بسم الله الرحمن الرحیم

به نام خدا

بررسی تاثیر تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر روی برخی پارامتر های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه شیرین بیان

به وسیله‌ی:

اکرم شنوایی زارع

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی

از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی: زیست شناسی

گرایش: فیزیولوژی گیاهی

از دانشگاه دامغان

ارزیابی و تأیید شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: بسیارخوب

دکتر مهری بهنام نیا، استادیار فیزیولوژی گیاهی دانشکده زیست شناسی، دانشگاه دامغان (استاد راهنما)

دکتر مهدی خورشیدی، استادیار بیوشیمی دانشکده زیست شناسی، دانشگاه دامغان (استاد مشاور)

دکتر تقی لشکربلوکی، استادیار فیزیولوژی گیاهی دانشکده زیست شناسی، دانشگاه دامغان (استاد مشاور)

دکتر وحید پوزش، استادیار اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه دامغان (استاد داور)

دکتربیابانی استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گنبدکاووس (استاد داور)

دکتر سعید زواره، استادیار جنین شناسی دانشکده زیست شناسی، دانشگاه دامغان (نماینده تحصیلات تکمیلی)

شهریور ۹۲

تقدیم به

روح پاک پدرم

و مادرم

یگانه الگوی صبر و استقامت

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند.

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجّل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عزّو جلّ": از مادر عزیزم، این معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلتهایم گذشته و در تمام عرصه های زندگی یار و یاوری بی چشمداشت برای من بوده است.

از استاد راهنمای ارجمندم سرکار خانم دکتر مهری بهنام نیاکه در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی بر من دریغ ننمودند و شاگردی در مکتب ایشان مایه ی مباهات من است.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر خورشیدی و جناب آقای دکتر لشکربلوکی که زحمت مشاوره این رساله را متقبل شدند، و جناب آقای دکتر پوزش و جناب آقای دکتر بیابانی که زحمت داوری این رساله را قبول کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه دامغان

دانشکده زیست شناسی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی (گرایش فیزیولوژی گیاهی)

بررسی تاثیر تنش شوری و برهم کنش آن با سالسیلیک اسید بر روی برخی پارامتر های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه شیرین بیان

توسط:

اکرم شنوایی زارع

استاد راهنما:

دکتر مهری بهنام نیا

استادان مشاور

دکتر مهدی خورشیدی

دکتر تقی لشکر بلوکی

شهریور ۱۳۹۲

چکیده

بررسی تاثیر تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر روی برخی پارامتر های فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه شیرین بیان

توسط

اکرم شنوایی زارع

امروزه گیاهان دارویی از گیاهان مهم اقتصادی هستند که در طب سنتی و مدرن صنعتی مورد استفاده و بهره برداری قرار می گیرند. از طرفی تنش شوری یکی از اصلی ترین عوامل محدودکننده رشد و تولید محصولات کشاورزی می باشد و براساس برآوردهای انجام شده ۵۰ درصد اراضی دنیا با مشکل شوری مواجه می باشند. بنابراین بررسی اثرات تنش شوری بر روی گیاهان دارویی حائز اهمیت می باشد. هدف این پژوهش بررسی اثر سالیسیلیک اسید در کاهش اثرات ناشی از تنش شوری در گیاه شیرین بیان در دو مرحله جوانه زنی و رویشی است. غلظت های مورد استفاده در این پژوهش ۵۰، ۱۰۰و۲۰۰ میلی مولار کلرید سدیم و ۰/۰۱ و ۰/۱ میلی مولار سالیسیلیک اسید بود. نتایج حاصل از آزمایش در مرحله جوانه زنی نشان داد که پارامترهای مورفولوژیکی گیاه از جمله طول و وزن تر و خشک گیاهچه با افزایش شوری کاهش پیدا کرد و سالیسیلیک اسید این اثرات را کاهش داد. برای بررسی در مرحله رویشی، تیمارهای مختلف شوری وسالیسیلیک اسید به محیط هیدروپونیک حاوی محلول غذایی هوگلند اضافه شد. پس از ۳ روز برخی از پارامترهای مورفولوژیکی و بیوشیمیایی مورد آزمایش و بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که وزن تر و خشک گیاه با افزایش شوری کاهش پیدا کرد پارامترهای بیوشیمیایی نظیر رنگیزه های فتوسنتزی و پروتئین با افزایش غلظت کلریدسدیم کاهش و دیگر پارامترهای بیوشیمیایی نظیر آنتوسیانین، پرولین، H_2O_2، MDA، قندهای احیایی وفعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز افزایش پیدا کرد. مقدار ترکیبات فنلی در برگ با افزایش غلظت کلریدسدیم کاهش و در ریشه افزایش پیدا کرد. همچنین نتایج حاصل نشان دهنده نقش سالیسیلیک اسید در رفع آسیبهای ناشی از تنش شوری در گیاه شیرین بیان می باشد.

