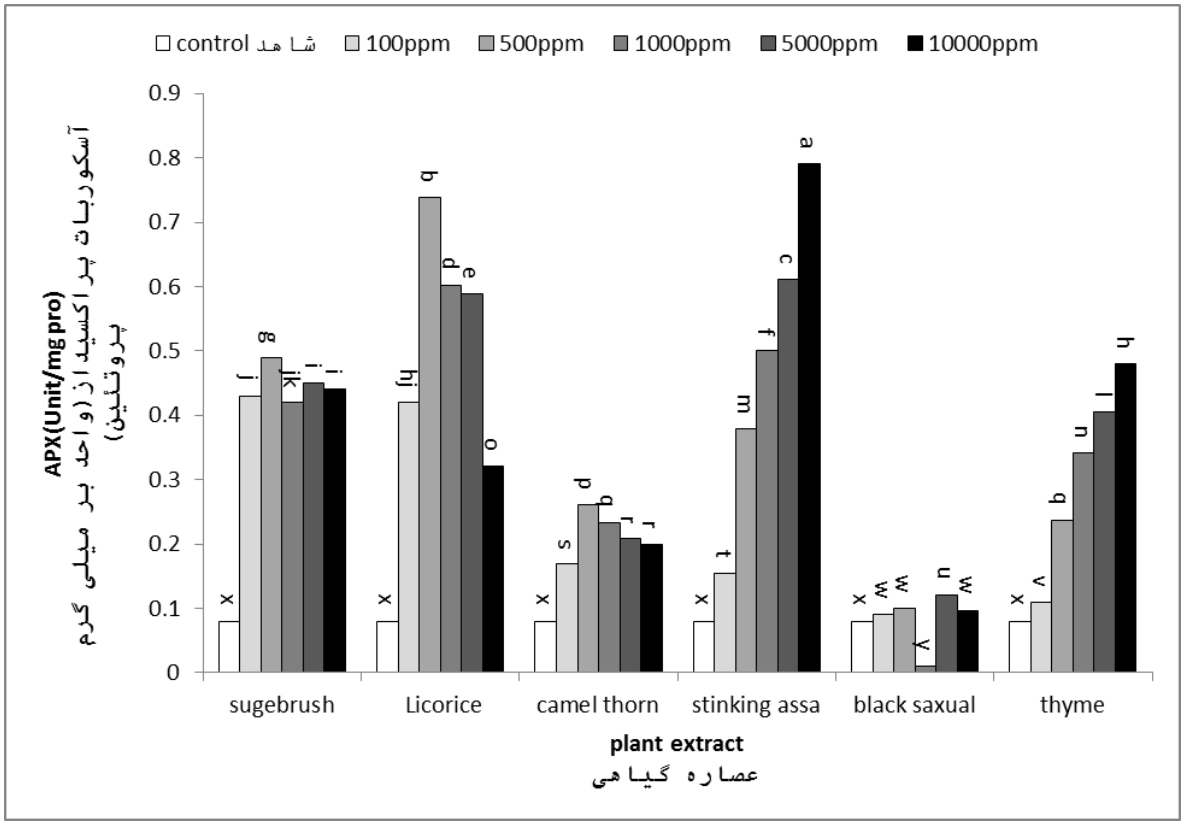
نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که عصاره-های گیاهی به کار رفته، جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهچه-های کنجد را تحت تأثیر قرار می‌دهند. جوانه‌زنی بذر یکی از مراحل زیستی و تعیین کننده در چرخه رشد گونه‌های گیاهی بوده و تعیین کننده استقرار موفق گیاه و عملکرد نهایی آن است (Zare *et al.*, 2006).

در مطالعه حاضر سرعت جوانه‌زنی در بذور کنجد در حضور همه عصاره‌ها و با افزایش غلظت عصاره روند کاهشی را نشان داد به جز شیرین بیان که سرعت جوانه-زنی بذور کنجد را تا غلظت ۱۰۰۰۰ پی پی ام، همچنان بدون تفاوت معنی‌دار با شاهد، نگه داشت. (شکل ۱).

به طور کلی درصد جوانه‌زنی و در بیشتر عصاره‌ها، با افزایش غلظت عصاره کاهش یافت. درصد جوانه زنی کنجد در غلظت‌های بالای آویشن و درمنه، از حدود ۷۰ تا ۹۷ درصد کاهش نشان داد (شکل ۲)، درحالیکه غلظت-های بالا برای بقیه عصاره‌ها به جز شیرین بیان، درصد جوانه‌زنی را حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش داد. شیرین بیان حتی در سطح ۲۰۰۰۰ پی پی ام نیز سبب کاهش چشم‌گیر در درصد جوانه‌زنی کنجد نشد.

