



۱۲۸۷۱۷



دانشگاه گیلان

دانشکده علوم پایه
گروه زیست‌شناسی

پایان‌نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته زیست‌شناسی گیاهی (گرایش اکولوژی - سیستماتیک)

عنوان:

مطالعه سیستماتیکی یخس *Hymenobrychis* از جنس اسپرس در ایران

استاد راهنما:

دکتر مسعود رنجبر

استاد مشاور:

دکتر رویا کریمیان

پژوهشگر:

فاطمه حاج‌مرادی

مهر ماه ۱۳۸۷

۱۳۸۸ / ۱۰ / ۲۰

موسسه مطالعات زیست‌شناسی گیلان
شماره ۱۳۸۸

۱۲۸۷۱۷

همه امتیاز های این پایان نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان نامه در مجلات، کنفرانس ها و یا سخنرانی ها، نام دانشگاه بوعلی سینا (یا اساتید راهنمای پایان نامه) و نام دانشجو با ذکر ماخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر اینصورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



دانشگاه بوعلی سینا
دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد / دکتری

تحت عنوان:

مطالعه سیستماتیکي بخش *Hymenobrychis* از جنس اسپرس در ایران

به ارزش ۸ واحد در روز سه شنبه مورخ ۱۳۸۷/۷/۳۰ ساعت ۱۱ صبح در محل آمفی تئاتر ۱ و با حضور اعضای

هیأت داوران زیر برگزار گردید و با نمره۲..... درجهمجلس..... ارزیابی شد.

ترکیب اعضای هیأت داوران:

ردیف	سمت در هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی - گروه/دانشکده/دانشگاه	محل امضاء
۱.	استاد راهنما	دکتر مسعود رنجبر	استادیار - زیست شناسی / علوم / بوعلی سینا همدان	
۲.	استاد مشاور	دکتر رویا کرمان	دانشیار - زیست شناسی / علوم / بوعلی سینا همدان	
۳.	استاد مدعو	دکتر فرخ قهرمانی نژاد	دانشیار - زیست شناسی / علوم / تربیت معلم تهران	
۴.	استاد مدعو	دکتر منصور خلامی	دانشیار - باغبانی / کشاورزی / بوعلی سینا همدان	