کلمات کلیدی : سالیسیلیک اسید، شیرین بیان، تنش شوری

فهرست مطالب

۱- مقدمه ۲

۱-۱-گیاهان و تنشهای محیطی ۲

۱- ۲ تنش شوری ۴

۱-۲-۱نسبت Na^{+}/Ca^{2+} در خاک و آب ۵

۱-۲-۲شوری خاک ۶

۱- ۳ تاثیر تنش شوری بر روی فعالیت های گیاه ۷

۱-۳-۱ تاثیر شوری برساختار سلولی گیاهی ۸

۱-۳-۲تاثیر شوری بر آناتومی برگ ۹

۱-۳-۳تاثیر شوری بر جوانه زنی ۹

۱-۳-۴تاثیر شوری بررشد گیاه ۱۰

۱-۳-۵ تاثیر شوری برفتوسنتز ۱۲

۱-۳-۶ تاثیر شوری بر رنگیزه های فتوسنتزی و غیر فتوسنتزی ۱۳

۱-۳-۷ تاثیر شوری برشدت تنفس ۱۴

۱-۳-۸ تاثیر شوری برمیزان قندهای محلول ۱۶

۱-۳-۹ تاثیر شوری بر اسیدهای نوکلئیک ۱۷

۱-۳-۱۰تاثیر شوری برغلظت عناصر غذایی ۱۷

۱-۳-۱۱تاثیر شوری برغلظت برخی عناصر غذایی ۱۸

۱-۳-۱۱-۱نیتروژن: ۱۸

۱-۳-۱۱-۲ فسفر: ۱۹

۱-۳-۱۱-۳ پتاسیم وسدیم ۱۹

۱-۳-۱۱-۴منیزیم وکلسیم ۲۰

۱-۳-۱۲تاثیر شوری برمقدار پروتئین ۲۱

۱-۳-۱۳ تاثیر شوری بر پراکسیداسیون لیپیدها ۲۲

۱-۴القاء هورمونهای گیاهی ۲۳

۱- ۵ مکانیسم های مقاومت به شوری در گیاهان ۲۴

۱-۶ تقسیم بندی گیاهان از نظر مقاومت به شوری ۲۵

۱-۷حسگرهای تنش شوری ۲۵

۱- ۸تنش شوری وتنظیم اسمزی ومواد محلول سازگار ۲۶
۱-۸-۱پرولین ۲۷

۱-۹تنش شوری و سمیت یونی ۲۸

۱-۱۰ کده‌بندی داخل سلولی ۲۹

۱-۱۱ شوری وتنش اکسیداتیو: ۳۱

۱-۱۲ مهندسی ژنتیک و ایجاد گیاهان ترار ریخته: ۳۵

۱-۱۳ سالیسیلیک اسید ۳۶
۱-۱۳-۱تاریخچه ۳۶
۱-۱۳-۲ساختمان سالیسیلیک اسید و مشتقات آن ۳۷
۱-۱۳-۳ بیوسنتز سالیسیلیک اسید: ۳۷
۱-۱۳-۴ انتقال و غیرفعال شدن اسیدسالیسیلیک ۳۹
۱-۱۳-۵ متابولیسم سالیسیلیک اسید ۳۹