گزارش‌هایی مبنی بر اثرات تحریک کننده و بازدارنده اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهان دارویی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهان زراعی، نتایج تحقیق حاضر را تأیید می کند (Delavari et al., 2014; Jafarzadeh, 2005). واکنش گیاهان نسبت به نوع و درصد متابولیت‌های ثانویه در عصاره‌های گیاهی مختلف، متفاوت است و نوع این متابولیت‌ها می‌تواند نقش اساسی را در تحریک یا بازدارندگی جوانه‌زنی گیاه ایفا کند.

سمیدا و رادی (Semidaa and Rady, 2014) در مطالعه‌ای که روی اثر عصاره چسب زنبور عسل (بره موم) و عصاره دانه‌های ذرت بر جوانه‌زنی و رشد لوبیا انجام داده بودند دریافتند که عصاره‌های مورد مطالعه سبب افزایش درصد جوانه‌زنی بذور و وزن تر و خشک گیاهچه‌های لوبیا شد. آن‌ها این افزایش رشد را به وجود محرک‌های رشد



شکل ۸- مقایسه میانگین اثر عصاره برخی گیاهان دارویی در غلظت های مختلف بر فعالیت آنزیم APX درکنجد

Figure 8. Mean comparison of the effect of some medicinal plants extract in different concentrations on APX activity in sesame

(قندهای محلول، اسیدهای آمینه، فیتوهورمون‌ها، ترپنوئیدها، مواد معدنی و برخی عناصر غذایی) در این عصاره‌ها نسبت دادند.

وزن خشک گیاهچه‌های کنجد در حضور همه غلظت-های عصاره شیرین بیان نسبت به شاهد افزایش معنی-داری نشان دادند (شکل ۳). در بقیه عصاره‌ها وزن خشک گیاهچه با افزایش غلظت عصاره روند کاهشی را دنبال کرد، بااینحال این کاهش در حضور عصاره درمنه کمتر از بقیه عصاره‌ها گزارش شد. افزایش وزن خشک کنجد در حضور شیرین بیان می تواند به دلیل وجود متابولیت‌های ثانویه و محرک‌های رشد باشد. این متابولیت‌ها شامل تری ترپن ساپونین ها (گلیسیریزین، گلیسریتنیک اسید، لوکوریتیک اسید)، فلاونوئیدها (لیکوریتین، ایزوفلاونوئید، فورمونومنتین) و ترکیبات دیگر مانند کومارین، پلی ساکاریدها، آمینواسیدها، تانین، نشاسته، کولین، فیتوسترول، اسید موالونیک (آغازگر سنتز جیبرلین)، ویتامین‌ها و بسیاری مواد معدنی دیگر می‌باشد (Azim et al., 2017; Fukai et al., 1998). همچنین ترپن‌ها و سزکویی ترپن‌ها به عنوان پیش‌سازهای بسیاری از فیتوهورمون‌ها محسوب می‌شوند و برای رشد گیاه، مخصوصاً در شرایط تنش، دارای اهمیت هستند (Semidaa and Rady, 2014).

ترکیبات آللوپاتینی شناخته شده در گیاهان بیشتر در گروه ترکیبات آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، کوئینون‌ها و فنل‌ها محسوب می‌شوند (Fujii and Hiradate, 2005). از طرفی عظیم و همکاران (Azim et al., 2017)، ترکیبات فنلی، گلیکوزیدی، آلکالوئیدی و رزینی را در عصاره آبی شیرین بیان مشاهده کردند درحالیکه این ترکیبات در عصاره الکلی شیرین بیان مشاهده نشد. بنابراین به نظر می‌رسد عدم وجود ترکیبات دگرآسیب‌زا و حضور ترکیبات محرک رشد در عصاره الکلی مورد استفاده در این مطالعه عاملی برای افزایش رشد کنجد در حضور این عصاره بوده است، با اینحال برخی مطالعات وجود مقدار کم ترکیبات دگرآسیب‌زا را در عصاره‌های آبی و الکلی شیرین بیان ذکر کرده‌اند و تأثیر این مواد را به غلظت عصاره مورد استفاده

نسبت داده‌اند، همچنین تفاوت در عوامل محیطی و اکولوژیکی محل رویش گیاه دارویی اثر بسیار زیادی بر نوع و درصد متابولیت‌های ثانویه دارد به گونه‌ای که اعلام نظر قطعی در رابطه با ترکیبات موجود در عصاره‌های گیاهی بر اساس مطالعات قبلی، امکان پذیر نیست (Delavari et al., 2014).

