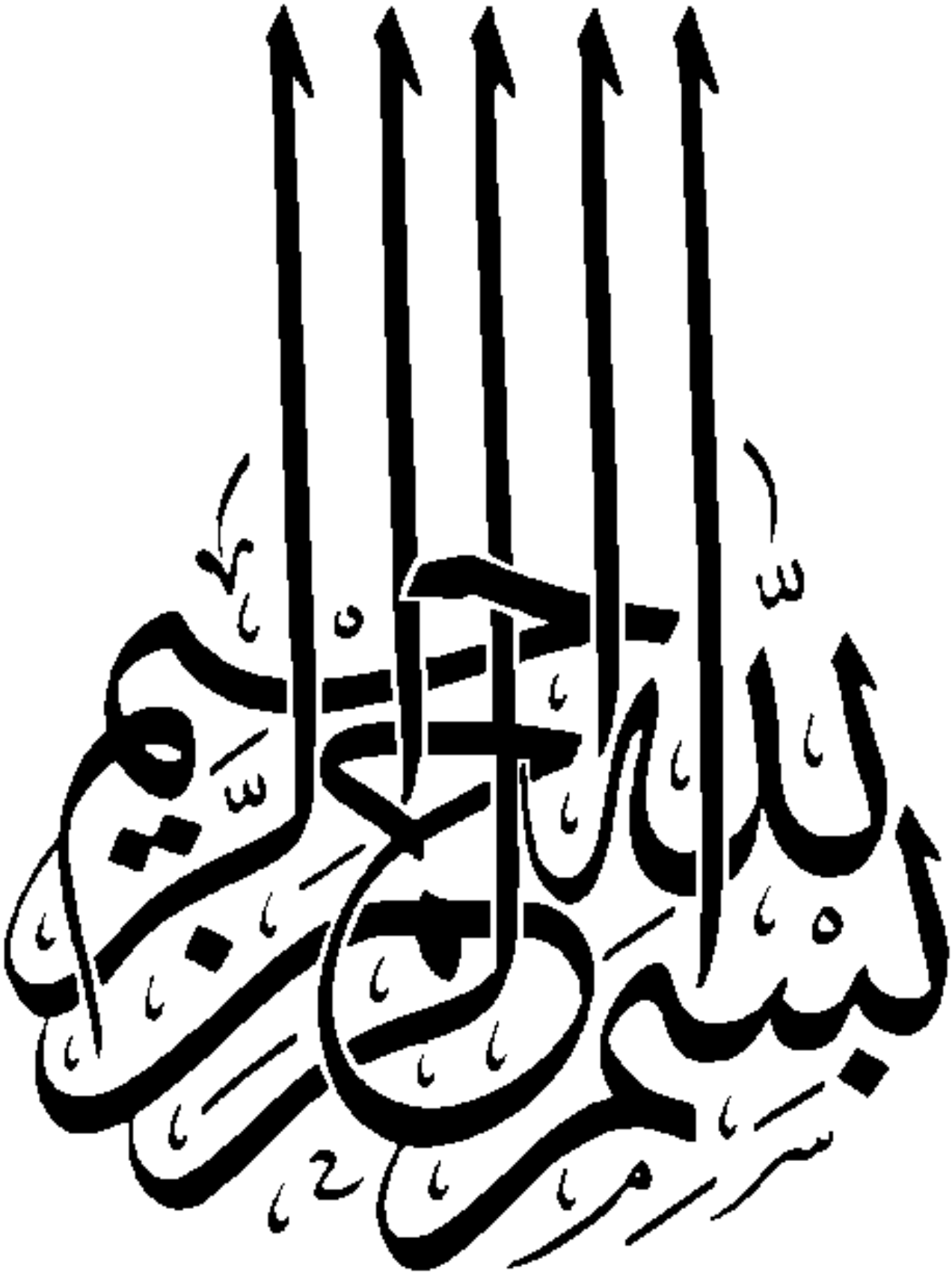
بسم الله الرحمن الرحيم

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه ملایر

دانشکده علوم پایه- گروه زیست‌شناسی

پایان نامه کارشناسی‌ارشد زیست‌شناسی (گرایش فیزیولوژی گیاهی)

بررسی فیزیولوژیکی اثرات اسید آبسیزیک تحت تنش شوری و خشکی در *Salicornia persica* AKHANI.

