دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره ششم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۸
http://arpe.gonbad.ac.ir

بررسی پاسخ آنتی‌اکسیدانی و فیزیولوژیکی سویا به پیش‌تیمار بذری و محلول‌پاشی با عصاره‌ی گیاه دارویی مرزنجوش (*Marjoram Oreganum*)

پروانه استخدامی[1*]، مهدی برادران فیروزآبادی[2]،حسن مکاریان[3]، حسن قربانی قوژدی[4]

[1]دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود
[2،3]استادیاران، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود
[4]مربی، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۳۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

چکیده

مقدمه: امروزه در راستای حذف و یا کاهش ترکیبات شیمیایی و سنتزی تلاش‌های زیادی برای یافتن آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است. این مواد می‌توانند آثار متفاوتی بر روی سایر گیاهان داشته باشند.

مواد و روش‌ها: جهت بررسی این موضوع آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهرود در سال ۱۳۹۳ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل پیش‌تیمار بذری با عصاره مرزنجوش (اندام رویشی مرزنجوش) در پنج سطح (عدم پیش‌تیمار (آب خالص))، پیش‌تیمار با عصاره به غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش هر کدام به‌مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت) به‌عنوان فاکتور اول و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سه سطح (محلول‌پاشی با آب خالص، محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش) به عنوان فاکتور دوم بودند، که در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار قرار گرفتند.

نتایج: بالاترین فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در ۹ ساعت پیش‌تیمار بذر با غلظت ۶۰ درصد و کم‌ترین فعالیت در شاهد مشاهده شد. افزایش غلظت عصاره مرزنجوش تأثیر به‌سزایی بر پارامترهای مورد نظر داشت. به‌طوری‌که با افزایش غلظت عصاره مرزنجوش میزان فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی افزایش یافت.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که میزان فعالیت آنزیم‌های آسکوربات پراکسیداز، پراکسیداز و کاتالاز در برگ سویا تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر با عصاره مرزنجوش افزایش می‌یابد.

*نویسنده مسئول: Estkhdami11942@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

واژه‌های کلیدی: آنتوسیانین، آسکوربات پراکسیداز، پراکسیداز، فلاونوئید، کاتالاز، کاروتنوئید

مقدمه

امروزه در راستای حذف و یا کاهش ترکیبات شیمیایی و سنتزی در موادغذایی، تحقیقات زیادی برای جایگزینی موادشیمیایی با طبیعی انجام شده است؛که در همین راستا تلاش‌های زیادی برای یافتن آنتی اکسیدان‌های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است (Ahmadi *et al*., 2007). آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که به‌طور مؤثری از اکسیداسیون لپیدها جلوگیری می‌کنند (Mazandarani, 2006). یکی از بهترین منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود در نمونه‌های گیاهی است که فعالیت گونه‌های فعال اکسیژن را محدود می‌کنند. بخش قابل توجهی از صدمات وارد شده به گیاهان در شرایط سخت محیطی مربوط به این گونه‌های فعال است (Bels *et al*., 2003).

انواع اکسیژن فعال برخلاف اکسیژن اتمسفری از میل ترکیبی بسیار زیادی جهت واکنش با تمامی بیومولکول‌های حیاتی سلول برخوردارند، به‌طوری‌که این ترکیبات با پروتئین‌ها، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای نوکلئیک موجود در سلول وارد واکنش شده و سبب تخریب پروتئین‌ها و غیر فعال شدن آن‌ها، آسیب به غشاها، تجزیه پلی ساکاریدها و ایجاد جهش در DNA می‌گردند (Mittler, 2002). بنابراین، امروزه استفاده از گروه وسیعی از گیاهان دارویی و ترکیبات آروماتیک آن‌ها به‌عنوان منابع طبیعی، که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی هستند، مورد توجه محققین قرار گرفته است. سنا از گیاهانی است که در ایران می‌روید و خواص آنتی‌اکسیدانی آن به اثبات رسیده است. در این پژوهش ابتدا عصاره سنا با حلال‌های الکلی اتانول و متانول ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد و آب به‌طور جداگانه استخراج شد. سپس میزان ترکیبات فنلی کل و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن ارزیابی شد. نتایج نشان داد نوع و میزان حلال بر میزان ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی اثر دارد و ارتباط معنی‌داری بین میزان ترکیبات فنلی و خاصیت بازدارندگی مشاهده شد. همچنین با افزایش غلظت، خاصیت آنتی‌اکسیدانی و میزان ترکیبات فنلی عصاره افزایش می‌یابد. در پایان بهترین نوع و میزان حلال برای بیشترین استخراج ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی مشخص شد (محبوبی و همکاران، ۱۳۹۰).