علت اثرات متفاوت عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی بر طول گیاهچه علاوه بر اثرات بازدارنده این ترکیبات، اثرات هورمونی می‌باشد که این اثرات در غلظت‌هایی خاص ظاهر می‌شوند و به نوع عصاره و نیز گونه گیاهی مورد تیمار وابسته هستند (Taban, 2012). بیشترین کاهش در طول کل گیاهچه و بنیه بذر در حضور عصاره درمنه اتفاق افتاد (شکل ۴و ۵). نتیجه حاصل با نتایج حاصل از مطالعه علیپور و همکاران (Alipoor et al., 2010) بر تأثیر عصاره درمنه روی چند گیاه زراعی و علف هرز، هماهنگ بود.

طول کل گیاهچه و شاخص بنیه بذر کنجد در حضور شیرین بیان روند کاهشی نشان داد، این درحالی است که شیرین بیان به لحاظ تأثیر مثبت بر وزن خشک، درصد و سرعت جوانه‌زنی نسبت به بقیه عصاره‌ها تاثیر بیشتری بر کنجد داشته است. بنابراین به نظر می‌رسد محرک‌های رشد موجود در عصاره شیرین بیان، روی بقیه فاکتورهای رشد بیش از طول گیاهچه تاثیر مثبت داشته‌اند.

بیشترین طول کل گیاهچه و بنیه بذر در حضور عصاره‌های ترنجبین و آنغوزه و در غلظت‌های پایین و متوسط این عصاره‌ها مشاهده شد (شکل ۴ و ۵). در مطالعه‌ای که توسط دلاور و همکاران (Delavari et al., 2014) بر تاثیر اسانس آنغوزه بر گندم، جو و سه گونه علف هرز انجام شد، مشخص گردید که طول ریشه‌چه گندم در غلظت ۲۰۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس آنغوزه نسبت به شاهد، کاهش و با افزایش غلظت اسانس به ۴۰۰ میکرولیتر، این صفت افزایش معنی‌دار یافت. درحالیکه آنغوزه بر رشد ریشه جو و گونه‌های علف هرز مورد مطالعه، تاثیر منفی گذاشت. ایشان برخی ترکیبات آللوپاتیک مانند آلفا-پینن، بتا-پینن و ۱،۲- دتیولان را در اسانس آنغوزه معرفی کردند با اینحال بیان داشتند که مجموعه ترکیب-های موجود در اسانس به صورت گروهی عمل کرده و نقش بسیار موثری در بروز و عدم بروز خواص آللوپاتیکی دارند. دلیل این امر به روابط سینرژیستی و آنتاگونیسمی بین ترکیبات در اسانس‌ها و عصاره‌ها و اثر متقابل آن با گیاه تیمار شده با این مواد، نسبت داده شده است (Saharkhiz et al., 2010).

آنزیم گایاکول پراکسیداز از آنزیم‌هایی است که پراکسید هیدروژن تولید شده طی تنش‌های اکسیداتیو را از طریق گلوتاتیون احیایی کاهش می‌دهد (Bolkhina et al., 2003). مطالعات سینق و همکاران (singh et al., 2006) نشان داده‌اند وجود برخی مواد در اسانس گیاهان دارویی مانند پینن‌ها سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های اکسیداتیو نظیر گایاکول پراکسیداز می‌شود. در مطالعه حاضر نیز با افزایش غلظت عصاره گیاهی تا ۵۰۰۰ پی پی ام، فعالیت آنزیم GPX افزایش و بعد از آن کاهش نشان داد. این کاهش می‌تواند به دلیل آسیب اسانس به سیستم‌های آنزیمی و آنتی اکسیدانی باشد (Omidpanah et al., 2011).

