

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

خانم نسرين سيدی رساله ۱۸ واحدی خود را با عنوان: تنوع و ساختار ژنتیکی بنه
(*Pistacia atlantica* Desf) با استفاده از مورفولوژی برگ، پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر و آزمون

نتاج در سه جمعیت زاگرس شمالی

در تاریخ ۹۰/۳/۲۴ 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	امضاء
۱- استاد راهنمای اصلی	دکتر سید غلامعلی جلالی	دانشیار	
۲- استاد راهنمای دوم	دکتر محمد مقدم	استاد	
۳- استاد مشاور اول	دکتر مسعود طبری	دانشیار	
۴- استاد مشاور دوم	دکتر سید ابوالقاسم محمدی	استاد	
۵- استاد ناظر	دکتر سید محسن حسینی	دانشیار	
۶- استاد ناظر	دکتر مسلم اکبری نیا	دانشیار	
۷- استاد ناظر	دکتر کامبیز اسپهبدی	استادیار	
۸- استاد ناظر	دکتر داود آزادفر	دانشیار	
۹- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر اکبر نجفی	استادیار	

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 دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

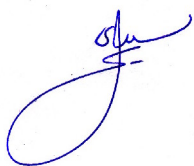
تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳ - انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) 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 در 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 **نسرین سیدی** دانشجوی رشته **جنگلداری** ورودی **نیمسال اول** سال تحصیلی **۸۶-۸۷** مقطع **دکتری** دانشکده **منابع طبیعی** متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آئین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هر گونه 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 هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم»



امضا

تاریخ: ۱۳۹۰/۳/۲۹

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 می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً" به طور کتبی به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهید.

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

« کتاب حاضر، حاصل پایان نامه رساله دکتری نگارنده در رشته مهندسی منابع طبیعی-جنگلداری است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر غلامعلی جلالی و دکتر محمد مقدم و مشاوره جناب آقای دکتر مسعود طبری و دکتر سیدابوالقاسم محمدی از آن دفاع شده است. »

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به « دفتر نشر آثار علمی » دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند 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 کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد 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 نسرين سیدی دانشجوی رشته مهندسی منابع طبیعی-جنگلداری مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملزم می شوم.

نام و نام خانوادگی : نسرين سیدی





دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی
گروه جنگلداری
پایان نامه دوره دکتری جنگلداری

تنوع و ساختار ژنتیکی بنه (*Pistacia atlantica* Desf) با استفاده از مورفولوژی برگ،
پروتئین های ذخیره ای بذر و آزمون نتاج در سه جمعیت زاگرس شمالی

دانشجو
نسرین سیدی

استادان راهنما
دکتر سید غلامعلی جلالی
دکتر محمد مقدم

استادان مشاور
دکتر مسعود طبری
دکتر سید ابوالقاسم محمدی

بهار ۱۳۹۰

سپاس می‌گویم وجود ارزشمند

پدر و مادر مهربانم

را که همواره روشنی‌بخش راهم بوده‌اند.

تقدیم به

همسر عزیزم

به پاس تمام خوبی‌هایش.

تقدیر و تشکر

شکر می‌کنم خداوند متعال را که ایمان به ذات مقدسش همواره بزرگ‌ترین سرمایه زندگی‌ام بوده است. در طول انجام این تحقیق از راهنمایی‌ها و توجهات عزیزان بسیاری بهره‌مند بوده‌ام که بر خود لازم می‌دانم تا از ایشان، هر چند با کلامی کوتاه، تشکر نمایم.

از اساتید محترم راهنما جناب آقای دکتر سید غلامعلی جلالی و جناب آقای دکتر محمد مقدم به خاطر راهنمایی‌های بی‌دریغ ایشان در تمام مراحل رساله بسیار سپاسگزارم.

از اساتید محترم مشاور جناب آقای دکتر مسعود طبری و جناب آقای دکتر سیدابوالقاسم محمدی کمال تشکر را دارم.

شایسته است از جناب آقای دکتر حسین میرزایی ندوشن به پاس بزرگواری‌ها و کمک‌هایشان تشکر ویژه داشته باشم.

بدینوسیله از اعضای محترم گروه جنگلداری دانشگاه تربیت مدرس، جناب آقای دکتر سید محسن حسینی، جناب آقای دکتر مسلم اکبری‌نیا و جناب آقای دکتر اکبر نجفی که در طول دوره دکتری از راهنمایی‌های این بزرگواران بهره‌مند بوده‌ام تشکر می‌کنم.

