

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

✓ 1.1.1 - 1.1.1 - 1.1.1



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی

رساله دکترای جنگلداری

بررسی مقاومت به خشکی نهال بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) با استفاده از

نشانگرهای مورفولوژی، فیزیولوژی، بیوشیمیایی و مولکولی

استاد راهنما:

دکتر مسلم اکبری نیا

استادان مشاور:

دکتر محسن مردی دکتر فائزه قناتی

نگارش:

رقیه ذوالفقاری

آبان ۱۳۸۷

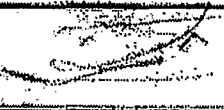

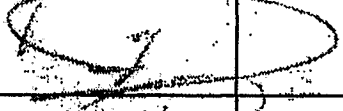

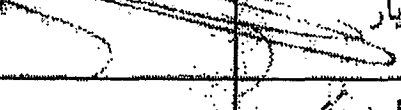
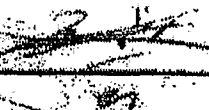

۱ / ۴ / ۱۳۸۸

کتابخانه اطلاع‌رسانی مرکز علمی پژوهش
تسهیل مدارک

۱۱۴۶۸۵

تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری خانم رقیه ذوالفقاری رساله ۲۴ واحدی خود را با عنوان: بررسی مقاومت به خشکی نهال پسته ایرانی با استفاده از نشانگرهای مرفولوژی، فیزیولوژی، پوشش‌مایی و مولکولی در تاریخ ۸۷/۸/۲۵ ارائه کردند.

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی این رساله را از نظر فرم و محتوا تایید کرده است و پذیرش آن را برای تکمیل درجه دکتری پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱- استاد راهنمای اصلی	دکتر نسیم کبری نیا	دانشیار	
۲- استاد راهنمای دوم			
۳- استاد مشاور اول	دکتر محسن مردی	دانشیار	
۴- استاد مشاور دوم	دکتر فائزه فتاحی	دانشیار	
۵- استاد ناظر	دکتر سید محسن حسینی	دانشیار	
۶- استاد ناظر	دکتر منصوره طبری	دانشیار	
۷- استاد ناظر	دکتر کامبیز اسپهبدی	استادیار	
۸- استاد ناظر	دکتر حسین میرزائی ندوشن	دانشیار	
۹- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر سید محسن حسینی	دانشیار	



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، دانش‌آموختگان 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 دکترانگارنده در رشته جنگلداری است که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای دکتر مسلم اکبری نیا و مشاوره استادان محترم آقای دکتر محسن مردی و خانم دکتر فایزه قناتی 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 رقیه ذوالفقاری دانشجوی رشته جنگلداری در مقطع دکترای تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

رقیه ذوالفقاری

دانش‌آموخته‌ی رشته‌ی مهندسی جنگلداری

امضا

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاستهای پژوهشی 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 هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان نامه ها / رساله های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هر گونه بهره برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین نامه ها و دستورالعمل های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشد.

تبصره: در مقالاتی که بس از دانش آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان نامه/رساله نیز منتشر می شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان نامه/رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آیین نامه های مصوب انجام می شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره های ملی، منطقه ای و بین المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه / رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هر گونه تخلف از مفاد این دستورالعمل از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری خواهد بود.



تقسیم بہ خانوادہ ام

تشکر و قدردانی:

سپاس بی کران خداوند بلند مرتبه را که مرا یاری فرمود تا مرحله دیگری از زیستن و آموختن را پشت سر گذارم و در این طریق، الطاف بیکرانش را نصیبم فرمود. در انجام این رساله از کمک و مساعدت افراد بسیاری بهره مند شده ام، لذا بر خود لازم می دانم تا از همه این بزرگواران تشکر و قدردانی نمایم.

ابتدا از زحمات بی دریغ استاد راهنمایم، جناب آقای دکتر مسلم اکبری نیا برای راهنمایی و هدایت این رساله کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

همچنین از اساتید مشاور گرانقدر جناب آقای دکتر محسن مردی و سرکار خانم دکتر فائزه قناتی که از هیچ گونه راهنمایی و مساعدت دریغ نوزیدند، قدردانی می نمایم.

از جناب آقای دکتر حسین میرزایی ندوشن و جناب آقای دکتر کامبیز اسپهبدی که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند، سپاسگزاری می نمایم.

