دانشکده منابع طبیعی

باسمه تعالی

تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه

بدین وسیله گواهی می‌شود خانم **عالیه کشاورز** دانشجوی رشته **مرتعداری** در تاریخ **۱۳۹۱/۱۱/٤**از پایان نامه ۶ واحدی خود با عنوان: **اثر تیمارهای مختلف شوری بر صفات جوانه زنی بذر، برخی پارامترهای فیزیولوژیکی نهال و کیفیت علوفه** *Hedysarum coronarium* L. و *H.criniferum* Boiss.، دفاع کرده است. اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا بررسی کرده و پذیرش آنرا برای دریافت درجه کارشناسی ارشد تائید می‌نمایند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
استاد راهنمای اصلی	دکتر قاسمعلی دیانتی تیلکی	دانشیار	
استاد ناظر (داخلی)	دکتر بهرام امیری	استادیار	
استاد ناظر (داخلی)	دکتر رضا عرفانزاده	استادیار	
استاد ناظر (خارجی)	دکتر محمد علی علیزاده	استادیار	
نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر حامد یوسف زاده	استادیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند: ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ٤- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ٥- این آیین‌نامه در ٥ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/٤/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/٤/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱٥ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را قبلاً به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲) در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

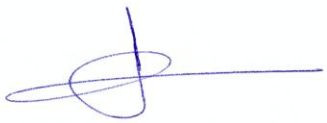
((کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته **مرتعداری** است که در سال **۱۳۹۱** در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای **دکتر قاسمعلی دیانتی** و مشاوره استاد محترم آقای **دکتر بهرام امیری** از آن دفاع شده است.))

ماده ۳) به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴) در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰ ٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه نماید.

ماده ۵) دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶) اینجانب **عالیه کشاورز** دانشجوی رشته **مرتعداری** در مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی

گروه مرتعداری

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی مرتعداری

عنوان

اثر تیمارهای مختلف شوری بر صفات جوانه‌زنی بذر، برخی پارامترهای فیزیولوژیکی نهال و کیفیت علوفه *Hedysarum coronarium* L. و *H. criniferum* Boiss.

نگارش

عالیه کشاورز

استاد راهنما

دکتر قاسمعلی دیانتی تیلکی

استاد مشاور

دکتر بهرام امیری

بهمن ماه ۹۱

تقدیم

با بوسه بر دستان پدرم:

به او که نمی‌دانم از بزرگی‌اش بگویم یا مردانگی، سخاوت، سکوت، مهربانی و....

و به مادرم:

دریای بی‌کران فداکاری و عشق که وجودم برایش همه رنج بود و وجودش برایم همه مهر

و

به تمام آزاداندیشانی که نیک می‌اندیشند و عقل و منطق را پیشه خود نموده و جز رضای الهی و پیشرفت و سعادت جامعه،

هدفی ندارند. دانشمندان، بزرگان و جوانمردانی که جان و مال خود را در حفظ و اعتلای این مرز و بوم فدا نموده و می‌نمایند.

تقدیر و تشکر

شکر و سپاس خدای را که با الطاف ربانی اش توفیق داد تا این مجموعه را به پایان رسانده و از خداوندمنان توفیق و سعادت همه پویندگان و رهروان علم و دانش را خواهانم.

اینک که حاصل تلاش‌ها یم مثمر ثمر واقع شد بر خود فرض می‌دانم که با بضاعت اندکم در کمال ادب و احترام مراتب سپاس و قدردانی خالصانه و صمیمانه را از همه کسانیکه مرا در این وادی یاری نموده اند ابراز دارم:

به ثمر نشستن این تحقیق را قدردان راهنمایی ها و کمک های بی دریغ استاد بزرگوار و ارجمندم جناب آقای دکتر دیانتی هستم که لحظه به لحظه همراه و راهنمایم بودند و علم و دانش خود را بدون چشمداشتی بر من ارزانی داشتند؛ از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر امیری که در طول دوران دانشجویی‌ام و نیز در مسیر این پژوهش همواره با رویی گشاده پذیرای بنده بودند و از همفکری و مشاورت ایشان بهره برده ام صمیمانه قدردانی مینمایم. همچنین سپاسگذارم از مساعدت و الطاف استاد عزیزم جناب آقای دکتر عرفان زاده که در انجام این تحقیق از هیچ مساعدتی دریغ نورزیدند. از جناب آقای دکتر ساداتی که با نظرات ارزنده خودشان به پر بار تر شدن این کار افزودند، متشکرم.

