





دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

دانشکده علوم جنگل

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل

تأثیر ویژگی‌های دامنه بر تنوع مورفولوژیکی و ایزوآنزیمی مخروط و بذور درختان اُرس در رویشگاه چهارباغ گلستان

پژوهش و نگارش:

سیده بتول نورالهی گیزه‌رود

استاد راهنما:

دکتر داوود آزادفر

استاد مشاور:

مهندس زهره سعیدی

تابستان ۱۳۹۲

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیتهای علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

۱- قبل از چاپ پایان نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.

۲- قبل از چاپ پایان نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳- انتشار نتایج پایان نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب سیده بتول نورالهی گیزه‌رود دانشجوی رشته جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

تقدیم به :

پدر و مادر فداکارم

خواهر و برادران مهربانم

و تمام معلمان و دوستان عزیزم

پاس و قدردانی

پاس همیشه ام از آن خانواده مهربانم! پدر و مادر فداکار و خواهر و برادران عزیزم که همواره به آرزوهایم مؤمن، با آرزوهایم به کام و با تلخ و شیرین زندگانی ام بهم محطه بوده اند!

پاس فراوان خود را به استاد راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر داوود آزادفر که در تمام مراحل این پیمان نامه به ارزنده ترین شکل و با دقت و پشتکار بسیار همواره مرا از راهنمایی های مفید خویش بهره مند ساخته و دشواری های راه را برایم آسان نمودند تقدیم می دارم. از سرکار خانم مهندس زهره سعیدی، استاد مشاور گرامی که صبورانه پاسخگوی سوالاتم بودند، صمیمانه سپاسگزارم. از اساتید محترم خانم دکتر پیام نور جهت نقل زحمت تصحیح پروپوزال و بازخوانی پیمان نامه و آقای دکتر علی عرب از داوران پروپوزال، که با دقت نظر خویش در ارزیابی و بهبود عملکرد این پژوهش مرایاری نمودند بسیار قدردانی می نمایم. از خانم مهندس رفیعی بابت کمک های بی شائبه شان در مرحله ی مطالعات آزمایشگاهی ممنونم. از آقای مقدم و سایر کارمندان دانشکده علوم جغلی بابت کمک ها و راهنمایی های شان در انجام امور اداری این پیمان نامه تشکر می نمایم. همچنین از همکاری و مساعدت مسئولان اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان قدردانی می نمایم.

بر خود لازم می دانم از بهکلاسی ها و دوستان عزیز خواجه ای ام که بجزندشان و دلیل بود تا گلین غربت و دلنگس خط ما نباشم، بسیار سپاسگزارم
نایم. همچنین پاس فراوانم را به دوست عزیزم خانم نسیرن نظری تقدیم می نمایم.

در پایان از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر قیدل و معلم عزیزم آقای مهندس مرادی که همواره از راه دور مشوق موفقیت ما و غمخوار شکست هایم بوده اند، بی نهایت سپاسگزارم!

چکیده

اُرس یکی از مهمترین گونه‌های اکوسیستم‌های کوهستانی ایران است. امروزه اکثر جنگل‌های اُرس به علت دخالت‌های انسانی و فرسایش بستر خاک تخریب شده‌اند. اطلاع از تأثیر عوامل توپوگرافی بر میزان تنوع ژنتیکی و مورفولوژیکی گونه اُرس جهت مدیریت احیا، حفاظت و توسعه‌ی رویشگاه‌های آن بسیار مفید است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر ویژگی‌های دامنه بر تنوع مورفولوژیکی و ژنتیکی مخروط و بذر درختان اُرس در رویشگاه چهارباغ گلستان انجام شد. مطالعات مورفولوژیکی با کمک ۱۴ صفت مخروط و بذر صورت گرفت. مطالعات کیفی آنزیمی با استفاده از نشانگرهای پراکسیداز و استراز به روش PAGE و مطالعات کمی آنزیم پراکسیداز به روش ورتینگتون انجام شد. نتایج تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی نشان داد که فاکتورهای محیطی ارتفاع از سطح دریا، موقعیت قرارگیری پایه‌ها در طول دامنه و جهت دامنه به ترتیب بیشترین تأثیر معنادار را بر صفات مورد بررسی دارند. نتایج مقایسات میانگین مهمترین صفات نشان داد که افزایش ارتفاع، موجب کاهش معنادار صفات ابعاد بذر و متوسط وزن بذر در مخروط شده است. بالاترین میانگین صفات ابعاد بذر در عامل موقعیت پایه‌ها در دامنه، مربوط به انتهای دامنه بوده است. همچنین در عامل جهت، صفت تعداد بذر سالم در مخروط در دامنه‌ی رو به غرب و صفت وزن متوسط بذر سالم در دامنه‌ی رو به شرق بالاترین میانگین را داشته است. اثر متقابل عوامل مورد مطالعه بیشترین تعداد بذر سالم را در ارتفاع پایین انتهای دامنه‌ی رو به غرب و ارتفاعات بالای دامنه‌ی رو به شرق این رویشگاه نشان داد. گروه‌بندی صفات مورفولوژیکی به همراه آزمون تشخیص برای نشانگرهای مورفولوژیکی تفکیک‌پذیری متوسطی را در دو جهت دامنه آشکار کرد. در مقایسات درون جمعیتی داده‌های ایزوآنزیمی، تنوع الگوهای بذری دامنه رو به غرب در مقایسه با دامنه رو به شرق بالاتر به دست آمد. نتایج مطالعات کمی پراکسیداز برای دو جهت دامنه نیز با نتایج کیفی آن همسو بود. با مقایسه‌ی تنوع درون‌جمعیتی و بین‌جمعیتی در رویشگاه چهارباغ مشاهده شد که تنوع ایزوآنزیمی بین جمعیتی بالاتر از تنوع ایزوآنزیمی درون‌جمعیتی است.