سلول‌های گیاهی جهت مقابله با اثرات مخرب انواع اکسیژن فعال از یکسری مکانیسم‌های دفاعی برخوردارندکه آن‌ها ر اقادر می‌سازد تا با جمع آوری کامل انواع اکسیژن فعال و احیای آن‌ها به آب از آسیب به بیومولکول‌های حیاتی پیشگیری نماید. مکانیسم‌های دفاعی سلولاز آنتی اکسیدان‌ها نظیر آسکوربات، گلوتاتیون، توکوفرول، کاروتنوئیدها و آنزیمهای آنتی اکسیدان نظیر سوپراکسیددیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز، اسکوربات پراکسیداز تشکیل شده است. اگر میزان تولید انواع اکسیژن فعال بر میزان فعالیت سیستم‌های دفاعی غلبه کند در این صورت تنش اکسیداتیو در سلول‌های گیاهی اتفاق خواهد افتاد. با افزایش شدت آسیب‌های وارده به بیومولکول های حیاتی و ایجاد اختلال متابولیسمی، در نهایت مرگ برنامه‌ریزی شده اجرا گشته و سلول از بین می

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

رود (Esfandiari *et al*., 2007).

اسانس‌های استخراج شده از گیاهان در صنایع مختلف از جمله صنایع غذایی، دارویی و آرایشی بهداشتی استفاده می‌شود. امروزه فعالیت بیولوژیکی اسانس‌ها بیش از گذشته مورد توجه قرار است، به همین دلیل خاصیت آنتی اکسیدانی آن‌ها توسط محقق ان زیادی مورد بررسی قرار گرفته است (Dok *et al*., 2001). یکی از گیاهانی که امکان بررسی و مطالعه بیشتر از نظر فعالیت آنتی‌اکسیدانی و میزان ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی برای آن وجود دارد، گیاه مرزنجوش است. مرزنجوش یکی از گیاهان دارویی خانواده نعناعیان می‌باشد. پیکر رویشی مرزنجوش از بوی مطبوعی برخوردار است، که ناشی از وجود روغن فرار (اسانس) می‌باشد. اسانس در کرک‌های غده‌ای ساخته و ذخیره می‌شود (Yamarua*et al*., 1992).

همچنین در پیکر رویشی مرزنجوش غیر از اسانس ترکیباتی مانند تانن‌ها، فلاونوئید، ساپونین و مواد تلخ وجود دارد (Foria and Bellanca, 1995). اسانس مرزنجوش از جمله ده اسانس معروف است که دارای خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی، آنتی اکسیدان، نگهدارنده طبیعی غذا و تأخیردهنده پیری است (Sheligl, 1986). درسال‌های اخیر مطالعاتی در جهت بررسی و استخراج آنتی اکسیدان‌های طبیعی از گیاهان مختلف صورت گرفته است که می‌توان به استخراج ترکیبات فنولی از میخک و نعناع (Shobana and Nidu, 2000)، گشنیز (Mita, 1997)، برگ شاه توت (Arabshahi and Urooji, 2006)، رزماری (Arkan and Mohammadi, 2008)، کرفس کوهی (Ahmadi *et al*., 2007) و برگ‌های کاهو (Llorach *et al*., 2008) اشاره نمود. به عنوان مثال می‌توان به تأثیر مثبت عصاره گیاه دارویی سرو لاوسون بر جوانه‌زنی شوید و اسفرزه (Nematololahsani, 2010) اشاره کرد. بنابراین با توجه به مواد موجود در مرزنجوش و خواص آنتی‌اکسیدانی آن، این گونه استنباط می‌شود که شاید بتوان با اعمال عصاره این گیاه روی گیاهان زراعی تأثیر مثبتی بر جوانه‌زنی و رشد و نمو آن‌ها مشاهده نمود.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود اجرا شد. شهرستان شاهرود در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۶۶ متر می‌باشد .منطقه بسطام دارای اقلیم سرد و خشک می باشد و میانگین بارندگی سالانه در این منطقه بین ۱۵۰ تا ۱۶۰ میلی‌متر است و بارندگی ها عمدتاً در فصل پاییز و زمستان رخ می دهد. حداقل و حداکثر دمای منطقه به ترتیب ۱۳ و ۳۹ درجه سانتی‌گراد است.پس از انجام عملیات زراعی، در زمان مناسب در یک طرف پشته‌ها، کاشت بذور سویا رقم DPX آغشته به باکتری *برادی رایزوبیوم ژپونیکوم*[۲] به‌وسیله دست و به فاصله ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف و ۵۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها در تاریخ ۸ خرداد ۱۳۹۳ با دست انجام شد.