از اعضاء محترم هیأت علمی گروه جنگلداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس به خصوص جناب آقای دکتر سید محسن حسینی و جناب آقای دکتر مسعود طبری که در تمام مدت دوره دکتری از راهنماییهایشان برخوردار شدم، سپاسگزاری می نمایم.

از تمامی مسئولین محترم اداره کل منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد به خاطر فراهم آوردن امکانات جمع آوری نمونه از کل استان و نیز تجربیات ارزنده کارشناسان محترم این اداره به خصوص مهندس امین رحیم پور و یوسف علی پیرا تشکر می نمایم.

از آقای دکتر Oliver Gailing که علاوه بر فراهم آوردن امکانات کار در آزمایشگاه گروه ژنتیک جنگل دانشگاه گوتینگن آلمان از راهنماییهای ارزنده شان در تمام مراحل انجام مطالعات مولکولی بهره مند شدم، صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

در نهایت از همسرم آقای دکتر پیام فیاض که مرا در مراحل مختلف انجام این تحقیق به ویژه انجام آنالیزهای آماری یاری رساندند، تشکر می نمایم.

رقیه ذوالفقاری

چکیده:

اکوسیستم جنگل های زاگرس از گسترده ترین اکوسیستم های جنگلی در حال تخریب در ایران می باشد که از لحاظ حفاظت آب و خاک و مسایل اقتصادی و اجتماعی اهمیت بالایی دارد. بنابراین احیاء و غنی سازی این جنگلها با گونه بلوط که مهمترین گونه چوبی تشکیل دهنده آن است ضروری می باشد. اما جنگلهای زاگرس به علت داشتن اقلیم مدیترانه ای، دارای فصل خشک طولانی در طی دوره رویش گیاهی و پراکنش نامنظم بارندگی در طول سال هستند و در نتیجه مقدار آب در دسترس این جنگلها به عنوان یک فاکتور محدود کننده اولیه در تجدید حیات گونه ها به ویژه بلوط، محسوب می شود. بنابراین شناسایی درختان مادری که بذور آنها نهال هایی تولید نمایند که عملکرد و زنده مانی بالایی در این شرایط رویشی داشته باشند از اهمیت خاصی برخوردار است که می تواند موفقیت احیاء این اکوسیستم را تضمین نماید. همچنین برای مدیریت و حفاظت بهتر اکوسیستم جنگل مطالعه تنوع ژنتیکی موجود در پایه ها و نیز ترکیب این تنوع ژنتیکی ضروری است.

به این منظور برگ ۵۲ درخت مادری و بذر ۳۳ درخت مادری گونه بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) از دو جهت شمالی و جنوبی و چهار طبقه ارتفاعی (پایین ۷۰۰-۱۲۰۰ متر، میانی ۱۲۰۰-۱۷۰۰ متر، بالا ۱۷۰۰-۲۲۰۰ متر و خیلی بالا ۲۲۰۰-۲۷۰۰ متر) جنگل های استان کهگیلویه و بویراحمد جمع آوری گردید و مطالعات مورفولوژیک بر روی برگ و بذر درختان مادری انجام شد. سپس در اسفند بذور ۱۸ درخت مادری در گلدان های حاوی خاک جنگلی در قالب یک طرح کامل تصادفی کاشته شدند و نهالها تا خرداد به طور کامل آبیاری شدند. نهالهای با ارتفاع و شادابی یکسان از هر پایه مادری از خرداد تا اواسط مرداد تحت چهار تیمار ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد ظرفیت مزرعه ای آبیاری شدند. جوانه زنی بذور و پارامترهای رویشی و بیوشیمیایی و عناصر برگ نهالهای تحت تیمارهای مختلف اندازه گیری شدند. پارامترهای مختلف از این نهالها به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. همچنین نهالهای مقاوم و حساس به تنش کمبود آب با استفاده از پارامترهای رویشی اندازه گیری شده در مرداد و تجزیه تابع تشخیص شناسایی شدند. این پارامترهای رویشی شامل وزن تر و خشک ریشه، ساقه، برگ و وزن تر و خشک کل نهالها بودند. پارامترهای بیوشیمیایی نهالها مانند آنزیمهای پراکسیداز، کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و آمیلاز و نیز کربوهیدراتهای محلول (گلوکز، رامنوز و مانوز)، لیگنین و پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء نیز با استفاده از روش اسپکتروفتومتری اندازه گیری شدند. غلظت عناصر کلسیم، پتاسیم و منیزیم موجود در برگ نهالها با استفاده از روش جذب اتمی و غلظت فسفر به روش اسپکتروفتومتری اندازه گیری شدند. همچنین به منظور بررسی تنوع ژنتیکی درون و بین جوامع ارتفاعی و یافتن ارتباط بین تنوع ژنتیکی درختان مادری با مقاومت به تنش کمبود آب نهالهای آنها، ژنوم کامل استخراج شده از برگهای ۵۲ درخت مادری با استفاده از دو نشانگر AFLP و SSR مورد ارزیابی قرار گرفتند. ۹ ترکیب آغازگر Pst و Mse برای نشانگر AFLP و ۵ جفت آغازگر برای نشانگر SSR استفاده گردید.