واژه‌های کلیدی: اُرس، تنوع ژنتیکی، نشانگرهای مورفولوژیکی و ایزوآنزیمی، ویژگی‌های دامنه، رویشگاه چهارباغ

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه و کلیات

۲	مقدمه.....
۳	۱-۱- کلیات.....
۳	۱-۱-۱- پراکنش جنس سروکوهی در ایران.....
۴	۱-۱-۲- پراکنش گونه اُرس (<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch) در ایران.....
۶	۱-۲-۱- ویژگی های گیاه شناسی.....
۷	۱-۲-۲- ویژگی های رویشگاهی.....
۷	۱-۲-۳- اهمیت اقتصادی.....
۸	۱-۳- وضعیت کنونی رویشگاه های سروکوهی در ایران.....
۱۰	۱-۴- اهمیت ارزیابی تنوع ژنتیکی.....
۱۱	۱-۴-۱- نشانگرها.....
۱۲	۱-۴-۱-۱- نشانگرهای مورفولوژیکی.....
۱۳	۱-۴-۱-۲- نشانگرهای بیوشیمیایی.....
۱۶	۱-۵- آنزیم ها.....
۱۷	۱-۵-۱- آنزیم پراکسیداز.....
۱۸	۱-۵-۲- آنزیم استراز.....
۱۹	۱-۶- اثرات عوامل محیطی بر تنوع ژنتیکی.....
۱۹	۱-۶-۱- عوامل توپوگرافی.....
۲۰	۱-۶-۱-۱- جهت دامنه.....
۲۰	۱-۶-۱-۲- ارتفاع از سطح دریا.....
۲۱	۱-۶-۱-۳- باد.....
۲۱	۱-۶-۲- اهداف و فرضیه ها.....

فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده

۲۴	۱-۲- مطالعات انجام شده در ایران.....
۳۴	۲-۲- مطالعات انجام شده در خارج از ایران.....

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۴۸.....	۱-۳- مطالعات میدانی
۴۸.....	۱-۱-۳- منطقه چهارباغ.....
۴۸.....	۱-۱-۱-۳- مشخصات منطقه.....
۴۸.....	۲-۱-۱-۳- رویشگاه اُرس در گردنه چهارباغ.....
۵۰.....	۳-۱-۱-۳- وضعیت گونه اُرس در رویشگاه چهارباغ.....
۵۰.....	۲-۱-۳- نمونه‌گیری از درختان ماده.....
۵۱.....	۲-۳- مطالعات آزمایشگاهی
۵۱.....	۱-۲-۳- مطالعات مورفولوژیکی مخروط و بذر
۵۲.....	۲-۲-۳- مطالعات ایزوآنزیمی بذر.....
۵۲.....	۱-۲-۲-۳- عصاره‌گیری بذر.....
۵۳.....	۲-۲-۲-۳- مطالعات کیفی آنزیم‌های پراکسیداز و استراز
۵۳.....	۱-۲-۲-۲-۳- الکتروفورز ایزوآنزیم‌ها
۵۴.....	۲-۲-۲-۲-۳- معرفی دستگاه الکتروفورز.....
۵۴.....	۳-۲-۲-۲-۳- روش آماده نمودن ژل حرکت‌دهنده (پلی‌اکریل‌آمید ۱۲ درصد).....
۵۴.....	۴-۲-۲-۲-۳- روش آماده نمودن ژل سفید (پلی‌اکریل‌آمید ۵ درصد).....
۵۵.....	۵-۲-۲-۲-۳- روش آماده نمودن آمونیم پرسولفات
۵۵.....	۶-۲-۲-۲-۳- روش آماده نمودن محلول الکترولیت
۵۵.....	۷-۲-۲-۲-۳- مراحل ژل‌گذاری
۵۶.....	۸-۲-۲-۲-۳- مراحل ظهور ژل
۵۶.....	۱-۸-۲-۲-۲-۳- روش ظاهرسازی ایزوآنزیم‌های پراکسیداز.....
۵۷.....	۲-۸-۲-۲-۲-۳- روش ظاهرسازی ایزوآنزیم‌های استراز
۵۷.....	۳-۲-۲-۲-۳- مطالعات کمی آنزیم پراکسیداز
۵۸.....	۳-۲-۳- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.....
۵۸.....	۱-۳-۲-۳- تحلیل داده‌ها مورفولوژیکی
۵۹.....	۲-۳-۲-۳- تحلیل داده‌های ایزوآنزیمی