افزایش غلظت شیرین بیان سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های CAT و APX در کنجد شد (شکل ۷ و ۸). این عصاره، قبلاً سبب افزایش وزن خشک و بهبود سرعت و درصد جوانه زنی در گیاه کنجد شده بود. به نظر می‌رسد این عصاره با توجه به نوع و مقدار متابولیت‌های ثانویه‌ای که تولید می‌کند، ترکیبات آللوپاتیکی بسیار کمی را به گیاه وارد کرده و یا بعضاً سبب تحریک برخی محرک‌های رشد نیز شده است. با اینحال با توجه به کاهش رشد در غلظت‌های بسیار بالا به نظر می‌رسد این عصاره تا حدودی از طریق فشار اسمزی، گیاه کنجد را تحت فشار قرار داده باشد (Alipoor et al., 2010)، همین مسئله سبب افزایش در فعالیت آنزیم‌های CAT و APX شده است. با افزایش غلظت عصاره ترنجبین نیز تا حدودی فعالیت کاتالاز افزایش یافت (شکل ۷ و ۸). ترنجبین نیز قبلاً طول کل گیاه و بنیه بذر کنجد را افزایش داده بود. برخی مطالعات دیگر نیز نشان دادند که افزایش فعالیت آنزیم-های آنتی‌اکسیدان در تنش‌هایی با شدت کمتر نسبت به تنش‌های شدیدتر نشان دهنده وجود مکانیسم‌های جمع-آوری کننده موثر برای از بین بردن گونه‌های اکسیژن فعال تولید شده به واسطه تنش‌های محیطی است (luna et al., 1994). همچنین سلاموتو و همکاران (Sellamuthu et al., 2013) نیز نشان دادند که اسانس آویشن باغی (*Thymus*

vulgaris) موجب افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی-اکسیدانی مانند کاتالاز و اسکوربات پراکسیداز شده و از طرف دیگر سبب بهبود در کیفیت و کمیت میوه آووکادو می‌شود.

بقیه عصاره‌ها یا تأثیری بر فعالیت کاتالاز نداشتند و یا فعالیت آن را کاهش دادند. لونا و همکاران (Luna et al., 1994) بیان کردند که کم شدن فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان در تنش بالا می‌تواند به دلیل افزایش سطح H_2O_2 تولید شده به واسطه تنش و آسیب های جدی به سلول تحت تنش بوده باشد. که این نتایج را می توان به نتایج حاصل از مطالعه حاضر نیز قابل تعمیم دانست.

فعالیت آنزیم APX در حضور عصاره‌های درمنه، ترنجبین، آنغوزه ، تاغ و آویشن با افزایش غلظت آنزیم افزایش یافت (شکل ۸). هانا و همکاران (Hanaa et al., 2011) نشان دادند که اسانس برخی گیاهان دارویی می-تواند سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های دفاعی و آنتی-اکسیدانی گیاه در دانهال‌های گوجه‌فرنگی شود.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این مطالعه به طور کلی نشان داد که عصاره شیرین بیان سبب افزایش فاکتورهای رشد و همچنین افزایش فعالیت آنزیم‌های CAT و APX می‌شود. به نظر می‌رسد این عصاره از طریق محرک‌های رشد و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان سبب افزایش رشد گیاهچه‌های کنجد شده است. وجود حداقل اثرات اسمزی و آللوپاتیک حاصل از عصاره شیرین بیان بر روی کنجد از نتایج دیگر این مطالعه است.

عصاره‌های درمنه، آویشن و تاغ در بسیاری صفات اثرات آللوپاتیکی بر گیاهچه کنجد را نشان دادند. عصاره-های ترنجبین و آنغوزه در برخی صفات اثرات بازدارنده (سرعت و درصد جوانه‌زنی، وزن خشک) و در برخی صفات (طول کل گیاهچه و بنیه بذر) اثرات محرک رشد را نشان داده‌اند. به نظر می‌رسد آنزیم APX توانسته است تا حدودی اثرات احتمالی اسمزی و آللوپاتیک این دو عصاره را بهبود بخشد.

منابع

Abdollahi, M.R., Mousavi, S.S. and Mehrshad, B. 2013. Effect of plant-derived smoke extract on germination, physiological growth traits and yield of Onion (Allium cepa L.) plants under greenhouse conditions. Journal of Plant Production. 20 (1):193-202. (In Persian) **(Journal)**

Aebi, H. 1984. Catalase in vitro. Methods in Enzymology. 105:121-126. (**Journal)**

Alipoor, Sh., Phylizadeh, Y. and Montazeri, M. 2010. Allelopathic Effects of Wormwood *(Artemisia annua* L.) on the Weeds of corn (*Zea mays* L.). Weed research Journal. 2 (1):69-70. (In Persian) (**Journal**)