1- *Rhziobium Japonicum*

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

تیمارهای آزمایش شامل پیش‌تیمار بذری با عصاره مرزنجوش در پنج سطح (عدم پیش‌تیمار، پیش‌تیمار با عصاره ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش هر کدام به مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت) به‌عنوان فاکتور اصلی و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سه سطح (محلول‌پاشی با آب خالص، عصاره ۴۰ درصد و عصاره ۶۰ درصد مرزنجوش) به‌عنوان فاکتور فرعی بودند که در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار قرار گرفتند. مرحله‌ی اول محلول‌پاشی ۶۷ روز بعد از کاشت (۵ برگی) و مرحله‌ی دوم محلول‌پاشی ۸۰ روز بعد ازکاشت (آغاز گلدهی)، هنگام عصر و در هوای آرام انجام شد. برداشت نهایی بوته‌ها در انتهای دوره رشد پس از رسیدگی فیزیولوژیک (۱۴۵روز بعد از برداشت) از مساحت ۱/۵ مترمربع جهت اندازه‌گیری عملکرد نهایی، اجزای عملکرد و تعدادی از صفات زراعی مانند ارتفاع و قطر ساقه و تعداد شاخه فرعی صورت پذیرفت. اولین نمونه‌برداری بدین صورت که از برگ‌های کامل و بالایی برداشت و داخل نایلون شماره دار قرار داده و به وسیله کلمن حاوی یخ، به آزمایشگاه منتقل و جهت انجام آزمایش‌های مربوطه در فریزر نگه‌داری شدند (وزن تر) و یکسری نمونه‌های در داخل پاکت‌های کاغذی شماره دار قرار گرفتند و سپس به آزمایشگاه منتقل شده و پس از اندازه‌گیری وزن تر آن‌ها بوسیله ترازو، در داخل دستگاه آون، درحرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت نگهداری شده تا کاملاً خشک شوند. پس از خروج از آون، جهت به دست آوردن وزن خشک و پس از گذشت مدت زمان ۲۰ دقیقه‌ای جهت رسیدن به تعادل دمایی با محیط، با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند (وزن خشک) برداشت جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد در تاریخ ۱۳۹۴/۸/۲۵ مقارن با ۱۶۰ روز پس از کاشت صورت گرفت.

به‌منظور استخراج آنزیم‌های کاتالاز، پراکسیداز و آسکوربات پراکسیداز ۰/۰۵ گرم اندام تر برگ در مرحله ۱۶ برگی (۱۰ روز پس از دومین محلول‌پاشی یک هاون چینی محتوی ۵ میلی‌لیتر بافر تریس ۰/۰۵ مولار (pH=۷/۵) به مدت ۳۰ دقیقه و در حمام یخ کاملاً ساییده شد. سپس به لوله سانتریفوژ منتقل شد و پس از ده دقیقه سکون به مدت ۳۰ دقیقه در ۱۵۰۰۰ دور، سانتریفوژ نمونه‌ها انجام شد. فاز رویی از کاغذ صافی عبور داده شد. عصاره پروتئینی حاصل برای بررسی فعالیت آنزیم‌ها مورد استفاده قرارگرفت.

سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز: جهت تعیین فعالیت آنزیم کاتالاز ۵ میلی‌لیتر بافرتریس ۰۵/۰ مولار (pH= ۷/۵) و ۲/۵ میلی‌لیتر آب اکسیژنه ۰/۱ درصد به مدت ۳۰ دقیقه و در حمام یخ قرار گرفت و بلافاصله ۶۰ میکرولیترعصاره آنزیمی به آن افزوده شد. منحنی تغییرات در طول موج ۲۴۰ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. میزان پراکسیدهیدروژن تجزیه شده با استفاده از ضریب خاموشی $۳۶mmol^{-1}\ cm^{-1}$ محاسبه شد. فعالیت ویژه آنزیم براساس میکرومول پراکسید هیدروژن تجزیه شده توسط آنزیم به‌صورت تغییرات جذب در دقیقه به ازای نانو مول بر گرم وزن‌تر محاسبه گردید. از بافر پتاسیم فسفات به عنوان شاهد استفاده شد (Aebi, 1974).

سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز: فعالیت آنزیم پراکسیداز براساس روش پروچازکا و همکاران اندازه‌گیری شد (Prochazka *et al*., 1998). محلول شامل فسفات پتاسیم (۱ میلی مول، pH =۷/۵) و ۰/۳۶ میلی‌مول EDTA به همراه ۹/۹ میلی‌مول ایزوآسکوربات بود. فعالیت آنزیم در محلول واکنش شامل بافر فسفات سدیم (۲۰۰ میلی‌مول)،

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

۰/۱ میلی‌مول NADPH، ۰/۲۵ میلی‌مول گلوتاتین، ۱/۵ میلی‌مول منیزیم کلرید، ۰/۲ میلی‌مول EDTA مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از عصاره آنزیمی اضافه و به مدت ۱ دقیقه در ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد سانتریفوژ شد و میزان جذب آنزیم در ۳۴۰ نانومتر ارزیابی و براساس منحنی استاندارد فعالیت آنزیم اندازه‌گیری شد. از بافر پتاسیم فسفات به عنوان شاهد استفاده شد

سنجش فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: ابتدا ۵۰ میکرولیتر عصاره آنزیمی، ۶۰۰ میکرولیتر بافر فسفات سدیم (pH =۶)، ۳۷/۵ میکرولیتر آسکوبات، ۱۱۱۸/۸۵ میکرولیتر آب را در تیوپ ریخته و سپس ۱/۵ میکرولیتر H_2O_2 به آن اضافه شد و بلافاصله در دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج ۲۹۰nm میزان جذب آن قرائت گردید و پس از سپری شدن مدت زمان یک دقیقه دوباره میزان جذب قرائت گردید، برای این منظور از ضریب خاموشی ۲/۸ بر میلی‌مول در سانتی‌متر بر اساس میکرومول آسکوربات اکسید شده در دقیقه استفاده شد. از بافر پتاسیم فسفات به عنوان شاهد استفاده شد (Nakano and Asada, 2000).

آنالیز آماری: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC و رسم شکل‌ها توسط نرم‌افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد صورت پذیرفت.

نتایج و بحث

فعالیت آنزیم کاتالاز: نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که آنزیم کاتالاز تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱). بالاترین مقدار آنزیم کاتالاز در برگ گیاهانی با هر دو غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش با ۹ ساعت پیش‌تیمار و محلول‌پاشی با غلظت ۶۰ درصد به مقدار ۶۷/۵ درصد و کمترین مقدار برای شاهد ثبت گردید (شکل ۱).

آنزیم کاتالاز یکی از آنزیم‌های کلیدی در تجزیه H_2O_2 است. تنش در گیاهان مقادیر اشکال اکسیژن فعال (ROS) از قبیل آنیون سوپر اکسید (O_2^-) پراکسید هیدروژن (H_2O_2)، رادیکال هیدروکسیل (HO) و اکسیژن منفرد (O_2) افزایش می‌دهند. این مولکول‌های فعال موجب صدمه به ماکرومولکول‌ها و نیز ساختار سلولی گردیده یا این‌که به عنوان مولکول منفرد موجب فعال شدن سلسله پاسخ‌های دفاعی گیاه می‌گردند. گیاهان از دو سیستم آنزیمی و غیرآنزیمی برای دفاع در مقابل گونه‌های اکسیژن فعال استفاده می‌نمایند. سیستم‌های آنزیمی شامل آنزیم‌های نظیر سوپراکسید دسموتاز، گایاکول پراکسیداز، کاتالاز و آسکوربات پراکسیداز می‌باشد. در سیستم غیرآنزیمی، آنتی‌اکسیدانت‌هایی مانند ویتامین E، اسید آسکوربیک و ویتامین A خط دفاعی بعدی را در مقابل حمله انواع رادیکال‌های اکسیژن فعال تشکیل می‌دهند (Asada and Takahashi, 1987). نتایج نشان می‌دهد فعالیت آنزیم کاتالاز با عملکرد رابطه عکس وجود دارد و رابطه مثبتی بین آن‌ها ایجاد نشده است. این موضوع نشان دهنده این مطلب است که گیاهان در مواجهه با تنش‌ها محیطی با تولید متابولیت‌هایی نظیر آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانت با تنش مقابله می‌نماید. هزینه این مبارزه کاهش عملکرد خواهد بود. گیاه ان برای کاهش دادن اثرات مخرب گونه‌ها یا اکسیژن فعال کارهای متفاوتی دارند که از جمله

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

آن‌ها می‌توان به سیستم دفاع آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان اشاره کرد. آنزیم سوپراکسید دیسموتاز و به دنبال افزایش مقدار پراکسید هیدروژن در نقاط مختلف سلول فعالیت آنزیم کاتالاز را افزایش می دهند و به‌عنوان یک آنزیم محافظتی سبب تجزیه پراکسید هیدروژن می‌شود (Aylkayy *et al.*, 2009).