بارالها

مرامد کُن تا دانش اندک من نه سردبانی باشد

برای فزونی تکبر و غرور،

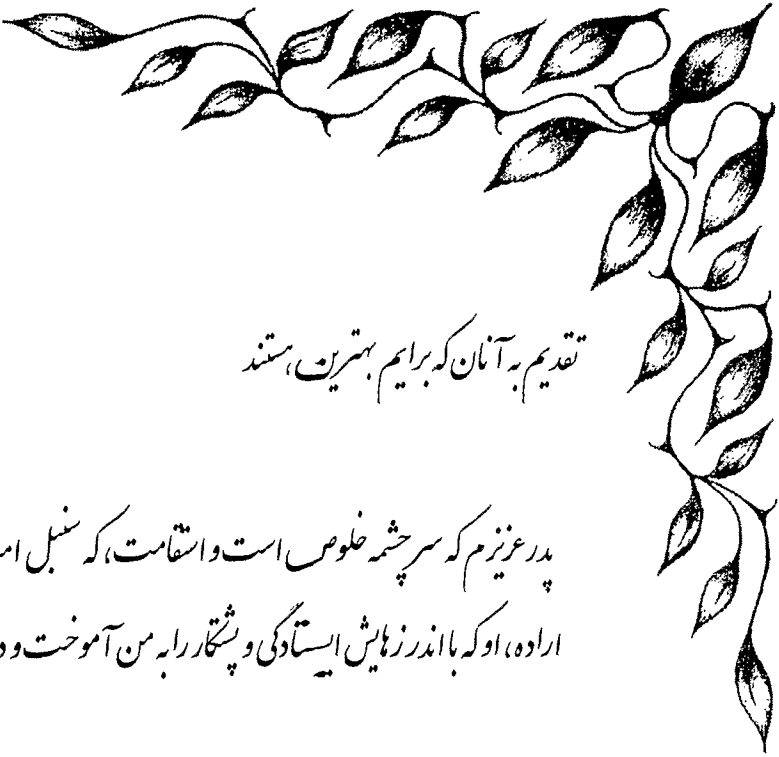
نه حلقه‌ای برای اسارت و

نه دستایه‌ای برای تجارت،

بلکه گامی باشد برای تجلیل از تو و

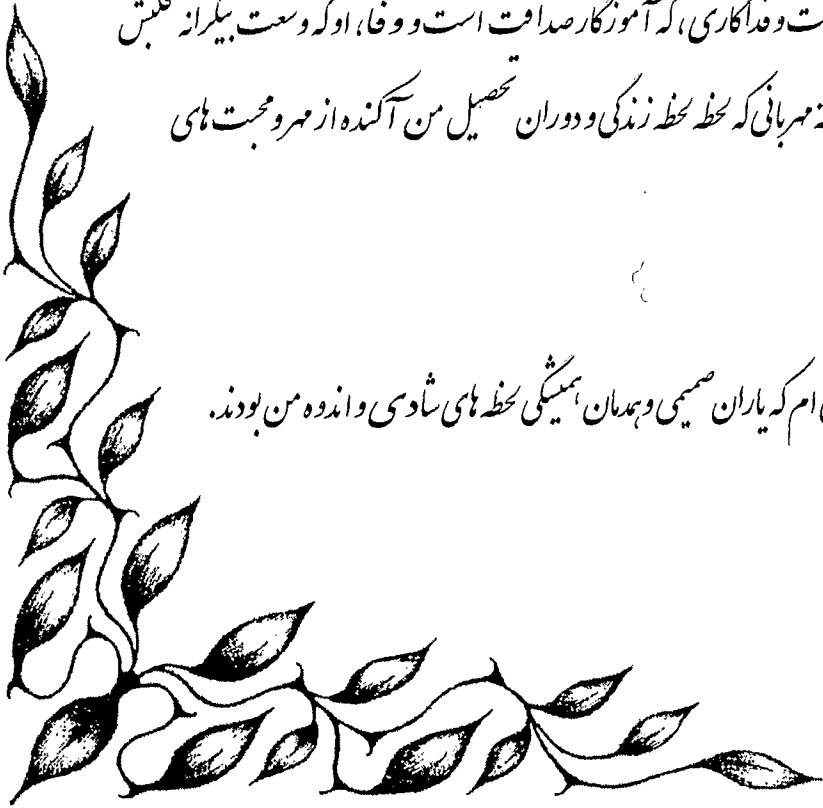
متعالی ساختن خود و

دیگران.