نتایج نشان داد که درختان مادری با تعداد رگبرگ سمت چپ بیشتر اما طول و پهنای دندانه برگ و فاصله بین رگبرگ میانی تا رأس دندانه و فاصله بین رگبرگ میانی تا سینوس زاویه دندانه کوچکتر، می توانند نهالهایی تولید نمایند که به تنش کمبود آب مقاوم تر باشند. اما ارتباطی بین صفات مورفولوژیک و جوانه زنی بذور با مقاومت به تنش کمبود آب نهالها یافت نشد. همچنین نتایج نشان داد که پس از اعمال تنش کمبود آب ۲۵٪ ظرفیت مزرعه ای بر روی نهالها هیچ نهالی تا اواسط مرداد زنده باقی نماند. همچنین تنش کمبود آب سبب کاهش درصد زنده مانی نهالهای بلوط ایرانی شد. یک کاهش تدریجی رشد برای پارامترهای رویشی مثل وزن تر کل از تیمار تنش آبی کم تا زیاد مشاهده شد. نهالهای حاصل از درختان طبقات ارتفاعی پایین و به خصوص طبقه ارتفاعی میانی عملکرد بالاتری نسبت به نهالهای حاصل از درختان مادری طبقه ارتفاعی بالا در تنش کمبود آب ۵۰٪ ظرفیت مزرعه ای داشتند. تمام پارامترهای بیوشیمیایی و عناصر مختلف موجود در برگ نهالهای تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند، تنها

میزان کربوهیدراتهای محلول و فسفر به صورت تدریجی با افزایش تنش کمبود آب افزایش یافت. همچنین نهالهای حاصل از درختان طبقه ارتفاعی میانی کمترین میزان کربوهیدراتهای محلول را در تیمار تنش کمبود آب ۷۵٪ ظرفیت مزرعه ای نسبت به نهالهای درختان مادری ارتفاعات دیگر داشتند. نهالهای مقاومتر به خشکی نیز دارای فعالیت آنزیمهای آنتی اکسیداتیو بالاتری نسبت به نهالهای حساس به تنش خشکی بودند. تنوع ژنتیکی، درصد اللهای پلی مرفیک، تعداد ال مؤثر و جریان ژن با استفاده از ۹ ترکیب آغازگری نشانگر AFLP به ترتیب ۰/۲، ۸۶/۷۷، ۱۳۲ و ۶/۹۴ به دست آمد. میانگین هتروزیگوتی مشاهده شده با استفاده از ۵ جفت آغازگر SSR کمتر از هتروزیگوتی مورد انتظار در گونه بلوط ایرانی بود. همچنین نهالهای حساس به تنش کمبود آب با استفاده از نشانگر SSR انحراف از قانون هاردی واینبرگ داشتند. درختان طبقه ارتفاعی میانی نیز دارای نقص هتروزیگوتی کمتری نسبت به درختان دیگر بودند. همچنین ال با اندازه ۲۱۵ جفت باز از آغازگر ۳۶ نشانگر SSR با فراوانی بالایی تنها در درختانی که نهالهای مقاوم تولید می کردند، وجود داشت. تفاوت ژنتیکی بین جوامع مختلف ارتفاعی (FST) با استفاده از دو نشانگر AFLP و SSR بسیار اندک بود و تنها آغازگر ۶۴ از نشانگر AFLP توانست تفاوت ژنتیکی بین جوامع مختلف ارتفاعی را به طور معنی دار نشان دهد.