بسی شایسته است از استاد فرهیخته و فرزانه ، جناب آقای دکتر علی زاده که داوری این پایان نامه را پذیرفتند تقدیر و تشکر نمایم. از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر یوسف زاده که زحمت مدیریت جلسه را متقبل شدند تشکر می کنم. از پدر بزرگوارم، مادر مهربانم، برادران دلسوزم شهرام و افشین، خواهر عزیزم فاطمه که در تمامی مراحل زندگی، همواره حامی و پشتیبان من بوده اند نهایت تشکر و قدردانی را دارم. صمیمانه سپاسگزارم از نامزدم محسن که مهربان و بردبار همواره، همراه و مشوقم بود.

ازهمکلاسی‌های عزیزم سرکار خانم آرزو علی‌زاده، جناب آقایان رضا شهبازیان، محرم اشرف‌زاده، سید مرتضی عراقی، بهنام بهرامی، دوستان خوبم آقایان مهرداد زرافشار، بهزاد گل محمدی، خانم‌ها زهرا قاسمی، نوشین بیرجندی، زینب شکری، زهره علی‌اکبری، و همه خوبانی که ذکر نامشان در این مختصر مقدور نیست، کمال سپاسگزاری و قدردانی را دارم. در پایان لازم می‌دانم از تمامی کارکنان آزمایشگاه مرکزی دانشکده منابع‌طبیعی به‌ویژه سرکار خانم مهندس گلسا رحمتی مسئول محترم آزمایشگاه مرتعداری سپاس و قدردانی داشته باشم.

چکیده

به‌دلیل اهمیت و گستردگی شوری آب و خاک، افزایش قابل توجه این گونه اراضی، همچنین نیاز روزافزون کشور به علوفه، پژوهشی به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر صفات جوانه‌زنی بذر، برخی پارامترهای فیزیولوژیکی نهال و کیفیت علوفه دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. جهت برررسی خصوصیات جوانه‌زنی دو گونه مورد مطالعه تعداد ۵۰ عدد بذر با چهار تکرار در ۹ سطح شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰ ، ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ میلی‌مولار NaCl) در داخل پتری‌دیش کشت شدند و جهت بررسی برخی خصوصیات فیزیولوژیکی و کیفیت علوفه دو گونه مورد مطالعه تعداد ۵۰ عدد بذر در ۵ سطح شوری (۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی‌مولار NaCl) با چهار تکرار در داخل گلدان‌های پلاستیکی حاوی ماسه استریل شده در محیط گلخانه کشت شدند و تقریبا ۴۰ روز پس از اعمال تنش شوری اندازه‌گیری خصوصیات فیزیولوژیکی و کیفیت علوفه انجام شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها بر خصوصیات جوانه‌زنی نشان داد، بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر و طول ساقه‌چه در سطوح مختلف شوری مربوط به گونه *H. coronarium* است. صفات جوانه‌زنی در هر دو گونه تا شوری ۱۵۰ میلی‌مولار معنی‌دار نبود، اما در سطوح بالاتر شوری این صفات به‌خصوص در گونه *H. criniferum* به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. در ارتباط با پارامترهای کیفی با افزایش شوری درصد پروتئین خام و درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی کاهش یافت. همچنین تیمارهای مختلف شوری بر صفات فیزیولوژیک دو گونه مورد ارزیابی به خصوص گونه *H. criniferum* اثر معنی‌داری داشت. در هر دو گونه بیشترین مقدار فتوسنتز در شرایط شاهد مشاهده شد. در گونه *H. coronarium* هدایت روزنه‌ای و تعرق تحت شرایط تنش اختلاف معنی‌دار نشان نداد و کاهش محتوای نسبی آب برگ نیز در این گونه کم بود. همچنین محتوای نسبی آب برگ و به‌خصوص هدایت روزنه‌ای و تعرق در گونه *H. criniferum* با افزایش شوری کاهش بیش‌تری نشان داد. به‌طور کلی نتایج حاصله نشان داد که گونه *H. coronarium* مقاومت بیش‌تری به شوری (در مرحله جوانه‌زنی و رشد رویشی) نسبت به گونه *H. criniferum* داشت.