Amin, A.A., Gharib, F. A. E., EL-Awadi, M. and Rashad, El. M. 2011. Physiological response of onion plants to foliar application of putrescine and glutamine. Scientia Horticulture. 129:353-360. (**Journal**)

Azim, A.B., Khater, W.M., Rania, M. R. and Badawy, M. Y. M. 2017. Effect of Bio-Fertilization and Different Licorice Extracts on Growth and Productivity of *Foeniculum vulgare*, Mill. Plant. Middle East Journal of Agriculture Research. 6 (1): 1-12. (**Journal**)

Bolkhina, O., Viroleinen, E. and Fagerstedt, K. 2003. Antioxidants, oxidative damage and oxygen deprivation stress. Annual Review of Plant Biology. 91: 179- 194. (**Journal**)

Bradford, M.M. 1976. A rapid sensitive metod for the question of microprogram quantities of protein utilizing the principle of protein – dye binding. Annual of Biochemistry. 72: 248 – 254. (**Journal**)

Brar, G.S. 1982. Variations and corre lations in oil content and fatty acid composition of sesame. Indian Journal of Agricultural Science. 52:27-30. (**Journal**)

Delavari, H., Saharkhiz, M.J. and Kazerani, N. 2014. Essential oil analysis and phytotoxic activity of Ferula assa-foetida L. Iranian Journal of Medicinal Aromatic Plant. 30 (3):433-444. (In Persian) (**Journal**)

Fujii,Y. and Hiradate, S. 2005. A critical survey of allelochemicals in action - the importance of total activity and the weed suppression equation. In the Proceedings of Fourth World Congress on Allelopathy, Charles Sturt University (CSU), Wagga Wagga, NSW Australia from 21 - 26 August (**Conference)**

Fukai, T. Baosheng, C., Maruno, K., Migakawa, Y., Konoshi, M., Nomura, T. and Cai, B. 1998: An isopernylated flavonone from Glycyrrhiza glabra and re-assay of liquorice phenols. Photochemistry. 49: 2005-2013. (**Journal**)

Hanaa, R.M.F., Abdou, Z.A., Salama, D.A., Ibrahim, M.A.R. and Sror, H.A.M. 2011. Effect of neem and willow aqueous extracts on fusarium wilt disease in tomato Seedlings: Induction of antioxidant defensive enzymes. Annual of Agricultural Science. 56: 1-7. (**Journal**)

Jafarzadeh, N. 2005. Allelopathic potential of barley waste On Weed Control and Pea Growth (Hordeum vulgare) Proceedings of the first national conference (*Cicer arietinum*). Ferdowsi University of Mashhad. 29-30 November. (**Conference)**

Luna, C. M., Gonzalez, C. A. and Trippi, V. S. 1994. Oxidative damage caused by an excess of Cu in oat leaves. Plant and Cell Physiology. 35:11–15. (**Journal**)

Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science. 2:176-177. (**Journal**)

Omidpanah, N., Asrar, Z. and Moradshahi, A. 2011. Allelopathic potential of Zhumeria majdae essential oil on brassica napus (*Talaye cultivar*). Journal of Plant Biology. 3(7): 1-10. (In Persian) (**Journal**)

Pandy, R. K., Herrera, W. A. T., Villegas, A.N. and Pendelton, J.W. 1984. Drought respon.ses of grain legumes under irrigation gradient. Agronomy Journal. 76: 557-560. (**Journal**)

Rady, M.M. and Mohamed, G.F. 2015. Modulation of salt stress effects on the growth, physio-chemical attributes and yields of Phaseolus vulgaris L. plants by the combined application of salicylic acid and Moringa oleifera leaf extract. Scientia Horticulture. 193:105–113. (**Journal**)

Rady, M.M., Bhavya Varma, C. and Howladar, S.M. 2013. Common bean (Phaseolus vulgaris L.) seedlings overcome NaCl stress as a result of presoaking in Moringa oleifera leaf extract. Scientia Horticulture. 162, 63–70. (**Journal**)

Rezvanypour, Sh. and Hatamzadeh, A. 2016. Influence of thyme (Thymus vulgaris L.) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.) essential oils on growth, flowering and peroxidase activity of gladiolus. Iranian Journal of Medicinal Aromatic Plant. 32(2): 309-320. (In Persian) (**Journal**)

