بررسی تأثیر سالیسیلیک اسید در شرایط تنش شوری بر برخی خصوصیات مورفوژیک و فیزیولوژیک گیاه پروانش (*Catharanthus roseus*)

سمانه عبدالمحمدی[1]*، جلال امیدی[2]

۱- دانش آموخته کارشناس ارشد گیاهان زینتی، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

۲- دانش آموخته کارشناس ارشد گیاهان زینتی، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

نویسنده مسوول: سمانه عبدالمحمدی

چکیده

با توجه به روند افزایشی توسعه اراضی شور و کمبود اراضی مطلوب برای کشاورزی در دنیا استفاده از گونه‌های گیاهی مقاوم به شوری، یا کاربرد ترکیباتی که باعث کاهش اثرات تنش شوری و القای مقاومت در مقابل تنش در گیاهان می‌شوند اهمیت زیادی دارد. سالیسیلیک اسید یکی از ترکیبات مفید برای گیاهان محسوب می‌شود که نقش مهمی در ایجاد مقاومت گیاهان به تنش‌های محیطی از جمله تنش شوری دارد. بدین منظور جهت ارزیابی اثرات سودمند احتمالی سالیسیلیک اسید بر برخی پارامترهای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه پروانش آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با دو فاکتور، شوری شامل کلرید سدیم در سه سطح ۰، ۱۰۰و ۱۵۰ میلی‌مولار و سالیسیلیک اسید در دو سطح ۰ و ۱ میلی‌مولار با چهار تکرار انجام شد. در پایان آزمایش صفات رویشی، کلروفیل a، b، کل، کاروتنوئید، نشاسته، ساکارز و میزان پروتئین کل بعد از ۲۸ روز تیماردهی اندازه‌گیری شدند. نتایج حاصل از بر همکنش شوری و سالیسیلیک اسید نشان داد که شوری سبب کاهش معنی‌دار وزن‌تر و خشک اندام هوایی، وزن‌تر و خشک ریشه، عمق نفوذ ریشه و ارتفاع گیاه پروانش شد. شوری ۱۵۰ میلی‌مولار باعث کاهش معنی‌دار مقدار کلروفیل a و b شد. علاوه بر این، مقدار ساکارز و نشاسته و پروتئین به واسطه شوری کاهش یافت. تیمار با سالیسیلیک اسید صفات رویشی، قندها، کلروفیل، کاروتنوئیدها و پروتئین را تحت تنش شوری به طور معنی‌داری افزایش داد.

کلمات کلیدی: فیزیولوژی، پروتئین، پراکسیداسیون لیپید، پارامترهای رشد.

مقدمه:

گسترش روزافزون زمین‌های شور و کویری شدن اراضی مناطق خشک جهان پدیده‌ای نگران‌کننده است. مشخص شده است که شوری با برهم زدن فرآیندهای فیزیولوژیکی باعث کاهش رشد، افزایش پتانسیل اسمزی خاک، القای پیری و سمیت یونی مربوط به تجمع غلظت‌های بالایی از یون‌های سمی بخصوص سدیم و کلر در گیاه می‌شود. در بیشتر تنش‌های غیرزیستی از جمله شوری تشکیل انواع مولکول‌های اکسیژن (ROS) تشدید می‌شود. این مولکول‌ها با تخریب ساختمان سلولی کلروپلاست و میتوکندری باعث خسارت می‌گردند. اکسیژن فعال عامل اصلی پراکسیداسیون لیپیدها، غیر فعال کردن آنزیم‌ها و آسیب اکسیداتیو به DNA است (مرادی و اسماعیلی ۲۰۰۷). طی گزارش‌های زیادی ثابت شده است که وقتی گیاهان در شرایط رشد نامطلوب و تنش‌های محیطی قرار می‌گیرند تغییرات ساختاری و فیزیولوژیکی متفاوتی را از خود نشان می‌دهند. برخی از این تغییرات شامل تغییر در میزان نشت یونی در بافت گیاهی و یا تغییر در ویژگی های روزنه در گیاه است (دوآن و همکاران، ۲۰۰۷). ترکیبات فنولی همانند سالیسیلیک اسید یک نقش اساسی را در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی مختلف در گیاهان دارند که از آن جمله می‌توان به رشد و نمو گیاه، فتوسنتز و جذب یون اشاره کرد (لین و چانگ، ۱۹۹۰). سالیسیلیک اسید به طور طبیعی در گیاهان به مقدار کمی تولید می‌شود و در فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان همانند بستن روزنه‌ها، جذب یون، سنتز پروتئین، سنتز کلروفیل، جلوگیری از بیوسنتز اتیلن نقش دارد (شکیروا و همکاران، ۲۰۰۳). تیمار گیاهان با سالیسیلیک اسید باعث افزایش رشد، افزایش سرعت فتوسنتزی، کاهش هدایت روزنه ای و کاهش تعرق می‌شود (نجفیان و همکاران، ۲۰۰۹). تیمار گیاهان با سالیسیلیک اسید تقسیم سلولی را در مریستم رأس ریشه افزایش داده و رشد گیاه را بالا می‌برد (شکیروا و همکاران، ۲۰۰۳). افزایش رشد و نمو گیاهان توسط سالیسیلیک اسید ممکن است به دلیل افزایش متابولیسم GA توسط سالیسیلیک اسید انجام گیرد (ماخارجی و کومار، ۲۰۰۷). بر اساس گزارش‌هایی سالیسیلیک اسید جوانه زنی بذر در گیاهان را افزایش می‌دهد. افزایش در پارامترهای رشد با تیمار سالیسیلیک اسید در گیاهان ریحان و مرزنجوش و فلفل گزارش شده است (فاتما، ۲۰۰۷؛ مندوزا و همکاران،

