Archive of SID

اثر محلول پاشی غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر پارامترهای رشد، میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی، آنتوسیانین، فلاونوئید و قندهای محلول گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum* L.)

***مریم نیاکان، آرزو جهان بانی، مه لقا قربانلی**

گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان

دریافت: ۱۳۸۸/۱۰/۱۹ ـ پذیرش: ۱۳۸۹/۵/۳۱

چکیده

سالیسیلات از ترکیبات آنتی اکسیدانی است که می‌تواند بر رشد و فرایندهای فیزیولوژیکی گیاهان اثر گذارد. در این تحقیق اثر مقادیر مختلف سالیسیلات بر پارامترهای رشد، میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی، آنتوسیانین، فلاونوئید و قندهای محلول گشنیز مورد بررسی قرار گرفت. جهت نیل به این هدف گیاه گشنیز تحت شرایط گلدانی کشت و سالیسیلات در غلظت‌های 10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5} مولار، بر روی اندام هوایی محلول پاشی شد. نتایج نشان داد که در تیمارهای مختلف سالیسیلات، همراه با کاهش غلظت، پارامترهای رشد در اندام هوایی نیز کاهش یافت ولیکن در ریشه این تغییرات معنی‌دار نبود. همچنین تغییرات معنی‌داری در میزان قندهای محلول ریشه، برگ و نیز میزان کلروفیل a و b، گزانتوفیل، آنتوسیانین و ترکیبات فلاونوئیدی در برگ گیاه گشنیز در پاسخ به مقادیر مختلف سالیسیلات مشاهده نگردید. همچنین از میزان رنگیزه کاروتن در مقادیر کاربردی سالیسیلات نیز کاسته شد و تنها غلظت 10^{-5} مولار سالیسیلات سبب ازدیاد نسبت کلروفیل a به b گشت.

کلمات کلیدی: گشنیز، سالیسیلات، رنگیزه‌های فتوسنتزی،آنتوسیانین، فلاونوئید، قندهای محلول، پارامترهای رشد

مقدمه

گشنیز گیاهی علفی است که منشاء اصلی آن نواحی جنوب غربی آسیا بوده و امروزه در نواحی مختلف آسیا، اروپا و حتی آمریکا نیز کشت می‌شود (Singh et al., 2003; Ramadan and Morsel, 2002). میوه گشنیز دارای ۷/۵ درصد آب، ۱۳ تا ۲۰ درصد مواد چرب مرکب از گلیسیریدهای اسید اولئیک، اسید پالمیتیک، اسید لینولئیک، ۱۶ تا ۱۸ درصد مواد پروتئیک، ۳۸ درصد سلولز و ۰/۸ تا ۱ درصد اسانس می‌باشد (زرگری، ۱۳۶۷؛ Ramadan and Morsel, 2002).

*email:mniakan@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

اسانس گشنیز دارای ۷۰ تا ۹۰ درصد لینالول، ۵ درصد پنین، لیمونن، ترپینن، میرسن، ژرانیول و بورنئول است (زرگری، ۱۳٦۷). لینالول ماده اصلی اسانس این گیاه می‌باشد (Ravi et al., 2007). میوه گشنیز دارای اثر درمانی مشابه رازیانه و زیره سیاه بوده و مانند آنها خاصیت نیرودهنده، هضم کننده غذا، بادشکن، مدر، ضدتشنج، ضدصرع و ضدکرم دارد. مصرف میوه گشنیز به عنوان مقوی معده و به منظور معطر ساختن شیرینی جات متداول است، همچنین میوه‌ها دارای خاصیت ضدباکتریال بوده و از تخمیرهای عفونی روده خاصیت ضدباکتری می‌گردد (زرگری، ۱۳٦۷).

تحقیقات نشان داده است که استعمال دانه گشنیز به طور معنی داری سبب کاهش میزان کلسترول و LDL می‌گردد (Chithra and Leelamma, 1997).

سالیسیلات یا اورتو – هیدروکسی بنزوئیک اسید به گروه بسیارمتنوع فنول‌های گیاهی تعلق دارد که دارای یک حلقه آروماتیک با یک گروه هیدروکسیل یا مشتقات کاربردی آن می‌باشد (Raskin 1992).اسید سالیسیک یک ترکیب فنلی در گیاه است که به عنوان یک تنظیم کننده شبه هورمونی مورد توجه است و در مکانیزم‌های دفاعی بر علیه تنش‌های زیستی و محیطی نقش دارد (Szalai et al., 2000).