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی سویا تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش

Table 1- Analysis of variance (MS) of physiological traits of soybean under seed priming and foliar with extracts of marjoram

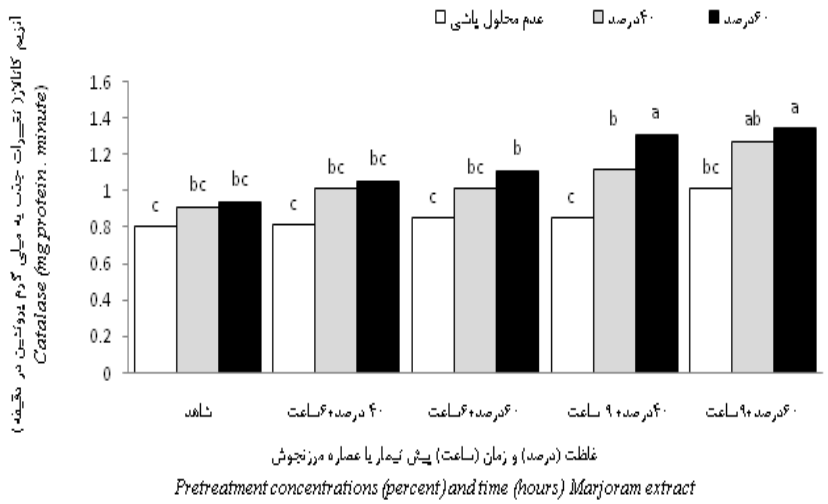
منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی Df	کاتالاز Catalase	آسکوربات پراکسیداز Ascorbat peroxidase	پراکسیداز Peroxidase
تکرار Replication	2	0.00497	0.00013	0.00013
پیش تیمار بذر (A) Seed priming	4	0.0146**	0.00109**	0.00109**
محلول‌پاشی (B) Foliar aplication	2	0.287**	0.01815**	0.01815**
A × B	8	0.0119**	0.00089**	0.00089**
خطا Error	28	0.0109	0.00034	0.00034
ضریب تغییرات CV (%)		28	9.75	9.75

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز: نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که آنزیم آسکوربات پراکسیداز تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱). در گیاهانی که بذر آن‌ها به مدت ۹ ساعت در معرض پیش‌تیمار با عصاره ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش قرار گرفته بودند فعالیت بالایی به میز ان ۶۸/ ۷۹ ثبت گردید. شاهد کمترین میزان را داشت (شکل ۲). لذا نتایج نشان داد که هرچقدرغلظت و مدت زمان پیش تیمار با عصاره مرزنجوش افزایش یابد، میزان فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز بیشترمی‌شود. بیومارکرها در جلوگیری از تخریب و از بین رفتن سلول در برابر تنش اکسیداتیو نقش دارند، به‌طوری که بیومارکرها به عنوان یک منبع و اکنش به گونه‌های فعال اکسیژن به‌شمارمی‌روند و افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز عمدتاً به همین عامل مربوط می‌شود (Dadnya *et al.*, 2008). آسکوربات پراکسیداز از آنزیم‌های مداخله‌کننده در کاهش آسیب اکسیداتیو وارده به گیاهان می‌باشد (Asada and Takahashi, 1987).

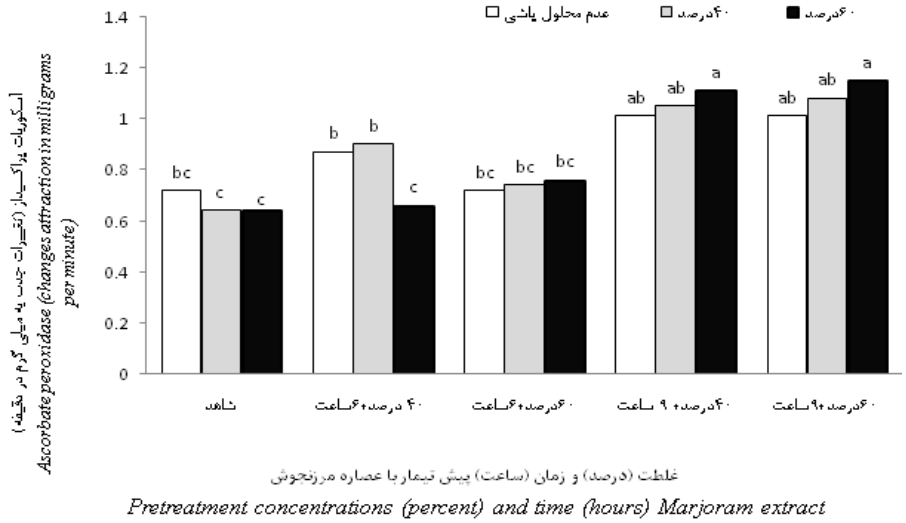
[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



شکل ۱- مقایسه میانگین فعالیت آنزیم کاتالاز تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 1- Mean comparison of catalase enzyme under seed priming and foliar with extracts of marjoram

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)



