اثرکاربرد خارجی ملاتونین در ایجاد مقاومت به بیماری پوسیدگی فوزاریومی در گیاه پیاز

بیتا خوانساری نژاد[۱]، فرشاد دشتی[۲*]، دوستمراد ظفری[۳]، اصغر میرزایی-اصل[۴]

۱ دانشجوی دکتری رشته فیزیولوژی و اصلاح سبزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۲ دانشیار گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۳ استاد گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

۴ دانشیار گروه بیوتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان

*نویسنده مسئول:dashti1350@yahoo.com

چکیده

در طی دهه‌های گذشته، گزارش‌های بسیاری در مورد افزایش و گسترش بیماری پوسیدگی فوزاریومی پیاز که ناشی از قارچ خاکزی *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* ثبت شده است. علاوه براین، کنترل این بیماری به دلیل مقاومت ژنتیکی محدود در رقم های پیاز چالش‌برانگیز می‌باشد از این رو القاء مقاومت به بیماری پوسیدگی فوزارومی از طریق محلول‌پاشی برخی از مواد بی‌خطر، موردنیاز است. در مطالعه حاضر اثر ملاتونین بر القاء مقاومت به بیماری پوسیدگی‌فوزاریومی ایجاد شده در گیاه پیاز رقم قرمزآذرشهر آزمایشی با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ میکرومولار ملاتونین در طی زمان‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور خصوصیاتی مانند فنل‌کل، پراکسید هیدروژن، مالون دی آلدئید، آنزیم‌های آنتی اکسیدانی(کاتالاز، گایاکول پراکسیداز) بررسی شدند. نتایج نشان داد کاربرد ملاتونین خارجی در گیاهان تحت تیمار فوزاریوم با کاهش میزان مالون‌دی‌آلدئید و افزایش میزان فنل‌کل ، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی (گایاکول پراکسیداز و کاتالاز) همراه بود که در نتیجه آن، میزان پراکسیدهیدروژن در گیاهان تحت تیمار فوزاریوم تعدیل شد. اگرچه تمام غلظت‌های مورد استفاده ملاتونین باعث تغییر برخی از خصوصیات بیوشیمیایی در گیاهان پیاز تحت تنش بیماری پوسیدگی فوزاریومی شدند اما در مجموع بهترین نتیجه در غلظت ۱۰۰ میکرومولار ملاتونین برای القاء مقاومت به گیاهان پیاز تحت تنش بیماری پوسیدگی فوزاریومی در روزهای دوازدهم و شانزدهم دیده شد.

کلمات کلیدی: پراکسید هیدروژن ، مالون‌دی‌آلدئید، آنزیم‌های آنتی اکسیدانی، *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*

مقدمه

پیاز مهم‌ترین سبزی جنس آلیوم، در محدوده وسیعی از شرایط آب و هوایی شامل دما و عرض جغرافیایی قابلیت رشد دارد که بیانگر قدرت سازگاری آن می‌باشد. هرساله بخش قابل توجهی از این محصول در اثر آفات و بیماری‌ها از بین می‌رود. یکی از بیماری‌های مهم پیاز، پوسیدگی فوزاریومی است که به‌وسیله قارچ *Fusarium oxyosperum* f.sp *cepae* ایجاد می‌شود. این بیماری مخرب، ریشه و سوخ پیاز و سایر گونه‌های آلیوم را در مناطق معتدله و نیمه گرمسیری در جهان موردحمله قرار می‌دهد. این پاتوژن می‌تواند برگ‌ها، ریشه‌ها، صفحه پایگاهی و فلس‌های پیاز را در مراحل مختلف رشد موردحمله قرار دهد (Cramer, 2000).