فصل چهارم: نتایج

۶۲	۱-۴- مطالعات مورفولوژیک.....
۶۲	۱-۱-۴- تجزیه واریانس و مقایسات میانگین صفات مورفولوژیکی.....
۶۲	۱-۱-۱-۴- تجزیه واریانس و مقایسات میانگین اثرات مستقل سه عامل مورد مطالعه.....
۷۰	۱-۱-۲-۴- تجزیه واریانس و مقایسات میانگین اثرات متقابل دو عامله.....
۷۴	۱-۱-۳-۴- تجزیه واریانس و مقایسات میانگین اثرات متقابل سه عامله.....
۷۷	۱-۲-۴- همبستگی پیرسون برای صفات مورد مطالعه.....
۸۱	۱-۳-۴- آماره‌های توصیفی و میزان پلاستیسیته صفات مورد مطالعه.....
۸۲	۱-۴-۴- آزمون تشخیص.....
۸۳	۱-۵-۴- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی برای صفات مورفولوژیکی.....
۸۴	۱-۶-۴- گروه‌بندی پایه‌های دو دامنه بر اساس صفات مورفولوژیکی.....
۸۶	۲-۴- مطالعات ایزوآنزیمی.....
۸۶	۱-۲-۴- مطالعات کیفی آنزیم‌های پراکسیداز و استراز.....
۸۶	۱-۱-۲-۴- نشانگر پراکسیداز.....
۸۶	۱-۱-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به شرق.....
۸۷	۱-۲-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به غرب.....
۸۹	۲-۱-۲-۴- نشانگر استراز.....
۸۹	۱-۲-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به شرق.....
۹۰	۲-۲-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به غرب.....
۹۲	۳-۱-۲-۴- نشانگر پراکسیداز و استراز.....
۹۲	۱-۳-۱-۲-۴- مقایسه درون جمعیتی.....
۹۲	۱-۱-۳-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به شرق.....
۹۴	۲-۱-۳-۱-۲-۴- جمعیت دامنه رو به غرب.....
۹۶	۲-۳-۱-۲-۴- مقایسه بین جمعیتی.....
۹۸	۴-۱-۲-۴- محتوی چندشکلی ایزوآنزیم‌های پراکسیداز و استراز بذر رویشگاه چهارباغ.....

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۴-۲-۱-۵- خصوصیات کمی آلل‌ها در جمعیت و زیرجمعیت‌های رویشگاه چهارباغ.....	۹۹
۴-۲-۱-۶- میزان فاصله و شباهت ژنتیکی زیر جمعیت‌های مورد مطالعه.....	۱۰۰
۴-۲-۲- مطالعات کمی آنزیم پراکسیداز.....	۱۰۱
فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری	
۵-۱- مطالعات مورفولوژیکی.....	۱۰۴
۵-۲- مطالعات ایزوآنزیمی.....	۱۰۹
۵-۳- نتیجه‌گیری کلی.....	۱۱۲
پیشنهادها.....	۱۱۴
منابع.....	۱۱۶

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳- صفات مورد بررسی مخروط و بذر در گونه آرس	۵۱
جدول ۲-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن محلول عصاره‌گیری	۵۲
جدول ۳-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن ژل حرکت دهنده	۵۴
جدول ۴-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن ژل سفید	۵۵
جدول ۵-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن محلول الکترولیت	۵۵
جدول ۶-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن محلول ظاهرسازی آنزیم پراکسیداز	۵۶
جدول ۷-۳- مواد مورد نیاز جهت آماده نمودن محلول ظاهرسازی آنزیم استراز	۵۷
جدول ۸-۳- مواد مورد نیاز جهت قرائت فعالیت کمی آنزیم پراکسیداز	۵۸
جدول ۱-۴- تجزیه واریانس صفت وزن مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۳
جدول ۲-۴- تجزیه واریانس صفت طول مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۳
جدول ۳-۴- تجزیه واریانس صفت پهنای مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۴
جدول ۴-۴- تجزیه واریانس صفت تعداد بذر در مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۴
جدول ۵-۴- تجزیه واریانس صفت تعداد بذر ناسالم در مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۵
جدول ۶-۴- تجزیه واریانس صفت تعداد بذر سالم در مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۵
جدول ۷-۴- تجزیه واریانس صفت وزن کل بذر سالم در مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۶
جدول ۸-۴- تجزیه واریانس صفت متوسط وزن بذر سالم در مخروط تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۶
جدول ۹-۴- تجزیه واریانس صفت طول بذر تحت تأثیر جهت دامنه، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۷
جدول ۱۰-۴- تجزیه واریانس صفت پهنای بذر تحت تأثیر جهت دامنه، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۷
جدول ۱۱-۴- تجزیه واریانس صفت ضخامت بذر تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۸
جدول ۱۲-۴- تجزیه واریانس نسبت طول مخروط به پهنای آن تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۸

