





دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی

گروه مهندسی جنگلداری

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش جنگلداری

روشهای توسعه فضای سبز با گونه ارس (*Juniperus excelsa*) در جنوب مشهد

نگارنده

محمد علی شیرزاد

استاد راهنما

دکتر مسعود طبری

استاتید مشاور

دکتر ابراهیم خسروجردی

مهندس هادی درودی

زمستان ۱۳۸۸

آیین نامه 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 پایان‌نامه/ 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 پایان‌نامه 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 ۴- 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 ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

اینجانب **محمد علی شیرزاد** دانشجوی رشته **جنگلداری** ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۶ مقطع **کارشناسی ارشد** دانشکده

منابع طبیعی نور متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع به نام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام خواهم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خودم سلب نمودم.

امضای :



شماره:

تاریخ:

پیوست:

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 **جنگلداری** است که در سال ۱۳۸۸ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای **دکتر مسعود طبری** و مشاوره استاد محترم آقای **دکتر ابراهیم خسروجردی** 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 **محمد علی شیرزاد** دانشجوی رشته جنگلداری در مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

اکنون که به یاری خداوند مؤفق به انجام این تحقیق شدم بر خود لازم می‌دانم که از افراد و سازمان‌هایی که در انجام این مطالعه و هموار نمودن مسیر این تحقیق بذل عنایتی وافر داشتند تقدیر و تشکر نمایم:

آقای دکتر مسعود طبری که راهنمایی این پایان‌نامه را بر عهده داشتند به خاطر رهنمون‌های ارزنده و گران‌قدرشان.

آقای دکتر ابراهیم خسروچردی و مهندس هادی درودی مشاورین پایان‌نامه که کمک‌های بسیار زیادی ارزنده نمودند.

از اساتید محترم داور، آقایان دکتر سید غلامعلی جلالی و دکتر امید اسماعیل زاده که از نظرات اصلاحی و تکمیلی‌شان بهره گرفتیم.

آقای دکتر مسلم اکبری‌نیا نماینده تحصیلات تکمیلی، اساتید محترم گروه جنگل آقایان دکتر سید محسن حسینی و دکتر اکبر نجفی.

آقای مهندس حامد یوسف زاده و مهندس یحی کوچ که کمک‌های بسیار ارزنده نمودند.

آقایان دکتر اسماعیل نیا رئیس جهاد کشاورزی مشهد، مهندس علی احمدی معاون فنی اداره کل منابع طبیعی خراسان رضوی و مهندس مهدی رجائی مسئول نهالستان طرق مشهد کمال تشکر را دارم.

از کارشناسان آزمایشگاه گروه خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مشهد خاضعانه سپاسگزارم.

از دوستان عزیزم آقایان حامد اسدی، عبدالله رستم‌آبادی، حجت‌الله امیدی، شمس‌الله موسوی، رضا شیخ‌پور، ستار عزتی، رضا فروزش، عباس احمدی، بهمن شاکرمی، مهرداد زرافشار و ابوالفضل جعفری که برادرانه مرا یاری نمودند و با کمک‌های بی‌دریغ مرا در پیشبرد اهداف تعیین شده مساعدت کردند قدردانی نموده و دستشان را به گرمی می‌فشارم.

از سایر دوستانم که اینجانب را مورد لطف و عنایت خود قرار دادند ولی متأسفانه اسمشان ذکر نگردید پوزش طلبیده و بهترین سپاس‌هایم را نثارشان می‌کنم.