گیاهان از یک سیستم دفاعی پیچیده و پویا مانند موانع فیزیکی و شیمیایی مختلف برای مقابله با پاتوژن‌ها استفاده می‌کنند. این مکانیسم‌های دفاعی از چند وجه صورت می‌گیرد که شامل از بین بردن رادیکال های آزاد، بیان ژن‌های دفاعی گیاه و تولید ترکیبات ضدمیکروبی و فنلی است (Bari and Jones, 2009). علاوه بر مقاومت ذاتی گیاهان ، راه‌های مختلفی برای مقابله با بیماری پوسیدگی-فوزاریومی گزارش‌شده‌است که ازجمله می‌توان به تولید گیاهان میزبان مقاوم، تناوب‌کشت با گیاهانی غیرحساس به این بیماری مانند کشت گندم بهاره و یا ذرت به مدت چهار سال در زمین زراعی، کنترل بیولوژیک و استفاده از موادشیمیایی اشاره کرد (Cramer, 2000). در طی سال‌های اخیر استفاده از عوامل غیرزنده برای القاء مقاومت به تنش‌های زیستی موردتوجه قرارگرفته‌است. یکی از این عوامل غیرزنده، تنظیم کننده رشدگیاهی جدیدی به نام ملاتونین است (Sharif *et al.*, 2018). ملاتونین (N-acetyl-5-methoxytryptamine) مولکول چندمنظوره‌ای است که در سال ۱۹۹۵ ملاتونین در گیاهان آوندی کشف شد و نقش‌های متعددی را

در گیاهان شامل افزایش جوانه‌زنی بذر ، رشد دانهال‌ها و همچنین مقابله با تنش‌های زیستی و غیر زیستی و استفاده در فن‌آوری پس از برداشت برای افزایش عمر پس از برداشت سبزی‌ها و میوه‌ها دارا می‌باشد (Sharif *et al.*, 2018).

یکی از خصوصیات بارز این ایندول‌آمین، نقش آنتی‌اکسیدانی آن در برابر تنش‌های زیستی و غیر زیستی می‌باشد. نقش آنتی‌اکسیدانی آن به دلیل جاروبگری مستقیم رادیکال‌های آزاد، افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، محرک ساخت دیگر آنتی‌اکسیدان‌های درون‌سلولی مانند گلوتاتیون، کاهش نشت الکترونی از زنجیره انتقال الکترون میتوکندریایی و یا همکاری با دیگر آنتی‌اکسیدان‌ها مربوط می‌شود (Sharif *et al.*, 2018). مطالعاتی با کاربرد ملاتونین خارجی برای القاء مقاومت به پاتوژن‌های گیاهی در سیب (Yin *et al.*, 2013) ،خیار (Sun *et al.*, 2019) وگوجه‌فرنگی (Liu *et al.*, 2019) انجام‌شده است.

در طی سال‌های اخیر استفاده از سموم برای کنترل آفات و بیماری‌ها به طور چشمگیری افزایش یافته است و تجمع این مواد در محصولات زراعی و باغی، سلامت انسان و محیط‌زیست را به مخاطره انداخته است، از طرف دیگر مقاوم شدن عوامل بیماری زا نسبت به سموم موجود، کنترل بیماری را با مشکل مواجه کرده است. درنتیجه یافتن روش‌های امن و غیرمضر برای مقابله با بیماری‌های گیاهی ضرورت پیدا می‌کند. هدف از این تحقیق بررسی اثر غلظت‌های ۰،۵۰ ،۱۰۰ و ۳۰۰ میکرومولار ملاتونین بر روی گیاه پیاز در شرایط تنش بیماری پوسیدگی فوزاریومی پرداخته شده است.

مواد و روش ها

مواد گیاهی

از پیاز رقم قرمز آذرشهر به‌عنوان ماده گیاهی برای این آزمایش استفاده شد. بذرهای رقم قرمز آذرشهر در ابتدا ضدعفونی و در سینی نشاء کاشته شدند. پس از ۴۵ روز، نشاءها به گلدان‌های ۳ لیتری پرشده با خاک شنی لومی اتوکلاو شده، منتقل شدند و گلدان‌ها در گلخانه با دمای ۱۸-۲۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند.

آماده کردن سوسپانسیون اسپوری:

ابتدا تکثیر جدایه (RH1) قارچ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* در محیط کشت PDA صورت گرفت. سپس پتری دیش‌ها در انکوباتور با دمای ۲۴ درجه به مدت ۱۰ روز قرار گرفتند. تهیه سوسپانسیون اسپوری برای تلقیح گیاهان با غلظت 10^6 انجام شد.