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۴-۱۳- تجزیه واریانس نسبت پهنای مخروط به تعداد بذر در آن تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۹
جدول ۴-۱۴- تجزیه واریانس نسبت طول بذر به پهنای بذر تحت تأثیر جهت، ارتفاع و موقعیت در طول دامنه	۶۹
جدول ۴-۱۵- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه براساس اثرات مستقل جهت، موقعیت در طول دامنه و ارتفاع	۷۰
جدول ۴-۱۶- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه براساس اثرات متقابل جهت و ارتفاع از سطح دریا	۷۳
جدول ۴-۱۷- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه براساس اثرات متقابل جهت و موقعیت در طول دامنه	۷۳
جدول ۴-۱۸- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه براساس اثرات متقابل طول دامنه و ارتفاع از سطح دریا	۷۴
جدول ۴-۱۹- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه براساس اثرات متقابل جهت- موقعیت در طول دامنه- ارتفاع از سطح دریا	۷۶
جدول ۴-۲۰- همبستگی بین صفات مخروط و بذر با هم و با عامل ارتفاع از سطح دریا به روش پیرسون	۸۰
ادامه‌ی جدول ۴-۲۰- همبستگی بین صفات مخروط و بذر با هم و با عامل ارتفاع از سطح دریا به روش پیرسون	۸۰
جدول ۴-۲۱- آماره‌های توصیفی و میزان پلاستیسیته صفات مورفولوژیکی مورد بررسی در رویشگاه چهارباغ	۸۱
جدول ۴-۲۲- میزان تفکیک‌پذیری دو جهت دامنه براساس صفات مورفولوژیک با استفاده از آزمون تشخیص	۸۲
جدول ۴-۲۳- ریشه‌های مخفی صفات مخروط و بذر در سه مؤلفه‌ی اول	۸۳
جدول ۴-۲۴- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر در دامنه رو به شرق رویشگاه	۸۷
جدول ۴-۲۵- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر در دامنه رو به غرب رویشگاه	۸۹
جدول ۴-۲۶- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی استراز بذر در دامنه رو به شرق رویشگاه	۹۰
جدول ۴-۲۷- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی استراز بذر در دامنه رو به غرب رویشگاه	۹۱
جدول ۴-۲۸- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر در رویشگاه چهارباغ	۹۹
جدول ۴-۲۹- محتوای اطلاعات چندشکلی (PIC) باندهای ایزوآنزیمی استراز بذر در رویشگاه چهارباغ	۹۹
جدول ۴-۳۰- خصوصیات آلل‌های مشاهده شده در جایگاه‌های ژنی جمعیت و زیرجمعیت‌های رویشگاه چهارباغ	۱۰۰
جدول ۴-۳۱- میزان فاصله و شباهت ژنتیکی زیر جمعیت‌های مورد مطالعه	۱۰۰

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱- موقعیت جغرافیایی رویشگاه چهارباغ در ۵۰ کیلومتری جنوب شهرستان گرگان..... ۴۹
- شکل ۴-۱- میزان پلاستیسیته صفات مورد مطالعه..... ۸۲
- شکل ۴-۲- پراکنش صفات مورفولوژیکی مورد مطالعه در فضای چرخش یافته براساس سه مؤلفه‌ی اول..... ۸۴
- شکل ۴-۳- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای پایه‌های دو جهت دامنه براساس میانگین ۱۱ صفت مورفولوژیکی..... ۸۵
- شکل ۴-۴- الگوی ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر پایه‌های دامنه رو به شرق رویشگاه چهارباغ..... ۸۶
- شکل ۴-۴- الگوی ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر پایه‌های دامنه رو به شرق رویشگاه چهارباغ..... ۸۷
- شکل ۴-۵- الگوی ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر پایه‌های دامنه رو به غرب رویشگاه چهارباغ..... ۸۸
- شکل ۴-۵- الگوی ایزوآنزیمی پراکسیداز بذر پایه‌های دامنه رو به غرب رویشگاه چهارباغ..... ۸۸
- شکل ۴-۶- الگوی ایزوآنزیمی استراز بذر پایه‌های دامنه رو به شرق رویشگاه چهارباغ..... ۸۹
- شکل ۴-۶- الگوی ایزوآنزیمی استراز بذر پایه‌های دامنه رو به شرق رویشگاه چهارباغ..... ۹۰
- شکل ۴-۷- الگوی ایزوآنزیمی استراز بذر پایه‌های دامنه رو به غرب رویشگاه چهارباغ..... ۹۱
- شکل ۴-۷- الگوی ایزوآنزیمی استراز بذر پایه‌های دامنه رو به غرب رویشگاه چهارباغ..... ۹۱
- شکل ۴-۸- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای فعالیت کیفی پراکسیداز و استراز بذر پایه‌های دامنه رو به شرق..... ۹۲
- شکل ۴-۹- نمایش دوبعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی نمونه‌های بذر دامنه رو به شرق..... ۹۳
- شکل ۴-۱۰- نمایش سه‌بعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی نمونه‌های بذر دامنه رو به شرق..... ۹۳
- شکل ۴-۱۱- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای فعالیت کیفی پراکسیداز و استراز بذر پایه‌های دامنه رو به غرب..... ۹۴
- شکل ۴-۱۲- نمایش دوبعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی نمونه‌های بذر دامنه رو به غرب..... ۹۵
- شکل ۴-۱۳- نمایش سه‌بعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی روی نمونه‌های بذر دامنه رو به غرب..... ۹۵
- شکل ۴-۱۴- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای فعالیت کیفی پراکسیداز و استراز بذر پایه‌های دو جهت رویشگاه چهارباغ..... ۹۷
- شکل ۴-۱۵- نمایش دوبعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی نمونه‌های بذر دو جهت دامنه..... ۹۷
- شکل ۴-۱۶- نمایش سه‌بعدی حاصل از PCoA بر روی داده‌های ایزوآنزیمی نمونه‌های بذر دو جهت دامنه..... ۹۸
- شکل ۴-۱۷- فعالیت کمی آنزیم پراکسیداز دو جهت دامنه..... ۱۰۱