مشخص شده است، سالیسیلات از طریق تغییر فعالیت آنزیم کاتالاز که یک آنزیم جاروب کننده H_2O_2 می‌باشد به میزان تولید انواع اکسیژن واکنشگر اثر می‌گذارد (Horvath et al., 2002). با افزایش H_2O_2 در بافت‌ها مقادیر متوسطی از سالیسیلات می‌تواند مکانیزم‌های آنتی اکسیداتیو را فعال نماید. کاربرد سالیسیلات برونزا موجب افزایش مقاومت گیاهان نسبت به تنش خشکی و شوری می‌شود (Tari et al., 2002)، اما برخی گزارشات با توجه به مراحل نمو گیاه (Borsani et al., 2001) و یا شرایط آزمایش نتایج متفاوتی را به دنبال داشت (Nemeth et al., 2002).

سالیسیلات یک ترکیب طبیعی است که بعنوان یک تنظیم کننده رشد گیاهی عمل می‌نماید (Hayat et al., 2005). استفاده از سالیسیلات در گیاهان موجب افزایش رشد بخش هوایی در گونه‌های مختلف گیاهی می‌شود (Popova et al., 1997). همچنین تیمار سالیسیلات موجب تعویق سنتز اتیلن، دخالت در دپلاریزاسیون غشایی،تحریک سیستم فتوسنتزی و افزایش محتوای کلروفیل و نیز بهبود پاسخ دفاعی گیاه نسبت به زخم در گیاه سویا می‌گردد (Zhao et al., 1995).

تحقیقات نشان داده است که تیمار سالیسیلات در تنش ایجاد شده توسط NaCl موجب تحریک فعالیت روبیسکو، مقدار رنگیزه‌های کلروفیل a وb، کاروتنوئیدها و فتوسنتز در گیاه ذرت گشت (Zhao et al., 1995). گزارش شده است که در ذرت و سویا نیز افزایش مقدار رنگدانه‌ها و افزایش میزان فتوسنتز تحت اثر تیمار سالیسیلات ایجاد شده است (Sinha et al., 1993). همچنین گزارش شده است که تیمار سالیسیلات موجب کاهش محسوس محتوای قندهای محلول گشته و در عین حال افزایش مقدار پلی ساکاریدها را موجب می‌شود (Maria et al., 2000). ثابت شده است که استعمال سالیسیلات موجب مصرف قندهای محلول جهت تشکیل اجزای جدید سلولی به عنوان مکانیسمی برای تحریک رشد در گیاهان ذرت است. همچنین تیمار سالیسیلات احتمالا مانع فعالیت سیستم آنزیمی هیدرولیز کننده‌ی پلی ساکاریدها شده و از سوی دیگر ترکیب قندهای محلول و تشکیل پلی ساکاریدها را تسهیل می‌کند (Popova et al., 1997).

تحقیقات نشان داده شد، اسید سالیسیلیک سنتز کاروتنوئیدها، گزانتوفیل‌ها و نسبتی از داپوکسی داسیون را در گیاه گندم فعال نمود، اما میزان رنگدانه‌های کلروفیل و همچنین میزان نسبت کلروفیل $\frac{a}{b}$ در دانه رست‌های گندم کاهش یافت (Moharekar et al., 2003).

با توجه به مطالب فوق هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر محلول پاشی غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر پارامترهای رشد و میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی،آنتوسیانین،فلاونوییدها و قندهای محلول در گیاه گشنیز می‌باشد تا چگونگی پاسخ این گیاه دارویی به مقادیر مختلف سالیسیلات مورد ارزیابی قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

نحوه کشت

کاشت بذور گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum*) در سال ۱۳۸۷ در شرایط گلدانی صورت گرفت. در هر گلدان ۳/۵ کیلویی حدود ٤٠ عدد بذر در عمق ۲ تا ٤ سانتی‌متری از سطح خاک گلدان کشت شد و سپس گلدان‌ها در محیط آزاد قرار گرفتند. ۷۷ روز بعد از کاشت بذور گشنیز و در اواسط دوره رویشی، سالیسیلات در سه غلظت 10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5} مولار به مدت ۲۱ روز و به میزان‌های مساوی، ابتدا هفته‌ای ۱بار، سپس هفته‌ای ۲بار و در نهایت هفته‌ای ۳ بار در تیمارهای جداگانه و با ٤ تکرار بر روی بخش اندام هوایی گیاهان محلول پاشی شد.

سنجش‌ها

اندازه‌گیری پارامترهای رشد

برای اندازه‌گیری پارامترهای رشد پس از گذشت ۳ ماه از زمان کاشت دانه‌ها، ابتدا گیاهان از هر گلدان با چهار تکرار به صورت تصادفی از خاک بیرون آورده شده وطول ریشه و اندام هوایی همچنین وزن تر ریشه و اندام هوایی اندازه‌گیری شد.