تیمار گیاهان

این پژوهش در چهار سطح ملاتونین با غلظت‌های ۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ میکرومولار در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار که هر تکرار حاوی ۱۰ گیاه بود صورت گرفت. برای انجام این آزمایش گیاهان با غلظت‌های مختلف ملاتونین محلول‌پاشی برگی شدند. ۳ روز بعد از محلول‌پاشی برگی با ملاتونین، گیاهان تیمار شده با غلظت‌های مختلف ملاتونین با سوسپانسیون اسپوری قارچ فوزاریوم با غلظت ۱۰۶ به میزان ۴۰ میلی لیتر تلقیح شدند. پس از تلقیح، گیاهان در گلخانه با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. در روزهای ۰، ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ پس از تلقیح نمونه‌برداری از برگ‌های هر تیمار انجام شد و نمونه‌ها سریعاً در نیتروژن مایع فریز شد و پس از انتقال به آزمایشگاه در فریزر ۸۰- برای انجام آزمایش‌های بعدی نگهداری شدند. (Yin *et al.*, 2013).

اندازه‌گیری صفات بیوشیمیایی

اندازه¬گیری غلظت پراکسید¬هیدروژن (H_2O_2)، غلظت فنل¬کل، غلظت مالون دی آلدهید در برگ، پروتئین¬های محلول در برگ و آنزیم های آنتی اکسیدانی شامل فعالیت آنزیم‌گایاکول پراکسیداز و کاتالاز طبق رساله مرادی و همکاران (۱۳۹۹) انجام شد.

آنالیز آماری

برای تجزیه وتحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار (۹/۴) SAS استفاده شده و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ ٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به میزان فنل کل، مالون دی آلدئید، پراکسیدهیدروژن، پروتئین و آنزیم‌های آنتی اکسیدانی (کاتالاز و گایاکول پراکسیداز) نشان دادند که این صفت به‌طور معنی‌دار تحت تأثیر غلظت‌های مختلف ملاتونین و زمان نمونه‌برداری و اثرات متقابل بین آن‌ها($p \leq 0.01$) بود(جدول-۱). تحت تنش بیماری پوسیدگی فوزاریومی میزان فنل‌کل برگ باعث افزایش معنی‌دار فنل‌کل برگ نسبت به گیاهان شاهد شد و بیشترین محتوای فنل‌کل مربوط به گیاهان تیمار شده با فواریوم با غلظت ۵۰ میکرومولار ملاتونین در روز شانزدهم بود که ۱۲/۰۶ ٪ فنل‌کل بیشتری نسبت به تیمار شاهد در همان روز داشت و تیمارهای فوزاریوم به همراه غلظت ۱۰۰ میکرومولار در روزشانزدهم و بیستم به ترتیب ۶/۲۵ و ۶/۹۰ ٪ فنل کل بیشتری را نسبت گیاهان شاهد دارا بودند(شکل ۱-الف). در گیاهان ترکیبات فنلی به دلیل اثرات فیزیولوژیکی که برای گیاهان دارند موردتوجه قرارگرفته‌اند. فنل‌ها متابولیت های ثانویه‌ای با فعالیت آنتی‌اکسیدانی هستند که از مسیر شیکمیک‌اسید و فنیل پروپانوئید مشتق می‌شوند که نقش مهمی در حفاظت گیاهان علیه تنش‌های زیستی و غیر زیستی بازی می‌کنند (Liang *et al.*, 2018). نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق بامطالعه لی و همکاران (۲۰۱۹) مطابقت داشت به‌طوری‌که کاربرد ملاتونین باعث افزایش مقدار فنل‌کل در میوه‌های گوجه‌فرنگی‌های تیمار شده با کپک خاکستری شده بود.