کلمات کلیدی: صفات جوانه‌زنی، صفات فیزیولوژیک، کیفیت علوفه، شوری، *Hedysarum coronarium*، *Hedysarum criniferum*

عنوان | فهرست مطالب | صفحه

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۱-۱ ضرورت انجام تحقیق ۵

۱-۱-۲ اهداف تحقیق: ۶

۱-۱- ۳ سؤالات این تحقیق: ۶

۱-۱-۴ فرضیات این تحقیق: ۷

۱-۲ کلیات ۷

۱-۲-۱ تنش شوری ۷

۱-۲-۲ وسعت خاک‌های ایران ۸

۱-۲-۳ وسعت خاک‌های شور در ایران ۱۰

۱-۲-۴ خاک شور ۱۱

۱-۲-۵ منشأ و علل شور شدن خاک‌ها ۱۳

۱-۲-۶ مهم‌ترین عوامل اکتسابی مؤثر در شوری خاک‌ها عبارتند از: ۱۳

۱-۲-۷ عوامل موثر در تشکیل خاک‌های شور ۱۴

۱-۲-۸ طبقه‌بندی گیاهان در پاسخ به تنش شوری ۱۵

۱-۲-۹ مکانیسم اثر نمک ۱۵

۱-۲-۱۰مکانیسم‌های عمده مقاومت به شوری در گیاهان ۱۶

۱-۲-۱۱ تنش شوری می‌تواند بر فرآیندهای فیزیولوژیکی، از جوانه‌زنی تا تکوین گیاه تأثیر بگذارد: ۱۹
۱-۲-۱۱-۱ اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی ۱۹
۱-۲-۱۱-۲ اثر تنش شوری بر پارامترهای رشدی ۱۹
۱-۲-۱۱-۳ اثر تنش شوری بر مؤلفه‌های فیزیولوژیکی ۲۰
۱-۲-۱۲ ارزش چرایی چراگاه‌های شور ۲۱
۱-۲-۱۳ ارزش غذایی گونه‌های چراگاه‌های شور ۲۲

فصل دوم

مروری بر مطالعات انجام شده

۲- مروری بر منابع ۲۷
۲-۱جوانه‌زنی ۲۷
۲- ۲ کیفیت علوفه ۳۲
۲-۳ فیزیولوژی ۳۷

فصل سوم

مروری بر منابع

۳-۱ مکان و زمان تحقیق ۴۰
۳-۲ معرفی گیاهان ۴۰
۳-۲-۱.(Sulla) *Hedysarum Coronaruim* L ۴۰
۳-۲-۲.*Hedysarum Criniferum* Boiss ۴۲

۳-۳ آزمایش جوانه‌زنی ۴۳
۳-۳-۱ آزمون تترازولیم ۴۳
۳-۳-۱-۱ تهیه محلول تترازولیوم ۴۳
۳-۳-۱-۲ تهیه نمونه‌ها ۴۳
۳-۳-۱-۳ آماده‌سازی نمونه‌ها ۴۳
۳-۳-۱-۴ رنگ‌گیری ۴۳
۳-۳-۱-۵ مشخصات بافت‌های رنگی ۴۴
۳-۳-۱-۵-۱ بافت‌های زنده: ۴۴
۳-۳-۱-۵-۲ بافت‌های زنده ضعیف: ۴۴
۳-۳-۱-۵-۳ بافت‌های غیر زنده: ۴۴
۳-۳-۲ محاسبه صفات مورد بررسی ۴۶
۳-۴ بررسی گلخانه‌ای ۴۶
۳-۴-۱ ویژگی‌های بستر کشت در آزمایشات گلدانی ۴۸
۳-۵ تعیین میزان مقدار نسبی آب برگ (RWC) ۴۹
۳-۶ تعیین کیفیت علوفه ۴۹
۳-۶-۱ اندازه‌گیری درصد پروتئین خام ۵۰
۳-۶-۲ اندازه‌گیری درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) ۵۰
۳-۶-۳ درصد ماده خشک قابل هضم و مقدار انرژی متابولیسمی ۵۱
۳-۷ تجزیه و تحلیل آماری ۵۱