۱- ۱۴ اثر سالیسیلیک اسید در تنشهای غیر زیستی ۴۰
۱-۱۴-۱ اثر سالیسیلیک اسید در برطرف نمودن سمیت ناشی از فلزات سنگین ۴۰
۱-۱۴-۲ اثر سالیسیلیک اسید در برطرف نمودن تنش ناشی از خشکی ۴۱
۱-۱۴-۳ نقش سالیسیلیک اسید در برطرف کردن تنش ناشی از دمای بالا ۴۲
۱-۱۴-۴ نقش سالیسیلیک اسید در برطرف کردن تنش ناشی از دمای پایین ۴۲
۱-۱۴-۵ نقش سالیسیلیک اسید در برطرف کردن تنش ازون ۴۳
۱-۱۴-۶ نقش سالیسیلیک اسید در برطرف کردن تنش ناشی از اشعه فرابنفش خورشید (UV) ۴۳
۱-۱۴-۷ نقش سالیسیلیک اسید در برطرف کردن تنش ناشی از شوری ۴۳

۱- ۱۵ اثرات فیزیولوژیک سالیسیلیک اسید ۴۴
۱-۱۵-۱ اثر سالیسیلیک اسید بر جوانه زنی دانه ۴۴
۱-۱۵-۲ اثر سالیسیلیک اسید بر رشد گیاه ۴۵
۱-۱۵-۳ اثر سالیسیلیک اسید برگلدهی ۴۶

۱-۱۵-۴ اثر سالیسیلیک اسید بر رنگدانه های فتوسنتزی و غیر فتوسنتزی ۴۶
۱-۱۵-۵ اثر سالیسیلیک اسید بر فتوسنتز ۴۷
۱-۱۵-۶ اثر سالیسیلیک اسید بر قند و پروتئین ۴۸
۱-۱۵-۷ اثر سالیسیلیک اسید برجذب مواد مغذی معدنی ۴۸
۱-۱۵-۸ اثر سالیسیلیک اسید بر متابولیسم نیترات ۴۹

۱-۱۶ رابطه بین تولید گرما و اسید سالیسیلیک در گیاهان ۴۹

۱-۱۷سالیسیلیک اسید ودفاع گیاه در مقابل پاتوژن ۵۰

۱- ۱۸ شیرین بیان ۵۱
۱-۱۸-۱اختصاصات تشریحی تیره حبوبات ۵۲
۱-۱۸-۱-۱زیرتیره پروانه آساها ۵۳
۱-۱۸- ۲ ترکیبات شیمیایی ۵۳
۱-۱۸-۳ نیازهای اکولوژیکی ۵۵
۱-۱۸-۴ روش کاشت ۵۵
۱-۱۸-۵ خواص دارویی ۵۵
۱-۱۸-۶ مسمومیت دارویی ۵۶

۲-مواد و روشهای آزمایشگاهی ۵۹

۲-۱ معرفی گیاه مورد آزمایش ۵۹

۲-۲ کشت گیاه ۵۹
۲-۲-۱مرحله جوانه زنی وکشت گیاه درظروف پتری: ۵۹
۲-۲-۲ مرحله رویشی وکاشت گیاه درسینی نشاء ۶۰
۲-۲-۳ انتقال گیاهان به محیط کشت هیدروپونیک ۶۰
۲-۲-۴ نحوه اعمال تیمارها ۶۰

۲-۳ مطالعه صفات مورفولوژیک ۶۰
۲-۳-۱ اندازه گیری طول گیاهچه ۶۱
۲-۳-۲ اندازه گیری وزن تر(FW) و خشک(DW) گیاهچه، اندام هوایی وریشه ۶۱

۲-۴ اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی: ۶۱
۲-۴-۱میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی: ۶۱
۲-۴-۲ آنتوسیانین: ۶۲