فصل اول

مقدمه و کلیات

مقدمه

در دنیای معاصر، منابع و ذخایر طبیعی از جمله پوشش گیاهی زیربنای حیات و اقتصاد هر کشور به شمار می‌رود و فراتر از این باید اذعان داشت که موجودیت بشر بنا به دلایل مختلف در گرو حفظ و استفاده‌ی صحیح از این نعمت‌های خدادادی است. گونه اُرس یکی از ارکان اصلی اکوسیستم‌های طبیعی جنگل‌های کوهستانی ایران است. شمال، جنوب، شرق، غرب و حتی نواحی مرکزی مجاور به کویر کشور بر قدمت دیرینه‌ی آن گواهی می‌دهند. این گیاه، از جنبه‌های مختلف صنعتی، حفاظتی و حمایتی بسیار ارزشمند است. درختان اُرس چنان مقاوم‌اند که به ندرت می‌توان پایه‌ای یافت که به دلیل ضیف فیزیولوژیکی و یا آفت‌زدگی خشکیده باشد. امروزه متأسفانه حیات طبیعی این سوزنی‌برگ بومی به دلایل متعددی به خطر افتاده است. اکثر جنگل‌های اُرس تخریب شده، بهره‌برداری و قطع پایه‌های آن قانوناً ممنوع است. لذا جهت مدیریت احیا، حفاظت و برنامه‌های اصلاحی و توسعه‌ای، ابتدا بایستی با انجام مطالعات ژنتیکی، سطح تنوع این اکوسیستم‌ها و آینده‌ی آن‌ها ارزیابی شود. اگر این مهم رعایت نشود، مدیریت نمی‌تواند در سال‌های آتی قابل اطمینان باشد. تعیین و حفظ تنوع ژنتیکی گونه اُرس از دو جهت عمده: نخست، ارزیابی میزان این تنوع و متعاقباً پی بردن به سطح پایداری آن در اکوسیستم‌های شکننده‌ی کوهستانی ایران و دوم جهت استفاده از کلیه‌ی الگوهای ژنتیکی موجود جهت احیای رویشگاه‌های مخروبه و دارای مشکلات زادآوری، حائز اهمیت است (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۸۹). نشانگرهای مورفولوژیکی و ایزوآنزیمی به‌علت مزایای متعدد نظیر سادگی، کارایی نسبی، سرعت زیاد و هزینه‌ی مناسب، از بهترین ابزارهایی هستند که در مطالعات مقدماتی تنوع ژنتیکی استفاده می‌شوند (بین^۱ و همکاران، ۲۰۰۵؛ سالکوسکا^۲، ۲۰۱۲). با توجه به اینکه رویشگاه‌های گونه اُرس در مناطق کوهستانی با عوامل محیطی مؤثر نظیر جهات و ارتفاعات مختلف دامنه قرار دارند، تأثیر این عوامل از طریق کنترل مسیر و شدت باد و در نتیجه تأثیر آن در نتایج گرده‌افشانی و میزان تنوع ژنتیکی برای ما ناشناخته است. بنابراین ما در این پژوهش با کمک نشانگرهای مورفولوژیکی (صفات مخروط و بذر) و ایزوآنزیمی (پراکسیداز و استراز) به بررسی تأثیر ویژگی‌های دامنه بر تنوع ژنتیکی مخروط و بذر درختان دوپایه اُرس در رویشگاه چهارباغ گلستان پرداختیم.

1- Beyene

2- Sulkowska

۱-۱- کلیات

گیاهان براساس توانایی فیزیولوژیک خود قادر به پاسخ‌گویی به تنش‌های محیطی می‌باشند و بر همین اساس دامنه‌ی پراکنش اکولوژیک آنها در عرصه‌ی طبیعی محدودتر یا وسیع‌تر است. دامنه‌ی تغییرات عوامل مختلف محیطی که موجود زنده قادر به ادامه‌ی حیات در آن است، را میدان اکولوژیک آن موجود می‌نامند. هر قدر میدان اکولوژیک گیاهی پهناورتر باشد، میدان انتشار آن در سطح زمین وسیع‌تر و در مناطق گسترده‌تری به‌صورت بهینه مشاهده می‌شود. درختان سروکوهی از جمله سوزنی‌برگان مناطق کوهستانی بوده و برحسب تعاریف فوق از دامنه‌ی اکولوژیک وسیعی در سطح زمین برخوردارند (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۷۹).