از زحمات جناب آقای دکتر اسپهبدی و جناب آقای دکتر آزادفر که داوری رساله را پذیرفته‌اند بسیار سپاسگزارم.

از اساتید محترم گروه جنگلداری دانشگاه ارومیه به خاطر حمایت‌هایشان کمال تشکر را دارم.

از پرسنل محترم موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، به ویژه سرکار خانم اسدی‌کرم، سرکار خانم عباس‌عظیمی، سرکار خانم جلیلی و سرکار خانم میرجانی به خاطر کمک‌ها و در اختیار گذاشتن امکانات آزمایشگاهی بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر قوستا، جناب آقای دکتر رضا درویش‌زاده، جناب آقای دکتر سیاوش حسینی، سرکار خانم دکتر مینا راستگو، جناب آقای دکتر کیوان خلیلی، جناب آقای مهندس بهنام حبیب‌زاده و جناب آقای مهندس حسن‌زاده در دانشگاه ارومیه تشکر می‌کنم.

از کمک‌های بی‌دریغ جناب آقای مهندس مجید پاتو تشکر ویژه می‌نمایم.

از همکاری‌های ادارات منابع طبیعی ارومیه، سلماس، بانه، شاهین‌دژ و به ویژه اداره منابع طبیعی شهرستان پیرانشهر، جناب آقای مهندس حسینی و مسوولین محترم نهالستان دکتر جوانشیر شهرستان پیرانشهر بسیار سپاسگزارم.

بدینوسیله از دوستان خویم آقایان مهندس نیما بشارت، مهندس اسماعیل قجر، مهندس حامد یوسف‌زاده و سرکار خانم مهندس سارا رضوانی بسیار سپاسگزارم.

همچنین از خانم‌ها پروفیسور *Otilia Correia* و پروفیسور *Maria Filomena* که در فرصت کوتاه مدت مطالعاتی در دانشگاه لیسبون کشور پرتغال از راهنمایی‌های ایشان بهره‌مند بودم سپاسگزارم.

در پایان از اعضای خانواده‌ام به ویژه پدر دلسوز و مهربانم و مادر عزیزم به خاطر دلگرمی‌ها و حمایت‌هایشان از صمیم قلب تشکر می‌کنم و امیدوارم شایسته‌ی به جا آوردن محبت‌هایشان باشم.

از همسرم آقای دکتر سينا بشارت که در کلیه مراحل این تحقیق مرا یاری رساندند، بسیار سپاسگزارم.

چکیده

پسته وحشی یکی از گونه‌های مهم منطقه رویشی زاگرس محسوب می‌شود که در مشجر کردن مناطق خشک و نیمه خشک، حفاظت آب و خاک نقش بسزایی دارد. با این وجود رویشگاه‌های این گونه ارزشمند مورد تهدید بوده لذا شناخت کافی از تنوع ژنتیکی جمعیت‌های موجود می‌تواند گامی موثر در توسعه و ترمیم رویشگاه‌های این گونه باشد. این تحقیق شامل دو بخش کلی می‌باشد در بخش اول، با استفاده از صفات مورفولوژی، میکرومورفولوژی، آناتومی برگ و الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر علاوه بر تنوع درون و بین جمعیتی پسته وحشی، اختلاف بین درختان نر و ماده نیز بررسی شده است و در بخش دوم علاوه بر مطالعه تنوع ژنتیکی، ساختار ژنتیکی، اجزای ژنتیکی واریانس و وراثت پذیری نیز با استفاده از آزمون نتاج، مورد بررسی قرار گرفته است. به این منظور سه جمعیت پسته وحشی (*Pistacia atlantica* Desf.) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که از نظر صفات مورفولوژی و تشریحی برگ در بین دو جنس نر و ماده اختلافی مشاهده نشد ولی تعداد کلروپلاست با جنسیت در این گونه ارتباط داشت. به طوری که تعداد بیشتر در درختان ماده می‌تواند به دلیل صرف انرژی بیشتر برای تولید مثل باشد. پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر با محدوده وزنی ۱۸/۴ تا ۲۵ کیلو دالتون توانستند تا حدودی جمعیت‌های مورد بررسی را از یکدیگر جدا کنند. بر اساس آزمون نتاج کلیه صفات مهم رویشی نهال‌ها با ابعاد درخت، اندازه و وزن بذر و غلظت پروتئین ذخیره‌ای بذر همبستگی معنی‌دار داشتند و بیشترین میزان وراثت‌پذیری به ارتفاع مربوط می‌شد که می‌تواند به عنوان شاخصی برای انتخاب زود هنگام در نظر گرفته شود. معنی‌دار بودن اثر ژنوتیپ برای صفات ارتفاع و قطر و وراثت‌پذیری بالای این صفات نشانگر این است که عملیات اصلاحی در این گونه قابل اجراست و با انتخاب ژنوتیپ‌های برتر می‌توان بازده جنگلکاری با این گونه را افزایش داد.