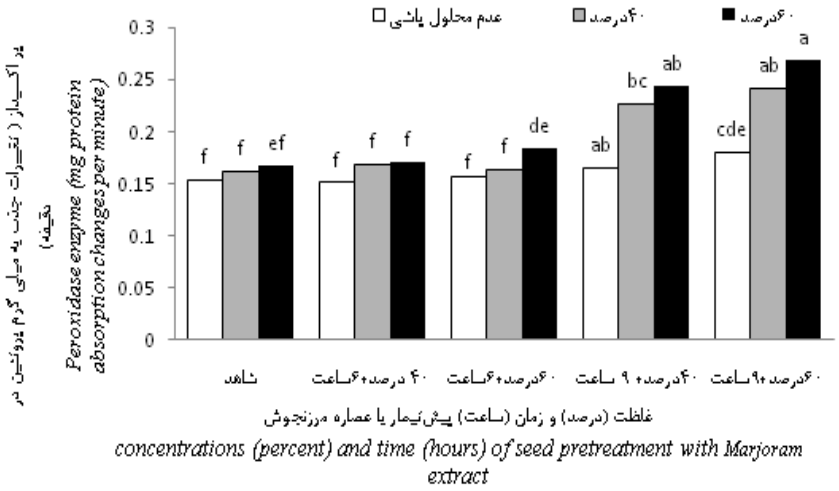
شکل ۲- مقایسه میانگین فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 2- Mean comparison of ascorbate peroxidase enzyme under seed priming and foliar with extracts of marjoram

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

فعالیت آنزیم پراکسیداز: فعالیت آنزیم پراکسیداز تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). واکنش آنزیم پراکسیداز به ترکیبات تیماری مورد بررسی شباهت زیادی به آنزیم آسکوربات پراکسیداز داشت. ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۶۰ درصد غلظت مرزنجوش و محلول‌پاشی (۶۰ درصد) بالاترین افزایش معادل ۷۸ درصد مشاهده شد (شکل ۳). پراکسیدازها پراکسید هیدروژنرا با اکسید نمودن یک سوبسترای همراه نظیر ترکیبات فنلی و یا سایر آنتی‌اکسیدان‌ها نظیر آسکوربات تجزیه می‌کنند. پراکسیدازهای گیاهی که آنزیم‌هایی گسترده در بین گیاهان عالی می باشند دارای نقش مهمی در سیستم دفاع آنتی اکسیدانی سلول بوده و گونه‌های اکسیژن فعال را سم‌زدایی می‌کنند. آنزیم پراکسیداز یکی از آنزیم‌های اکسیدکننده ترکیبات فنلی است و نقش مهمی در افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی دارد (Agarwal and Pandey, 2004).



شکل ۳- مقایسه میانگین فعالیت آنزیم پراکسیداز تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 3- Mean comparison of peroxidase enzyme under seed priming and foliar with extracts of marjoram

(Means in each column fallowed by similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از بررسی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان نشان داد که افزایش در مدت زمان پیش‌تیمار بذر توأم با محلول‌پاشی با غلظت‌های بالای عصاره مرزنجوش موجب افزایش میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، آسکوربات پراکسیداز و پراکسیداز در گیاه سویا شد که نتیجه آن مقابله بهتر گیاه با تنش‌های اکسیداتیو است. همچنین براساس نتایج به دست آمده پیش تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش موجب بهبود وضعیت فیزیولوژیک گیاه شد. در بین

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ترکیبات تیماری مورد مطالعه، محلول‌پاشی با غلظت ۶۰ درصد عصاره مرزنجوش همراه با ۹ ساعت پیش‌تیمار بذر در عصاره ۶۰ درصد توانست تأثیرگذارترین ترکیب تیمار بذر جهت افزایش اغلب صفات اندازه‌گیری شده باشد. تجزیه اسانس مرزنجوش نشان داد که ترکیب غالب در مرزنجوش کارواکرول است که بیشترین نقش را در خاصیت آنتی اکسیدانی ایفا می‌کند. مرزنجوش به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی با گونه‌های فعال اکسیژن مقابله و سیستم دفاعی اکسیداتیو را تقویت می‌کند و در نتیجه خطر اکسیداسیون را کاهش می‌دهد.