سنجش رنگیزه‌های فتوسنتزی

در ابتدا برگ مشخصی از گیاه انتخاب و پس از توزین در هاون چینی با استون ۸۰ درصد سائیده شده و توسط کاغذ صافی صاف گردید. سپس جهت جداسازی رنگیزه‌ها از یکدیگر عصاره برگی حاصل از مرحله قبل در یک دکانتور ریخته شده و به آن اتر نفت و متانول اضافه شد. محلول متانولی پس از جداسازی با دی اتیل اتر مخلوط گردید.. در مرحله بعد برای جدا نمودن رنگیزه‌های کلروفیلی از کاروتنوئیدها از محلول ۳۰ درصد پتاس متانولی استفاده شد. لایه‌های بالایی شامل کاروتنوئید و گزانتوفیل و لایه‌های پایینی حاوی کلروفیل‌های a و b بود که در مقابل شاهد جذب در دو طول موج ٦٤٥ و ٦٦٣ نانومتر و جذب کاروتن و گزانتوفیل به ترتیب در دو طول موج ٤٥٠ و ٤٤٥ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شده. سپس با توجه به حجم عصاره، ضریب رقت و وزن نمونه، غلظت نهایی کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها و گزانتوفیل‌ها برحسب میلی‌گرم بر گرم وزن تر ($mgg^{-1}FW$) محاسبه گردید (Jenson, 1987).

سنجش فلاونوئیدها و آنتوسیانین

جهت سنجش فلاونوئیدها و آنتوسیانین، میان گره‌ی اول ساقه‌ی گیاهان توزین شده و در متانول اسیدی هموژنیزه شد. بعد از همگن و سانتریفیوژ نمودن نمونه، جذب عصاره رویی در ۳۰۰ و ۵۳۰ نانومتر به ترتیب برای فلاونوئیدها و آنتوسیانین خوانده شد (Baker and Nouges, 2000).

سنجش قندهای محلول

به مقدار معینی از نمونه‌های خشک برگ و ریشه اتانول ۷۰ درصد اضافه شد و به مدت یک هفته در یخچال نگهداری گردید. برای ارزیابی قندهای محلول به آن فنل ۵ درصد و اسید سولفوریک غلیظ اضافه شد. سپس در طول موج ٤٨٥ نانومتر جذب آنها در مقابل شاهد توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد (Kochert, 1987).

روش‌های محاسبه آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق واریانس دو عاملی و میانگین انجام گرفت. همچنین مقایسه بین تیمارها و شاهد بر اساس آزمون دانکن توسط برنامه آماری SPSS برای چهار تکرار صورت گرفت و رسم نمودارها با کمک نرم‌افزار Excel انجام شد. نمودارها نشانگر X±SE می‌باشد.

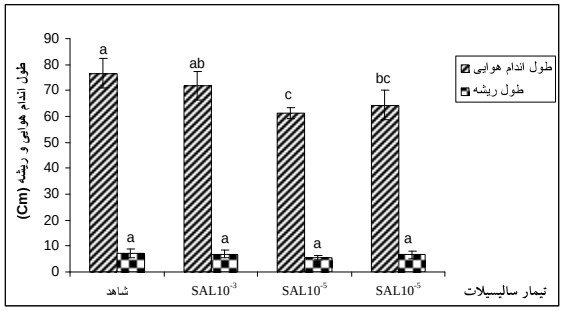
نتایج

اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات بر پارامترهای رشد

طول اندام هوایی: نتایج آنالیز واریانس نشان داد که سالیسیلات موجب کاهش طول اندام هوایی در غلظت 10^{-4}M در مقایسه با شاهد و تیمار 10^{-3}M گشت.غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر طول ریشه اثر معنی‌داری نداشت (شکل ۱).

www.SID.ir

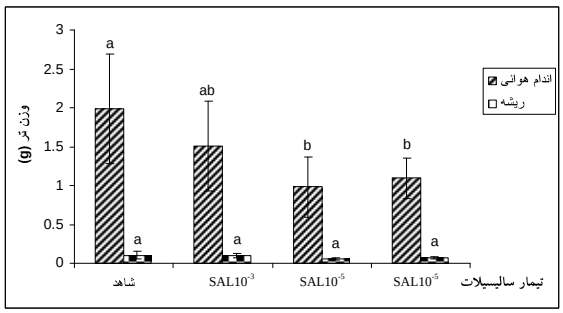
Archive of SID



شکل ۱: اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر طول اندام هوایی و ریشه گیاه گشنیز

وزن تر اندام هوایی و ریشه:

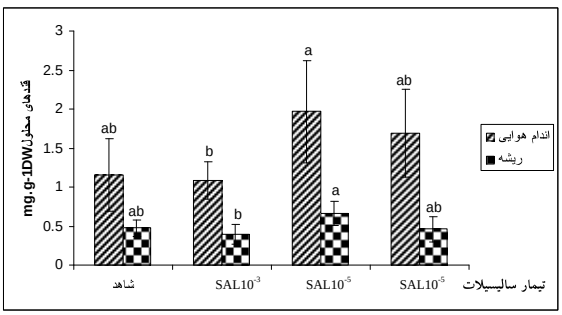
تیمارهای 10^{-4}M و 10^{-5}M سالسیلات موجب کاهش معنی‌دار وزن تر اندام هوایی در مقایسه با شاهد در سطح ۵ درصد شد. وزن تر ریشه تحت تاثیر تیمارهای مختلف سالیسیلات قرار نگرفت (شکل ۲).