۲۰۰۲). مطالعات متعددی نقش اسید سالیسیلیک را به عنوان یک مولکول پیام رسان مهم در پاسخ‌های گیاه به تنش های زنده و غیر زنده تائید کرده است (ال تایب، ۲۰۰۵). گیاه پروانش بومی نواحی استوایی با ارتفاع ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر، چندساله و حساس به سرما است که می‌توان با فراهم کردن شرایط مناسب آن را به مدت طولانی نگهداری کرد. این گیاه با اهمیت زینتی و دارویی از خانواده خرزهره است که دارای ۲ واریته مجزا به رنگ‌های صورتی و سفید است و امروزه بیشتر به عنوان گیاه گلدانی پرورش داده می‌شود. این گیاه دارای مواد باارزشی نظیر وین بلاستین و وین کریستین است که در ساخت داروهای ضد تومور وضد سرطان به کار می‌رود (عبدالجلیل و پانرسیلوام، ۲۰۰۸). در سال‌های اخیر جنبه‌های مختلف پروانش مورد بررسی قرار گرفت ولی درباره مقاومت طبیعی این گیاه به تنش به عنوان یک رویکرد زیستی برای احیاء خاک‌های شور و سایر تنش‌های زیستی توجه کمی شده است. باتوجه به اینکه تنش شوری از عوامل محدود کننده در تولید محصولات کشاورزی محسوب می‌شود بنابراین مطالعه مکانیسم مقاومت گیاهان به تنش‌های محیطی از جمله تنش شوری اهمیت زیادی دارد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در بهار سال ۱۳۹۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. در این پژوهش بذرهای پروانش ازشهر ری, روستای فتح آباد- مزرعه کنی تهیه شد. قبل از انجام آزمایش، بذرهای هم اندازه پروانش در هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شدند و سپس چند بار با آب مقطر شسته شده و در داخل سینی‌های حاوی کوکوپیت کشت شدند. بعد از رسیدن نشاها به مرحله ۴ برگ حقیقی، به گلخانه منتقل و به گلدان‌های با قطر ۱۲ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر که حاوی ترکیب خاکی شامل ماسه، خاک باغچه و ضایعات چای بود انتقال داده شدند. جهت اعمال تنش شوری یک ماه پس از انتقال نشاها به گلدان، گیاهان بر حسب نیاز آبی (به طور معمول هر ۴روز یکبار) با آب شور حاوی غلظت‌های مختلف کلرید سدیم آبیاری شدند. یک هفته قبل از اعمال تنش شوری، گیاهان در معرض تیمار سالیسیلیک اسید به میزان ۱ میلی‌مول قرار گرفتند. تیمار سالیسیلیک اسید به صورت محلول پاشی به فاصله ۷ روز یک‌بار تا ۳ هفته پس از اعمال تنش ادامه یافت. این آزمایش به صورت

فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با دو فاکتور شوری شامل کلریدسدیم در سه سطح ۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار و سالیسیلیک اسید در دو سطح ۰ و ۱ میلی‌مولار همراه با چهار تکرار انجام شد. صفات رویشی، کلروفیل، کارتنوئیدها، ساکارز، نشاسته و پروتئین کل بعد از ۲۸ روز تیماردهی اندازه‌گیری شد. استخراج قندهای محلول برگ با استفاده از روش (اوموکولو و همکاران، ۱۹۹۶) انجام شد. اندازه‌گیری نشاسته به روش (مک‌ردی و همکاران، ۱۹۵۰) انجام شد. به منظور اندازه‌گیری ساکارز از روش (هندل، ۱۹۶۵) استفاده شد. برای سنجش پروتئین ۵۰ میلی-گرم رسوب بدست آمده از استخراج قندها را با بافر تریس ۷۰ میلی‌مولار حاوی سدیم دودسیل سولفات ۲ درصد با pH= ۷/۵ خوب مخلوط و در حمام ۹۵ درجه قرار گرفت. بعد از سانتریفیوژ از فاز شفاف فوقانی برای اندازه‌گیری مقدار پروتئین استفاده شد. یک میلی‌لیتر از عصاره حاوی پروتئین را به ۳ میلی لیتر معرف مس قلیایی افزوده و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای اتاق قرار گرفت. سپس ۰/۳ میلی‌لیتر معرف فولین رقیق شده به آن اضافه و پس از گذشت ۴۵ دقیقه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب نور در طول موج ۷۵۰ نانومتر خوانده شد. اندازه‌گیری کلروفیل و کاروتنوئید با استفاده از روش لیشتن تالر (۱۹۸۷) انجام گرفت. اندازه‌گیری کلروفیل و کاروتنوئید با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و با ثبت سه طول ۴۷۰، ۶۴۵ و ۶۶۲ انجام گرفت. برای تعیین مقدار کلروفیل های aو b و کل و کاروتنوئید از فرمول زیر استفاده شد:

$$Ca= 11.24A662 - 2.04A645$$

$$Cb= 20.13A645 – 4.19A662$$

$$Ca+b=7.05A662 + 18.09A645$$

$$C_{x+c} = \frac{1000A_{470} – 1.90C_a - 63.14C}{214}$$

Ca = کلروفیل میزان a (µg/ml)

Cb = کلروفیل میزان b (µg/ml)

Ca+b = کل کلروفیل میزان (µg/ml)

Cx+c= کاروتنوئید میزان (µg/ml)

آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزارهای SAS و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج:

مقایسه میانگین تیمارهای شوری و سالیسیلیک اسید بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده (جدول ۱) نشان می‌دهد که تیمار شوری سبب کاهش تدریجی و معنی‌دار کلیه صفات اندازه گیری شده شامل وزن‌تر و خشک اندام هوایی، وزن‌تر و خشک ریشه و همچنین عمق نفوذ ریشه و ارتفاع گیاه شد. در کلیه صفات اندازه‌گیری شده، تیمار ۱ میلی-مولار سالیسیلیک اسید نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری را نشان داد.

جدول ۱ - مقایسه میانگین داده‌های مربوط به رشد گیاه پروانش تحت اثر تیمارهای شوری و سالیسیلیک اسید

تیمار	وزن‌تر اندام‌هوایی (گرم)	وزن‌خشک اندام هوایی (گرم)	وزن‌تر ریشه (گرم)	وزن‌خشک ریشه (گرم)	عمق‌نفوذ ریشه (سانتی‌متر)	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)
شوری (۰)	۳۳/۵۳ a	۲/۶۸a	۵/۲۸a	۰/۵۸a	۳۵/۹۲a	۳۲/۶۶a
شوری (۱۰۰)	۱۷/۵۲ b	۱/۵۸b	۳/۱۴ b	۰/۳۳b	۳۰/۴۲b	۲۵/۴۸b
شوری (۱۵۰)	۴/۹۵ c	۰/۵۸c	۱/۶۹c	۰/۱۵c	۱۹/۸۲c	۱۷/۴۹c
سالیسیلیک (۰)	۱۹/۸۵ b	۱۹/۸۵b	۲/۶۹b	۰/۲۹b	۲۴/۸۳b	۲۳/۶۹b
سالیسیلیک (۱)	۲۳/۲۵ a	۱/۹۵a	۳/۹۰a	۰/۴۰a	۳۳/۸۵a	۲۶/۸۹a