لذا با افزایش پارامترهای رشد و کیفیت در پاسخ به پیش‌تیمار و محلول‌پاشی ممکن است مربوط به القای پاسخ های آنتی‌اکسیدان باشد که سلول‌ها را از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از تنش محافظت می‌نماید. پیش تیمار و محلول پاشی با مرزنجوش بر تقویت سیستم آنزیمی موجب افزایش مقدار آنتی اکسیدان‌های غیرآنزیمی نظیر ترکیبات فنلی گردید، این ترکیبات آنتی‌اکسیدان با مکانیسم‌های متعددی مثل مهار گونه‌های فعال اکسیژن با ایجاد شرایطی مانند دادن هیدروژن، اکسیژن فعال و یا قرار گرفتن به عنوان سوبسترای آنزیم‌های پراکسیداز نقش آنتی‌اکسیدانی خود را ایفا می‌کنند. در این پژوهش دو غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد عصاره مرزنجوش مورد بررسی قرار گرفت. لذا توصیه می‌شود غلظت‌های دیگر از عصاره مرزنجوش نیز مورد بررسی قرار گیرد. این احتمال وجود دارد که پاسخ سایر گیاهان به پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش متفاوت باشد، توصیه می‌شود این آزمایش روی سایر گیاهان نیز انجام شود. در این آزمایش دو زمان ۶ و ۹ ساعت خیس‌خوردگی برای پیش‌تیمار بذر انجام گرفت، که در بیشتر صفات زمان ۶ ساعت مناسب‌تر بود. در حالی که در بذور سایر گیاهان بسته به جنس پوسته بذر ممکن است زمان‌های بیشتر یا کمتر از آن مناسب باشد. لذا توصیه می‌شود طیف وسیع‌تری از مدت زمان خیس خوردگی برای پیش‌تیمار بذرگیاهان مختلف مورد بررسی قرار گیرد. مطالعه در خصوص اثر گذاری عصاره گیاهان دارویی دیگر روی گیاهان زراعی به‌صورت پیش‌تیمار بذر و همچنین محلول‌پاشی نیز می‌تواند مفید باشد.

منابع

Aebi H. 1974. Catalase in vitro. Method of Enzymology, 105: 121-126.

Agarwal S., Pandey V. 2004. Antioxidant enzyme responses to NaCl stress in Cassia angustifolia. Biologia Plantarum, 48 (4): 555-560.

Ahmadi F., Kadivar D., Shahedi M. 2007. Antioxidant activity in Food Chemistry, 105: 57-64.

Alinejad V. 2014. The effect of seed pretreatment and foliar application mountain thyme extract on some physiological characteristics of growthtraits in vigna. M.sc. Thesis, Shahroud University, 130 p. (In Persian).

Arabshahi S., Urooji A. 2006.Effect of plant density and fertility levels on growth and yield of sesame in dry seasons of Indian sub tropics. Food Chemistry, 102: 1233-1240. (In Persian).

Arkan R., Mohammadi S. 2008. Seed priming and seeding establishment of barely. Food Chemistry, 150 p. (In Persian).

Asada K. 2000. The water-water cycle as alternative photon and electron sinks. Faty acid Reserch, 355: 1419-1431.

Asada K., Takahashi M. 1987. Production and scavenging of active oxygen in photosynthesis.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

In: Kyle, D.J. (Eds). Photoinhibition. Elsevier, Pp. 227-287.

Aylkayy D.N.D., Habibi P., Paknejad P., Mashhadi AkbarSifter D. 2009. Effect of foliar application of selenium on Taleghani drought tolerance in different varieties of red beans. 367 p. (In Persian).

Bels T.B., Falleh M., Grignon C., Abdelly C. 2003. Influence of altitude on seed yield and other characters of soybeans in Sikkim (Himalayan kingdom). Agronomy Journal, 66: 531-3.

Chang M., Ravinda N. 2002. Corn production on a subsurface drain mollisol as affected by time of application and nitrapyrin. Agronomy Journal, 95 (13):12-19.

Dadnya D.R.D., Habibi D.F. Ardekani B.C., NoorMohammad M. 2008. Effects of drought and foliar application of selenium on the performance and activity of biochemical markers osunflower oil varieties. Journal of Agronomy and Plant Breeding, 4 (2): 55-66. (In Persian).

Del Rio L., Sandalio L., Corpas F., Palma J., Barroso J. 2006. Reactive oxygen species and reactive nitrogen species in paroxysms. Production, scavenging and role in cell signaling. Plant Physiology, 141: 330-335.

Dok A., Miyazaki H., Bohnert P., John J., Coleman M., Parry N., Haslam R. 2001. Expression profiling of the response of Arabidopsis thaliana to methanol stimulation. Phytochem, 65: 2305-2316.

Esfandiari E.A., Shakiba M.R., Mahboob S.A., Alyari H., Toorchi M. 2007. Water stress, antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in wheat seedling. Agronomy Environemnt, 5: 149-153. (In Persian).

Foria T., Bellanca N. 1995. Fenaroll's handbook of flavor ingredients, Vol, I&II, 3rd edition. CRC Press, 771 p.