Saharkhiz, M.J., Smaeili, S and. Merikhi, M. 2010. Essential oil analysis and phytotoxic activity of two ecotypes of Zataria multiflora Boiss. Growing in Iran. Natural Product Research. 24(17): 1598-1609. (**Journal**)

Sellamuthua, P.S., Sivakumara, D., Soundy, P. and. Korsten, L. 2013. Essential oil vapors suppress the development of anthracnose and enhance defense related and antioxidant enzyme activities in avocado fruit. Postharvest Biology and Technology. 81:66-72. (**Journal**)

Semidaa, W.M. and Rady, M. M. 2014. Presoaking application of propolis and maize grain extracts alleviates salinity stress in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Scientia Horticulture. 168: 210–217. (**Journal**)

Singh, H. P., Batish, D.R., Kaur, S., Arora, K., and Kohli, R. K. 2006. α- Pinene inhibited growth and induces oxidative stress in roots. Annals of Botany. 98: 1261-1269. (**Journal**)

Taban, A. 2012. Comparison of different allelopathic potentialsOn germination and growth of some (*Satureja* spp) Garden and weed products. Master Thesis, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shiraz University.172 pages. **(Thesis)**

Wise, E. A.1996. Oily seeds (translated by Naseri). Mashhad Publishing House, Astan Quds Razavi**. (Book)**

Zare, M., Mehrabi Oladi A. A. and Sharaf zadeh, Sh. 2006. Investigation of GA3 and Kinetin Effects on Seed Germination and Seedling Growth of Wheat under Salinity Stress. Journal of Agricultural Science. 12(4): 855-865. (In Persian) **(Journal)**

Ziaebrahimi, L., Khavari-Nejad, 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 cultivar seedlings (*Triticum aestivum* L.). Pakistanian Journal of Biological Science. 10(19): 3415-3419. (**Journal**)

The Effect of medicinal plant extracts on some growth parameters and biochemical indices of sesame (*Sesamum indicum*)

Nasibeh PourGhasemian[1]*, Mohaddeseh Shamsoddin Saied[1], Nima Ilkhani[2]

Received: January 12, 2018 Accepted: March 4, 2018

Abstract

In order to study on the effect of six medicinal plants of resistant to drought on some growth and biochemical parameters of sesame (*Sesamum indicum*), an experiment was conducted in a factorial arrangement based on completely randomized design with three replications in laboratory of Agricultural Faculty of Bardsir, Shahid Bahonar University of Kerman during 2016-2017. The experimental treatments were plant extract in six levels (Sugebrush (*Artemisia annua*), Licorice (*Glycyrrhiza glabra)*, Camel thorn (*Alhagi pseudoalhagi*), Stinking assa (*Ferula ssafoetida*), Black saxaul (*Haloxylon ammodendron)*, Thyme (*Thymes vulgaris)*) and extract concentrations at 7 levels (0, 100, 500, 1000, 5000, 10000, and 20000 ppm). The results showed that growth parameters as percentage and speed of germination, dry weight of plantlets, vigor index and biochemical parameters (CAT (Catalaze) and APX (Ascorbate peroxidase) activity) were affected by main and interaction effects of extract and concentration ($P \leq 0.01$). The GPX (Gayacol peroxsidase) activity was influenced by the main effect of extract concentration ($P \leq 0.01$). GPX activity increased with increasing of extract concentration to 5000 ppm and decreased at concentration of 10000 ppm. The percentage and speed of germination, dry weight of plantlets and CAT and APX activity were increased with increasing of Licorice extract concentration. Thyme, Sugebrush and Black saxaul extract reduced growth parameters and CAT activity and increased the APX activity. Camel thorn and Stinking assa extract increased root length and vigor index of plantlets and decreased APX activity.

Key words: Ascorbate peroxidase; Catalaze; Gayacol peroxidase; Germination Percentage, Germination rate

How to cite this article

PourGhasemian, N., Shamsoddin Saied, M. and Ilkhani, N. 2019. The Effect of medicinal plant extracts on some growth parameters and biochemical indices of sesame (*Sesamum indicum*). Iranian Journal of Seed Science and Research, 5(4): 71-85. (In Persian)**(Journal)**

DOI: 10.22124/jms.2018.2947

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit http://jms.guilan.ac.ir/

1. Assistance Professor, Department of Plant Production, Agricultural Faculty of Bardsir, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2- Former student, Department of Plant Production, Agricultural Faculty of Bardsir, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

*Corresponding author Email: n.pourghasemian@uk.ac.ir