میانگین‌هایی که در هرستون حداقل دارای یک حرف مشابه هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

با توجه به جدول (۲) که اثر شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کلروفیل a ، کلروفیل b، کلروفیل کل و نیز مقدار کاروتنوئیدها را در گیاه پروانش نشان می‌دهد تیمار شوری سبب کاهش معنی‌دار میزان کلروفیل b در هر دو سطح شوری شد. در حالیکه در کلروفیل a، کل و کاروتنوئیدها این کاهش در تیمار ۱۵۰ میلی‌مولار تفاوت معنی‌داری را

نسبت به شاهد نشان دادند. در همه صفات اندازه‌گیری شده در تیمار با غلظت ۱ میلی‌مولار سالیسیلیک اسید، نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی‌داری مشاهده شد. که به سبب محرک رشد بودن سالیسیلیک اسید است. راسکین (۱۹۹۲) معتقد است سالیسیلیک اسید باید در زمره تنظیم کننده‌های رشد گیاهی دسته‌بندی شود. سالیسیلیک اسید یا اروتو هیدروکسی بنزوئیک اسید، یک تنظم کننده رشد درونی از گروه ترکیبات فنلی طبیعی می‌باشد که در تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه نقش دارد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین داده‌های مربوط به رنگریزه‌های گیاهی

تیمار	کلروفیل a (میلی‌گرم در گرم بافت‌تر)	کلروفیل b (میلی‌گرم در گرم بافت‌تر)	کلروفیل کل (میلی‌گرم در گرم بافت‌تر)	کاروتنوئید (میلی‌گرم در گرم بافت‌تر)
شوری (۰)	۰/۵۷ a	۰/۲۸ a	۰/۸۵ a	۰/۱۶۹ a
شوری (۱۰۰)	۰/۵۶ a	۰/۲۲ b	۰/۷۹ a	۰/۱۶۶ a
شوری (۱۵۰)	۰/۴۱ b	۰/۱۵ c	۰/۵۶ b	۰/۱۲۵ b
سالیسیلیک (۰)	۰/۴۹ b	۰/۱۹ b	۰/۶۸ b	۰/۱۳۴ b
سالیسیلیک (۱)	۰/۵۵ a	۰/۲۴ a	۰/۸۰ a	۰/۱۵۵ a

میانگین‌هایی که در هرستون حداقل دارای یک حرف مشابه هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

تنش شوری باعث کاهش معنی‌دار نشاسته برگ در هر دو سطح ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مول شد. میزان ساکارز و پروتئین نیز در تیمار شوری کاهش یافت که این کاهش در سطح ۱۵۰ میلی‌مول از نظر آماری معنی‌دار بود. تیمار با سالیسیلیک اسید با غلظت ۱ میلی‌مولار میزان نشاسته، ساکارز و پروتئین کل را به طور معنی‌داری افزایش داد (جدول ۳).

جدول ۳ - مقایسه میانگین داده‌های مربوط به ساکارز، نشاسته پروتئین کل

تیمار	نشاسته (میلی‌گرم برگرم)	ساکارز (میلی‌گرم برگرم)	پروتئین کل (میلی‌گرم برگرم)
شوری (۰)	۰/۲۸a	۰/۵۰a	۷/۵۸a
شوری (۱۰۰)	۰/۲۱b	۰/۳۱a	۶/۵۲a
شوری (۱۵۰)	۰/۱۷ b	۰/ ۲۴b	۴/۹۵b
سالیسیلیک (۰)	۰/۲۰b	۰/۲۸b	۵/۲۹b
سالیسیلیک (۱)	۰/۲۲a	۰/۴۲a	۷/۳۸a

میانگین‌هایی که در هرستون حداقل دارای یک حرف مشابه هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

بحث و نتیجه‌گیری:

در این بررسی تنش شوری باعث کاهش معنی‌دار وزن‌تر و خشک اندام هوایی، وزن‌تر و خشک ریشه، عمق نفوذ ریشه و ارتفاع گیاهان نسبت به تیمار شاهد شد. با توجه به اینکه یکی از آثار تنش شوری جلوگیری از جذب آب و ایجاد تنش خشکی است به همین دلیل پتانسیل آب جهت آماس سلول‌ها، کاهش می‌یابد ودر نتیجه وزن گیاه کم می‌شود. از طرفی در غلظت‌های بالای نمک، یون‌های سدیم و کلر باعث مسمویت گیاه و فعالیت فتوسنتزی را مختل می‌کند. بدین ترتیب مواد غذایی لازم برای رشد و نمو سلول‌ها فراهم نشده و رشد به کندی صورت می‌گیرد (هاپکینز، ۱۹۹۵). گزارش شده است که ارتفاع گیاه، وزن‌تر و خشک ریشه و ساقه جو با شوری کاهش می‌یابد که این کاهش رشد ممکن است به دلیل اثرات منفی پتانسیل اسمزی شدید محلول خاک باشد که جذب آب و عناصر غذایی را کاهش می‌دهد ودر نهایت باعث کاهش رشد ریشه و بخش هوایی می‌شود (گوتیرز و همکاران، ۱۹۹۸). در حالیکه کاربرد سالیسیلیک اسید فعالیت برخی آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانتی را افزایش می‌دهد (جاندا و همکاران، ۱۹۹۹). که این آنزیم‌ها در تنظیم سیستم فتوسنتزی و به دنبال آن رشد موثر می‌باشند (گوتیرز و همکاران ۱۹۹۸). مقدار کلروفیل و کاروتنوئید برگ‌های تحت تنش شوری کاهش یافت. کاهش مقدار کلروفیل به دلیل افزایش تجزیه کلروفیل یا کاهش سنتز کلروفیل است (دهان‌آپاسیام و محمد الیاس، ۲۰۱۰). کاهش مقدار کلروفیل a، کلروفیل b،

کلروفیل کل و کاروتنوئیدها در برگ‌های تحت تنش شوری نشانه‌ای از آسیب اکسیداتیو بوده که در اثر ROS تولید شده به دنبال اختلال در متابولیسم کلروپلاست روی می‌دهد (دسینگ و کاناگاراج، ۲۰۰۷). گزارش های متعددی از کاهش میزان فتوسنتز، محتوای کلروفیل و کاروتنوئید و ریزش و زرد شدن برگ‌های پیر تحت تأثیر تنش شوری وجود دارد که این کاهش می‌تواند به دلیل افزایش فعالیت کلروفیلاز باشد (محمد و همکاران، ۲۰۰۳). در طی گزارشی مشخص شد تنش شوری باعث تخریب کلروپلاست‌ها و کاهش میزان کلروفیل می‌شود به نظر می‌رسد کاهش میزان کلروفیل به دلیل عدم سنتز این ماده و افزایش اتیلن در شرایط تنش باشد (سولتانا و همکاران، ۱۹۹۹). همچنین فعالیت آنزیم کلروفیلاز با اعمال تنش شوری افزایش می‌یابد بنابراین می‌توان گفت کاهش کلروفیل در شرایط تنش شوری، هم به دلیل کاهش سنتز آن و هم افزایش تجزیه و تخریب کلروفیل می‌باشد (سینک و جین، ۱۹۸۱). کاربرد سالیسیلیک اسید مانع از کاهش بیشتر کلروفیل a، b، کل و کاروتنوئیدها نسبت به شاهد شد که به این دلیل است که سالیسیلیک اسید مانع فعالیت آنزیم ACC- سنتتاز شده و از تشکیل اتیلن و به دنبال آن از کاهش کلروفیل جلوگیری می‌کند (لین و همکاران، ۱۹۹۲). در برسی انجام شده در این پژوهش مقدار نشاسته و ساکارز در برگ‌های تحت تنش شوری کاهش یافت و به موازات این کاهش میزان قندهای محلول افزایش یافت افزایش قندهای محلول را باید به طور عمده مربوط به انباشتگی قندهای احیایی همچون فروکتوز و گلوکز دانست زیرا به موازات تشدید تنش شوری، میزان قند محلول ساکارز کاهش یافت. در شرایط تنش شوری مقدار نشاسته و ساکارز در ارقام حساس به شوری برنج کاهش یافت (پاتاناگل و تیتیساکاکول، ۲۰۰۸). قندها به عنوان اسمولیت‌های سازگار برای خنثی کردن اثرات اسمزی ایجاد شده در شرایط تنش تاثیر بسزایی دارند. در بررسی انجام شده در اثر شوری مقدار پروتئین برگ‌ها کاهش یافت این کاهش در محتوای پروتئین می‌تواند به دلیل کاهش فعالیت آنزیم‌هایی نظیر نیترات ردوکتاز و گلوتامین سنتتاز در اثر تنش باشد. کاربرد سالیسیلیک اسید میزان پروتئین را افزایش می‌دهد. تیمار سالیسیلیک اسید در گیاه آرابیدوپسیس تحت تنش شوری سبب افزایش میزان پروتئین شد (بورسانی و همکاران ۲۰۰۱). می‌توان گفت که گیاه زینتی دارویی پروانش در مواجه با تنش شوری از طریق تغییراتی که در برخی صفات خود ایجاد می‌کند به تنش شوری عکس‌العمل نشان می‌دهد. همچنین محلول پاشی برگی سالیسیلیک اسید با افزایش