Hu Y.H., Chang C.L., Hsu H.F. 2000. Flavonoid content of several vegetable and their antioxidant activity. Journal Science Food Agriculture, 80: 561-566.

Jimoh F.O., Adedapo A.A., Aliero A.A., Afolayan J. 2008. Polyphenolic contents andbiological activities of rumex ecklonianus. Pharmaceutical Biology, 46: 33-40.

Jin J., Ningwei Sh., Jinhe B., Junping G. 2009. Regulation of ascorbate peroxidase at the transcript level 78 is involved in tolerance to postharvest water deficit stress in the cut Rose. Food Chemistry, 44: 51 (5).

Ksouri R., Megdiche W., Debez A., Falleh M., Grignon C., Abdelly C. 2007. Salinity effect on polyphenol content and antioxidant activities in leaves of the halophyte Cakile maritima. Plant Physiology and Biochemistry, 45: 244-248. (In Persian).

Llorach T., Martinez A., Tomas-Barberan F., Gil M., Ferreres F. 2008. Characterisation of polyphenols and antioxidant properties of five lettucevarieties and escarol. Food Chemistry, 108: 1028-1038.

Mazandarani M. 2006. Effects of ascorbate ability allelopathic rape by studying the germination, growth and antioxidant enzyme activities of two soybean varieties. M.Sc. Thesis in Plant Physiology, Islamic Azad University of Gorgan. (In Persian).

Michalak A. 2006. Phenolic compounds and their antioxidant activity in plants growing under heavy metal stress. Polish Journal Environment Study, 15: 523-530.

Mita R. 1997. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends Plant Science, 7: 405-410.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Mittler R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends Plant Sciences, 7: 405-410.

Naik G.H., Priyadarsini K.I., Satav J.G., Banavalikar M.M., Sohoni D.P., Biyani M.K., Mohan H. 2003. Comparative antioxidant activity of individual herbal components used in Ayurvedic medicine. Phytochemistry, 63: 97-104.

Nakano Y., Asado K. 2000. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate-specific peroxidase in spinach chloroplasts. Plant Cell Physiology, 22 (5): 867-880.

Nematololahsani R. 2010. Herbs to optimize germination Lawson cypress extract. Fifth National Conference of new ideas in agriculture. University of Khorasgan Isfahan, 27-28 Bahman. (In Persian).

Paleg L.G., Aspinall D. 1981. The physiology and biochemistry of drought resistance in plants. Academic Press, Pp. 205-241.

Parida A.K., Das A.B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicology and Environmental Safety, 60: 324-349.

Prochazka S., Machaackova I., Kreekule J., Sebanek J. 1998a. Plant physiology. Academia Praha, 484 p.

Sakihama Y., Cohen M.F., Grace S.C., Yamasaki H. 2002b. Plant phenolic antioxidant and prooxidant activities: phenolisc-induced oxidative damage mediated by metals in plants. Toxicol, 177: 67-76.

Sakihama Y., Yamasaki H. 2002. Lipid peroxidation induces by phenolics in conjunction with aluminium ions. Biology Plantarum, 45: 249-254.

Shahrokhi N. 1997. Quality control of raw materials for herbal medicines. Beheshti University. 300 p. (In Persian).

Sheligl H. Q. 1986. Die verwertung orgngischer souren durch chlorella lincht. Planta Journal, Pp: 47-51.

Shobana S., Nidu K.A. 2000.Antioxidant actitvity of selected Indian spices, Prosta glandins, leukotriensandessential fatty acids, 2 :107-11.

Solecka D. 1997. Role of phenyl propanoid compounds in plant responses to different stress factor. Acta Physiologia Plantarum, 19 (3): 257-268

Stahl W., Sies H. 2003. Antioxidant activity of carotenoids plants. Molecular and Medicine, 24: 345-351.

Sudhakar C., Lakshmi A., Giridarakumar S. 2001. Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry under NaCl salinity. Plant Science, 141: 613-625.

Tajari F. 2005. Canola allelopathic effect of salinity on the growth parameters of the study, some of the organic compounds and enzyme activity, and the germination of soybean and cotton weed cattle. M.sc. Thesis in Plant Physiology, Islamic Azad University of Gorgan, 253 p. (In Persian).

Xu N., Huo K., Miler P.O., Cheilch N. 2008. Co regulation of ear growth and internode elongation in corn. Plant Growth Regulation, 44: 231-241.

Yamarua T., Tanaka S., Tabata M. 1992. Biosynthesis and accumulation of monoterpenoids in galandular of thyme. Planta Medica, 58:153-158.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

Zimmerman L.H. 1972. Selections of safflower for tolerance to temperature and humidity during flowering. Australian Journal of Crop, 18: 755-757.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]