به وسیله ی:

عصمت درویشی

استاد راهنما :

دکتر معصومه ملکی

استاد مشاور:

دکتر محمد آقاله

آذرماه ۱۳۹۲

به نام خدا

بررسی فیزیولوژیکی اثرات آبسیزیک اسید تحت تنش شوری و خشکی در *Salicornia persica* A.

به وسیله ی:

عصمت درویشی

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی

از فعالیت های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته ی:

زیست شناسی (گرایش فیزیولوژی گیاهی)

از دانشگاه ملایر

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

دکتر معصومه ملکی، (استاد راهنما).....

دکتر محمد آقاله، (استاد مشاور).....

دکتر رویا کرمیان، (استاد داور).....

دکتر نیره اولنج، (استاد داور).....

دکتر سعید آریا پوران (نماینده تحصیلات تکمیلی).....

آذرماه ۱۳۹۲

حمد و سپاس مخصوص خداوندی است؛ که اول است بدون اینکه اولی قبل از او وجود داشته باشد و آخر است بدون اینکه پس از او آخری باشد.

سپاسگزاری می کنم از؛

خانواده عزیزم به خصوص پدر و مادر صبورم که در تمام مراحل زندگی همراه و پشتیبانم بوده و هستند، امیدوارم به ثمر رسیدن این پژوهش، جبرانی هر چند ناچیز برای تمام زحمات بی دریغشان باشد.

استاید عزیزم، **خانم دکتر معصومه ملکی و آقای دکتر محمد آقاله** به خاطر راهنمایی دلسوزانه و صبورانه شان تشکر ویژه دارم؛ بی شک وجود این دو عزیز سهم به سزایی در پیشبرد تحقیق حاضر داشته است.

تمامی استاید بزرگوارم در طول دوره تحصیلم که علم و اخلاقشان الگوی راهم بوده و هست. هم چنین از همکاری مسئولین آزمایشگاه های دانشگاه خصوصا **خانم خرسندی** و دوستان خوب و مهربانم و همه بزرگوارانی که به نوعی من را در به اتمام رساندن این پژوهش یاری رساندند، متشکرم.

تقدیم به

شهدای گمنام

اسوه های گذشت، ایثار

و همه کسانی که وجودشان دلگرمی وجودم است

نام خانوادگی دانشجو: درویشی نام: عصمت
عنوان پایان نامه: بررسی فیزیولوژیکی اثرات اسید آبسیزیک تحت تنش شوری و خشکی در ***Salicornia persica* AKHANI.**
استاد راهنما : دکتر معصومه ملکی استاد مشاور :دکتر محمد آقاله
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: زیست شناسی گیاهی گرایش: فیزیولوژی دانشگاه ملایر–گروه: زیست شناسی تاریخ فارغ التحصیلی : آذر ماه ۱۳۹۲ تعداد صفحات: ۱۷۲
کلید واژه : سالیکورنیا پرسیکا، اسید آبسیزیک، کلرید سدیم، کلرید کلسیم، آنتی اکسیدانهای آنزیمی

چکیده:

تحقیق حاضر جهت بررسی اثرات اسید آبسیزیک(ABA) در حین تنش شوری و خشکی بر روی فاکتورهای مورفو–فیزیولوژیکی از جمله محتوای پروتئین، فعالیت برخی آنزیم های آنتی اکسیدانی و فعالیت آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی، محتوای پرولین، کربوهیدرات های مختلف، مالون دی آلدهید(MDA) و دیگر آلدئیدها، پراکسید هیدروژن، فنل کل و عناصر مختلف در ریشه ها و ساقه های گیاه سالیکورنیا پرسیکا صورت گرفت. مطالعه در دوره رویشی و در شرایط گلخانه انجام شد. تنش شوری با تیمارهای نمکی معادل ۲۰۰، ۶۰۰ میلی مولار کلرید سدیم و کلرید کلسیم صورت گرفت و سپس تیمار اسید آبسیزیک اعمال شد. همچنین تنش خشکی با قطع آبیاری انجام گردید. نمونه گیری در روز سوم و ششم در حین تنش(شوری، خشکی) و تیمار اسید آبسیزیک انجام شد. مقایسه گیاهان شاهد با گیاهان تحت تنش شوری نشان داد با افزایش غلظت شوری بویژه کلرید کلسیم کاهش طول ساقه دیده می شود. مورد استثنا افزایش بخش هوایی در شوری ۲۰۰ میلی مولار کلرید سدیم می باشد که به علت هالوفیت بودن این گیاه می باشد. در خصوص تنش خشکی افزایش خشکی در هر دو روز کاهش رشد بخش هوایی را در پی داشت. برخلاف بخش هوایی در اکثر موارد تنش شوری و خشکی کاهشی در طول ریشه مشاهده نگردید و حتی در مواردی افزایش نیز دیده شد. همچنین محتوای نسبی آب در هر دو تنش کاهش یافت. این کاهش محتوای نسبی آب در تنش خشکی بیشتر از تنش شوری می باشد. تیمار گیاهان تحت تنش با اسید آبسیزیک در ریشه در تنش شوری و خشکی در هر دو غلظت فیتوهورمون اثر مثبت داشت در حالیکه اثر مثبت در ساقه فقط در تنش خشکی و در غلظت یک صدم میلی مولار اسید آبسیزیک مشاهده گردید و در تنش شوری اثر منفی داشت. در ضمن در مورد محتوای نسبی آب، تیمار گیاهان تحت

تنش با اسید آبسیزیک در تمامی موارد اثر افزایشی داشت. اگرچه محتوای پروتئین و آنتی اکسیدانهای آنزیمی(کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز) تحت هر دو تنش افزایش می یابد. اما در گیاهان تحت تنش تیمارشده با اسید آبسیزیک، این افزایش مشهود تر می باشد و همچنین غلظت مناسب تر در این فاکتور ها یک صدم میلی مولار می باشد. محتوای پرولین، کربوهیدرات های مختلف، کاروتنوئیدها و مالون دی آلدهید تحت تنش افزایش می یابد. محتوای این ترکیبات با تیمار اسید آبسیزیک افزایش بیشتری نسبت به گیاهان تحت تنش به تنهایی داشت. همچنین محتوای پراکسید هیدروژن طی هر دو تنش افزایش کمی نشان داد و تیمار اسید آبسیزیک باعث کاهش این فاکتور گردید. کاهش معنی دار کلروفیل a و b تحت هر دو نوع تنش مشاهده شد و این کاهش در تنش کلرید کلسیم نسبت به کلرید سدیم مشهودتر می باشد. همچنین اثر مثبت اسید آبسیزیک بر روی محتوای کلروفیل بویژه کلروفیل a مشخص بود. حساسیت شدید کلروفیل b به هر دو تنش بسیار مشهود بود. افزایش غلظت عنصر سدیم بویژه در حین تنش کلرید سدیم در شوری ۲۰۰ میلی مولار مشاهده گردید و تغییرات غلظت عناصر در حین هر دو تنش و تیمار اسید آبسیزیک پاسخ های متنوعی را ایجاد نمود. طی این تحقیق تیمار گیاهان تحت تنش کلرید کلسیم آسیب های جدی تری همانند نکروزه کردن حتی در غلظت ۲۰۰ میلی مولار بر جای گذاشت در حالیکه شوری ۲۰۰ میلی مولار ماکزیمم رشدی را حتی نسبت به شاهد و خشکی از خود نشان داد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول– مقدمه