با بهترین آرزوها

محمد علی شیرزاد

تقدیم به:

پدر و

مادر دلسوزم،

و خانواده

مهربانم

چکیده

تحقیق حاضر در تپه‌های جنوب شهرستان مشهد روی نهال ارس (*Juniperus excelsa* M.Bieb.) انجام گرفت. بدین منظور نهال این گونه در سنین ۲ و ۳ ساله به عرصه جنگلکاری انتقال یافتند و در سه تیمار متفاوت خاک (A= ۱/۳ خاک طبیعی + ۲/۳ خاک زراعی، B= ۲/۳ خاک طبیعی + ۱/۳ خاک زراعی و C= خاک طبیعی)، تحت تأثیر سه نوع آبیاری (آبیاری با دوره ۲۰ روزه، آبیاری با دوره ۴۰ روزه و دیم) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی به مدت دو سال اجرا شد. نتایج در پایان اولین و دومین فصل رویش، مشخصه‌های زنده‌مانی، رویش ارتفاعی، رویش قطر تاج و رویش قطر یقه را تحت تأثیر آبیاری معنی‌دار نشان داد. رویش ارتفاعی، قطر تاج و یقه تحت تأثیر بستر خاک در سال اول، و در سال دوم قطر تاج و یقه معنی‌دار شد. همچنین سن انتقال نهال در سال اول فقط رویش ارتفاعی را معنی‌دار نشان داد. اما در سال دوم هیچ یک از فاکتورهای مورد بررسی تحت تأثیر سن انتقال نهال معنی‌دار نشد. فاکتور شادابی نیز تحت تأثیر آبیاری در سال اول و دوم معنی‌دار شد. همچنین تیمار خاک در سال اول و سن انتقال نهال در سال دوم شادابی را معنی‌دار نشان داد. لیکن با توجه به کمبود منابع آب در منطقه مورد مطالعه و هزینه بالای آبیاری، برای نگهداری نهال‌های ارس آبیاری با دوره ۴۰ روز پیشنهاد می‌شود. برای مدیریت شرایط دیم، ۲-۳ بار آبیاری در تابستان‌ها ممکن است رشد نهال‌های ارس را بهبود بخشد. نتایج دو ساله این تحقیق آشکار ساخت که با توجه به هزینه‌های اصلاح خاک و عدم تأثیر معنی‌داری آن روی استقرار نهال‌های ارس، برای توسعه جنگلکاری با گونه ارس در چنین مناطقی تغییر بستر خاک توصیه نمی‌شود. همچنین نظر به عدم تفاوت معنی‌داری آماری در رشد و استقرار نهال‌های کاشته شده ۲ و ۳ ساله این گونه در عرصه جنگلکاری، برای کاهش هزینه‌های اضافی در نهالستان بهتر است از نهال‌های پرورش یافته ۲ ساله برای انتقال به عرصه جنگلکاری استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: ارس، جنگلکاری، آبیاری، رشد، زنده‌مانی

فصل اول: مقدمه و کلیات

صفحه	عنوان
۱	۱-۱- مقدمه
۳	۱-۱-۱- ضرورت تحقیق
۴	۱-۲-۱- سوالات تحقیق
۴	۱-۳-۱- اهداف تحقیق
۵	۱-۴-۱- فرضیه‌های تحقیق
۵	۱-۲- کلیات
۵	۱-۲-۱- گیاه شناسی
۵	۱-۲-۲- معرفی گونه‌های ارس (<i>Juniperus</i>) بومی ایران
۶	۱-۲-۲-۱- پیرو <i>Juniperus communis</i>
۷	۱-۲-۲-۲- چتنه <i>Juniperus oblonga</i>
۸	۱-۲-۲-۳- اردوج <i>Juniperus foetidissima</i>
۹	۱-۲-۲-۴- ریس <i>Juniperus oxycedrus</i>
۱۱	۱-۲-۲-۵- مای مرز <i>Juniperus Sabina</i>
۱۱	۱-۲-۲-۶- ارس زیبا <i>Juniperus excelsa</i>
۱۴	۱-۲-۲-۷- ارس پروانه <i>Juniperus polycarpos</i>
۱۴	۱-۲-۳- مناطق پراکنش ارس در ایران
۱۵	۱-۲-۴- مناطق پراکنش ارس در خراسان
۱۶	۱-۲-۵- تراکم جنگل‌های ارس در استان خراسان
۱۷	۱-۲-۶- خصوصیات اقلیمی مناطق رویشی ارس
۱۸	۱-۲-۷- خصوصیات خاک رویشگاه‌های ارس در خراسان
۱۸	۱-۲-۷-۱- خصوصیات فیزیکی خاک
۱۹	۱-۲-۷-۲- خصوصیات شیمیایی خاک‌ها
۲۲	۱-۲-۸- اهمیت استفاده از گونه ارس در فضای سبز
۲۵	۱-۲-۹- استفاده‌های صنعتی و دارویی
۲۶	۱-۲-۱۰- آفات و بیماری‌ها