۲-۴-۳سنجش میزان قندهای احیا کننده (Somogy Nelson 1952) ۶۲
۲-۴-۳-۱ تهیه عصاره گیاهی ۶۳
۲-۴-۳-۲ تهیه محلولهای مورد نیاز ۶۳
۲-۴-۳-۳ طریقه استفاده از این محلولها در سنجش میزان قندها ۶۳
۲-۴-۳-۴ رسم منحنی استاندارد ۶۴
۲-۴-۴ اندازه گیری مقدار پرولین(Bates,1973) ۶۵
۲-۴-۴-۱ تهیه معرف: ۶۵
۲-۴-۴-۲ روش اندازه گیری پرولین: ۶۵
۲-۴-۴-۳ رسم منحنی استاندارد ۶۶
۲-۴-۵ سنجش میزان پراکسیداسیون لیپیدها ۶۶
۲-۴-۵-۱ اندازه گیری غلظت مالون دآلدئید(MDA)(Heath and Packer ۱۹۶۸) ۶۶
۲-۴-۵-۲ اندازه گیری سایر آلدئیدها (پروپانال، بوتانال، هگزانال، هپتانال و پروپانال دی متیل استال) ... ۶۷
۲-۴-۶ پراکسید هیدروژن: ۶۷
۲-۴-۶-۱رسم منحنی استاندارد ۶۸
۲-۴-۷ترکیبات فنلی ۶۸
۲-۴-۷-۱رسم منحنی استاندارد ۶۸
۲-۴-۸ سنجش غلظت پروتئین به روش Bradford 1976 ..... ۶۹
۲-۴-۸-۱استخراج پروتئین ۶۹
۲-۴-۸-۲ رسم منحنی استاندارد ۶۹
۲-۴-۹ فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز ۷۰

تجزیه وتحلیل آماری ۷۰

۳-نتایج ۷۲

۳-۱ نتایج حاصل از اثر سالیسیلیک اسید بر پارامترهای مورفولوژیکی گیاهچه شیرین بیان تحت تنش شوری ۷۲
۳-۱-۱-تغییرات طول گیاهچه ۷۲
۳-۱-۲- تغییرات وزن گیاهچه ۷۳

۳-۲ نتایج حاصل از اثر سالیسیلیک اسید بر پارامترهای بیوشیمیایی گیاهچه شیرین بیان تحت تنش شوری۷۵
۳-۲-۱- تغییرات میزان رنگیزه های فتوسنتزی ۷۵
۳-۲-۲- تغییرات میزان آنتوسیانین ۷۹
۳-۲-۳- تغییرات مقدار پروتئین ۸۰

۳-۳ نتایج حاصل از اثر سالیسیلیک اسید بر پارامترهای مورفولوژیکی گیاه شیرین بیان تحت تنش شوری.. ۸۱
۳-۳-۱- وزن تر اندام هوایی ۸۱
۳-۳-۲- وزن خشک اندام هوایی..... ۸۲
۳-۳-۳-وزن تر ریشه ۸۳
۳-۳-۴- وزن خشک ریشه..... ۸۴

۳-۴- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر رنگیزه های فتوسنتزی و غیر فتوسنتزی گیاه شیرین بیان..... ۸۵
۳-۴-۱- کلروفیل b,a ۸۵
۳-۴-۲- کلروفیل کل..... ۸۶
۳-۴-۳- نتایج حاصل از تیمار شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کاروتنوئیدها ۸۷

۳-۵- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر مقدار آنتوسیانین..... ۸۸
۳-۵-۱- مقدار آنتوسیانین برگ..... ۸۸
۳-۵-۲- مقدار آنتوسیانین ریشه ۸۹

۳-۶- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر اسمولاتها..... ۹۰
۳-۶-۱ قندهای احیا در برگ..... ۹۰
۳-۶-۲- قندهای احیا درریشه..... ۹۱
۳-۶-۳ پرولین برگ..... ۹۳
۳-۶-۴- پرولین ریشه ۹۴