شکل ۲: اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر وزن تر اندام هوایی و ریشه گیاه گشنیز

اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات بر محتوای قندهای محلول برگ و ریشه

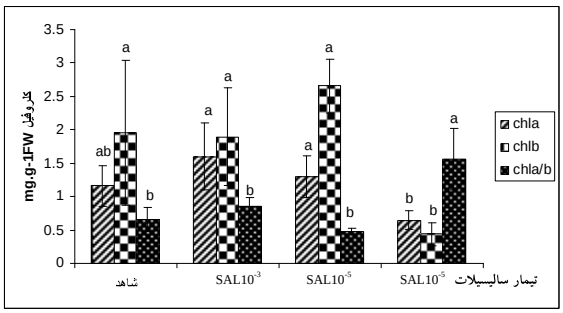
در رابطه با میزان قندهای محلول برگ و ریشه گیاه گشنیز تنها در دو تیمار 10^{-4}M و 10^{-3} سالیسیلات اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده شد. (نمودار ۳).



شکل ۳: اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر محتوای قندهای محلول در برگ و ریشه گیاه گشنیز

اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات بر میزان کلروفیل a، b و a/b

نتایج نشان داد کمترین میزان کلروفیل a و b مربوط به تیمارسالیسیلات در غلظت 10^{-5}M است. همچنین تیمار سالیسیلات در غلظت 10^{-5}M بالاترین نسبت کلروفیل a به b را به خود اختصاص داد. بین مقدار کلروفیل a و b و a/b آنها در سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ٤).

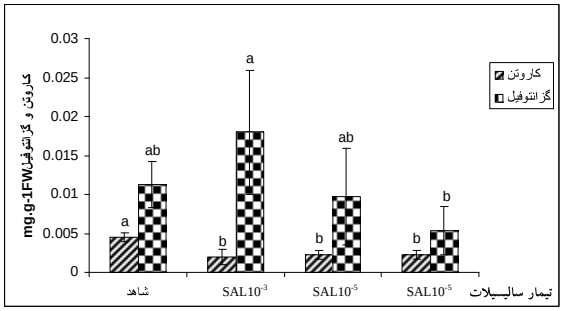


شکل ۴: اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر محتوای کلروفیل a و b در گیاه گشنیز

اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات بر میزان کاروتن و گزانتوفیل

مطابق با نتایج بدست آمده غلظت‌های مختلف سالیسیلات در این پژوهش سبب کاهش معنی‌دار کاروتن در مقایسه با شاهد شد.

همچنین نتایج آنالیز واریانس نشان داد که تنها در غلظت 10^{-5}M سالیسیلات مقدار گزانتوفیل دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد بدین معنا که بیشترین مقدار در تیمار 10^{-3}M و کمترین میزان مربوط به 10^{-5}M سالیسیلات می‌باشد بین سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۵).



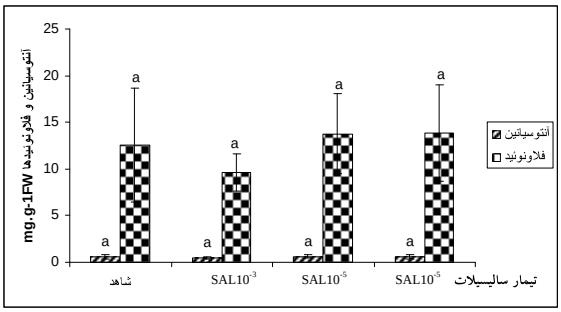
شکل ۵: اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر محتوای کاروتن و گزانتوفیل در برگ گیاه گشنیز

www.SID.ir

Archive of SID

اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات بر میزان آنتوسیانین و فلاونوئیدها

آنتوسیانین: داده‌های آماری نشان دادند که کاربرد غلظت‌های مختلف سالیسیلات در پژوهش حاضر تغییرات معنی‌داری را بر میزان ترکیبات فلاونوئیدی و آنتوسیانین نگذاشت (شکل ٦).