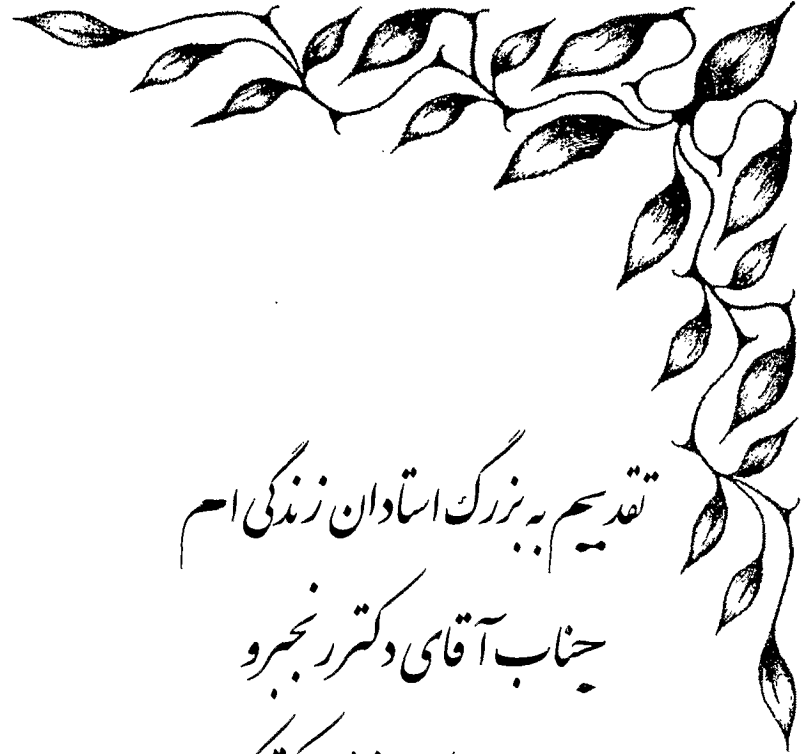
تقدیم به آنان که برایم بهترین هستند

پدر عزیزم که سرچشمه خلوص است و استقامت، که سنبل امید است و خوش قلبی، که منظر تلاش است و اراده، او که باندرزهایش ایستادگی و پشتکار را به من آموخت و دعایش همواره بدرقه راه من بوده و است.



مادر مهربانم که گنجینه محبت است و فداکاری، که آموزگار صداقت است و وفا، او که وسعت بیکران قلبش سائل امن من است، فرشته مهربانی که لحظه لحظه زندگی و دوران تحصیل من آکنده از مهر و محبت های بی دریغ او بوده است.

و خواهران عزیز و دوست داشتنی ام که یاران صمیمی و همدان، همیشگی لحظه های شادسی و اندوه من بودند.



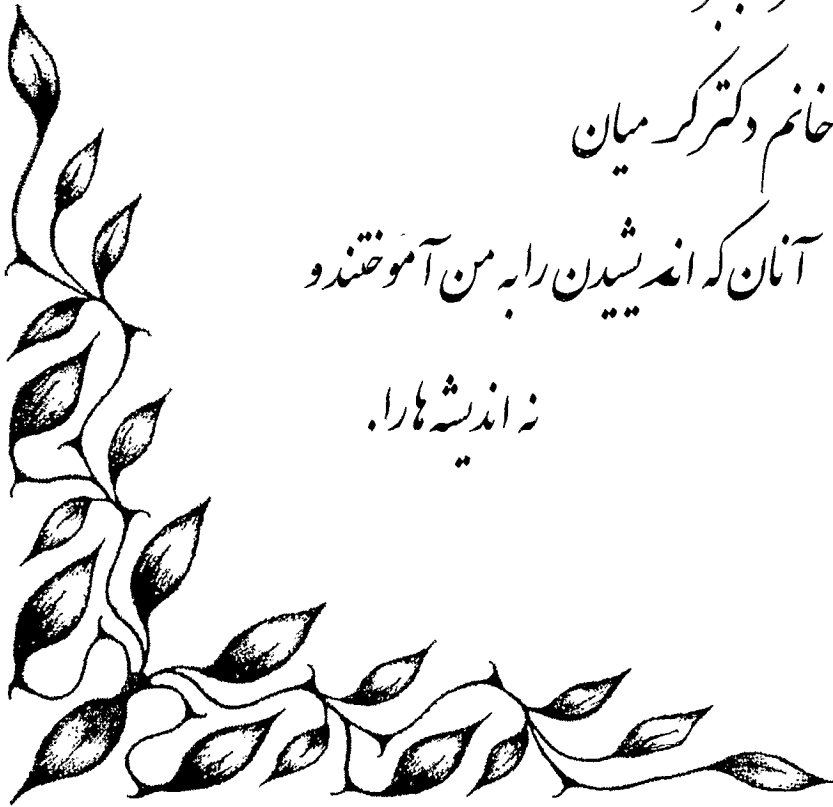
تقدیم بہ بزرگ استادان زندگی اسم

جناب آقای دکتر نجبرو

سرکار خانم دکتر کرمان

آمان کہ اندیشیدن را بہ من آموختند و

نہ اندیشہ ہمارا.