فصل دوم: پیشینه تحقیق

صفحه	عنوان
۲۸	۱-۲- تحقیقات انجام شده در خارج کشور
۳۸	۲-۲- تحقیقات داخل کشور

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۴۳	۱-۳- مواد
۴۳	۱-۱-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه
۴۴	۱-۳-۲- وضعیت هواشناسی منطقه
۴۵	۱-۳-۳- خصوصیات زمین شناسی
۴۵	۲-۳- روش تحقیق
۴۶	۱-۲-۳- تیمار آبیاری
۴۷	۲-۲-۳- تیمار خاک بستر کاشت
۴۸	۳-۲-۳- سن انتقال نهال
۴۸	۳-۳- پارامترهای مورد اندازه گیری نهال
۵۱	۱-۴-۳- تعیین خواص شیمیایی- فیزیکی خاک
۵۱	۱-۱-۴-۳- بافت خاک
۵۲	۲-۱-۴-۳- کربن آلی خاک
۵۲	۳-۱-۴-۳- ازت کل خاک
۵۳	۴-۱-۴-۳- فسفر قابل جذب خاک
۵۳	۵-۱-۴-۳- کاتیون‌های تبادل
۵۴	۶-۱-۴-۳- درصد آهک خاک
۵۴	۷-۱-۴-۳- هدایت الکتریکی خاک (EC)
۵۴	۸-۱-۴-۳- pH خاک
۵۵	۵-۳- تعیین مواد تغذیه‌ای و زی توده ساقه و ریشه نهال
۵۵	۱-۵-۳- ازت
۵۵	۲-۵-۳- پتاسیم
۵۶	۳-۵-۳- فسفر
۵۶	۶-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

فصل چهارم: نتایج

صفحه	عنوان
۵۸	۱-۴-۱- نتایج
۵۸	۱-۴-۱-۱- مقایسات در سال اول رویش
۵۸	۱-۴-۱-۱-۱- رویش ارتفاعی
۵۹	۱-۴-۱-۱-۲- رویش قطر یقه
۵۹	۱-۴-۱-۱-۳- رویش قطر تاج
۶۳	۱-۴-۱-۱-۴- زنده‌مانی نهال
۶۳	۱-۴-۱-۱-۵- وضعیت جوانه انتهایی نهال
۶۴	۱-۴-۱-۱-۶- فرم نهال
۶۴	۱-۴-۱-۱-۷- شادابی
۷۱	۱-۴-۲-۱- مقایسات در سال دوم رویش
۷۱	۱-۴-۲-۱-۱- رویش ارتفاعی
۷۱	۱-۴-۲-۱-۲- رویش قطر یقه
۷۲	۱-۴-۲-۱-۳- رویش قطر تاج
۷۶	۱-۴-۲-۱-۴- زنده‌مانی نهال
۷۶	۱-۴-۲-۱-۵- وضعیت جوانه انتهایی نهال
۷۷	۱-۴-۲-۱-۶- فرم نهال
۷۷	۱-۴-۲-۱-۷- شادابی
۸۳	۱-۴-۱-۱- وزن خشک ریشه و ساقه
۸۳	۱-۴-۲-۱-۱- وزن خشک ریشه
۸۴	۱-۴-۳-۱-۱- وزن خشک ساقه
۸۶	۱-۴-۴-۱- نسبت وزن خشک ریشه به ساقه
۸۷	۱-۴-۵-۱- عناصر تغذیه‌ای ریشه و ساقه
۸۷	۱-۴-۵-۱-۱- ازت ریشه
۸۷	۱-۴-۵-۱-۲- فسفر ریشه
۸۷	۱-۴-۵-۱-۳- پتاسیم ریشه
۸۹	۱-۴-۵-۱-۴- ازت ساقه
۸۹	۱-۴-۵-۱-۵- فسفر ساقه
۸۹	۱-۴-۵-۱-۶- پتاسیم ساقه