فصل چهارم

نتایج

۴-۱ نتایج آزمون تترازولیوم ۵۲

۴-۲ اثر تنش شوری بر برخی صفات جوانه‌زنی دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۵۳

۴-۲-۱ مقایسه میانگین برخی صفات جوانه‌زنی در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۵۳

۴-۲-۲ مقایسه میانگین اثرات شوری در برخی صفات جوانه‌زنی ۵۵

۴-۲-۳ مقایسه اثر متقابل گونه و شوری (گونه × شوری) بر برخی صفات جوانه‌زنی
در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۵۷

۴-۳ اثر تنش شوری بر برخی پارامترهای کیفیت علوفه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۱

۴-۳-۱ مقایسه میانگین برخی صفات کیفیت علوفه در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۱

۴-۳-۲ مقایسه میانگین اثرات شوری در برخی صفات کیفیت علوفه ۶۳

۴-۳-۳ مقایسه اثر متقابل گونه و شوری (گونه×شوری) بر برخی صفات
کیفیت علوفه در دو گونه*H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۵

۴-۴ اثر تنش شوری بر برخی پارامترهای فیزیولوژیکی دو گونه *H. coronarium* و
H.criniferum ۶۷

۴-۴- ۱مقایسه میانگین برخی پارامترهای فیزیولوژیکی در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۷

۴-۴-۲ مقایسه میانگین اثرات شوری در برخی پارامترهای فیزیولوژیکی ۶۹

۴-۴-۳ مقایسه اثر متقابل گونه و شوری (گونه × شوری) بر هدایت روزنه‌ای، تعرق
و محتوای نسبی آب برگ دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۷۱

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱ بحث ۷۵

۵-۱-۱ اثر شوری بر صفات جوانه‌زنی دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۷۵

۵-۱-۲ اثر شوری بر صفات کیفی دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۷۸

۵-۱-۳ اثر شوری بر برخی پارامترهای فیزیولوژیکی دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۸۰

۵-۲- نتیجه‌گیری ۸۲

۵-۳ پیشنهادها ۸۲

منابع ۸۳

فهرست جداول

جدول ۱-۱ وسعت خاک‌های شور در ایران (Qureshi و همکاران، ۲۰۰۷) ۱۰

جدول ۱-۲ سطح اراضی آبی تحت تاثیر شوری در ایران(Qureshi و همکاران، ۲۰۰۷) ۱۰

جدول ۱-۳ ترکیب و حلالیت برخی املاح موجود در خاک (ملکوتی و همکاران، ۱۳۸۱) ۱۲

جدول۳-۱ مقدار NaCl در تیمارهای مختلف شوری ۴۵

جدول ۳-۲ مقدار NaCl، Ec و pH در تیمارهای مختلف شوری (آزمایش گلخانه‌ای) ۴۷

جدول ۳-۳ ترکیب و میزان مصرف عناصر در محلول غذایی هوگلند تغییر یافته (Heidari، ۱۹۹۴) ۴۷

جدول ۴-۱ نتایج تجزیه واریانس دو طرفه اثر سطوح مختلف شوری بر برخی صفات ۵۳

جدول ۴-۲ نتایج تجزیه واریانس دو طرفه اثر سطوح مختلف شوری بر برخی پارامترهای کیفیت علوفه دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۱

جدول ۴-۳ نتایج تجزیه واریانس دو طرفه اثر سطوح مختلف شوری بر برخی پارامترهای فیزیولوژیکی دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum* ۶۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱ نقشه خاک ایران مشخص کننده خاک‌های غیر شور و انواع مختلف خاک‌های شور(Qureshi و همکاران، ۲۰۰۷) ۱۲