شکل ۶: اثر تیمارهای مختلف سالیسیلات (10^{-4}، 10^{-3} و 10^{-5}M) بر محتوای آنتوسیانین و فلاونوئیدها در میان گره اول ساقه گشنیز

بحث

بررسی اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر پارامترهای رشد گیاه گشنیز

نتایج حاصل از به کارگیری مقادیر مختلف سالیسیلات (از 10^{-3} تا 10^{-5}M) بر پارامترهای رشد گیاه گشنیز نشان داد که با کاهش غلظت، از طول اندام هوایی و ریشه در مقایسه با شاهد کاسته شد (شکل‌های ۱ و۲). در مورد نقش اسیدسالیسیک بر پارامترهای رشد گزارش‌های متعددی وجود دارد. از جمله گزارش شده است اسید سالیسیلیک کاهش رشد ناشی از فلزات سنگین (Pal et al., 2002) و تنش شوری (El-Tayeb, 2005) را بهبود می‌بخشد. از طرف دیگر گزارش شده است که سالیسیلات گسترش، تقسیم و مرگ یاخته‌ای را تنظیم می‌کندو بین رشد و پیری تعادل ایجاد می‌کند (Senaranta et al., 2002). همچنین گزارش شده است که تیمار با مقدار ۰/۰۵ میلی‌مول سالیسیلات تقسیم یاخته‌ای را درون مریستم رأسی گیاهچه گندم افزایش می‌دهد و رشد گیاه را بهبود می‌بخشد (Shakirova and Sahabutdinova, 2003).

تحقیقات نشان داد، در مورد گیاهانی که برگ آنها خوراکی می‌باشند، اندازه قطر ساقه، تعداد برگها، وزن تر و خشک بخش هوایی در پاسخ به تیمار سالیسیلات افزایش یافت. در آزمایشات دیگری بر روی گیاه *Targets erecta* بکارگیری غلظت‌های کم سالیسیلات زیتوده بخش هوایی را به طرز قابل توجهی تحت تاثیر قرار داد (Sandoval- Yepiz, 2004).

با استناد به نتایج اعلام شده مقادیر کم سالیسیلات سبب تحریک رشد و مقادیر بالای آن سبب کاهش رشد می‌گردد. در این راستا گزارشاتی مبنی بر اثرات منفی ناشی از تیمار با سالیسیلات روی رشد گیاهان نیز موجود است (Borsanio et al., 2001).

بررسی اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر محتوای قندهای محلول

در مطالعه حاضر مشاهده شد بیشترین میزان قندهای محلول برگ و ریشه در تیمار سالیسیلات با غلظت 10^{-4}M حاصل شد (شکل ۳). گزارش شده است که درگیاهان ذرت تحت تیمار شوری محتوای قندهای محلول افزایش یافت درحالی که میزان پلی‌ساکاریدها در آنها با افزایش شوری، کاهش یافت. در این راستا تیمار سالیسیلات موجب کاهش محسوس محتوای قندهای محلول گشته در عین حال مقدار پلی‌ساکاریدها را افزایش داد (Maria et al., 2000).

از طرف دیگر تحقیقات نشان می‌دهد در گیاه جو، گندم، لوبیا و گوجه فرنگی طی تنش اکسایشی مقدار تجمع قندها در با تیمار اسید سالیسیلیک افزایش یافته است (Inze and Montagu, 2000). گزارش شده است استعمال سالیسیلات موجب مصرف قندهای محلول برای تشکیل اجزای جدید سلولی بعنوان مکانیسمی برای تحریک رشد در گیاهان ذرت است. همچنین تیمار سالیسیلات احتمالاً مانع فعالیت سیستم آنزیمی هیدرولیز کننده پلی ساکاریدها شده واز سوی دیگر ترکیب قندهای محلول و تشکیل پلی‌ساکاریدها را تسهیل می‌کند. پاسخ گیاهان سالم و یا قسمت‌هایی از آنها به تیمار سالیسیلات شامل تغییر در فعالیت آنزیم یا آنزیم‌های دخیل در مراحل مختلف متابولیسمی است. فعالیت آنزیم کربونیک آنهیدراز در دانه رست‌های گندم تحت تیمار سالیسیلات

www.SID.ir

Archive of SID

10^{-5}M از طریق برگ یا به صورت تیمار دانه‌ها افزایش قابل توجهی را نشان داد (Hayat et al., 2005)، اما در غلظت‌های 10^{-3} و 10^{-4}M سالیسیلات کاهشی در فعالیت آنزیم کربونیک انهیدراز مشاهده شد. فعالیت سایر آنزیم‌های مهم مانند ریبولوز-۱ و ۵- بیس فسفات کربوکسیلاز- اکسیژناز (روبیسکو) در گیاهان جو که در معرض تیمار سالیسیلات برای یک هفته قرار گرفته بودند حدود ۵۰٪ کاهش یافت و این کاهش در غلظت‌های ۱۰۰µM تا ۱mM سالیسیلات مشاهده شد بعلاوه در جو افزایشی در PEP کربوکسیلاز و کاهشی در میزان فتوسنتز نیز دیده شد (Pancheva and Popova, 1998). بر خلاف مشاهدات مذکور فعالیت روبیسکو در گیاهان ذرت تحت استرس(Khodary, 2004) و میزان فتوسنتز در گیاهان خردل (Farriduddin et al., 2003) تحت تاثیر سالیسیلات افزایش یافت.