محتوای رطوبت نسبی برگ منجر به حفظ تورم و حجم برگ می‌شود و غشای سلولی را محافظت می‌کند. هم چنین با افزایش رنگدانه‌های فتوسنتزی و حفظ آنها تحت تنش شوری موجب بهبود صفات فیزیولوژیکی گیاه شده و در نهایت مقاومت گیاه را به تنش شوری افزایش می‌دهد.

منابع:

Abduljaleel C.R.G P.M , and R.Panneerselvam. 2008. Soil salinity alters the morphology in *catharanthus roseus* and its effect on endogenous mineral constituents 2:18-25.

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

Desingh R, Kanagaraj G. 2007. Influence of salinity stress on photosynthesis and antioxidative systems in two Cotton varieties. Gen. Appl. Plant Physiology, 33(3-4):221-234.

Dhanapaciam S, Muhammad llyas MH. 2010. Effect of salinity on chlorophyll and carbohydrate contents of *Sesbania grandiflora* seedlings. J of Science and Technology, 3:64-66.

Duan, B,, Yang, Y., Lu, Y. Korpelainen, H, Berninger, F. Li, C. 2007**.** Interaction between drought stress, ABA and genotypes in *Picea asperata*". J. of Exper. Bot, 58: 3025-3036.

El-tayeb M. A.2005. Response of barley grain to the interactive effect of salinity and salicylic acid Plant. Growth. Reg, 45: 215-225.

Fatma A. G. 2007. Effect of Salicylic Acid on the Growth, Metabolic Activities and Oil Content of Basil and Marjoram". J. Agri. and Biol, 1560(98530): 294 -301.

Gutierrez-Coronad M, Trejo C.L, and Larque-Saaverda A. 1998. Effect of salicylic acid on the growth of root and shoots in soybean. Plant Physiology and Biochemistry, 36:563-565.

Handel E V. 1965. Direct micro determination of sucrose. Analytical Biochemistry, 22: 280-283.

Hopkins W.G. 1995. Introduction to Plant Physiology. John Wiley & Sons Inc. New York,464 P.

Janda T, Szalai Tari I.G, and Paldi E. 1999. Hydroponic treatment with salicylic acid decreases the effects of chilling injury in maize (*Zea mays* L.) plants. Planta, 208:175-180.

Lichtenthaler H.K. 1987. Chlorophylls and carotenoids; pigments of photosynthetic membranes. Methods enzyme, 148: 350-382.

LiN., Parsons B.L, Liu D.R, and Mattoo A.K. 1992. Accumulation of wound-inducible ACC synthase transcript in tomato fruit is inhibited by salicylic acid and polyamines. Plant Molecular Biology, 18:477-487.

Lynn D. G, Chang M. .1990. Phenolic signals in cohabitation: implications for plant development. Annu. Rev. Plant. Physiol. Plant. Mol. Biol, 41: 497–526.

Mcready RM, Guggolz J, Silviera V, Owens HS. 1950. Determination of starch and amylase in vegetables. Analytical Chemistry, 22:1156-1158.