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

صفحه	عنوان
۹۱	۱-۵- رویش ارتفاعی
۹۴	۲-۵- رویش قطر تاج
۹۶	۳-۵- رویش قطر یقه
۱۰۰	۴-۵- زنده‌مانی نهال
۱۰۲	۵-۵- وضعیت زنده‌مانی جوانه انتهایی
۱۰۴	۶-۵- فرم نهال
۱۰۵	۷-۵- شادابی
۱۰۷	۸-۵- وزن خشک ریشه و ساقه
۱۰۹	۹-۵- نسبت وزن خشک ریشه به ساقه
۱۱۱	نتیجه‌گیری نهایی
۱۱۲	پیشنهادات

فصل ششم: فهرست منابع

۱۲۲	فهرست منابع
-----	-------------

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۴۴	جدول ۳-۱- جدول آب و هوایی ایستگاه سنوپتیک مشهد (سال‌های ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۶)
۴۷	جدول ۳-۲- آنالیز خصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک
۶۰	جدول ۴-۱- نتایج تجزیه واریانس رویش ارتفاعی، قطر یقه و قطر تاج بین تیمارهای خاک، آبیاری، سن نهال و اثر متقابل تیمارها در سال اول رویش
۶۱	جدول ۴-۲- مقایسه میانگین رویش ارتفاعی، قطر یقه و قطر تاج نهال (\pm انحراف معیار) بین تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال (صرف نظر از اثر متقابل تیمارها)
۶۲	جدول ۴-۳- مقایسه میانگین رویش ارتفاعی، قطر یقه و قطر تاج نهال (\pm انحراف معیار) بین اثر متقابل تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال
۶۶	جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال بین تیمارهای سن انتقال، آبیاری و خاک
۶۷	جدول ۴-۵- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال (\pm انحراف معیار) بین تیمارهای سن انتقال، آبیاری و خاک
۶۸	جدول ۴-۶- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال (\pm انحراف معیار) بین اثر متقابل تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال
۶۹	جدول ۴-۷- اثر تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال روی شادابی در سال اول رویش
۶۹	جدول ۴-۸- مقایسه میانگین‌های تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال (\pm انحراف معیار) روی شادابی در سال اول رویش
۷۰	جدول ۴-۹- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تیمارهای خاک آبیاری، سن انتقال نهال (\pm انحراف معیار) روی شادابی در سال اول رویش
۷۳	جدول ۴-۱۰- نتایج تجزیه واریانس رویش ارتفاعی، قطر یقه و تاج بین تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها در سال دوم رویش
۷۴	جدول ۴-۱۱- مقایسه میانگین رویش ارتفاعی، قطر یقه و قطر تاج نهال (\pm انحراف معیار) بین تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال در سال دوم رویش (صرف نظر از اثر متقابل تیمارها)
۷۵	جدول ۴-۱۲- مقایسه میانگین رویش ارتفاعی، رویش قطر یقه و رویش قطر تاج نهال (\pm انحراف معیار) بین اثر متقابل تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال در سال دوم رویش
۷۹	جدول ۴-۱۳- نتایج تجزیه واریانس درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال بین تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها
۸۰	جدول ۴-۱۴- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال (\pm انحراف معیار) بین تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال در سال دوم رویش (صرف نظر از اثر متقابل تیمارها)
۸۱	جدول ۴-۱۵- مقایسه میانگین درصد زنده‌مانی نهال، درصد زنده‌مانی جوانه انتهایی و فرم نهال (\pm انحراف معیار) بین اثر متقابل تیمارهای آبیاری، خاک و سن انتقال نهال