۳-۷- نتایج حاصل ازغلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری برپراکسیداسیون لیپیدها..... ۹۵
۳-۷-۱- مالون دآلدئید برگ..... ۹۵
۳-۷-۲- مالون دآلدئید ریشه..... ۹۶
۳-۷-۳- سایر آلدئیدهای برگ ۹۷
۳-۷-۴- سایر آلدئیدهای ریشه ۹۸

۳-۸- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر مقدارپراکسید هیدروژن ... ۹۹
۳-۸-۱- مقدار پراکسید هیدروژن برگ ۹۹
۳-۸-۲- مقدار پراکسیدهیدروژن ریشه ۱۰۰

۳-۹- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر مقدار ترکیبات فنلی ۱۰۱
۳-۹-۱- مقدار ترکیبات فنلی برگ ۱۰۱
۳-۹-۲- مقدار ترکیبات فنلی ریشه ۱۰۲

۳-۱۰- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر مقدار پروتئین های محلول ۱۰۳
۳-۱۰-۱- مقدار پروتئین های محلول برگ ۱۰۳
۳-۱۰-۲- مقدار پروتئین های محلول ریشه ۱۰۴

۳-۱۱- نتایج حاصل از اثر غلظت های مختلف سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز ۱۰۵
۳-۱۱-۱- مقدار فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز برگ ۱۰۵
۳-۱۱-۲- مقدار فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز ریشه ۱۰۶

۴-بحث و نتیجه گیری.....۱۰۹

۴-۱- اثر تیمارهای شوری و سالیسیلیک اسید بر پارامترهای مورفولوژیکی در گیاه شیرین بیان ۱۰۹

۴-۲ اثر تیمارهای تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر رنگیزه های فتوسنتزی گیاه شیرین بیان..... ۱۱۲

۴-۳ اثر تیمارسالیسیلیک اسید و شوری بر مقدار آنتوسیانین ۱۱۴

۴-۴ اثرتیمارهای سالیسیلیک اسید و تنش شوری بر اسمولات ها..... ۱۱۵
۴-۴-۱ اثرتیمارهای سالیسیلیک اسید و تنش شوری برمیزان قند..... ۱۱۵
۴-۴-۲ اثرتیمارهای سالیسیلیک اسید و تنش شوری برمقدار پرولین ۱۱۸

۴-۵- اثر شوری و سالیسیلیک اسید بر پراکسیداسیون لیپیدها..... ۱۲۰

۴-۶ اثر تیمارسالیسیلیک اسید و شوری بر مقدارپراکسید هیدروژن..... ۱۲۳

۴-۷ اثر تیمارسالیسیلیک اسید و شوری بر مقدار ترکیبات فنلی..... ۱۲۴

۴-۸ اثر تیمارهای سالیسیلیک اسید و شوری بر پروتئین ها ۱۲۶

۴-۹ اثر تیمارسالیسیلیک اسید و شوری بر آنتی اکسیدان ها ۱۲۷
۴-۹-۱- اثر تیمارسالیسیلیک اسید و شوری بر فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز ۱۲۸

منابع.....۱۳۳

فهرست شکل ها و نمودارها

شکل ۱- راههای پیشنهاد شده برای بیوسنتز سالیسیلیک اسید در گیاهان ۳۹
نمودار شماره۱) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر روی طول گیاهچه شیرین بیان ۷۲
نمودار شماره۲) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر روی وزن تر گیاهچه شیرین بیان ۷۳
نمودار شماره ۳) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر روی وزن خشک گیاهچه شیرین بیان ۷۴
نمودار شماره۴) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید برمقدارکلروفیل a گیاهچه شیرین بیان ۷۵
نمودار شماره۵) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کلروفیل b گیاهچه شیرین بیان ۷۶
نمودار شماره ۷) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار رنگیزه های کاروتنوئیدی گیاهچه شیرین بیان ۷۸
نمودار شماره ۸) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار آنتوسیانین گیاهچه شیرین بیان ۷۹
نمودار شماره ۹) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار پروتئین گیاهچه شیرین بیان ۸۰
نمودارشماره ۱۰) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار وزن تر ساقه شیرین بیان ۸۱
نمودارشماره ۱۱) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار وزن خشک ساقه شیرین بیان ۸۲
نمودارشماره ۱۲) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار وزن تر ریشه شیرین بیان ۸۳
نمودارشماره ۱۳) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار وزن خشک ریشه شیرین بیان ۸۴
نمودارشماره ۱۴) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کلروفیل a شیرین بیان ۸۶