۱-۱-گیاه شناسی سالیکورنیا. ۲

۱-۱-۲- تنوع کروموزومی ۲

۱-۱-۳- زیستگاه ۳

۱-۱-٤- اطلاعات بیوشیمیایی ٤

۱-۲- سازوکارهای فیزیولوژیکی تحمل به شوری وخشکی ٤

۱-۲-۱- سازوکارهای وابسته به تحمل شوری ٥

۱-۲-۲- سازوکارهای وابسته به تحمل خشکی ٦

۱-۲-۳- بیان چگونگی ارتباط بین تنش شوری و خشکی ۷

۱-۳- مسیر ترارسانی علامت تنش ۸

۱-٤- برخی از اثرات تنش شوری و خشکی بر روی فرایندهای رشدی ۱۰

۱-٤-۱- فتوسنتز و تنفس ۱۰

۱-٤-۲- رشد گیاه ۱۱

۱-٤-۳- عدم تعادل در مواد غذایی ۱۲

۱-٤-٤- سمیت یونی ۱۲

۱-٥- اسمولیت ها و حفاظت کننده های اسمولیتی ۱۳

۱-٥-۱- تنظیم اسمزی ۱۳

۱-٦- کنترل روزنه ای از طریق سیگنال های شیمیایی و هیدرولیکی ۱٤

۱-۷- پرولین ۱٤

۱-۸- کربوهیدرات ها ۱٦

۱-۹- تنش شوری، خشکی و هورمون های گیاهی ۱٦

۱-۱۰- اسید آبسیزیک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن ۱۷

۱-۱۱- مکان های بیوسنتزی اسید آبسیزیک ۱۸

۱-۱۱-۱- اسید آبسیزیک در ریزوسفر ۱۸

۱-۱۱-۲- اسید آبسیزیک در ریشه ها ۱۸

۱-۱۱-۳- اسید آبسیزیک در برگ ها ۱۹

۱-۱۱-٤- اسید آبسیزیک در میوه ها ۲۰

۱-۱۲- آثار فیزیولوژیکی اسید آبسیزیک ۲۰

۱-۱۲-۱- اثر اسید آبسیزیک در باز و بسته شدن روزنه ها ۲۰

۱-۱۲-۲- اثر اسید آبسیزیک در جذب ۲۰

۱-۱۲-۳- اثر اسید آبسیزیک در سنتز پروتئین ها ۲۱

۱-۱۲-٤- اثر اسید آبسیزیک بر پیشرفت پیری برگ ۲۱

۱-۱۳- مسیر سنتز اسید آبسیزیک ۲۲

۱-۱۳-۱- سنتز اپوکسی-کاروتنوئید ۲۲

۱-۱۳-۲- شکسته شدن زانتوفیل ۲۳

۱-۱۳-۳- مسیر سیتوسلی C_{15} ۲۳

۱-۱٤- پروتئین LEA ۲٤

۱-۱۵- پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء ۲۵

۱-۱٦- سازوکارهای دفاعی آنزیمی گیاه در برابر تنش های اکسایشی ۲۷
۱-۱٦-۱- سوپراکسید دیسموتازSOD ۲۷
۱-۱٦-۲- کاتالازCAT ۲۷
۱-۱۷- آنتوسیانین ۲۸
اهداف پژوهش ۳۰

فصل دوم–مواد و روش ها

۲-۱- تهیه بذر ۳۲
۲-۲-کاشت بذر در گلدان ۳۲
۲-۳- تعیین محتوای نسبی آب(RWC) ۳۳
۲-٤- سنجش رنگیزه های فتوسنتزی و کاروتنوئید ها ۳۳
۲-۵- سنجش میزان آنتوسیانین ۳٤
۲-٦- سنجش و استخراج پرولین آزاد ۳٤
۲-۷- اندازه گیری غلظت یونهای سدیم و پتاسیم از روش هامادا و النای ۳۵
۲-۸- سنجش عنصر کلر با استفاده از روش موهر ۳٦
۲-۹- روش استخراج و سنجش کربوهیدرات ها ۳۷
۲-۹-۱- استخراج قندهای محلول(احیاکننده و الیگوساکاریدها) ۳۷
۲-۹-۲- جداسازی و استخراج قندهای پلی ساکاریدی ۳۷
۲-۹-۳- روش سنجش قندهای احیاکننده ۳۸
۲-۹-٤- روش سنجش اولیگوساکارید ها و پلی ساکاریدها ۳۹
۲-۱۰- بررسی ترکیبات فنل کل(پلی فنل) ٤۰