فهرست جدول‌ها

صفحه	عنوان
۸۲	جدول ۴-۱۶- اثر تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال روی شادابی در سال اول رویش
۸۲	جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین‌های اثر تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال (\pm انحراف معیار) روی شادابی در سال دوم رویش
۸۳	جدول ۴-۱۸- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل تیمارهای خاک، آبیاری، سن انتقال نهال (\pm انحراف معیار) روی شادابی در سال دوم رویش
۸۴	جدول ۴-۱۹- نتایج تجزیه واریانس بیوماس ریشه نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه تحت تأثیر آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال
۸۵	جدول ۴-۲۰- مقایسه میانگین بیوماس ریشه (\pm انحراف معیار) تحت تأثیر تیمارهای آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها
۸۵	جدول ۴-۲۱- مقایسه میانگین بیوماس ساقه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه تحت تأثیر تیمارهای آبیاری و سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها
۸۶	جدول ۴-۲۲- نتایج تجزیه واریانس نسبت بیوماس ریشه به ساقه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه تحت تأثیر آبیاری، سن نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال
۸۶	جدول ۴-۲۳- مقایسه میانگین نسبت بیوماس ریشه به ساقه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه تحت تأثیر تیمارهای آبیاری، سن نهال و اثر متقابل تیمارها
۸۸	جدول ۴-۲۴- نتایج تجزیه واریانس ازت، فسفر و پتاسیم ریشه نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی (C) عرصه بین تیمارهای آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال
۸۸	جدول ۴-۲۵- مقایسه میانگین ازت، فسفر و پتاسیم ریشه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه (C) بین تیمارهای آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال رویش
۹۰	جدول ۴-۲۶- نتایج تجزیه واریانس ازت، فسفر و پتاسیم ساقه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه (C) بین تیمارهای آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال
۹۰	جدول ۴-۲۷- مقایسه میانگین ازت، فسفر و پتاسیم ساقه (\pm انحراف معیار) نهال‌های غرس شده با بستر خاک طبیعی عرصه (C) بین تیمارهای آبیاری، سن انتقال نهال و اثر متقابل تیمارها بعد از دو سال رویش

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۷	شکل ۱-۱- <i>Juniperus communis</i>
۷	شکل ۱-۲- <i>Juniperus oblonga</i>
۹	شکل ۱-۳- <i>Juniperus foetidissima</i>
۱۰	شکل ۱-۴- <i>Juniperus oxycedrus</i>
۱۱	شکل ۱-۵- <i>Juniperus Sabina</i>
۱۲	شکل ۱-۶- <i>Juniperus excelsa</i>
۲۱	شکل ۱-۸- رویشگاه‌های طبیعی ارس (<i>Juniperus excelsa</i>) واقع در کوه‌های هزار مسجد خراسان
۲۲	شکل ۱-۹- نقشه مناطق پراکنش گونه ارس (<i>Juniperus excelsa</i>) در ایران
۲۳	شکل ۱-۱۰- تصاویری از آلودگی هوای شهر مشهد
۲۴	شکل ۱-۱۱- خشک شدن گونه‌های غیر بومی فضای سبز شهر مشهد در اثر سرمای و گرما
۲۴	شکل ۱-۱۲- رویشگاه‌های طبیعی جنگل‌های ارس (<i>Juiperus excelsa</i>) در کوه‌های هزار مسجد خراسان
۴۳	شکل ۳-۱- نقشه منطقه مورد مطالعه
۴۴	شکل ۳-۲- منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه
۴۶	شکل ۳-۳- چاله‌های آماده شده برای نهال کاری و تانکر آب جهت تخلیه در مخزن‌های مستقر شده در عرصه
۴۹	شکل ۳-۴- اندازه گیری ارتفاع و قطر یقه نهال
۵۰	شکل ۳-۵- نهال‌های بد فرم
۵۱	شکل ۳-۶- نهال‌های خوش فرم