کلمات کلیدی: بلوط ایرانی، بیوشیمیایی، تنش کمبود آب، جنگل زاگرس، عناصر برگ، مرفولوژیکی، مولکولی و نهال

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
۱-۱- مقدمه و هدف	۱
۱-۲- کلیات	۵
۱-۲-۱- تنش	۵
۱-۲-۱-۱- تنش کمبود آب	۵
۲-۲-۱- جنگلهای زاگرس	۷
۳-۲-۱- بلوط	۹
۴-۲-۱- نشانگرهای مورفولوژیک	۱۰
۵-۲-۱- نشانگرهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی	۱۲
۱-۵-۲-۱- اثرات تنش کمبود آب بر پارامترهای رویشی	۱۲
۲-۵-۲-۱- تنظیم اسمزی	۱۳
۳-۵-۲-۱- کربوهیدرات های محلول	۱۴
۴-۵-۲-۱- آنزیم	۱۴
۵-۵-۲-۱- عناصر غذایی	۱۵
۶-۲-۱- نشانگرهای مولکولی	۱۶
۱-۶-۲-۱- نشانگر مولکولی ریزماهواره (SSR)	۱۸

۲۰-۲-۶-۲-۱- نشانگر مولکولی AFLP.....

۲۵-۲-۶-۳-۱- برخی مفاهیم در ارتباط با مطالعه تنوع ژنتیکی و نشانگرهای مولکولی.....

۲۷- فصل دوم: مروری بر مطالعات انجام شده.....

۲۷-۱-۲- ارتباط بین ویژگیهای مورفولوژیک درختان مادری با شرایط محیطی و نتاج حاصل از آنها.....

۲۷-۱-۱-۲- برگ.....

۲۸-۱-۲-۲- بذر.....

۲۸-۱-۲-۱-۲- ارتباط بین اندازه بذر و پرووانس آن.....

۲۹-۱-۲-۲- ارتباط بین اندازه بذر و اندازه نهال.....

۳۱-۱-۲-۳- ارتباط بین اندازه بذر و درصد جوانه زنی.....

۳۱-۲-۲- ارتباط بین ویژگیهای رویشی، فیزیولوژیک و بیوشیمیایی با خشکی.....

۳۱-۱-۲-۲- ویژگیهای رویشی.....

۳۲-۲-۲- ویژگیهای فیزیولوژیک و بیوشیمیایی.....

۳۳-۳-۲-۲- ارتباط بین عناصر غذایی برگ و تنش خشکی.....

۳۴-۳-۲- تنوع ژنتیکی بلوط با استفاده از نشانگرهای مولکولی.....

۳۵- فصل سوم: مواد و روش ها.....

۳۵-۱-۳- ویژگیهای منطقه مورد مطالعه.....

۳۷-۲-۳- روش انجام تحقیق.....

- ۴۰..... ۱-۲-۳- اندازه گیری صفات مورفولوژی
- ۴۰..... ۱-۱-۲-۳- صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده در برگ
- ۴۲..... ۲-۱-۲-۳- صفات مورفولوژیک محاسباتی در برگ
- ۴۳..... ۳-۱-۲-۳- صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده و محاسبه شده در بذر
- ۴۳..... ۲-۲-۳- اندازه گیری پارامترهای رویشی نهالها
- ۴۵..... ۳-۲-۳- تجزیه های بیوشیمیایی
- ۴۵..... ۱-۳-۲-۳- سنجش پروتئین
- ۴۵..... ۲-۳-۲-۳- سنجش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز (SOD)
- ۴۶..... ۳-۳-۲-۳- سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز (CAT)
- ۴۶..... ۴-۳-۲-۳- سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز (PO)
- ۴۶..... ۱-۴-۳-۲-۳- سنجش فعالیت بخش محلول آنزیم پراکسیداز (SPO)
- ۴۷..... ۲-۴-۳-۲-۳- سنجش فعالیت بخش یونی آنزیم پراکسیداز (IPO)
- ۴۷..... ۳-۴-۳-۲-۳- سنجش فعالیت بخش کووالانی آنزیم پراکسیداز (CPO)
- ۴۷..... ۵-۳-۲-۳- سنجش فعالیت آمیلاز
- ۴۸..... ۶-۳-۲-۳- سنجش لیگنین
- ۴۹..... ۷-۳-۲-۳- تعیین پراکسیداسیون لیپیدهای غشاء (LPO)
- ۴۹..... ۸-۳-۲-۳- اندازه گیری کربوهیدراتهای محلول در آب