واژگان کلیدی: آزمون نتاج، پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر، صفات تشریحی برگ، کلروپلاست و وراثت‌پذیری

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
فصل اول - مقدمه	
۲	۱-۱ مقدمه
۵	۲-۱ اهداف پژوهش
۵	۳-۱ سوالات پژوهش
۵	۴-۱ فرضیه‌ها
فصل دوم - مرور منابع	
۷	۱-۲ بته
۷	۱-۲ ۱-۱- مشخصات گیاه‌شناسی جنس پسته
۸	۱-۲ ۲- گیاه‌شناسی بته
۹	۱-۲ ۳- ویژگی‌های اکولوژیکی بته
۱۱	۱-۲ ۴- پراکنش جغرافیایی بته در جهان
۱۱	۱-۲ ۵- پراکنش بته در ایران
۱۲	۱-۲ ۶- اهمیت و موارد استفاده
۱۳	۲-۲ نشانگرهای مورد استفاده در بررسی‌های تنوع ژنتیکی
۱۴	۲-۲ ۱- نشانگرهای مورفولوژیک
۲۲	۲-۲ ۲- نشانگرهای پروتئینی
	۲-۲ ۳- نشانگرهای DNA
۲۵	۳-۲ آزمون نتاج
۲۸	۴-۲ تعیین جنسیت در گیاهان دو پایه
فصل سوم - مواد و روش‌ها	
۳۲	۱-۳ ویژگی‌های مناطق مورد مطالعه
۳۵	۲-۳ روش انجام تحقیق
۳۵	۲-۳ ۱- صفات مورفولوژیک
۳۷	۲-۳ ۲- صفات میکرومورفولوژیک
۳۸	۲-۳ ۱-۲ تعداد روزنه در سطح فوقانی و تحتانی برگ

۳۸	۲-۳ ۲-۲	تعداد کلروپلاست در سطح تحتانی برگ
۳۸	۲-۳ ۳-۳	صفات تشریحی برگ
۳۹	۲-۳ ۴-۴	پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۳۹	۲-۳ ۴-۱	استخراج پروتئین
۴۰	۲-۳ ۴-۲	اندازه‌گیری میزان پروتئین
۴۱	۲-۳ ۴-۳	الکتروفورز پروتئین
	۲-۳ ۵-۵	آزمون نتاج
۴۳	۲-۳ ۵-۱	اندازه‌گیری متغیرهای رویشی نهال‌ها
۴۴	۲-۳ ۶-۶	تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها
۴۴	۲-۳ ۶-۱	تجزیه و تحلیل داده‌های مورفولوژی، میکرومورفولوژی و تشریحی
۴۵	۲-۳ ۶-۲	تجزیه و تحلیل داده‌های پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۴۵	۲-۳ ۶-۳	تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمون نتاج

فصل چهارم - نتایج

۵۲	۱-۴ ۱-۴	نتایج صفات بررسی شده در درختان
۵۲	۱-۴ ۲-۲	صفات مورفولوژی
۵۲	۱-۴ ۱-۱	برگ
۵۴	۱-۴ ۲-۱	بذر
۵۵	۱-۴ ۳-۱	درخت
۵۷	۱-۴ ۲-۲	صفات میکرومورفولوژی برگ
۵۹	۱-۴ ۳-۳	همبستگی صفات مورفولوژی و میکرومورفولوژی
۶۰	۱-۴ ۴-۴	تجزیه‌ی خوشه‌ای و تجزیه به مولفه‌های اصلی صفات مورفولوژی
۶۳	۱-۴ ۵-۵	بررسی تنوع صفات مورفولوژی و میکرومورفولوژی برگ در سه جمعیت
۶۴	۱-۴ ۶-۶	صفات تشریحی برگ
۶۹	۱-۴ ۷-۷	پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۶۹	۱-۴ ۷-۱	خلطت پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۶۹	۱-۴ ۷-۲	الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۷۵	۲-۴ ۲-۴	نتایج آزمون نتاج
۷۵	۲-۴ ۱-۱	صفات مورد بررسی
۷۵	۲-۴ ۱-۱	ژنده‌مانی
۷۵	۲-۴ ۲-۱	ارتفاع نهال
۷۶	۲-۴ ۳-۱	قطر یقه
۷۷	۲-۴ ۴-۱	تعداد برگ