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

پوشش گیاهی مناسب جهت ایجاد فضای سبز و جنگلکاری در حاشیه شهرها مستلزم استفاده از گیاهان مناسب، شرایط و موقعیت اقلیمی هر منطقه می‌باشد. در حال حاضر شهرهای بزرگ که همواره با عوامل و مشکلات ناشی از آلودگی هوا، کمبود آب، خشکی‌های طولانی و مسائل متعدد دیگر مواجه می‌باشند، استفاده از فضای سبز و گونه‌های درختی و درختچه‌ای مناسب جهت جنگلکاری در این مناطق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بنابراین استفاده از گونه‌های بومی بردبار و سازگار به خشکی که دارای نرمش اکولوژیکی بالایی باشند، می‌تواند تا حد زیادی کاستی‌های ناشی از کمبود فضای سبز و همچنین کم‌آبی را جبران نماید.

یکی از گونه‌هایی که می‌تواند کمبود فضای سبز، احیا عرصه‌های تخریب یافته و همچنین کم‌آبی را در مناطق خشک و نیمه خشک جبران نماید گونه ارس (*Juniperus excelsa* M.Bieb.) می‌باشد. ارس گونه‌ای کم توقع (به لحاظ مواد تغذیه‌ای) است که به خشکی، سرمای شدید و آلودگی هوا بردبار می‌باشد (کروری و خوشنویس ۱۳۷۹؛ شمس زاده و مینایی، ۱۳۸۴). بردباری در سخت‌ترین شرایط اقلیمی، زمین‌شناسی و هیدرولوژی از ویژگی‌های بارز این گونه است. شرایط جوی پیش‌بینی نشده که رشد اکثر گیاهان را مختل می‌کند، اثر محدودی بر سیکل زندگی آن دارد. لذا جنگلکاری این گونه به منظور کمک به حفظ و احیای توده‌های طبیعی آن و جبران کمبود فضای سبز و منابع آبی کشور حائز اهمیت می‌باشد (کروری و خوشنویس، ۱۳۷۹). به طور کلی در جنگلکاری‌ها کم کردن نرخ مرگ و میر نهال‌ها، افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد. از آنجایی که به طور اصولی هدف هر طرح جنگلکاری دستیابی به بیشینه درصد زنده‌مانی و رشد مطلوب نهال‌های کاشته شده در عرصه است (Krasowski و همکاران، ۲۰۰۰) بنابراین شرایط ویژه هر رویشگاه ایجاب می‌کند تا عوامل محدود کننده استقرار اولیه پیش از جنگلکاری شناخته شوند این واقعیت، اهمیت بررسی راهکارها و افزایش