- ۵۰..... ۴-۲-۳ تجزیه عناصر غذایی موجود در برگ.....
- ۵۰..... ۱-۴-۲-۳ روش آماده کردن و هضم برگها.....
- ۵۰..... ۲-۴-۲-۳ اندازه گیری عناصر کلسیم، منیزیم و پتاسیم موجود در برگ.....
- ۵۱..... ۳-۴-۲-۳ روش اندازه گیری فسفر.....
- ۵۲..... ۵-۲-۳ بررسی نشانگرهای مولکولی.....
- ۵۲..... ۱-۵-۲-۳ استخراج DNA.....
- ۵۲..... ۲-۵-۲-۳ واکنش زنجیره ای پلی مرز برای نشانگر ریزماهواره.....
- ۵۴..... ۳-۵-۲-۳ واکنش زنجیره ای پلی مرز برای نشانگر AFLP.....
- ۵۹..... ۶-۲-۳ تجزیه آماری داده ها.....
- ۵۹..... ۱-۶-۲-۳ تجزیه های آماری استفاده شده.....
- ۵۹..... ۱-۱-۶-۲-۳ تجزیه واریانس.....
- ۶۰..... ۲-۱-۶-۲-۳ تجزیه همبستگی.....
- ۶۰..... ۳-۱-۶-۲-۳ تجزیه اجزاء واریانس (Variance component analysis).....
- ۶۱..... ۴-۱-۶-۲-۳ تجزیه خوشه ای.....
- ۶۱..... ۵-۱-۶-۲-۳ تجزیه تابع تشخیص (Discriminate analysis).....
- ۶۲..... ۲-۶-۲-۳ نرم افزارهای استفاده شده برای داده های مولکولی.....
- ۶۲..... ۱-۲-۶-۲-۳ نرم افزار ۱.۳۱ popgene.....

Genealex ۶.۰ نرم افزار ۲-۲-۶-۲-۳ ۶۳

AFLP-SURV ۱.۰ نرم افزار ۲-۲-۶-۲-۳ ۶۳

AFLPDIV ۱.۱ نرم افزار ۴-۲-۶-۲-۳ ۶۳

ARLEQUIN ۳.۱ نرم افزار ۵-۲-۶-۲-۳ ۶۳

محاسبات پارامترهای تنوع ژنتیکی ۳-۲-۶-۲-۳ ۶۴

پارامترهای تنوع ژنتیکی محاسبه شده برای داده‌های مولکولی حاصل از نشانگر SSR ۱-۳-۶-۲-۳ ۶۴

پارامترهای تنوع ژنتیکی محاسبه شده برای داده‌های مولکولی حاصل از نشانگر AFLP ۲-۳-۶-۲-۳ ۶۵

فصل چهارم: نتایج و بحث ۶۸

۱-۴- نتایج و بحث نشانگرهای مورفولوژیکی ۶۸

۱-۴-۱- مشخصات مورفولوژیک برگ ۶۸

۱-۴-۲- مشخصات مورفولوژیک بذر ۸۳

۲-۴- نتایج و بحث نشانگرهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی ۹۰

۳-۴- نتایج و بحث نشانگرهای مولکولی ۱۱۴

۱-۳-۴- تنوع ژنتیکی ۱۱۴

۲-۳-۴- نشانگر مولکولی و ویژگی های کمی و سازگاری ۱۲۸

فصل پنجم: نتیجه گیری کلی و پیشنهادات ۱۴۵

منابع مورد استفاده ۱۴۸

فهرست جداول:

- جدول ۱-۱- انواع تنش‌های محیطی ۷
- جدول ۱-۳- مشخصات مکانی درختان مادری گونه بلوط ایرانی مطالعه شده در این پژوهش ۳۷
- جدول ۲-۳- لیست آغازگرهای مورد استفاده در نشانگر ریزماهوره ۵۳
- جدول ۳-۳- لیست آنزیمها، سازگارسازها و آغازگرهای مورد استفاده در نشانگر AFLP ۵۵
- جدول ۱-۴- مقایسه میانگین ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان طبقات ارتفاعی و جهات جغرافیایی مختلف ۷۱
- جدول ۲-۴- مقایسه میانگین ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان مادری نهالهای مقاوم و حساس به تنش ۷۲
- جدول ۳-۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان با ویژگیهای اکولوژیک مکانی ۷۳
- جدول ۴-۴- مقادیر مختلف آماری ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان طبقات ارتفاعی مختلف ۷۵
- جدول ۵-۴- مقادیر مختلف آماری ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان جهات جغرافیایی مختلف ۷۶
- جدول ۶-۴- واریانس داخل و بین جوامع ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان طبقات ارتفاعی و جهات ۷۸
- جدول ۷-۴- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک برگ براساس طبقه های اکولوژیک مکانی ۸۰
- جدول ۸-۴- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک برگ براساس طبقه های به دست آمده از دندروگرام ۸۰
- جدول ۹-۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک برگ با یکدیگر ۸۱
- جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین ویژگیهای مورفولوژیک و جوانه زنی بذور درختان طبقات ارتفاعی و جهات ۸۳
- جدول ۱۱-۴- مقایسه میانگین ویژگیهای مورفولوژیک و جوانه زنی بذور درختان مادری نهالهای مقاوم و حساس ۸۴
- جدول ۱۲-۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک بذور با ویژگیهای اکولوژیک مکانی ۸۴
- جدول ۱۳-۴- مقادیر مختلف آماری ویژگیهای مورفولوژیک و جوانه زنی بذور درختان طبقات ارتفاعی مختلف ۸۵
- جدول ۱۴-۴- مقادیر مختلف آماری ویژگیهای مورفولوژیک و جوانه زنی بذور درختان جهات جغرافیایی مختلف ۸۶
- جدول ۱۵-۴- واریانس داخل و بین جوامع در طبقات ارتفاعی و جهات جغرافیایی مختلف برای ویژگیهای بذور ۸۶
- جدول ۱۶-۴- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک و جوانه زنی بذور درختان براساس طبقه های ۸۷
- جدول ۱۷-۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک بذور با یکدیگر و با خصوصیات جوانه زنی بذور ۸۷
- جدول ۱۸-۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک بذر با ویژگیهای مورفولوژیک برگ درختان ۸۹
- جدول ۱۹-۴- نتایج تجزیه واریانس ویژگیهای رویشی نهالها در قالب طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی ۹۲

- جدول ۴-۲۰- مقایسه میانگین ویژگیهای رویشی نهالها در تنشهای مختلف کمبود آب..... ۹۲
- جدول ۴-۲۱- مقایسه میانگین ویژگیهای رویشی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم ۹۳
- جدول ۴-۲۲- مقایسه میانگین ویژگیهای رویشی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم..... ۹۳
- جدول ۴-۲۳- مقایسه میانگین ویژگیهای رویشی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم به تنش ۹۴
- جدول ۴-۲۴- مقایسه میانگین ویژگیهای مختلف رویشی نهال های معنی دار در تجزیه واریانس سه طرفه ۹۵
- جدول ۴-۲۵- مقایسه میانگین ویژگیهای مختلف رویشی نهال های معنی دار در تجزیه واریانس دو طرفه..... ۹۶
- جدول ۴-۲۶- مقایسه میانگین ویژگیهای مختلف رویشی نهال های معنی دار در تجزیه واریانس دو طرفه..... ۹۷
- جدول ۴-۲۷- نتایج تجزیه واریانس ویژگیهای بیوشیمیایی نهالها در قالب طرح فاکتوریل کاملا تصادفی ۱۰۰
- جدول ۴-۲۸: نتایج تجزیه واریانس عناصر نهالها در قالب طرح فاکتوریل کاملا تصادفی..... ۱۰۱
- جدول ۴-۲۹- مقایسه میانگین ویژگیهای بیوشیمیایی نهالها در تنشهای مختلف کمبود آب..... ۱۰۱
- جدول ۴-۳۰- مقایسه میانگین ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم..... ۱۰۲
- جدول ۴-۳۱- مقایسه میانگین ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم..... ۱۰۳
- جدول ۴-۳۲- مقایسه میانگین ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهای ارتفاعات، جهات جغرافیایی و طبقه های مقاوم..... ۱۰۴
- جدول ۴-۳۳- مقایسه میانگین ویژگیهای مختلف بیوشیمیایی معنی دار در تجزیه واریانس دو طرفه..... ۱۰۵
- جدول ۴-۳۴- مقایسه میانگین غلظت فسفر در تجزیه دو طرفه بین جهت جغرافیایی و طبقه ارتفاعی - تیمار تنش..... ۱۰۶
- جدول ۴-۳۵: ارزش به دست آمده با استفاده از فرمول بالا برای هر یک از پایه های مادری همراه با طبقه آنها..... ۱۰۷
- جدول ۴-۳۶- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالها و عناصر برگ براساس تیمار تنش کمبود آب ۱۰۸
- جدول ۴-۳۷- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای..... ۱۰۸
- جدول ۴-۳۸- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر برگ نهالهای تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای..... ۱۰۸
- جدول ۴-۳۹- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه ای..... ۱۰۸
- جدول ۴-۴۰- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای..... ۱۰۹
- جدول ۴-۴۱- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر برگ نهالهای تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۰۹
- جدول ۴-۴۲- همبستگی ویژگیهای مورفولوژیک برگ با ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۱۰۰ درصد..... ۱۱۱
- جدول ۴-۴۳- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک برگ با ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۷۵ درصد ۱۱۲
- جدول ۴-۴۴- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک برگ با ویژگیهای رویشی نهالهای تیمار ۵۰ درصد..... ۱۱۳