جنس سروکوهی یا اُرس (*Juniperus L. (Cupressaceae)*) بیش از ۶۸ گونه در سرتاسر جهان را شامل می‌شود. گونه‌های این جنس گیاهانی دارای ترکیبات معطر و مقاوم به خشکی هستند که در بخش‌های کوهستانی (ارتفاعات ۳۰۰۰-۵۰۰ متر از سطح دریا) سراسر نیمکره شمالی، به استثنای گونه *Juniperus procera Hochstex.* که در شرق آفریقا نیز می‌روید، پراکنده‌اند (قهرمان، ۱۳۷۸؛ آدامز^۱، ۱۹۹۹؛ کسایان و همکاران، ۲۰۱۱). سروکوهی احتمالاً از اوراسیا منشأ گرفته است و از ائوسن تا الیگوسن (دوران سوم زمین‌شناسی، حدود ۵۰ میلیون سال قبل) قسمتی از پوشش‌های گیاهی تیتسی اوراسیای جنوبی بوده است. این جنس از دوره میوسن (حدود ۲۵ میلیون سال قبل) به بعد در قاره آمریکا گسترش یافت (مائو^۲ و همکاران، ۲۰۱۰).

۱-۱-۱- پراکنش جنس سروکوهی در ایران

جنس سروکوهی (*Juniperus*) از معدود سوزنی‌برگان ایران به‌شمار می‌آید. این جنس از یک میلیون و سیصد هزار تا محدوده‌ی دو میلیون هکتار از سطح کشور گسترده شده و بعد از بنه بیشترین پراکنش را در میان درختان بومی ایران دارد. شمال، جنوب، شرق، غرب و حتی نواحی مرکزی مجاور به کویر ایران بر قدمت دیرینه‌ی این جنس گواهی می‌دهند. به‌طور کلی اُرس‌های ایران به دو گروه فنوتیپی اُرس‌های ایستاده و خزنده تقسیم می‌شوند. اُرس‌های خزنده‌ی ایران شامل مای‌مرز (*J. Sabina*) و پیرو (*J. communis*) و اُرس‌های ایستاده‌ی ایران شامل گونه‌های چتنه (*J. foetidissima*)، اردوج

1- Adams

2- Mao

J. excelsa و *J. polycarpus* می‌باشند (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۸۹). همچنین اسدی (۱۳۷۶) *J. oblonga* را با دو فنوتیپ ایستاده و خزنده در ایران معرفی کرده است. در ایران، کلید شناسایی *J. communis* از سایر گونه‌ها خصوصیات مورفولوژیکی آن می‌باشد. این گونه یک درختچه با ارتفاع ۲/۲ متر، چند شاخه، خزنده و عموماً با تاج پریشان بوده و در ارتفاع ۲۰۶۳ متر از سطح دریا مشاهده می‌شود. در استان‌های شمالی کشور و همچنین شمال استان سمنان پراکنش دارد. *J. oblonga* یک درختچه تا یک درخت کوچک ۴-۱ متری خزنده- ایستاده محسوب می‌شود. در استان آذربایجان شرقی رویش دارد و در ارتفاع ۱۵۰۰ متر از سطح دریا مستقر می‌شود. باید اشاره نمود که گرچه دو گونه‌ی فوق از نظر ظاهری دارای شباهت‌هایی می‌باشند، اما در مناطق متفاوتی استقرار دارند. *J. Sabina* درختچه‌ای با ۳-۲ متر ارتفاع و خوابیده می‌باشد که در استان گلستان و در ارتفاع ۲۰۵۰ متر رویش دارد. *J. foetidissima* درختی است تا حداکثر ۱۶ متر ارتفاع که در ارتفاع ۱۴۰۰ متری از سطح دریا و در استان آذربایجان شرقی می‌روید. *J. excelsa* درختی تک‌پایه با مشکلات تاکسونومیک در ایران است و در ارتفاعات البرز و آذربایجان استقرار دارد. *J. polycarpus* درختی دو پایه است که در ارتفاعات ۳۰۰۰-۵۰۰ متری از سطح دریا رویش دارد و در ارتفاعات استپی و کوهستانی کشور پراکنده است (اسدی، ۱۳۷۶؛ مروی‌مهاجر، ۱۳۹۰؛ کسایان و همکاران، ۲۰۱۱). در بیشتر مناطق دو گونه *J. excelsa* و *J. polycarpus* به‌صورت توأم در یک رویشگاه دیده شده‌اند. تحقیقات انجام شده توسط علی‌احمدکرووری و همکاران در سال ۱۳۷۶ ثابت کرد که دو این گونه در ارتباط تکاملی با یکدیگر هستند (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۷۹). اسدی (۱۳۷۶) دو گونه فوق را به‌عنوان یک گونه و به‌صورت *J. excelsa* subsp. *excelsa* و *J. excelsa* subsp. *Polycarpus* معرفی نمود. اما ثابتی (۱۳۸۱) این دو گونه را کاملاً مجزا از هم دانسته است.