عملکرد کمی و کیفی جنگلکاری‌ها، ارزیابی درست عوامل محدود کننده عرصه کاشت و درک درست نیازهای بوم شناختی گونه گزینش شده برای جنگل کاری را مورد تأکید قرار می‌دهد. از آنجایی که خشکی به عنوان یک عامل بحرانی و محدود کننده در جنگل کاری‌های مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می‌آید (Kozłowski, ۱۹۸۷) بنابراین آبیاری در مناطق خشک جهت کاهش استرس‌های رطوبتی خاک و استقرار گونه‌های چوبی ضروری است (Lichter, ۲۰۰۰). با توجه به اینکه منابع آب در اکثر مناطق کشورمان مانعی جدی برای توسعه کمی فضای سبز و جنگل کاری به شمار می‌آید، از این رو اجرای تحقیقاتی جهت نیل به روش‌های مناسب با اهداف گسترش فضای سبز با گونه‌های خشکی‌گرا به ویژه گونه ارس در مناطق خشک و نیمه خشک کشور حائز اهمیت است. در این راستا، لزوم مطالعه و تحقیق به منظور تعیین رژیم مناسب آبیاری برای توسعه فضای سبز با گونه ارس نیز که گونه‌ای کم توقع و خشکی‌گرا است در مناطق خشک و نیمه خشک کشورمان دارای اهمیت بسزایی است. بدین منظور این تحقیق در نظر دارد تا دریابد که برای توسعه فضای سبز برون شهری با استفاده از سطوح مختلف آبیاری تا چه اندازه توفیق جنگلکاری با نهال این گونه در سنین ۲ و ۳ ساله در منطقه خشک مورد مطالعه امکان پذیر است. همچنین بررسی‌ها نشان داده است که اصلاح خاک برای توفیق مدیریت جنگلکاری از مهم ترین راهکارها است. با این عمل ریشه دهی، رشد و استقرار اولیه نهال‌ها بهبود یافته و پایداری آنها در مقابل تنش‌های رطوبتی، گرمایی و بیماری‌ها افزایش می‌یابد (Kohmann و Floistad, ۲۰۰۴). اگر چه ارس گونه‌ای است که به کیفیت تغذیه‌ای خاک اهمیت کمتر می‌دهد و در زمین‌های فقیر و خشک امکان استقرار و رویش دارد (کروری و خوشنویس، ۱۳۷۹) با این وجود تحقیقات پیرامون تأثیر کیفیت خاک در موفقیت جنگلکاری آن اندک است. به همین منظور تحقیق حاضر در نظر دارد تا با آزمایشی روی تیمارهای متفاوت خاک، استقرار و رشد مناسب تر نهال این گونه را که در سنین ۲ و ۳ ساله به عرصه جنگلکاری انتقال یافته‌اند را در یک منطقه خشک واقع در تپه‌های جنوب مشهد معرفی نماید.

۱-۱-۱- ضرورت تحقیق

مناطق خشک در مقایسه با مناطق مرطوب از فضای سبز و جنگل مناسب و رضایت بخش محرومند، از این رو جنگلکاری در این مناطق چه به صورت تک بعدی یعنی منحصراً درخت و درختچه یا به شکل تلفیقی اجتناب ناپذیر است، در چنین مناطقی وضع به گونه‌ای است که حصول این مقصود مستلزم مصرف مقدار زیادی آب، به ویژه در چند سال اولیه کاشت و از آن پس تا مدتی از سال که بارندگی کم است نیازمند آبیاری است. اما منابع آب در مناطق خشک محدود است، در نتیجه سهم کمتری از این ماده حیاتی را می‌توان به گونه‌های غیر مثمر تخصیص داد. بر این اساس، به منظور توسعه فضای سبز و جنگل کاری، انتخاب گونه‌های سازگار با شرایط اکولوژیکی این مناطق به خصوص مقاوم به استرس‌های آبی و کم توقع بودن به لحاظ مواد تغذیه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. با عنایت به این که خشکی به عنوان یک عامل بحرانی و محدود کننده در جنگل کاری‌های مناطق خشک به شمار می‌آید و رطوبت خاک تاثیر فراوانی بر استقرار جنگل کاری در این مناطق دارد، به نظر می‌رسد ارس که گونه‌ای بومی، کم توقع و مقاوم به خشکی است، برای فضای سبز برون شهری و جنگلکاری مناطق خشک و نیمه خشک کشورمان حائز اهمیت باشد. به طور کلی با توجه به اینکه منابع آب در اکثر مناطق کشورمان مانعی جدی برای توسعه کمی فضای سبز و جنگل کاری به شمار می‌آید، از این رو اجرای تحقیقاتی جهت نیل به روش‌های مناسب با اهداف گسترش فضای سبز با گونه‌های خشکی‌گرا به ویژه گونه ارس در مناطق خشک و نیمه خشک کشور حائز اهمیت است. در این راستا، لزوم تحقیق به منظور تعیین رژیم مناسب آبیاری برای توسعه فضای سبز با گونه ارس نیز که گونه‌ای کم توقع و خشکی‌گرا است در مناطق خشک و نیمه خشک کشورمان دارای اهمیت بسزایی است. بدین منظور این تحقیق در نظر دارد تا دریابد که برای توسعه فضای سبز برون شهری با استفاده از سطوح مختلف آبیاری و همچنین تغییر بستر خاک تا چه اندازه توفیق این گونه در اقلیم خشک منطقه مورد مطالعه امکان پذیر است.