Mendoza A. B, Godina F. R, Torres V. R, Rodriguez, H. R, and Maiti R. K. 2002. "Chilli seed treatment with salicylic and sulfo-salicylic acid modifies seedling epidermal anatomy and cold stress tolerance". Crop. Research, 24: 19–25.

Mohammad M, Malkawi H, and Shibili R. 2003. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus fertilization on growth and nutrient uptake of barley grown on soils with different levels of salts. Journal of Plant Nutrition, 26(1):125-137.

Moradi F, Ismail A. M. 2007. Responses of photosynthesis, Chlorophyll Flurescence and ROS-Scavenging Systems to Salt Stress During seedling and Reproductive Stages in Rice. Oxford J: 99:1161-1173.

Mukharjee D., Kumar R. 2007. Kinetin regulates plant growth and biochemical changes during maturation and senescence of leaves, flowers, and pods of (*Cajanus cajan* L). Biology. Plant, 50: 80-85.

Najafian Sh, Khoshkhui M, Tavallali V, Saharkhiz M. J. 2009. Effect of Salicylic Acid and salinity in Thyme (*Thymus Vulgaris* L.): Investigation on changes in gas exchange, water relations, and membrane stabilization and biomass accumulation". Aust. J. of Basic and Appl. Sci, 3(3): 2620-2626.

Omokolo ND, Tsala NG, and PF, Djocgoue. 1996. Changes in carbohydrate, amino acid and phenol content in cocoa pods from three clones after infection with *Phytophthora megakarya* Bra. And Grif. Annals of Botany, 77:153-158.

Pattanagul W, Thitisakakul M. 2008. Effect of salinity stress on growth and carbohydrate metabolism in three rice (*Oryza sativa* L.) cultivars differing in salinity tolerance. Indian J of experimental Biology. 46: 736-742.

Raskin I. 1992. Role of salicylic acid in plants. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 43:439-463.

Shakirova, M. F, Sakhabutdinova, A. R, Bezrukova, M. V, Fatkhutdinova, R. A, Fatkhutdinova, D .R. 2003. Change in the hormonal status of wheat seedling induced by salicylic acid and salinity. J. Plant Sci, 164(3): 317-322.

Singh G, and Jain S. 1981. Effect of some growth regulators on certain biochemical parameters during seed development in chickpea under salinity. Indian Journal of Plant Physiology, 20:167-179.

Sultana N, Ikeda T, and Itoh R. 1999. Effect of NaCl salinity on photosynthesis and dry matter accumulation in developing rice grains. Journal of Experimental Botany , 42: 211-220.

The effect of salicylic acid on some morphological and physiological traits under salinity stress (*Catharanthus roseus*)

Samaneh Abdolmohammadi[1], Jalal Omidi[2]

1- Master of ornamental plants,Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Guilan University

2- Master of ornamental plants,Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Guilan University

*Corresponding author: Samaneh Abdolmohammadi

Abstract: Considering the increasing trend of salinity development and lack of desirable land for agriculture in the world, the use of saline resistant species or the use of compounds that reduce the effects of salinity stress and induction of resistance to stress in plants is very important. Salicylic acid is one of the beneficial compounds for plants, which plays an important role in the resistance of plants to environmental stresses, including salinity stress. To evaluate the potential beneficial effects of salicylic acid on some of the physiological and morphological parameters of an experiment, a factorial experiment was conducted in a completely randomized design with two factors: salinity including sodium chloride at 0, 100 and 150 mM and salicylic acid at two levels 0 and 1 mM with four repeats. At the end of experiment, vegetative traits, chlorophyll a, b, total, carotenoids, starch, sucrose and total protein content were measured after 28 days of treatment. The results of salinity and salicylic acid interaction showed that salinity significantly reduced the weight and dry weight of the shoot, root dry weight and root, root penetration depth, and the height of the forage plant. Salinity of 150 mM significantly reduced the amount of chlorophyll a and b. In addition, the amount of sucrose and starch and protein decreased by salinity. Treatments with salicylic acid increased vegetative traits, sugars, chlorophyll, carotenoids and protein under salinity stress significantly.

Keywords: Physiology, Protein, Lipid Peroxidation, Growth Parameters.