بنابراین جنس سروکوهی در کشور ما دارای شش گونه است که به‌دلیل نیازهای اکولوژیکی متفاوت در ارتفاعات مختلف کوهستانی استقرار دارند و پراکنش گونه *J. polycarpus* در محدوده‌ی بسیار وسیع‌تری نسبت به سایر گونه‌های آن است (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۸۹).

۱-۱-۲- پراکنش گونه *Juniperus polycarpus* C. Koch در ایران

گونه *Juniperus polycarpus* در قفقاز، جمهوری آذربایجان، گرجستان و آسیای صغیر و ایران پراکنش دارد. در ایران جامعه‌ی جنگلی آن معمولاً در بالای جامعه‌ی بنه در البرز و در بالای جامعه‌ی بلوط در زاگرس قرار

گرفته است. این درخت در دامنه‌های جنوبی البرز معمولاً در نواری بین ۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا دیده می‌شود، ولی گاهی نیز تا ارتفاعات متوسط دامنه‌های شمالی پایین می‌آید و در کوه هزاربند در قریه نسا که در دره کرج واقع است تا ۲۸۰۰ متر نیز بالا می‌رود. حدود پراکنش آن در ارتفاعات جنوب کشور از این میزان نیز بیشتر است، چنانچه که در کوه گنو در حوالی بندرعباس و سایر کوهستان‌های جنوب و جنوب شرقی کشور تا ارتفاع حدود ۳۵۰۰ متر دیده می‌شود (جوانشیر، ۱۹۷۴؛ علی‌احمدکروری، ۱۳۷۸؛ جزیره‌ای، ۱۳۸۰؛ ثابتی، ۱۳۸۱). استان‌ها و مهمترین مناطق پراکنش گونه اُرس در ایران به شرح زیر است:

استان‌های خراسان شمالی - رضوی: رشته کوه بینالود مناطق ماروسک، هرات و کوه بسک، بجنورد، شیب جنوبی هزارمسجد مناطق چناران، بارو، روستای دلمه و چشمه قره قرمز، شیب شمالی هزارمسجد مناطق کلات نادری، لاین نو، لاین کهنه، چهارراه و خاکستر، کتل یک چناره، غلامان تا کوه پشم.

استان مازندران: دره هراز، ارتفاعات میناک، لهر و پنجاب.

استان گلستان: جنگل گلستان (ارتفاع ۷۵۰ متر)، منطقه خوش‌بیلاق، منطقه چهارباغ، شاهوارکوه، مینودشت، منطقه رامیان، دره کتول و دره زیارت.

استان سمنان: جنگل ابر شاهرود، منطقه پرور، جنگل‌های رودبارک.

استان تهران: دره‌های هراز، جاده فیروزکوه، گردنه سیدآباد و امین‌آباد، جاده دماوند

استان البرز: قبل از تونل کندوان، سیراچال، هرزیبل، طالقان.

استان قزوین: الموت.

استان زنجان: طارم علیا.

استان گیلان: رودبار، لوشان.

استان اردبیل: کندرق خلخال.

استان آذربایجان شرقی: جزیره اسلامی.

استان آذربایجان غربی: جزیره کبودان، منطقه زولا، تکاب، ماکو.

استان لرستان: اشترانکوه مشرف به دریاچه گهر، تنگه فنی، ساورز.

استان چهارمحال و بختیاری: چهارطاق اردل، شمس‌آباد دوراهان.

استان اصفهان: فریدون‌شهر، میدانک به زیر.

استان هرمزگان: کوه گنو (ارتفاع ۲۳۰۰ متر)، چاهستان (حاجی‌آباد)، کوه هُماگ.

استان یزد: بافق منطقه کوشک کوه باجگان.

استان کرمان: کوهباز رابر، کوه هزار، کوه سفید، کوه خبر، کوهشیر، دلفارد، دهبکری.
استان کهگیلویه و بویراحمد: منطقه سی سخت، گردنه بیژن به طرف پادنا (ارتفاع ۳۴۰۰ متر)، دیلگان،
ارتفاعات کوه حامی (یا خامی)، ارتفاعات کوه خاییز.

استان فارس: خانه زنبان، استهبان، کوه توده، خرمن کوه.

بالا ترین ارتفاع پراکنش طبیعی ثبت شده ی اُرس در دنیا ۳۴۰۰ متر و متعلق به گونه اُرس (*J. polycarpus*) در منطقه شاه کوه کرمان، ارتفاعات گردنه بیژن در استان کهگیلویه و بویراحمد، ارتفاعات مشرف به جاده فیروزکوه در شمال امین آباد و کوه گنو است. بلندترین درختان این گونه در ایران، در استان تهران (بادرود فیروزکوه) با ارتفاع ۲۳/۴ متر و در استان کرمان ارتفاع ۱۸/۶ متر اندازه گیری شده است. در حالی که حداکثر ارتفاع سروکوهی در دنیا ۲۵ متر است. کهنسال ترین و قطورترین اُرس ایران مربوط به منطقه شهرستانک کرج بوده و دارای محیط برابر سینه ۹/۱ متر است (علی احمد کوروری و همکاران، ۱۳۸۹).