- جدول ۴-۴۵- تعداد الل مشاهده شده به وسیله آغازگرهای مختلف دو نشانگر AFLP و SSR ۱۱۵
- جدول ۴-۴۶- پارامترهای تنوع ژنتیکی مختلف با استفاده از آغازگرهای مختلف AFLP برای تمام جوامع بلوط ۱۱۶
- جدول ۴-۴۷- پارامترهای تنوع ژنتیکی مختلف با استفاده از آغازگرهای مختلف SSR برای تمام جوامع بلوط ۱۱۶
- جدول ۴-۴۸- انحراف از قانون هاردی واینبرگ برای هر یک از آغازگرهای مختلف SSR در جوامع مختلف ۱۱۷
- جدول ۴-۴۹- مقایسه میانگین پارامترهای مختلف تنوع ژنتیکی با استفاده از کل آغازگرهای مختلف AFLP و SSR ۱۱۸
- جدول ۴-۵۰- تفاوت ژنتیکی (FST) بین و داخل جوامع ارتفاعی برای آغازگرهای مختلف AFLP و SSR ۱۲۰
- جدول ۴-۵۱- تفاوت ژنتیکی بین جوامع مقاوم و حساس به تنش کمبود آب و تعداد الل متفاوت معنی دار ۱۲۲
- جدول ۴-۵۲- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۲
- جدول ۴-۵۳- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۲
- جدول ۴-۵۴- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۲
- جدول ۴-۵۵- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۳
- جدول ۴-۵۶- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۳
- جدول ۴-۵۷- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۳
- جدول ۴-۵۸- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۳
- جدول ۴-۵۹- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۴
- جدول ۴-۶۰- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۴
- جدول ۴-۶۱- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۴
- جدول ۴-۶۲- ماتریس ساختار جوامع (FST) در بالا و ماتریس تفاوت ژنتیکی Nei در پایین ۱۲۴
- جدول ۴-۶۳- فراوانی اللهای مشاهده شده در جوامع مختلف ارتفاعی توسط آغازگرهای مختلف نشانگر SSR ۱۲۶
- جدول ۴-۶۴- فراوانی اللهای مشاهده شده در جوامع مختلف جهات جغرافیایی و مقاومت به تنش کمبود آب ۱۲۷
- جدول ۴-۶۵- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک برگ براساس طبقه های به دست آمده ازدندروگرام ۱۲۹
- جدول ۴-۶۶- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک بذر براساس طبقه های به دست آمده ازدندروگرام ۱۳۰
- جدول ۴-۶۷- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالها در تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۳۱
- جدول ۴-۶۸- مقایسه میانگین فراوانی الل آغازگرهای مختلف AFLP برای طبقات ارتفاعی، جهات جغرافیایی ۱۳۲
- جدول ۴-۶۹- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک برگ با فراوانی الل آغازگرهای مختلف AFLP ۱۳۴