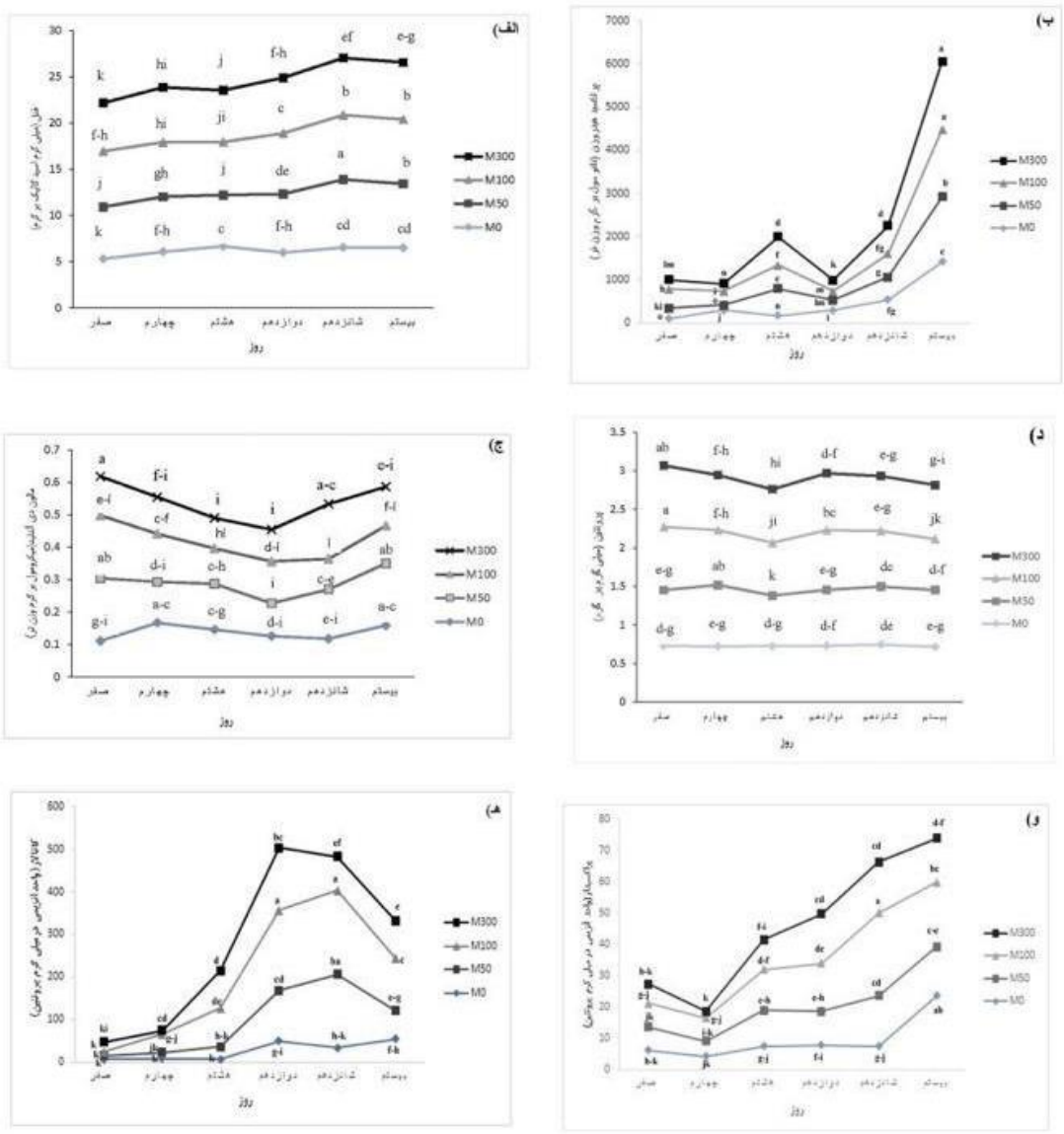
نتایج مربوط به میزان پراکسیدهیدروژن (H_2O_2) نشان داد، غلظت ۵۰ میکرومولار ملاتونین در گیاهان تیمار شده با فوزاریوم در روز چهارم باعث کاهش H_2O_2 به میزان ۱۴۶/۲۹ ٪ نسبت به گیاهان شاهد در همان روز شد. علاوه بر این، در روز دوازدهم غلظت ۱۰۰ میکرومولار ملاتونین در گیاهان تیمار شده با فوزاریوم ، میزان H_2O_2 به ترتیب ۴۲/۸۵ ٪ نسبت به گیاهان شاهد کاهش پیدا کرد(شکل۱- ب). نتایج حاصل داده‌ها نشان داد که ملاتونین تاثیر مثبتی بر کاهش میزان H_2O_2 چه در گیاهان تحت تنش فوزاریوم و بدون فوزاریوم داشته است و بهترین نتیجه در غلظت ۵۰ میکرومولار ملاتونین بدست آمد. گیاهان در مواجه با تنش‌های زیستی دچار تغییرات بیوشیمیایی می‌شوند که یکی از این تغییرات بیوشیمیایی تولید گونه‌های فعال اکسیژن مانند O_2^- و H_2O_2 می‌باشد که به‌سرعت به انواع بیومولکول‌ها آسیب می‌زنند. پراکسید هیدروژن در گیاهان دارای نقش‌های متنوعی است و در مقایسه با رادیکال‌های اکسیژن از ثبات بیشتری برخوردار هستند (Sun *et al.*, 2019). علاوه براین، دارای تاثیرات ضد میکروبی مانند جلوگیری از رشد اسپور قارچ می‌باشد و نقشی اساسی در هماهنگ کردن مرگ سلولی در پاسخ به مقاومت گیاهان دارد. ازاین‌رو کاربرد خارجی ملاتونین به‌طور مستقیم با فعال کردن آنزیم‌های اکسیدانی و غیر اکسیدانی سبب کاهش سطح ROS ها در گیاهان می‌شوند (Yin *et al.*, 2013). در مطالعه حاضر، کاربرد خارجی ملاتونین در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار باعث کاهش سطح پراکسیدهیدروژن شد. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با کاربرد ملاتونین با غلظت۵۰ میکرو مولار باعث کاهش تجمع پراکسیدهیدروژن در گوجه‌فرنگی‌های انباری تحت تنش *Botrytis cinerea* مشابهت داشت (Liu *et al.*, 2019).

نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان‌داد کمترین میزان مالون دی آلدئید مربوط غلظت ۱۰۰ و ۳۰۰ میکرومولار ملاتونین در روزهای هشتم،۳۳/۹۴ ٪ و ۵۵/۳۱ ٪ مالون دی آلدئید کمتری از تیمارهای شاهد در همان روز داشتند (شکل۱- ج). مالون دی آلدئید یک محصول پر اکسیداسیون اسیدهای چرب اشباع‌نشده در فسفولیپیدهاست و معمولاً به‌عنوان یکپارچگی غشاء سلولی در گیاهان نظر گرفته می‌شود. در گونه‌های گیاهی تحت شرایط تنش زیستی، اکسیداسیون خودکار لیپیدها ناشی از تولید ROS هاست که منجر به کاهش سیالیت غشا سلول و آزاد شدن لیپیدها می‌شود (Liu *et al.*, 2019). در تحقیق حاضر محلول‌پاشی برگی ملاتونین، باعث کاهش میزان مالون دی آلدئید از طریق جاروب کردن میزان رادیکال‌های آزاد شد که با نتایج به‌دست‌آمده از کاربرد ملاتونین خارجی برای کاهش مالون دی آلدئید برای تنش‌های غیر زیستی مطابقت داشت. تاکنون مطالعه‌ای در مورد کاربرد ملاتونین برای کنترل این صفت برای تنش‌های زیستی گزارش نشده‌است اما نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با برخی مطالعات انجام‌شده در تنش‌های غیر زیستی مانند تنش سرما مطابقت داشت (Esim *et al.*, 2014).

بررسی میزان تغییرات پروتئین‌های محلول در برگ دارای نوسان در بین روزهای مختلف بود. در گیاهان تیمار شده با فوزاریوم میزان پروتئین در روزهای چهارم و دوازدهم در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار ملاتونین به ترتیب افزایش یافت و به نظر می‌رسد تیمار ملاتونین بر میزان پروتئین محلول در گیاهان تحت تنش فوزاریوم به‌صورت چشمگیری مؤثر نبوده است(شکل ۱- د). به‌طورکلی زمانی که گیاهان تحت تنش‌های زیستی و غیر زیستی قرار می‌گیرند، افزایش سریع پروتئین‌های محلول یک مکانیسم طبیعی در برابر تنش‌ها است (Sun *et al.*, 2019). تجمع پروتئین‌های محلول در آپوپلاست است که باعث تعادل فشار اسمزی در درون و خارج سلول

شده و علاوه براین از غشاء سلول محافظت می‌کنند که این امر مقاومت گیاه به تنش را افزایش می‌دهد. در مطالعه گیاهان خیار تحت تیمار ملاتونین همراه با بیماری سفیدک داخلی میزان پروتئین محلول و پرولین افزایش یافت (Sun *et al.*, 2019).