۷۸	۲-۴ ۵-۱ طول شاخه
۷۸	۲-۴ ۶-۱ زاویه شاخه
۸۰	۲-۴ ۲- همبستگی صفات نهال با درخت مادری
۸۳	۲-۴ ۳- تجزیه واریانس
۸۳	۲-۴ ۱-۳ تجزیه واریانس جمعیت، ژنوتیپ و سال در کل طرح
۸۴	۲-۴ ۲-۳ تجزیه واریانس جمعیت و ژنوتیپ در سال ۱۳۸۸
۸۶	۲-۴ ۳-۳ تجزیه واریانس جمعیت و ژنوتیپ در سال ۱۳۸۹
۸۶	۲-۴ ۴-۳ تجزیه واریانس ژنوتیپ در سال‌ها و جمعیت‌های مختلف
۸۹	۲-۴ ۴- مقایسه تنوع در جمعیت‌های مختلف
۹۰	۲-۴ ۵- تجزیه واریانس و وراثت‌پذیری صفات برای کلیه ژنوتیپ‌ها
۹۲	۲-۴ ۶- ترکیب‌پذیری عمومی (GCA)

فصل پنجم - بحث و نتیجه‌گیری

۱۰۲	۱-۵ بررسی‌های درختان بالغ
۱۰۲	۱-۵ ۱- بررسی‌های مورفولوژی و میکرومورفولوژی برگ
۱۰۵	۱-۵ ۲- بررسی‌های مورفولوژی درخت
۱۰۶	۱-۵ ۳- بررسی‌های تشریحی برگ
۱۰۷	۱-۵ ۴- بررسی‌های مورفولوژی بذر و الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر
۱۱۰	۲-۵ آزمون نتاج
۱۱۳	۳-۵ جمع بندی نتایج تحقیق
۱۱۴	۴-۵ نتیجه‌گیری نهایی
۱۱۵	۵-۵ آزمون فرضیه‌ها
۱۱۶	۶-۵ پیشنهادات

۱۱۷	منابع مورد استفاده
-----	--------------------

فهرست اختصارات

درختان نر	♂
درختان ماده	♀
طول پهنک (cm)	BL
طول دمبرگ (cm)	PL
طول نسبی دمبرگ	RPL
بیشینه عرض پهنک (cm)	MBW
عرض پهنک در یک دهم طول آن از قاعده برگ (cm)	FBW
عرض پهنک در نه دهم طول آن از قاعده برگ (cm)	LBW
سطح پهنک (cm ²)	LA
شکل پهنک	BF
شکل قاعده پهنک	FBF
شکل نوک پهنک	LBF
وزن هزار دانه (gr)	WS
قطر بزرگ بذر (cm)	DS
قطر کوچک بذر (cm)	dS
غلظت پروتئین (میکروگرم در ۱۰۰ میکرولیتر عصاره)	Pr
تراکم روزنه در ۱ میلی متر مربع از اپیدرم رویی برگ (n.mm ⁻²)	SD ₁
تراکم روزنه در ۱ میلی متر مربع از اپیدرم زیری برگ (n.mm ⁻²)	SD ₂
تعداد متوسط کلروپلاست سلول‌های نگهبان روزنه در یک سطح مقطع از برگ	CHLO
ارتفاع درخت (m)	H
قطر درخت در ارتفاع برابر سینه (cm)	DBH
میانگین قطر تاج (m)	CD
درصد جوانه‌زنی نهال‌ها	SV
ارتفاع نهال (cm)	SH
قطر یقه نهال (mm)	SCD
تعداد برگ نهال	SLN
طول شاخه نهال (cm)	SSL
زاویه شاخه نهال (درجه)	SSA