نام های محلی درخت اُرس عبارتست از هُورس، اُورس (در دره کرج)، اُرس (در خراسان)، اُربس (در منجیل)، اردوج (در منجیل و خلخال)، وُرس (در آمل و دره هراز)، آرچه (در قوشخانه و سوادلی)، اَبول (در بختیاری). آرچا، اُرسا و قره ارشا نیز در کتب قدیمی به عنوان نام های این درخت ذکر شده است (ثابتی، ۱۳۸۱).

۱-۲-۱-۱- ویژگی های گیاه شناسی

اُرس درختی دوپایه، کندرشد و دیرزی است که عمر آن گاهی از هزار سال هم می گذرد (جزیره ای، ۱۳۸۰). ارتفاع این درخت متوسط القامه ۷ متر (حداکثر تا ۲۵ متر)، تاج آن مخروطی سبز رنگ و پوست تنه ی آن خاکستری متمایل به سرخی است. انشعابات فرعی آن کوتاه، سخت و قطور است. برگ های آن فلسی، تخم مرغی یا مثلثی با انتهایی کشیده و نوک تیز، که در چهار ردیف بر روی شاخه ها تکیه نموده است و پشت آن غده ی تخم مرغی شکل دیده می شود. میوه ی اُرس گرد و نیلی رنگ متمایل به سیاهی است و بر سطح آن گرد سفیدرنگ مومی مشاهده می شود و در میوه های نارس به رنگ بنفش قهوه ای دیده می شود و مانند میوه ی اردوج از ۴ فلس تشکیل یافته و ۵-۴ بذر تخم مرغی شکل در آن قرار گرفته است (ثابتی، ۱۳۸۱). دوره ی تکامل میوه در گونه اُرس ۱۶ تا ۱۸ ماه می باشد (علی احمد کوروری و همکاران، ۱۳۸۹).

۱-۲-۲-۱- ویژگی‌های رویشگاهی

اُرس درختی روشنی‌پسند و آهک‌دوست است. در برابر کم‌آبی و خشکی به خوبی پایداری می‌کند و دارای ریشه‌ای عمیق است، به نحوی که در نخستین سال استقرار ۰/۸ تا ۱ متر در خاک فرو می‌رود. این گونه در حفاظت خاک مناطق کوهستانی بسیار با اهمیت بوده، نسبت به یخبندان مقاوم است و در بسیاری مناطقی که حداقل دما به ۳۵- درجه سانتی‌گراد می‌رسد، رشد می‌کند (جوانشیر، ۱۹۷۴؛ جزیره‌ای، ۱۳۸۰). رویشگاه‌های اُرس دنیا بیشتر در نواحی نیمه‌خشک با رطوبت محدود قرار دارند و رویشگاه‌های ایران نیز از این امر مستثنی نیست. ضمن آنکه در برخی استان‌ها نظیر استان گلستان درصد رطوبت رویشگاه بیش از میزان نواحی خشک است. خاک بستر اُرس از نظر میزان اسیدیته (pH) در شرایط اندکی اسیدی تا بالاتر از خنثی (۶/۸ تا ۸/۶) متغیر است. زادآوری طبیعی اُرس اغلب در زیر پایه‌های ماده و یا زیر سایه‌انداز سایر درختان و درختچه‌ها مشاهده شده است. این بدان معنی است که هر چند اُرس صد درصد نورپسند است، اما در سنین اولیه عمر (دوره نونهالی) تابش نور محدودتری را می‌پذیرد. ضمن آنکه سایه‌انداز درختان از تبخیر سریع آب ممانعت کرده و فضا را برای جوانه‌زنی بذرها و استقرار نونهال‌ها مناسب‌تر می‌نماید (علی‌احمدکرووری و همکاران، ۱۳۸۹). در درختان دوپایه اُرس نظیر سایر بازدانگان، باد عامل اصلی گرده‌افشانی محسوب می‌شود (تریپاتی^۱ و همکاران، ۲۰۰۹).

۱-۲-۳- اهمیت اقتصادی

گونه اُرس چوب محکمی دارد و نسبت به قارچ‌زدگی بسیار مقاوم است، به همین دلیل در گذشته الوار به‌دست آمده از آن به‌عنوان پوششی قابل اطمینان برای سقف منازل مورد استفاده بوده است. چوب ریزبافت، معطر و بادوام آن از دیرباز تاکنون در مبلمان، دکوراسیون داخلی ساختمان، منبت‌کاری، عصا و دسته‌افزار، مدادسازی، تیر برق، سوخت و ذغال چوب کاربرد داشته است. امروزه از تقطیر چوب آن اسانس‌های معطری به‌دست می‌آید که در عطرسازی و ساخت حشره‌کش‌ها قابل استفاده است. همچنین مقادیر زیادی روغن‌های ضروری از برگ، میوه و شاخه‌های جوان این گونه استخراج می‌گردد که به‌عنوان طعم‌دهنده‌ی غذاها و نوشیدنی‌ها به‌کار می‌روند و مصارف دارویی و صنعتی بسیاری دارند (خان و عطاءاله‌خان، ۱۹۹۲؛ جزیره‌ای، ۱۳۸۰؛ علی‌احمدکرووری و همکاران،