در گیاهان تیمار شده با فوزاریوم به‌صورت چشمگیری از روز چهارم تا بیستم میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در غلظت ۱۰۰ میکرومولار افزایش پیداکرد(شکل ۱– ه). بیشترین میزان فعالیت آنزیم در روز شانزدهم با میزان ۴۸۶/۳۴ ٪ افزایش نسبت به گیاه شاهد مشاهده شد. در گیاهان بدون تیمار فوزاریوم نیز بیشترین میزان آنزیم کاتالاز در غلظت های ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار در روز شانزدهم بود.تحت تنش بیماری پوسیدگی‌فوزاریومی در گیاهان پیاز رقم قرمزآذرشهر، فعالیت آنزیم گایاکول پراکسیداز از روزهای هشتم تا شانزدهم در کاربرد غلظت ۱۰۰ میکرومولار ملاتونین به صورت چشمگیری افزایش یافته بود و همانند آنزیم کاتالاز در روز ۱۶ ام فعالیت بیشتری(۲۵۲/۲۰ ٪) نسبت به تیمار شاهد داشت(شکل۱–و). رادیکال‌های آزاد تولیدشده در زمان تنش‌ها به دلیل واکنش‌پذیری بسیار بالا با اکثر مولکول‌های زیستی به گیاهان خسارت وارد می‌کنند و درنتیجه باعث مرگ سلول می‌شوند (Yin *et al.*, 2013). گیاهان برای حفاظت سلول‌ها از خسارت‌های اکسیداتیو فعالیت آنزیم‌های غیر آنتی‌اکسیدانی مانند گلوتاتیون پراکسیداز و اکسیدانی مانند کاتالاز و گایاکول پراکسیداز را به‌صورت چشمگیری افزایش می‌دهند (Sun *et al.*, 2019). در این پژوهش کاربرد ملاتونین با غلظت ۱۰۰ میکرومولار باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و گایاکول پراکسیداز در گیاهان تیمار شده با فوزاریوم به همراه ملاتونین شده بود، که تأثیر این ماده را برای کنترل گسترش قارچ فوزاریوم به گیاه پیاز نشان می‌دهد که با نتایج به‌دست‌آمده از افزایش آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در گیاه سیب تیمار شده با غلظت ۱۰۰ میلی‌مولار ملاتونین تحت تنش *Diplocarpon mali*، گیاهان خیار تیمار شده با غلظت ۱۰۰ میکرومولار ملاتونین تحت تنش بیماری سفیدک داخلی و گوجه‌فرنگی تیمار شده با قارچ *Botritis cinere* هم‌راستا بود.



شکل ۱- مقایسه میانگین‌ها آزمون دانکن برای تیمار ملاتونین و زمان برای صفات اندازه گیری شده در گیاه پیاز تحت تنش بیماری پوسیدگی فوزاریومی

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر تیمار ملاتونین بر فعالیت فنل کل، مالون در آلدئید و پراکسید هیدروژن، پروتئین،آنزیم گایاکول

		میانگین مربعات					
صفات	درجه آزادی	گایاکول پراکسیداز	کاتالاز	فنل کل	مالون دی آلدئید	پراکسیدهیدروژن	پروتئین
ملاتونین	۳	۱۰۳/۲۷**	۲۹۰۶۵/۶۵**	۰/۹۰۸**	۰/۰۰۳**	۶۳۵۸۸/۰۵**	۰/۰۰۰۰۷**
زمان	۵	۳۴۷/۷۰**	۲۹۰۶۵/۶۳**	۲/۵۹**	۰/۰۰۲**	۲۹۱۷۶۰۸/۸۶**	۰/۰۰۹۲**
فوزاریوم * زمان	۱۵	۴۱/۶۰**	۳۳۸۲/۲۳**	۰/۳۵۴**	۰/۰۰۳**	۳۹۹۰۰/۵۶**	۰/۰۰۴۰**
خطا	۴۸	۹/۰۹	۳۱۱/۱۰۹	۰/۰۱۷	۰/۰۰۰۴	۲۲۱/۷۲	۰/۰۰۰۲
ضریب تغییرات	-	۲۶/۰۹	۲۵/۶۰	۲/۱۴	۱۵/۵۸	۲/۷۰	۲/۱۲