نمودارشماره ۱۵) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کلروفیل b شیرین بیان ۸۶
نمودارشماره ۱۶) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالسیلیک اسید بر مقدار کلروفیل کل شیرین بیان ۸۷
نمودارشماره ۱۷) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار کاروتنوئید شیرین بیان ۸۸
نمودارشماره ۱۸) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار آنتوسیانین برگ شیرین بیان ۸۹
نمودارشماره ۱۹) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار آنتوسیانین ریشه شیرین بیان ۹۰
نمودارشماره ۲۰) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار قند های احیایی برگ شیرین بیان ۹۱
نمودارشماره ۲۱) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوریو سالیسیلیک اسید بر مقدار قند های احیایی ریشه شیرین بیان ۹۲
نمودارشماره ۲۲) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدارپرولین برگ شیرین بیان ۹۳
نمودارشماره ۲۳) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدارپرولین ریشه شیرین بیان ۹۴
نمودارشماره ۲۴) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار مالون دآلد ئید برگ شیرین بیان ۹۵
نمودارشماره ۲۵) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار مالون دآلد ئید ریشه شیرین بیان ۹۶
نمودارشماره ۲۶) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالسیلیک اسید بر مقدار سایر آلد ئیدهای برگ شیرین بیان ۹۷
نمودارشماره ۲۷) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالسیلیک اسید بر مقدار سایر آلد ئیدهای ریشه شیرین بیان ۹۸
نمودارشماره ۲۸) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری میلی مولار و سالیسیلیک اسید بر مقدار H_2O_2 برگ شیرین بیان ۱۰۰
نمودارشماره ۲۹) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار H_2O_2 ریشه شیرین بیان ۱۰۱
نمودارشماره ۳۰) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار ترکیبات فنلی برگ شیرین بیان ۱۰۲

نمودارشماره ۳۱) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالسیلیک اسید بر مقدارترکیبات فنلی ریشه شیرین بیان ۱۰۳
نمودارشماره ۳۲) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار پروتئین برگ شیرین بیان ۱۰۴
نمودارشماره ۳۳) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر مقدار پروتئین ریشه شیرین بیان ۱۰۵
نمودارشماره ۳۴) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالسیلیک اسید بر فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز برگ شیرین بیان.....۱۰۶
نمودارشماره ۳۵) تاثیر غلظت های مختلف تنش شوری و سالیسیلیک اسید بر فعالیت آنزیم گایکول پراکسیداز ریشه شیرین بیان ۱۰۷

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- گیاهان و تنش‌های محیطی

گیاهان در دوره حیات خود با انواع تنش‌های محیطی مواجه می‌شوند، این تنش‌ها شانس نمو و بقای گیاهان را محدود می‌کنند. در بسیاری از نقاط کره خاکی شرایط مناسب رشد فقط برای مدت کوتاهی دوام دارد و گیاهان مجبورند که در همین زمان کم، مراحل اساسی رشد خود را انجام دهند. در برخی نقاط هم که شرایط برای رشد مناسب است، افزایش تراکم و تعداد گیاهان عامل ایجاد رقابت برای گیاهان در به دست آوردن مواد غذایی، آب و نور است [۱].