- جدول ۴-۷۰- همبستگی بین ویژگیهای مورفولوژیک بذر با فراوانی ال آغازگرهای مختلف AFLP ۱۳۵
- جدول ۴-۷۱- همبستگی بین ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای با فراوانی ال ۱۳۵
- جدول ۴-۷۲- همبستگی بین ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه ای با فراوانی ال ۱۳۶
- جدول ۴-۷۳- همبستگی بین ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای با فراوانی ال ۱۳۷
- جدول ۴-۷۴- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک برگ براساس حضور و عدم حضور ال ۱۳۸
- جدول ۴-۷۵- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک بذر براساس حضور و عدم حضور ال ۱۳۹
- جدول ۴-۷۶- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۳۹
- جدول ۴-۷۷- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر برگ نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۰
- جدول ۴-۷۸- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک برگ براساس حضور و عدم حضور ال ۱۴۱
- جدول ۴-۷۹- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای مورفولوژیک بذر براساس حضور و عدم حضور ال ۱۴۱
- جدول ۴-۸۰- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای جوانه زنی بذر براساس حضور و عدم حضور ۱۴۱
- جدول ۴-۸۱- تجزیه تابع تشخیص برای زنده مانی براساس حضور و عدم حضور الهای مختلف از نشانگر SSR ۱۴۲
- جدول ۴-۸۲- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۲
- جدول ۴-۸۳- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۲
- جدول ۴-۸۴- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر موجود در برگ نهالهادر تیمار ۵۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۲
- جدول ۴-۸۵- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۳
- جدول ۴-۸۶- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهادر تیمار ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۳
- جدول ۴-۸۷- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر موجود در برگ نهالهادر تیمار ۷۵ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۳
- جدول ۴-۸۸- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای رویشی نهالهادر تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۴
- جدول ۴-۸۹- تجزیه تابع تشخیص برای ویژگیهای بیوشیمیایی نهالهادر تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۴
- جدول ۴-۹۰- تجزیه تابع تشخیص برای عناصر موجود در برگ نهالهادر تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت مزرعه ای ۱۴۴

فهرست شکلها:

- شکل ۱-۱- مثالی از چندشکلی طبیعی در ریزماهواره ۲۰
- شکل ۲-۱- مراحل روش کار AFLP ۲۴
- شکل ۱-۳- نمایی از جنگلهای بلوط غرب در استان کهگیلویه و بویر احمد ۲۵
- شکل ۲-۳- منحنی آمبروترمیک منطقه ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۳۶
- شکل ۳-۳- منحنی آمبروترمیک منطقه ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۳۶
- شکل ۴-۳- منحنی آمبروترمیک منطقه ارتفاعی ۱۷۰۰ تا ۲۲۰۰ متر از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۳۶
- شکل ۵-۳- نقشه پراکنش درختان مادری در منطقه مورد مطالعه ۳۸
- شکل ۶-۳- تصویری از برگ بلوط ایرانی با مشخص نمودن نحوه اندازه گیری صفات مورفولوژیک بر روی آن ۴۲
- شکل ۷-۳- باندهای تولید شده با استفاده از آغازگرهای مختلف نشانگر ریزماهواره ۵۴
- شکل ۸-۳- باندهای تولید شده با استفاده از یکی از آغازگرهای نشانگر AFLP ۵۸
- کل ۱-۴- اثرات متقابل دوطرفه بین تیمار تنش کمبود آب و جهت جغرافیایی برای پارامترهای رویشی ۹۶
- شکل ۲-۴- اثرات متقابل دوطرفه بین تیمار جهت جغرافیایی و طبقه ارتفاعی برای پارامترهای رویشی ۹۷
- شکل ۳-۴- اثرات متقابل دوطرفه بین تیمار تنش کمبود آب و طبقه ارتفاعی برای گلوکز، رامنوز و مانوز ۱۰۵
- شکل ۴-۴- اثرات متقابل دوطرفه بین جهت جغرافیایی و طبقه ارتفاعی - تیمار تنش کمبود آب و جهت جغرافیایی ۱۰۶

فصل اول

مقدمه و کلیات