شکل ۳-۱ تصاویری از گونه *H. coronarium* ۴۱

شکل ۳-۲ تصاویری از گونه *H. criniferum* ۴۲

شکل ۴-۱ درصد قابلیت زیست بذور دو گونه *H. coronarium* و *H. Criniferum* با استفاده از آزمون تترازولیوم ۵۲

شکل ۴-۲ میانگین اثر گونه در درصد جوانه‌زنی (A)، سرعت جوانه‌زنی (B)، شاخص بنیه بذر (C) و میانگین زمان جوانه‌زنی(D)، در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. حروف مخالف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<0.01). ۵۴

ادامه شکل ۴-۲ میانگین اثر گونه در طول ریشه‌چه (E) و طول ساقه‌چه (F) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. حروف مخالف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<0.01). ۵۵

شکل ۴-۳ میانگین اثرات شوری بر درصد جوانه‌زنی (A)، سرعت جوانه‌زنی (B)، شاخص بنیه بذر (C) و میانگین زمان جوانه‌زنی (D). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۵۶

ادامه شکل ۴-۳ میانگین اثرات شوری بر طول ریشه‌چه (E) و طول ساقه‌چه (F). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۵۷

شکل ۴-۴ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر درصد جوانه‌زنی (A) و سرعت جوانه‌زنی (B) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۵۸

ادامه شکل ۴-۴ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر میانگین زمان جوانه‌زنی (C) و شاخص بنیه بذر (D) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۵۹

ادامه شکل ۴-۴ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر طول ریشه‌چه (E) و طول ساقه‌چه (F) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۶۰

شکل ۴-۵ میانگین اثر گونه در درصد پروتئین خام (A)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (B)، درصد ماده خشک قابل هضم (C) و انرژی متابولیسمی (D) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. حروف مخالف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<0.01). ۶۲

شکل ۴-۶ میانگین اثر شوری بر درصد پروتئین خام (A)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (B)، درصد ماده خشک قابل هضم (C) و انرژی متابولیسمی (D). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۶۴

شکل ۴-۷ میانگین اثر متقابل(گونه×شوری) بر درصد پروتئین خام (A)، درصد الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (B) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی

نشانگر اشتباه معیار (SE) می باشند. ۶۵

ادامه شکل ۴-۷ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر درصد ماده خشک قابل هضم (C) و مقدار انرژی متابولیسمی (D) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. ۶۶

شکل ۴-۸ میانگین اثر گونه در مقدار فتوسنتز (A)، هدایت روزنه‌ای (B)، تعرق (C) و غلظت دی‌اکسید کربن بین سلولی (D) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. حروف مخالف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد(P<0.01). ۶۸

ادامه شکل ۴-۸ میانگین اثر گونه محتوای نسبی آب (E) در دو گونه *H. coronarium* و *H. criniferum*. خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. حروف مخالف نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد (P<0.01). ۶۹

شکل ۴-۹ میانگین اثر شوری بر مقدار فتوسنتز (A)، هدایت روزنه‌ای (B)، تعرق (C) و غلظت دی‌اکسید کربن بین سلولی (D). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند.

میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۷۰

ادامه شکل ۴-۹ میانگین اثر شوری بر محتوای نسبی آب برگ (E). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۷۱

شکل ۴-۱۰ میانگین اثر متقابل بر فتوسنتز (A) و هدایت روزنه‌ای (B). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۷۲

ادامه شکل ۴- ۱۰ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر تعرق (C) و غلظت دی‌اکسید کربن بین سلولی

(D). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۷۳

ادامه شکل ۴- ۱۰ میانگین اثر متقابل (گونه × شوری) بر محتوای نسبی آب (D). خطوط عمودی نشانگر اشتباه معیار (SE) می‌باشند. میانگین‌ها با حروف غیر مشترک از لحاظ آماری معنی‌دار می‌باشند (P<0.01). ۷۴