بطورکلی تنش یعنی شرایط نامناسبی که حتماً مرگ آنی در پی نداشته و به طور دائم یا موقت در یک محل اتفاق می‌افتد ولی بر عملکردهای حیاتی موجودات تاثیر داشته باشد [۲]. از قوانین حرکت نیوتن چنین استنباط شده است که اگر هر موجودی تحت تاثیر عملی (تنش) قرارگیرد، عکس‌العملی (کرنش) از خود نشان می‌دهد.کرنش می‌تواند برگشت پذیر یا برگشت ناپذیر باشد. اگر کرنش از شدت کافی برخوردار باشد، موجود زنده دچار یک تغییر پایدار یعنی صدمه یا مرگ می‌شود.

به هر حال دانشمندان علوم گیاهی تنش را با دو تعریف بوم شناختی و بیوشیمیایی مورد توجه قرار می‌دهند. تنش در مفهوم بوم شناختی : فشارهای زیست محیطی است که نسبت تولید ماده خشک را در قسمتی از گیاه یا تمامی آن محدود می‌کند. اما تنش از نظر بیوشیمیایی به معنی اختلال در تولید طبیعی ترکیبات مختلف گیاهی است. ولی امروزه تنش را به دو گروه

طبقه‌بندی می‌کنند، اول تنش‌های زیستی: تنش‌هایی که حاصل حمله یک موجود زنده به موجود زنده دیگر است مانند آفتها، پاتوژن‌ها و آللوپاتی ؛ دوم تنش‌های غیرزیستی شامل:

۱- باد، فشار، صدا، نیروهای مغناطیسی و الکتریکی

۲- شیمیایی مثل شوری، یونی، علف کشها و...

۳- تشعشع مثل پرتوهای UV-C ,UV-B , UV–A

۴- آب مثل غرقابی و خشکی

۵- دما شامل دمای بالا و دمای پایین، که دمای پایین خود دو دسته است: سرمازدگی و یخ زدگی.

هر نوع از تنش‌ها در وهله اول تنش اولیه محسوب شده و منجر به تغییراتی در سیستم زیستی می‌شود. اگر مدت زمان تنش اولیه کوتاه باشد، اثرات آن در حد چند ثانیه یا دقیقه مشاهده می‌شوند. اما اگر مدت زمان بروز تنش طولانی باشد، تنش ثانویه پدید آمده و آسیب حاصل از آن غیرمستقیم خواهد بود. گیاهان نیز مانند جانوران برای مقابله با این شرایط ناسازگار و سخت با استفاده از مکانیسم‌های متفاوت با تنش مقابله می‌نمایند، که این مکانیزمها شامل سازش و مقاومت بوده که مقاومت خود شامل تحمل کردن، اجتناب و فرار می‌باشد. تحمل به تنش موقعی است که گیاه با تنش به حالت تعادل می‌رسد و بدون آنکه آسیب ببیند ترمیم می‌شود. اجتناب از تنش هنگامی است که گیاه از نظر ترمودینامیکی با تنش به حالت تعادل نمی‌رسد و بوسیله یک مانع فیزیکی یا متابولیسمی می‌تواند از تنش دور نگه داشته شود [۳].

همه این تنشها، پاسخهای مشترکی را در گیاهان القا می کنند اما در شروع سیگنال و گیرنده های آنها متفاوت می‌باشند. این تنشها با بیان یک سری از ژنها، گیاه را قادر به ترمیم آسیب ناشی از تنش کرده یا گیاه را در برابر تنش‌های محیطی که آینده پیش خواهد آمد، حمایت می

کنند. یعنی در واقع گیاه را با محیط سازگار کرده و بقای آن را بیشتر تأمین و تضمین می کنند. سازش‌ها اعم از مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی به نحوی انجام می‌گیرد که گیاه بتواند بهتر با محیط تطابق پیدا کند و از امکانات مادی محیط خود به گونه شایسته ای استفاده کند. بطور مثال سازش بیوشیمیایی در گیاهان شامل انواع تغییرات بیوشیمیایی در سلول است. این تغییرات شامل تکامل راههای متابولیکی جدید، تجمع متابولیت‌های با وزن مولکولی کم، سنتز پروتئین‌های خاص، مکانیسم‌های سم زدایی و تغییر در میزان فیتوهورمونها می‌باشند[۴].