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۴	جدول ۲ -۱- تقسیم بندی جنس پسته
۳۴	جدول ۳ -۱- مشخصات جغرافیایی و اقلیمی جمعیت‌های بنه مورد مطالعه
۴۲	جدول ۳ -۲- لیست پروتئین‌های استاندارد با وزن مولکولی آن‌ها
۴۸	جدول ۳ -۴- امید ریاضی میانگین مربعات در معادله شماره ۳ ۱
۴۸	جدول ۳ -۵- امید ریاضی میانگین مربعات در معادله شماره ۳ ۲
۴۸	جدول ۳ -۶- امید ریاضی میانگین مربعات در معادله شماره ۳ ۶
۵۳	جدول ۴ -۱- میانگین صفات مورفولوژی برگ در سه جمعیت و دو جنس بنه
۵۴	جدول ۴ -۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژی برگ در بنه
۵۴	جدول ۴ -۳- مقایسه صفات مورفولوژی برگ سه جمعیت بنه
۵۵	جدول ۴ -۴- تجزیه واریانس صفات مورفولوژی بذر در بنه
۵۵	جدول ۴ -۵- میانگین صفات مربوط به بذر در سه جمعیت بنه
۵۶	جدول ۴ -۶- میانگین صفات مربوط به ابعاد درخت در سه جمعیت و دو جنس بنه
۵۶	جدول ۴ -۷- تجزیه واریانس صفات مربوط به ابعاد درخت در بنه
۵۷	جدول ۴ -۸- تجزیه واریانس صفات مربوط به ابعاد درخت بنه در رویشگاه سلماس
۵۷	جدول ۴ -۹- تجزیه واریانس تراکم روزنه در سه جمعیت و دو جنس بنه
۵۸	جدول ۴ -۱۰- میانگین صفات میکرومورفولوژی برگ در سه جمعیت و دو جنس بنه
۵۸	جدول ۴ -۱۱- تجزیه واریانس تعداد کلروپلاست در سه جمعیت و دو جنس بنه
۵۹	جدول ۴ -۱۲- همبستگی صفات برگ و میوه با مورفولوژی درختان مادری بنه و رویشگاه
۶۲	جدول ۴ -۱۳- بردارهای ویژه در چهار مولفه اصلی اول بر مبنای صفات مورفولوژی و میکرومورفولوژی
۶۴	جدول ۴ -۱۴- CV^2 % فنوتیپی هر جمعیت بر اساس صفات مورفولوژی و میکرومورفولوژی برگ
۶۶	جدول ۴ -۱۵- میانگین و دامنه تغییرات صفات تشریحی برگ در سه جمعیت بنه
۶۸	جدول ۴ -۱۶- بردارهای ویژه صفات تشریحی برگ بنه در دو مولفه اصلی
۶۹	جدول ۴ -۱۷- میانگین غلظت پروتئین در سه جمعیت از بنه
۷۳	جدول ۴ -۱۸- بردارهای ویژه حاصل از تجزیه به مولفه‌های اصلی باندهای پروتئینی در جمعیت‌های بنه
۷۹	جدول ۴ -۱۹- میانگین صفات مورد بررسی در نهال‌های سه جمعیت بنه در سال ۱۳۸۸
۷۹	جدول ۴ -۲۰- میانگین صفات مورد بررسی در نهال‌های سه جمعیت بنه در سال ۱۳۸۹
۸۱	جدول ۴ -۲۱- همبستگی صفات نهال‌ها با صفات درختان مادری در سال ۱۳۸۸
۸۱	جدول ۴ -۲۲- همبستگی صفات نهال‌ها با صفات درختان مادری در سال ۸۹

۸۳	جدول ۴ - ۲۳ - تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی نهال‌های بنه در آزمون نتاج
۸۴	جدول ۴ - ۲۴ - تجزیه واریانس مربوط به ارتفاع و قطر یقه نهال‌های بنه در آزمون نتاج
۸۵	جدول ۴ - ۲۵ - تجزیه واریانس ارتفاع، قطر یقه، تعداد برگ و طول شاخه نهال‌های بنه در سال ۱۳۸۸
۸۵	جدول ۴ - ۲۶ - تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی و زاویه شاخه نهال‌های بنه در سال ۱۳۸۸
۸۶	جدول ۴ - ۲۷ - تجزیه واریانس ارتفاع و قطر یقه نهال‌های بنه در سال ۱۳۸۹
۸۸	جدول ۴ - ۲۸ - تجزیه واریانس و مقادیر میانگین مربعات ارتفاع، قطر یقه، تعداد برگ و طول شاخه...
۸۸	جدول ۴ - ۲۹ - تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی و زاویه شاخه...
۹۰	جدول ۴ - ۳۰ - CV^2 فنوتیپی هر جمعیت بر اساس صفات رویشی نهال‌ها در هر سال
۹۱	جدول ۴ - ۳۱ - تجزیه واریانس مرکب صفات در دو سال برای کلیه ژنوتیپ‌ها
۹۱	جدول ۴ - ۳۲ - تجزیه واریانس صفات برای کلیه ژنوتیپ‌ها در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹
۹۱	جدول ۴ - ۳۳ - مقادیر واریانس و وراثت پذیری صفات با ملحوظ داشتن کلیه ژنوتیپ‌ها
۹۲	جدول ۴ - ۳۴ - مقادیر ترکیب پذیری عمومی در جمعیت‌های بنه در سال ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹
۹۳	جدول ۴ - ۳۵ - مقادیر ترکیب پذیری عمومی در کلیه ژنوتیپ‌ها