۲-۱۰-۱- استخراج ترکیبات فنل کل ٤٠
۲-۱۰-۲- سنجش ترکیبات فنل کل در عصاره ٤١
۲-۱۱- سنجش پراکسید هیدزوژن ٤٢
۲-۱۲- سنجش میزان پراکسیداسیون لیپیدها و سایر آلدئیدها ٤٢
۲-۱۳- بررسی کمی پروتئین ها ٤٣
۲-۱۳-۱- استخراج پروتئین ها ٤٣
۲-۱۳-۲- سنجش غلظت پروتئین ها ٤٤
۲-۱٤- بررسی کمی آنتی اکسیدان های آنزیمی ٤٤
۲-۱٤-۱- روش سنجش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز ٤٤
۲-۱٤-۲- روش سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز ٤٥

فصل سوم– نتایج و بحث

۳-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر برخی از فاکتورهای مورفولوژیکی ٤٨
۳-۱-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر طول ساقه در سالیکورنیا پرسیکا ٤٨
۳-۱-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر طول ساقه در سالیکورنیا پرسیکا ٥٠
۳-۱-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر طول ریشه در سالیکورنیا پرسیکا ٥١
۳-۱-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر محتوای نسبی آب ساقه در سالیکورنیا پرسیکا ٥٥

۳-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر رنگیزه های فتوسنتزی ۵۸

۳-۲-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان کلروفیل a و b در سالیکورنیا پرسیکا ۵۸

۳-۲-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان کلروفیل a و b در سالیکورنیا پرسیکا ٦۳

۳-۲-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان کاروتنوئید در سالیکورنیا پرسیکا ٦٤

۳-۲-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان کاروتنوئید در سالیکورنیا پرسیکا ٦۷

۳-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان آنتوسیانین ٦۹

۳-۳-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان آنتوسیانین در سالیکورنیا پرسیکا ٦۹

۳-۳-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان آنتوسیانین در سالیکورنیا پرسیکا ۷۰

۳-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان فنل کل ۷۲

۳-٤-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری وخشکی بر میزان فنل کل در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۷۲

۳-٤-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان فنل کل در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۷٤

۳-۵- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری وخشکی بر میزان عناصر ۷٦

۳-۵-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی برمیزان عنصر سدیم در سالیکورنیا پرسیکا ۷٦

۳-۵-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر سدیم در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۷۸

۳-۵-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان عنصر سدیم در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۷۹

۳-۵-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر سدیم در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۸۲

۳-۵-۵- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان عنصر پتاسیم در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۸۳

۳-۵-٦- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر پتاسیم در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۸۵

۳-۵-۷- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان عنصر پتاسیم در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۸٦

۳-۵-۸- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر پتاسیم در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۸۸

۳-۵-۹- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان عنصر کلر در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۸۹

۳-۵-۱۰- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر کلر در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۹۱

۳-۵-۱۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان عنصر سدیم و پتاسیم در سالیکورنیا پر ۹۲

۳-۵-۱۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان عنصر سدیم و پتاسیم در سالیکورنیا پرسیکا ۹۵

۳-٦- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری وخشکی بر میزان اسمولیت ها ۹٦

۳-٦-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پرولین در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۹٦

۳-٦-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پرولین در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۹۸

۳-٦-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پرولین در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۹۹

۳-٦-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پرولین در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۰۱

۳-٦-۵- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان پلی ساکاریدها در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۰۲

۳-٦-٦- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان پلی ساکاریدها در ریشه سالیکورنیا پرسکا ۱۰٤

۳-٦-۷- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان قندهای محلول در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۰۵

۳-٦-۸- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان قندهای محلول در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۰۷

۳-٦-۹- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان قندهای احیاکننده در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱۰

۳-٦-۱۰- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان قندهای احیاکننده در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱۲

۳-۷- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان مالون دی آلدهید و سایر آلدئیدها ۱۱٤

۳-۷-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان مالون دی آلدهید در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱٤

۳-۷-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان مالون دی آلدهید در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱٦

۳-۷-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان مالون دی آلدهید در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱۷

۳-۷-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان مالون دی آلدهید در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۱۸

۳-۷-۵- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین اثر تنش شوری و خشکی بر میزان سایر آلدئیدها در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۰

۳-۷-٦- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان سایر آلدئیدها در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۱

۳-۸- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان پراکسید هیدروژن ۱۲۳

۳-۸-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پراکسید هیدروژن در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۳

۳-۸-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پراکسید هیدروژن در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲٤
۳-۸-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پراکسید هیدروژن در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۵
۳-۸-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پراکسید هیدروژن در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۷
۳-۹- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان پروتئین کل ۱۲۷
۳-۹-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پروتئین کل در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۷
۳-۹-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پروتئین کل در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۲۹
۳-۹-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان پروتئین کل در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۰
۳-۹-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان پروتئین کل در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۲
۳-۱۰- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان آنتی اکسیدان های آنزیمی ۱۳۲
۳-۱۰-۱- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۲

۳-۱۰-۲- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان آنزیم سوپراکسید دیسموتاز درساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۵

۳-۱۰-۳- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری بر میزان آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳٦

۳-۱۰-٤- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش خشکی بر میزان آنزیم سوپراکسید دیسموتاز در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۸

۳-۱۰-۵- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان آنزیم کاتالاز در ساقه سالیکورنیا پرسیکا ۱۳۹

۳-۱۰-٦- نتایج و بحث حاصل از بررسی تیمار اسید آبسیزیک در حین تنش شوری و خشکی بر میزان آنزیم کاتالاز در ریشه سالیکورنیا پرسیکا ۱٤۰

نتیجه گیری ۱٤۲

پیشنهادات ۱٤۳

منابع و مراجع ۱٤٤

فصل اول

مقدمه

۱-۱-گیاه شناسی سالیکورنیا[1]

سالیکورنیا گیاهی علفی یکساله، بدون کرک، دارای گل های سبز رنگ، میوه های ارغوانی رنگ، قد بلند ۱۰۰ – ٦۰ سانتی متر، قطر تاج پوشش ۸۰ سانتی متر، قطر پایه مادری ۲ سانتی متر و در تیره اسفناجیان[2] طبقه بندی می شود[۱]. این گیاهان زمانیکه جوان هستند دارای ساقه های گوشتی، بند بند و سبز هستند، برگها و برگه های کوچک و فلسی دارند. گلها ٤- ۳ کاسبرگ بهم پیوسته، ۲،۰۰۱ پرچم، خامه ایی که در راس به کلاله دو قسمتی تقسیم می شود، دارا می باشند. گلها بدون پایه و اکثرا به صورت گرزن ۳ گلی به ازای هر برگه آرایش پیدا کرده اند. برگه ها نسبت به هم متقابل هستند . گلها در حفراتی از محور اصلی ساقه تعبیه شده و تا حدودی به وسیله برگه ها پنهان شده اند[۲]. سیستم ریشه آن سطحی می باشد، اغلب نفوذ ریشه در رسوبات کمتر از ۲۰-۱۰ سانتی متر می باشد. در میان هالوفیت ها، نسبت ساقه به ریشه به طور استثنایی درسالیکورنیا اروپا[3] بالا می باشدو نسبت ساقه به ریشه (وزن خشک)۱۰به ۱ می باشد[۳].

۱-۱-۲- تنوع کروموزومی

گونه های سالیکورنیا تنوعی از کروموزوم را دارا می باشند. تعداد کروموزوم پایه برای این سرده X=۹ می باشد که ممکن است دیپلوئید (۲n=۱۸) یا تتراپلوئید (۲n=۳٦) باشد. کروموزوم آناپلوئید بوسیله ولف[4] (۱۹۳۷،۱۹۳٦)گزارش شده است. همچنین سالیکورنیا با کروموزوم تری پلوئیدی (۲n=۲۷)گزارش شده است. گونه هایی مانند سالیکورنیا اروپا، دیپلوئید و گونه هایی مانند

[1] *Salicornia*

[2] Chenopodiaceae

[3] *Salicornia europaea*

[4] Wulff