در این پژوهش مشخص گردید فرایندهای تولید و مصرف کربوهیدرات‌ها در برگ و ریشه گیاه گشنیز نسبت به تغییرات غلظت سالیسیلات بسیار حساس بوده به نحوی که افزایش میزان سالیسیلات از 10^{-4} به M 10^{-3} موجب کاهش معنی‌دار میزان آن هم در برگ و هم در ریشه گیاه گشت.

بررسی اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی

در تیمارهای مختلف سالیسیلات، با کاهش غلظت آن (M 10^{-5})، از میزان کلروفیل‌های a و b کاسته شد، در حالی که در تیمار فوق نسبت کلروفیل a به b در مقایسه با سایر تیمارها افزایش معنی‌داری یافت (شکل ٤).

در مورد نقش اسید سالیسیلیک بر رنگیزه‌های فتوسنتزی گزارش‌های ضد و نقیضی وجود دارد. Llusia و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کرده‌اند که متیل سالیسیلات بر مقدار رنگیزه‌های فتوسنتزی اثری ندارد، ولی فتوسنتز تحت تیمار اسید سالیسیلک کاهش می‌یابد (Llusia et al., 2005). گزارش شده است که سالیسیلات موجب افزایش مقدار کلروفیل در *Polyriiza, Spirodella* شد (Popova et al., 1997). همچنین مشاهده شده است که سالیسیلات باعث افزایش رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهان تحت تیمار با شوری نیز گشت (El-Tayeb, 2005).

نتایج این تحقیق نشان داد کاربرد مقادیر مختلف سالسیلات از میزان کاروتن در برگ گیاه گشنیز در مقایسه با شاهد کاست در حالی که تیمارهای مختلف سالیسیلات تغییر معنی‌داری را در میزان گزانتوفیل برگ در مقایسه با شاهد ایجاد ننمود (نمودار ۵).

در گزارشات اعلام شده است که اسید سالیسیلیک سنتز کاروتنوئید، گزانتوفیلا و نسبتی از داپوکسی داسیون را در گیاه گندم فعال می‌کند (Moharekar et al., 2003). نتایج این پژوهش نشان داد که که اثر سالیسیلات بر دستگاه فتوسنتز و از جمله رنگیزه‌ها تابع غلظت آن می‌باشد.

بررسی اثر غلظت‌های مختلف سالیسیلات بر محتوای آنتوسیانین و فلاونوئیدها

مطابق با نتایج بدست آمده غلظت‌های به کار گرفته شده از سالیسیلات در این آزمایش، تغییرات معنی‌داری را در میزان آنتوسیانین و ترکیبات فلاونوئیدی برگ گیاه، در مقایسه با شاهد ایجاد ننمود (شکل ٦).

خاوری نژاد و همکاران (۱۳۸۳) نشان دادند که اسید سالیسیلک باعث افزایش معنی‌داری در مقدار آنتوسیانین گیاهان مینای چمنی شاهد، گیاهان آلوده به قارچ فوزاریوم و آلترناریا گردید. طبق گزارش این گروه تحریک تجمع آنتوسیانین در اثر تیمار سالیسیلات، هماهنگ با فعال سازی ژن آنزیم‌های درگیر در مسیر بیوسنتز آنتوسیانین می‌باشد. گزارشاتی نیز در مورد اثر سالیسیلات بر انباشتگی آنتوسیانین وجود دارد که این گزارشات در مورد تیمار گیاه جعفری و همچنین دانه رست‌های لوبیای چشم بلبلی با سالیسیلات و بنزوتیودیازول بدست آمده است (Akinwunmi, 2001). به طوری که افزایش مقاومت در برابرتنش در لوبیای چشم بلبلی وابسته به افزایش سریع فعالیت آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز و کالون ایزومراز است. آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز به عنوان اولین آنزیم در مسیرفنیل پروپانوئید موجب تبدیل فنیل آلانین به ٤- کوماریل کوآنزیم A می‌شود که این ترکیب پیش‌ساز

www.SID.ir

Archive of SID

فعـال در تولیـد ترکیبـات فلاونوئیـدی اسـت (Clive et al., 1998). سالیـسیلات و حملـه عوامـل بیمـاری‌زا، از مـواردی هستند که فعالیت یا بیان این آنزیم را تحریک مـی‌کنـد. فنیـل آلانـین آمونیالیـاز و کـالون سـینتاز هـر دو در مـسیر بیوسـنتز آنتوسـیانین‌هـا و ۳- داکـسی آنتوسـیانیدین درگیـر هـستند بطوریکه سالیسیلات موجب القای شدید ژن مربوط بـه سـنتز آنزیم فنیل آلانین آمونیالیاز و کالون سینتاز می‌شود(خاوری‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۳). در پژوهش حاضـر بـه نظـر مـی‌رسـد از آنجایی که گیاه در معرض حمله عوامل بیماری زا قرار نگرفته است سالیـسیلات نیـز سـبب تغییـرات معنـی دار دو ترکیـب آنتوسیانین و فلاونوئید نگشته است.