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

۳۲	شکل ۱-۳ موقعیت جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه در ایران
۳۳	شکل ۲-۳ نمایی از رویشگاه بنه در سلماس
۳۳	شکل ۳-۳ نمایی از رویشگاه بنه در شاهین‌دژ
۳۳	شکل ۴-۳ نمایی از رویشگاه بنه در بانه
۳۴	شکل ۵-۳ منحنی آمبروترمیک سلماس
۳۴	شکل ۶-۳ منحنی آمبروترمیک شاهین‌دژ
۳۵	شکل ۷-۳ منحنی آمبروترمیک بانه
۳۹	شکل ۸-۳ عکس برداری از نمونه‌های مقطع عرضی برگ بنه
۴۰	شکل ۹-۳ استخراج پروتئین ذخیره‌ای بذر بنه
۴۳	شکل ۱۰-۳ - منحنی آمبروترمیک پیرانشهر
۴۳	شکل ۱۱-۳ - نهال‌های بنه در سال دوم رویش
۶۱	شکل ۱-۴ دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورفولوژی سه جمعیت پسته وحشی
۶۳	شکل ۲-۴ گروه بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس مولفه اول و دوم حاصل از تجزیه...
۶۵	شکل ۳-۴ عکس مقطع عرضی برگ با بزرگنمایی ۲۰ در ۱۰
۶۷	شکل ۴-۴ - دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات تشریحی برگ سه جمعیت پسته..
۶۸	شکل ۵-۴ گروه بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس مولفه اول و دوم حاصل از تجزیه...
۷۰	شکل ۶-۴ پروفیل پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر پسته وحشی در گروه ۱۵ تایی اول
۷۰	شکل ۷-۴ پروفیل پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر پسته وحشی در گروه ۱۵ تایی دوم
۷۲	شکل ۸-۴ دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای داده‌های الکتروفورزی حاصل از سه جمعیت پسته وحشی
۷۴	شکل ۹-۴ گروه بندی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بر اساس مولفه اول و دوم حاصل از تجزیه...

فصل اول

مقدمه

پسته وحشی (*Pistacia atlantica*) که بنه خوانده می‌شود پس از جنس بلوط (*Quercus*) بیشترین سطح جنگل‌ها در منطقه رویشی زاگرس را به خود اختصاص داده است و به عنوان یک گونه اقتصادی مهم برای مردم روستایی در جنگل‌های این ناحیه وجود دارد (Pourreza و همکاران، ۲۰۰۸). این گونه دارای محصولات اصلی و فرعی باارزشی بوده (غلامی و همکاران، ۱۳۸۶) و خصوصیتی چون مقاومت به خشکی، شوری و سرما موجب شده است که از پسته وحشی در مشجر کردن مناطق خشک و نیمه خشک، حفاظت خاک و بیابان زدایی استفاده شود (مداح عارفی و همکاران، ۱۳۸۳). حتی گفته می‌شود که پسته وحشی در گذشته‌ای نه چندان دور در نواحی وسیعی از مناطق بیابانی جهان نیز رویش داشته است و یافتن این گونه در مناطقی که قابل کشت برای گونه‌های درختی دیگر نیست توانمندی آن را در مشجر کردن بسیاری از مناطق نامساعد نشان می‌دهد (میرزایی ندوشن و مداح عارفی ۱۳۷۸). همچنین، این گیاه چند منظوره بوده و علاوه بر استفاده از چوب آن جهت سوخت، مصارف صنعتی و ساختمانی، کاربردهای دارویی و خوراکی متعددی نیز دارد (میرزایی ندوشن و مداح عارفی، ۱۳۷۸؛ زاهدی پور و همکاران، ۱۳۸۴). از جمله کاربردهای دارویی، می‌توان به اثر روغن گرفته شده از بذر بنه بر کاهش چربی خون (از نوع LDL) اشاره کرد (صائب و همکاران ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶). صرف نظر از مطالب گفته شده، این گونه در بعضی نقاط کشور اثرات اقتصادی-معیشتی نیز پیدا کرده است، به طوری که به علت استفاده از میوه آن در تغذیه انسان و نیز صمغ آن در تولید سقز و سایر فرآورده‌های بهداشتی، صنعتی و دارویی ارزش و اهمیت منحصر به فردی را به خود اختصاص داده است (زاهدی پور و همکاران، ۱۳۸۴).