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

در میان تنش‌های مختلف محیطی، شوری خاک، به‌دلیل اثرات چشمگیر آن بر روی فیزیولوژی و عملکرد گیاه به یک مشکل مهم جهانی تبدیل شده است (Golbashy و همکاران، ۲۰۱۰). طبق داده‌های بدست آمده از نقشه ایران، سطح خاک‌های دارای شوری کم تا متوسط حدود ۲۵/۵ میلیون هکتار و سطح خاک‌های دارای شوری زیاد ۸/۵ میلیون هکتار برآورد شده است (FAO، ۲۰۰۰). شوری از جمله عواملی است که به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک می‌تواند تولید محصول را به‌شدت کاهش دهد (Shannon، ۱۹۹۸). میزان تولید محصول در این گونه مناطق به فاکتورهای متعددی از قبیل: میزان تحمل سطح تنش، زمان در معرض تنش قرار گرفتن، الگوی بارندگی در طی فصل رشد و خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک بستگی دارد (Maas و Grattan، ۱۹۹۹). شوری ناشی از کلرید سدیم نسبت به دیگر نمک‌ها با شدت بیش‌تری بر رویش بافت‌های جوان تاثیر می‌گذارد (هادی و همکاران، ۱۳۸۶). این نمک‌ها با اثر منفی بر بافت‌های گیاهی، فتوسنتز و تقسیم سلولی، رشد گیاهان را متوقف و یا دچار اختلال می‌سازد (Munns، ۲۰۰۲).

مطالعات بسیاری نشان می‌دهند که هالوفیت‌ها رفتارهای مشابهی در رویارویی با تنش شوری نشان می‌دهند: جوانه‌زنی با تاخیر شروع می‌شود، جوانه‌زنی کاهش می‌یابد و ممکن است بذرها به‌دلیل پتانسیل آبی کم تحت شرایط شوری بالا در حالت خواب باقی بمانند (Ungar، ۱۹۶۲؛ Chapman، ۱۹۷۴؛ Tobe و همکاران، ۲۰۰۱). عدم جوانه‌زنی در خاک‌های شور بیشتر اوقات به‌دلیل غلظت بالای نمک در خاک، جایی که بذرها کاشته می-

شوند اتفاق می‌افتد، که دلیل آن حرکت محلول نمک به سمت بالا و تبخیر آن در سطح خاک می‌باشد (Bernstin، ۱۹۷۴). تنش شوری می‌تواند بر فرآیندهای فیزیولوژیکی، از جوانه‌زنی تا تکوین گیاه تأثیر بگذارد. جوانه‌زنی بذر مرحله حساس و اولیه در چرخه زندگی گیاه است (Grime و Campbell، ۱۹۹۱).

جوانه‌زنی بذر توسط بسیاری از فاکتورهای زنده و غیرزنده مانند: درجه حرارت، شوری، نور، آب، غلظت اکسیژن و قلیائیت تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Lin و Tang، ۲۰۰۵). شوری خاک ممکن است بر جوانه‌زنی بذرها از دو طریق پتانسیل اسمزی خارجی، توسط جلوگیری از جذب آب یا از طریق اثرات سمی یون‌های Na^+ و Cl^- اثر بگذارد (Golbashy و همکاران،۲۰۱۰؛ Khajeh-Hosseini و همکاران، ۲۰۰۳؛ Atak و همکاران، ۲۰۰۶؛ Kaya و همکاران، ۲۰۰۶).