نتیجه‌گیری نهایی

سالیسیلات یک تنظیم کننده رشد می‌باشد که مقادیر زیـاد و کـم آن اثـرات متفـاوت بـر رشـد گیـاه و فراینـدهای فیزیولوژیکی گیاه می‌گذارد. در این تحقیق مشاهده گشت کـه پارامترهای رشد اندام هوایی گیاه گشنیز در پاسـخ بـه مقـادیر مختلف سالیسیلات حساس تر از ریشه می‌باشـد بـه نحویکـه کاهش غلظت سالیسیلات سبب کاهش طول و وزن تـر انـدام هوایی در مقایسه با شاهد شد ولیکن ایـن تغییـرات در ریـشه معنی‌دار نبود. همچنـین اثـر غلظـت‌هـای مختلـف بـر میـزان قندهای محلول کلروفیل aوb،گزانتوفیل، آنتوسانین و ترکیبات فلاونوئیدی در مقایسه با شـاهد تغییـرات معنـی‌داری را طـی ننمود. در این تحقیق همچنین مشخص گردید کـه تیمارهـای مختلف سالیسیلات از مقدار کاروتن در برگ گیـاه گـشنیز در مقایسه با شاهد کاست و تیمار M $^{-5}$۱۰ موجب ازدیاد نـسبت کلروفیل a به b در برگ گشت.

منابع

زرگری، ع. (۱۳۶۷). کتـاب گیاهـان دارویـی (جلـد دوم). چاپ موسسه انتـشارات و چـاپ دانـشگاه تهـران. چـاپ چهارم. ۵۸۶-۵۹۰

خاوری نـژاد، ر.ع.، مهرابیـان، ص. و اسـدی، ا. (۱۳۸۳). بررسی اثر اسید سالیسیلیک بر میزان آنتوسیانین‌هـای گیـاه دارویی مینا چمنی آلوده به فـارچ. نـشریه علـوم دانـشگاه تربیت معلم. جلد شماره ٤.

Akinwunmi, O. (2001). The plant defense activator acibenzolar-s-methylprimes Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] seedlings for rapid induction of resistance. Physiol. Mol. Plant Pathol. 58:199-208.

Baker, N.R. and Nouges, S. (2000). Effects of drought on photosynthesis in Mediterranean plants growth under enhanced UV-B radiation. J. Exp.l Botany. 51:1309-1317.

Borsani, O., Valpuesta, V. and Botella, MA. (2001). Evidence for a role of salicylic acid in the oxidative damage generated by NaCl and osmotic stress in *Arabidopsis* seedlings. Plant Physiol. 126:1024-1030.

Chithra, V. and Leelamma, S. (1997). Hypolipidemic effect of coriander seeds (*Coriandrum Sativum*): mechanism of action. Plant Food for Human Nutrition. 51:167-172.

Clive, L., Sze-Chung and Nicholson, R. (1998). Reduction of light- induced anthocyanin accumulation in inoculated sorghum mesocotyls implication for a compensatory role in the defense response. Plant Physiol. 116:979-989.

El-Tayeb, M.A. (2005). Response of barley grains to the interactive effect of salinity and salicylic acid. Plant Growth Regul. 45:215-225.

Fariduddin, Q., Hayat, S. and Ahmad, A. (2003). Salicylic acid influences net photosynthetic rate, carboxylation efficiency, nitrate reductase activity and seed yield in *Brassica juncea*. Photosynthetica. 41:281-284.

Hayat, S., Fariduddin, Q., Ali, B. and Ahmad, A. (2005). Effect of salicylic acid on growth and enzyme activities of wheat seedlings. Acta Agron. Hung. 53:433-437.

Horvath, E., Janada, T., Szalai, G. and Paldi, E. (2002). In vitro salicylic acid inhibition of catalase activity in maize: differences between the isoenzymes and a possible role in the induction of chilling tolerance. Plant Sci. 163:1129-1135.

Inze, D. and Montagu, M.V. (2000). Oxidative stress in plants. Cornawall. Great Britain. 321 pages.

www.SID.ir

Archive of SID

Jenson, A. (1987). Chlorophyll and cartenoid: Hand Book of physiology and biochemical method. Cambridge univ. press.

Khodary, S.F.A. (2004). Effect of salicylic acid on the growth, photosynthesis and carbohydrate metabolism in salt stressed maize plants. Int. J. Agric. Biol. 6:5-8.

Kochert, G. (1987). Carbohydrate determination by phenol sulfuric Acid method in: Helebust, J.A., CRAIG, J.S. (ed): Hard book of ohicologia method. 56-97.