مجموعه گزارش‌های پراکنده موجود در خصوص پسته وحشی، که رویشگاه‌های بسیار گسترده آن ۲/۴ میلیون هکتار از سطح کشور را پوشانیده است، حاکی از آنست که این رویشگاه‌ها به دلایل مختلف از جمله، چرای مفرط دام، آتش‌سوزی، تغییر کاربری عرصه‌های جنگلی، بهره‌برداری نادرست از صمغ آن، از هم گسیختگی رویشگاه‌ها، همراه با سایر فعالیت‌های انسانی، مورد تخریب

قرار گرفته و مجموعه حیات گیاهی و جانوری در این رویشگاه‌ها و زیستگاه‌ها در معرض تهدید می‌باشد (طهماسبی، ۱۳۷۹ و زاهدی پور، ۱۳۸۰). علاوه بر این، کاهش تجدید حیات این گونه از حدود ۵۰ سال پیش آغاز شده است که چرای مفرط دام مهم‌ترین عامل موثر آن محسوب می‌شود (Pourreza و همکاران، ۲۰۰۸). با این حال جمعیت‌های مختلفی از بنه در ایران وجود دارد که از تنوع و ساختار ژنتیکی آن‌ها شناخت کافی نیست و به همین دلیل برنامه‌ریزی جهت بهره‌برداری و نیز توسعه و ترمیم رویشگاه‌های این گونه بدون توجه به توانمندی ژنتیکی آن صورت می‌گیرد. بنابراین، بسیاری از برنامه‌های اجرایی برای تولید نهال و حتی توسعه رویشگاه‌های موردنظر این گونه ممکن است با توفیق چندانی همراه نباشد. لذا شناخت کافی از تنوع ژنتیکی جمعیت‌های مختلف پسته وحشی می‌تواند در جهت توسعه و ترمیم رویشگاه‌های این گونه مفید باشد. همچنین جمعیت‌های یک گونه از نظر قدرت استقرار و سرعت رشد نهال در سال‌های اولیه استقرار و بسیاری از ویژگی‌های رویشی با یکدیگر تفاوت اساسی دارند. از این رو، آزمون‌های پروونانس جهت انتخاب سازگارترین گونه‌ها در منطقه مورد مطالعه اهمیت زیادی دارد.

از طرفی، با توجه به اینکه تمام گونه‌های جنس پسته دو پایه هستند (Kafkas و همکاران، ۲۰۰۰؛ Kafkas و Perl-Treves، ۲۰۰۱؛ Kafkas، ۲۰۰۶؛ Ahmadi-Afzadi و همکاران، ۲۰۰۷) هنوز مکانیسمی برای تشخیص جنسیت در مراحل اولیه نونهالی در این جنس و نیز گونه بنه پیدا نشده است (Verdu و Garcia-Fayos، ۱۹۹۸؛ Kafkas، ۲۰۰۲؛ Yakubov و همکاران، ۲۰۰۵) بنابراین نهال‌کاری‌ها بدون توجه به این مسئله صورت می‌گیرد و این امر پس از گل دادن درختان در سنین ۱۰ تا ۱۲ سالگی تشخیص داده می‌شود (Parasnis و همکاران، ۲۰۰۰). در حالیکه مطلوب آن است که تعداد پایه‌های ماده در عرصه جنگل‌کاری بیشتر باشد به طوری که برای هر ۸ تا ۱۱ اصله درخت ماده یک اصله درخت نر پیشنهاد می‌شود (Crane و Maranto، ۱۹۸۲) چرا که میوه تولیدی در پایه‌های ماده علاوه بر کمک به استمرار تجدید حیات طبیعی و تامین نیازهای حیات وحش، دارای ارزش اقتصادی نیز می‌باشد.