پراکسیداز و کاتالاز تحت تنش فوزاریوم در گیاه پیاز

منابع

مرادی، ص. ۱۳۹۹. اثر ملاتونین برون‌زاد بر روی برخی ویژگی های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی انگور تحت تنش سرما. پایان‌نامه دکتری.علوم باغبانی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ۲۲۳ صفحه.

Bari, R., Jones, J.D. 2009. Role of plant hormones in plant defence responses. Plant molecular biology, 69(4), 473-488.

Cramer, C. S. 2000. Breeding and genetics of Fusarium basal rot resistance in onion. Euphytica, 115(3), 159-166.

Esim, N., Atici, O. 2014. Nitric oxide improves chilling tolerance of maize by affecting apoplasticantioxidative enzymes in leaves. Plant growth regulation, 72(1), 29-38.

Liang, C., Liu, H., Hao, J., Li, J., Luo, L. 2019. Expression profiling and regulatory network of cucumber microRNAs and their putative target genes in response to cucumber green mottle mosaic virus infection. Archives of virology, 164(4), 1121-1134.

Liu, C., Chen, L., Zhao, R., Li, R., Zhang, S., Yu, W., Shen, L. 2019. Melatonin Induces Disease Resistance to Botrytis cinerea in Tomato Fruit by Activating Jasmonic Acid Signaling Pathway. Journal of agricultural and food chemistry, 67(22), 6116-6124.

Sharif, R., Xie, C., Zhang, H., Arnao, M. B., Ali, M., Ali, Q., Muhammad, I., Shalmani, A., Nawaz, M. A., Chen, P. and Li, Y. 2018. Melatonin and its effects on plant systems. Molecules, 23(9), 2352.

Sun, Y., Liu, Z., Lan, G., Jiao, C., Sun, Y. 2019. Effect of exogenous melatonin on resistance of cucumber to downy mildew. Scientia Horticulturae, 255, 231-241.

Yin, L., Wang, P., Li, M., Ke, X., Li, C., Liang, D., Wu, S., Ma, X., Li, C., Zou, Y., Ma, F. 2013. Exogenous melatonin improves Malus resistance to M. *arssonina* apple blotch. Journal of Pineal Research, 54(4), 426-434.

The effect on using exogenous melatonin in resistance to Fusarium basal root in onion

Bita Khansarinejad[1], Farshad Dashti[2*], Doustmorad Zafari[3], Asghar Mirzaie-asl[4]
1- Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
2- Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
3- Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
4- Department of Biotechnology, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran
The Corresponding author: dashti1350@yahoo.com

Abstract :

Many reports were published in past decades concerning increases in and expansion of Fusarium basal rot (FBR) caused by the soilborne fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*. In addition, control of this disease poses a challenge due to the limited genetic resistance in onion cultivars. Therefore, it is necessary to identify resistant to this disease and induce resistance to FBR by spraying harmless materials. An experiment was carried out using 0, 50, 100 and 300 µM melatonin in onion cultivar (Ghermeze Azarshahr) to investigate its effect on induction of resistance to Fusarium basal rot (FBR) caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*. Traits such as total phenolic content, hydrogen peroxide, malondialdehyde, antioxidant enzymes (catalase andguaiacol peroxidase) were measured. The results showed that application of exogenous melatonin caused a decrease in malondialdehyde and an increase in the total phenolic content and activity of antioxidants enzymes, resulting a decrease in the hydrogen peroxide level in Fusarium-treated plants. Although all concentrations of melatonin altered some biochemical and physiological traits in onions under FBR stress, the best overall result regarding induction of resistance to FOC in these plants was observed on days 12 and 16 by applying 100 µM melatonin.

Keywords: Hydrogen peroxide, malondialdehyde, antioxidants enzymes, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*