در مبحث مربوط به گیاهان علوفه‌ای متحمل به شوری چند مسئله اساسی در غالب تحقیقات مورد توجه قرار گرفته است، که شامل دامنه تحمل به شوری، پاسخ‌های فیزیولوژیکی گیاه به شوری و ارزش غذایی آن می‌باشد. آب و هوموستازی یون‌ها، فرآیندهای اصلی فیزیولوژیکی هستند که گیاهان جهت بهینه‌سازی برای از سرگیری رشد در محیط‌های شور نیاز دارند (Lauchli و Luttge، ۲۰۰۲). زیادی املاح مختلف در خاک یا آب آبیاری، گیاه را با تنش شوری مواجه می‌سازد. گیاه با قرار گرفتن در محیط شور با منفی شدن پتانسیل اسمزی محلول خاک و انباشتگی یون‌های سمی نظیر سدیم وکلر صدمه می‌بیند (عبدل‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵). در اثر شوری مقدار آب مصرفی گیاه کاهش می‌یابد که می‌تواند مربوط به کاهش پتانسیل آب محیط ریشه و کاهش توان گیاه در جذب آب باشد (Chaudnnuri و Choudri، ۱۹۹۸). سلول‌های گیاهی می‌توانند پتانسیل آب سلول را در مواجه با تنش اسمزی توسط پایین آوردن پتانسیل املاح تنظیم نمایند. دو فرایند درون سلولی یعنی تجمع املاح سمی در واکوئل و ساخت املاح سازگار در سیتوسل در کاهش پتانسیل اسمزی شرکت دارند. این تنظیم اسمزی به گیاه توان مقاومت در مقابل تنش شدید اسمزی ناشی از حضور یون‌ها را می‌دهد و یک پدیده مهم برای تداوم رشد و نمو گیاهان در محیط‌های شور است. خوشبختانه این فرایند در گیاهان هالوفیت و غیر هالوفیت وجود دارد ولی در گیاهان مقاوم به شوری با راندمان بهتری انجام می‌شود (تایز و زایگر، ۱۳۸۸). مقاومت در مقابل

شوری، باعث تغییرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی در گیاه می‌شود. این تغییرات شامل افزایش میزان پروتئین، افزایش خاصیت آبدوستی (هیدروفیل)، قدرت ترکیب شدن با یون‌های سدیم و کلر و پتاسیم و تغییر در سرعت تنفس در مقابل شوری خاک می‌باشد (جعفری، ۱۳۷۹).

رشد گونه‌های علوفه‌ای متحمل به شوری برای تولید نشخوارکنندگان یک فرصت بزرگ جهت استفاده از منابع آب و خاک که بیش از حد شور می‌باشند برای تولید علوفه و محصولات عرفی ارائه می‌دهد (Malcolm، ۱۹۹۶؛ Swingle و همکاران، ۱۹۹۶). شناخت کیفیت گونه‌هایی که در مناطق شور تولید دارند یک امر مهم در بسیاری از مناطق جهان است که تحت تاثیر شوری قرار دارند (Rogers و همکارن، ۲۰۰۸). تحقیقات اندکی بر روی ارزش غذایی هالوفیت‌ها انجام شده است، در صورتیکه استفاده از هالوفیت‌ها توسط نشخوارکنندگان می‌تواند برای سودآوری کلیدی باشد. یک توضیح ممکن است این باشد که هالوفیت‌ها علوفه منحصربه‌فردی تولید نمی-کنند و انتظار می‌رود نشخوارکنندگان مانند سایر علوفه‌ها از آن استفاده کنند. این توضیح درست نیست، فعل و انفعالات بین نشخوارکنندگان و علوفه‌های شور می‌تواند پیچیده باشد. مشکلات بیشتری در آزمایش‌های رفتار تغذیه با علوفه‌های با ارزش غذایی کم یا با سطوح بالا از فاکتوهای ضد تغذیه وجود دارد. تولید دام بستگی به استفاده از زیتوده‌گیاهی دارد. مقدار و ترکیب شیمیایی زیتوده‌گیاهی بستگی به عملکرد ژنوتیپ گیاه، محیط غیرزنده و مدیریت دارد. زیتوده‌گیاهی[1] ارزش ندارد مگر اینکه خورده شود و ترکیب شیمیایی آن، مصرف اختیاری غذا و ارزش غذایی را تحت تاثیر قرار دهد (Norman و همکاران، ۲۰۱۲).

بسیاری از گونه‌های گیاهی هالوفیت و گونه‌های علوفه‌ای متحمل به نمک، خوراک ذخیره‌ای ارزشمندی برای حیوانات چرا کننده به‌ویژه تحت شرایط خشکسالی یا پر کردن کمبودها به‌طور منظم در عرضه غذایی به‌دلیل شرایط فصلی فراهم می‌کنند. ارزش غذایی درختچه‌های خاص هالوفیت‌ها، لگوم‌ها و گونه‌های گراس توسط تشکیل برنامه‌های بهبود چراگاه در بسیاری مناطق متأثر از نمک در سراسر جهان شناسایی شده است (Glenn و

[1] Biomass