Pistacia atlantica var. *kurdica* در ایران به رغم نقش انکارناپذیر آن در عرصه منابع

طبیعی، هنوز به خوبی مورد توجه محققین قرار نگرفته است. گزارش‌هایی هم که در مورد جنبه‌های مختلف جنس پسته مانند ژنتیک و تولید میوه تا حال انجام یافته، اغلب در مورد باغات بوده و مطالعه در توده‌های طبیعی نسبتاً نادر است. حتی در جنگل‌های طبیعی زاگرس که پسته وحشی حضور دارد مطالعات روی جوامع همراه با بلوط متمرکز شده و اطلاعات مربوط به بخش پسته کم است. پیش‌بینی می‌شود که هنوز تنوع ژنتیکی کافی که بتوان در احیاء، توسعه و ترمیم رویشگاه‌های در معرض خطر این گونه ارزشمند مورد استفاده قرار گیرد، وجود داشته باشد. لذا از جمله مسائلی که باید هر چه زودتر به آن پرداخته شود، موضوع ارزیابی تنوع ژنتیکی جمعیت‌های موجود این گونه به منظور تولید نهال با قدرت استقرار بیشتر می‌باشد و همچنین یافتن صفاتی است که بتوان در سنین نوجوانی پایه‌های نر را از ماده تشخیص داد. بررسی تنوع درون و بین جمعیت‌های پسته وحشی می‌تواند گامی موثر در شناسایی ژنوتیپ‌های برتر بوده و با انتخاب و بذرگیری از این ژنوتیپ‌ها، کاشت و توسعه این گونه با ارزش به بهترین شکل انجام گیرد.

پژوهش‌های بسیاری در مورد بررسی تنوع ژنتیکی به وسیله‌ی نشانگرهای مختلف ژنتیکی و مورفولوژیکی گونه‌های مختلف درختی گزارش شده و نتایج متفاوتی به دست آمده است (Andrew و همکاران، ۲۰۰۳؛ Bruschi و همکاران، ۲۰۰۳؛ Beyene و همکاران، ۲۰۰۵؛ Bucheyeki و همکاران، ۲۰۰۹). این یافته‌ها نشان می‌دهند که برای ارائه هر نوع راهبرد حفاظتی و اصلاحی، بررسی مجموعه‌ای از ویژگی‌های هر گونه، بسیار با ارزش است.

این تحقیق شامل دو بخش کلی می‌باشد در بخش اول، با استفاده از صفات مورفولوژی، میکرومورفولوژی، آناتومی برگ و الکتروفورز پروتئین‌های ذخیره‌ای بذر علاوه بر تنوع درون و بین جمعیتی پسته وحشی، اختلاف بین درختان نر و ماده نیز بررسی شده است و در بخش دوم علاوه بر مطالعه تنوع ژنتیکی، ساختار ژنتیکی، اجزای ژنتیکی واریانس و وراثت پذیری نیز با استفاده از آزمون نتاج، مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۲- اهداف پژوهش

اهداف این پژوهش به شرح زیر بودند:

- ۱- تعیین تنوع ژنتیکی در سه جمعیت از بنه (*Pistacia atlantica var.kurdica*)
- ۲- ارزیابی ساختار ژنتیکی و برآورد واریانس افزایشی و وراثت پذیری صفات مورد مطالعه در ژنوتیپ‌های بنه با استفاده از ویژگی‌های نونهالی
- ۳- مطالعه ارتباط ویژگی‌های مورفولوژی، میکرومورفولوژی و آناتومی با جنسیت در بنه

۱-۳- سوالات پژوهش

- ۱- تنوع ژنتیکی درون و بین جمعیت‌های مختلف بنه چگونه است؟
- ۲- آیا بر مبنای آزمون نتاج می‌توان پایه‌های نخبه را انتخاب نمود؟
- ۳- آیا ارتباطی بین ویژگی‌های مورفولوژی، میکرومورفولوژی و آناتومی با جنسیت در بنه وجود دارد؟

۱-۴- فرضیه‌ها

- ۱- تنوع ژنتیکی بین جمعیتی بنه از تنوع درون جمعیتی آن بیشتر است.
- ۲- با انجام آزمون نتاج، می‌توان پایه‌های با ویژگی‌های برتر را انتخاب نمود.
- ۳- از بین ویژگی‌های مورد بررسی، تعداد روزنه و کلروپلاست، بیشترین ارتباط را با جنسیت بنه دارند.