Llusia, J., Penuelas, J. and Munne-Bosch, S. (2005). Sustained accumulation of methyl salicylate alters antioxidant protection and reduces tolerance of holm oak to heat stress. Physiol Plantarum. 124:353-361.

Maria, E.B., Jose, D.A., Maria, C.B. and Francisco, P.A. (2000). Carbon partitioning and sucrose metabolism in tomato plants growing under salinity. Physiol. Plant. 110:503-11.

Moharekar, S.T., Lokhande, S.D., Hara, T., Tanaka, R., Tanaka, A. and Chavan, P.D. (2003). Effect of salicylic acid on chlorophyll and carotenoid contents of wheat and moong seedlings. Photosynthetica. 41:315-317.

Nemeth, M., Janda, T., Horvath, E., Paldi, E. and Szalai, G. (2002). Exogenous salicylic acid increases polyamine content but may decrease drought tolerance in maize. Plant Sci. 162:569-574.

Pal, M., Szalai, Z., Horvath, E., Janda, T. and Paldi, E. (2002). Effect of salicylic acid during heavy metal stress. Acta Bio. 46(3-4):119-120.

Pancheva, T.V. and Popova, L.P. (1998). Effect of salicylic acid on the synthesis of ribulose-1,5-biphosphate carboxylase/oxygenase in barley leaves. J. Plant Physiol. 152:381-386.

Popova, L., pancheva, T. and Uzunova, A. (1997). Salicylic acid: properties, biosynthesis and physiological role. Plant Physiol. 23:85-93.

Ramadan, M.F. and Morsel, J.T. (2002). Oil composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit-seeds. Eur Food Res Technol. 215:204-209.

Ravi, R., Prakash, M. and Bhat, K.K. (2007). Aroma characterization of coriander (*Coriandrum sativum* L.) oil samples. Eur Food Res Technol. 225:367-374.

Senaranta, T., Touchell, D., Bumm, E. and Dixon, K. (2002). Acetylasalicylic (aspirin) and salicylic acid induce multiple stress tolerance in bean and tomato plants. Plant Growth Regul. 30:157-161.

Shakirova, F.M. and Sahabutdinova, D.R. (2003). Changes in the hormonal status of weat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Plant Sci. 164:317-322.

Singh, H.B., Singh, A., Rai, S.K., Katiyar, R.S., Johri, J.K. and Singh, S.P. (2003). Evaluation of Indian coriander accessions for resistance against stem gall disease. Gen. Crop.Evol. 50:399-343.

Sinha, S.K., Srivastava, H.S. and Tripathi, R.d. (1993). Influence of some growth regulators and cations on inhibition of chlorophyll biosynthesis by lead in Maize. Bull. Env. Contamin. Toxic. 51:241-6.

Szalai, G., Tari, I., Janda, T., Pestenacz, A. and Paldi, E. (2000). Effect of cold acclimation ans salicylic acid on changes in ACC and MACC contents in maize during chilling. Biol Plant. 43:637-640.

Tari, I., Csiszar, J., Szalai, G., Horvath, F., Pecsvaradi, A., kiss, G., Szepesi, A., Szabo, M. and Erdei, L. (2002). Acclimation of tomato plants to salinity stress after a salicylic acid pre-treatment. Acta Biol. 46(3-4):55-56.

Zhao, H.J., Lin, X.W., Shi, H.Z. and Chang, S.M. (1995). The regulating affects of phenolic compounds on the physiological characteristics and yield of soybeans. Acta Agron. Sci., 21:351-5.

www.SID.ir

Archive of SID

Spraying effect of salicylate different concentrations on growth parameters, amount of photosynthetic pigments, antocyanin, felavonoids and solution sugars of *Coriandrum sativum* L.

***Niakan, M., Jahanbani, A., Ghorbanli, M.**
Department of biology, Islamic Azad University,Gorgan Branch. Iran

Abstract

Salisylate is antioxidant compound that effects on growth and physiological processes in plant. In this research effect of different concentrations of salicylate on growth parameters, amount of photosynthetic pigments, anthocyanin, flavonoids and solution sugars were evaluated. *Coriandrum sativum* was planted in pots condition and salicylate in concentration 10^{-3}, 10^{-4} and 10^{-5}M were sprayed on plant shoot. The results showed that in different treatments of salicylate with reducing of salicylate concentration , growth parameters in shoot decreased but this changes in root were not significant. Also significant changes in amount of solution sugars, chlorophyll a,b, xanthophyll, anthocyanin and flavonoids compounds in *Coriandrum sativum* leaf was not observed. Caroten content decreased in application concentrations of salicylate and only 10^{-5}M concentration of salicylate increased chl a/b ratio.

Key Words: Coriandrum, Photosynthetic pigments, Antocyanin, Flavonoids compounds, Solution sugars, Growth parameters

**email:mniakan@yahoo.com*

www.SID.ir