۱- ۲ تنش شوری

براساس تعریف گریو و شانون (۱۹۹۹)، شوری عبارت است از حضور بیش از اندازه نمک های قابل‌حل و عناصر معدنی در محلول آب و خاک، که منجر به تجمع نمک در ناحیه ریشه شده و گیاه در جذب آب کافی از محلول خاک با اشکال روبه‌رو می‌شود **[۵]**. خاک شور به خاک‌هایی گفته می‌شود که بیش از ۰/۱ درصد نمک داشته باشند. حد بحرانی نمک برای گیاهان ۰/۵ درصد وزن خاک خشک می باشد[۶]

شوری باعث فشرده شدن خاک می‌گردد که در نتیجه مواد آلی خاک کاهش می‌یابد و خاک مشکل زه آب پیدا می‌کند. تنش شوری از تنش‌های غیرزیستی مهم است که اثرات مخربی بر عملکرد گیاه وکیفیت محصول دارد. از مشخصه‌های یک خاک شور، سطوح سمی کلریدها و سولفات‌های سدیم می‌باشد. مساله شوری خاک در اثر آبیاری، زهکشی نامناسب، پیشروی دریا در مناطق ساحلی و تجمع نمک در نواحی بیابانی و نیمه بیابانی در حال افزایش است. شوری برای رشد گیاه یک عامل محدود کننده است و از این جهت باعث ایجاد محدودیت‌های تغذیه ای از طریق کاهش جذب فسفر، پتاسیم، نیترات، کلسیم و افزایش غلظت یونی درون سلولی و تنش اسمزی می‌گردد **[۵]**.

در مناطق شور گیاه با سه مشکل اساسی مواجه است:

۱- جذب آب از خاک دارای پتانسیل منفی بالا و بنابراین ایجاد تنش ثانویه خشکی

۲- مواجه با غلظت‌های بالای یونهای سدیم و دیگر یونها و در نتیجه افـزایش تجمـع امـلاح در گیاه و ایجاد سمیت

۳-تغییر در تعادل و توازن عناصر غذایی و در نتیجه کاهش مواد غذایی قابل دسـترس و ایجـاد اختلال در فرآیندهای رشدونمو **[۷]**.

در هنگام تنش شوری بلافاصله گرادیان الکتروشیمیایی H^+ در طرفین غشـاء تغییـر مـی‌کنـد، درون شارش Na^+، پتانسیل غشاء را برهم زده و در نتیجه ورود و خروج مواد بـه سـلول دچـار اختلال می‌شود **[۸]**.

۱-۲-۱نسبت Na^+/Ca^{2+} در خاک و آب

براساس غلظت کل نمک و نسبت Na^+/Ca^{2+} و Na^+/Mg^{2+}، خاک ها به ۳ گروه شور، سدیک و شور- سدیک طبقه بندی می‌شوند. غلظت کل نمک ها اغلب با هدایت الکتریکیEc و با واحد دسی زیمنس بر متر(ds/m) اندازه گیری می‌شود و یک دسی زیمـنس برمتـر تقریبـا برابـر بـا ۱۰میلی مولار نمک در محلول است که به ۲ یون تک ظرفیتی تفکیک می‌شود. خاک‌های شور معمولابه خاک‌هایی گفته می‌شود که Ec=4ds/m و بالاتر داشته باشد. خـاک‌هـای سـدیک بـه عنوان خاک‌هایی تعریف می‌شود که نسبت سدیم قابل جذب آنها (SAR) بیشتر از ۱۵۰۰ باشد.

$$SAR=[Na^+]/[Ca^{2+}+Mg2+]^{1/2}$$

در خاک‌های سدیک، کلوئیدهای خاک پراکنده، ساختار خاک تخریـب شـده و در نفوذپـذیری خاک اختلال ایجاد مـی‌شـود. خاکهـای شـور- سـدیک، دارای SE و SAR بـالایی اسـت. ایـن تغییرات فیزیکی در ساختار خاک، اثر جدی روی رشد گیاه می‌گذارد [۹].