ستایش خداوندی را سزا است که حمد و ستایش را به نعمت و نعمت را به شکرگزاری پیوند داد. نه اول او را آغازی و نه ازلی بودن او را پایانی است. پروردگاری که دگر بار توفیق اندوختن دانشی را روزیم نمود. خداوندا تو را به وسعت بیکران عظمتت سپاس.

در کمال تواضع و فروتنی منت اساتید فرزانه و بزرگواری را بدوش می‌کشم که راهی نو پیش رویم گشودند و به ماوراء نادانسته هایم رهنمون ساختند و بدین وسیله از استاد راهنما جناب آقای دکتر مسعود رنجبر و استاد مشاور سرکار خانم دکتر رویا کریمیان که شاگردی این دو عزیز افتخار این حقیر می باشد کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

از جناب آقای دکتر منصور غلامی و جناب آقای دکتر فرخ قهرمانی نژاد که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند، نهایت تشکر را دارم.

از اساتید محترم گروه زیست شناسی که در دوره کارشناسی ارشد از محضر درسشان بهره بردم نهایت تشکر را دارم.

از مسئولین محترم آزمایشگاهها، سرکار خانم حصارخانی، آقایان پاکزاد، علی بخشی و پیریه که از مساعدتشان بهره بردم متشکرم.

از دوستان عزیزم خانمها طلوعی، حدادی، بیات، اولنج، افسری، نوری، نعمتی، اسدی، آقایان زرین و مرادی و سایر عزیزانی که در انجام این پایان نامه یاریم دادند، سپاسگذارم.



تام خانوادگی دانشجو: حاج مرادی

نام: فاطمه

عنوان پایان نامه: مطالعه سیستماتیکي بخش *Hymenobrychis* از جنس اسپرس در ایران

استاد راهنما: دکتر مسعود رنجبر

استاد مشاور: دکتر رویا کرمان

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

گرایش: اکولوژی - سیستماتیک

تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۷/۷/۳۰

رشته: زیست‌شناسی گیاهی

دانشگاه: بوعلی سینا

تعداد صفحات: ۱۷۸ صفحه

دانشکده: علوم

کلید واژه‌ها: استولیز، ریخت‌شناسی، سیتوژنتیک، میتوز، میوز، *Onobrychis*

چکیده

جنس *Onobrychis* Miller با بیش از ۷۰ گونه در ایران پس از جنس گون بزرگترین جنس از تیره Fabaceae است. گیاهان این جنس به دلیل ارزش غذایی بالا، اغلب به عنوان علوفه مورد استفاده قرار می‌گیرند. بخش *Hymenobrychis* یکی از بخش‌های این جنس است که در ایران تقریباً ۱۲ گونه دارد. مطالعه بیوسیستماتیک بر روی گونه‌های مختلف این جنس به منظور تعیین روابط بین گونه‌ای و قرابت گونه‌ها با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناسی، ریزریخت‌شناسی، کروموزومی صورت گرفت. داده‌های حاصل از هر مطالعه توسط نرم افزارهای MVSP 3.1 و SPSS 9.0 مورد آنالیز قرار گرفت. در مطالعه ریخت‌شناسی هر بخش *Hymenobrychis*، ۶۰ ویژگی کمی و کیفی مربوط به اندام‌های رویشی و زایشی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از قرار گرفتن گونه‌ها در ۲ زیر بخش (درفش بلند و درفش کوتاه) می‌باشند. گونه‌های درفش کوتاه در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند. گروه اول شامل گونه‌های *O. amoena* (13641)، *O. amoena* (13642)، *O. amoena* (1492)، *O. ptolemaica* (14492) و *O. ptolemaica* (14493) (13627) *hohenackeriana* می‌باشد. مشخصه اصلی این گروه داشتن درفش‌های ۹-۱۱ میلی‌متری است. گروه دوم شامل گونه‌های *O. sintenisii* (13634)، *O. sintenisii* (13633)، *O. sintenisii* (13635)، *O. sintenisii* (13638) و *O.*