۱-۱-۲- سوالات تحقیق

- ۱- آیا جنگلکاری با گونه ارس به شکل دیم در منطقه مورد مطالعه امکان پذیر است؟
- ۲- آیا بستر خاک بر روی زنده مانی و رشد نهال‌های ارس مؤثر است؟
- ۳- آیا برای ایجاد و توسعه فضای سبز، سن انتقال نهال در زمان کاشت دارای اهمیت است؟
- ۴- تاثیر اجرای تیمارهای مختلف خاک و آب بر فاکتورهای کمی و کیفی نهال‌ها و همچنین بیوماس اندام هوایی و ریشه نهال‌ها و نسبت بین آنها چگونه است؟
- ۵- میزان عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در ریشه و ساقه در چه نوع خاکی (بستر کاشت) بیشتر می باشد؟

۱-۱-۳- اهداف تحقیق

- ۱- معرفی گونه ارس (*Juniperus excelsa*) به عنوان گونه‌ای مناسب جهت جنگلکاری و گسترش فضای سبز شهر مشهد.
- ۲- بررسی میزان توفیق جنگلکاری ارس به صورت دیم.
- ۳- بررسی تاثیر بهبود وضعیت خاک و نوع بستر بر زنده مانی و رشد نهال‌های ارس.
- ۴- تعیین بهترین سن انتقال نهال ارس جهت جنگلکاری.

۴-۱-۱- فرضیه‌های تحقیق

- ۱- جنگل کاری با گونه ارس در منطقه مورد مطالعه بدون آبیاری (دیم) امکان پذیر است.
- ۲- برای جنگل کاری با گونه ارس انتقال نهال دو ساله (از نهالستان) به جای نهال سه ساله نیز ممکن است.
- ۳- خاک طبیعی مخلوط با خاک زراعی باعث افزایش رشد و استقرار نهال ارس می‌گردد.
- ۴- میزان عناصر تغذیه‌ای ازت، فسفر و پتاسیم در خاک با بستر کاشت به صورت $1/3$ خاک طبیعی و $2/3$ خاک زراعی بیشتر است.

۲-۱- کلیات

۱-۲-۱- گیاه شناسی

ارس جنس بزرگی مشتمل بر ۶۰ گونه است که به طور گسترده در نیمکره شمالی، از مناطق سرد و قطبی مانند گرینلند، شمال سیبری . آلاسکا تا کوه‌های بلند مناطق گرمسیری انشار یافته‌اند، همه گونه‌های این جنس همیشه سبز، به صورت درختانی بلند، کوچک و یا درختچه‌ای و خزانده بوده، دیرزیستی و عمر برخی درختان آن بسیار زیاد حتی بیش از ۲۰۰۰ سال هم می‌رسد (زارع، ۱۳۸۰). به طور کلی جنس ارس (*Juniperus*) از مخروطیان (*Conifer*) و تیره سرو (*Cupressaceae*) است. گونه‌های جنس سرو کوهی (*Juniperus*) از گروه گیاهان بسیار مقاوم با تحمل دامنه وسیع شرایط اکولوژیکی می‌باشند و قادرند سرمای شدید و هسکی هوا را به خوبی تحمل نمایند، گونه‌های جنس سرو کوهی درختی یا درختچه‌ای یا بوته‌هایی چوبی، نیمه درختچه‌ای، دو پایه، به ندرت تک پایه با تاجی بسیار متقارن و شاخه‌هایی فراوان، مدور، یا کمی زاویه دار و غالباً آویخته هستند. برگ‌ها، در گیاه با ساقه جوان همیشه