O. chorassanica (13636), *O. oshnaviyehensis* (13640), *o. michauxii* (13637)
O. subnitens (13629) و *chorassanica* (13639) می‌باشد. مشخصه اصلی این گروه داشتن درفش -
های ۱۱-۱۴ میلی‌متری است.

گونه‌های درفش بلند نیز در دو گروه اصلی قرار می‌گیرند. گروه اول شامل گونه‌های
O. oshnaviyehensis (13632), *O. oshnaviyehensis* (13628), *O. oshnaviyehensis* (13624),
subnitens (13631) و *O. subnitens* (13625) می‌باشد. مشخصه این گروه داشتن درفش‌های ۱۷-
۱۵ میلی‌متری است. گروه دوم شامل گونه‌های *O. mazanderanica* (14491), *O. michauxii* (13623),
O. michauxii (13626), *O. michauxii* (14494), *O. schahuensis* (13643),
schahuensis (14489) و *O. schahuensis* (14490) می‌باشد. مشخصه اصلی این گروه داشتن
درفش ۱۷-۲۷ میلی‌متری است.

در مطالعه ریزریخت‌شناسی دانه‌های گرده گونه‌های این بخش بر اساس اندازه طول قطبی
می‌توان دو گروه اصلی و دو زیر گروه در نظر گرفت که این گروه‌بندی تا حدودی تایید کننده مطالعه
ریخت‌شناسی است. سه ویژگی طول قطبی، طول شیار و نسبت طول قطبی به قطر استوایی ویژگی-
های ارزشمندی برای تفکیک گونه‌های مختلف این جنس از یکدیگر هستند.

مقایسه گونه‌های مختلف در مطالعه میوزی و میتوزی عدد پایه کروموزومی ۷ را برای تمامی
گونه‌های مورد مطالعه به جز گونه‌های *O. michauxii* (14494) و *O. subnitens* (13629) نشان داد.
عدد پایه کروموزومی در گونه‌های ذکر شده ۸ گزارش گردید. حالت دیپلوپیدی برای تمامی گونه‌های
صورد مطالعه نشان داده شد. براساس رفتارهای میوزی و ناهنجاری‌های مربوطه، جمعیت‌های مختلف
گونه‌های مورد مطالعه مورد آنالیز قرار گرفتند و بر همین اساس به دو گروه اصلی تقسیم شدند. این
مطالعه نیز تایید کننده نتایج بدست آمده از مورفومتری و ریزریخت‌شناسی می‌باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	فصل اول: ضروری بر مطالعات انجام شده
۲	۱-۱- معرفی تیره Fabaceae.....
۲	۱-۱-۱- سیستم طبقه‌بندی دوکندول.....
۳	۱-۱-۲- سیستم طبقه‌بندی بنتام و هوکر.....
۳	۱-۱-۳- سیستم طبقه‌بندی انگلر و پرنتل.....
۳	۱-۱-۴- سیستم طبقه‌بندی وتشتاین.....
۳	۱-۱-۵- سیستم طبقه‌بندی هاجینسون.....
۳	۱-۱-۶- سیستم طبقه‌بندی تورن.....
۴	۱-۱-۷- سیستم طبقه‌بندی تختجان.....
۴	۱-۱-۸- سیستم طبقه‌بندی کروئکوئیست.....
۴	۱-۱-۹- سیستم طبقه‌بندی هی‌وود.....
۴	۱-۱-۱۰- سیستم طبقه‌بندی جاد و همکاران.....
۵	۱-۲- ویژگی‌های راسته Fabales.....
۶	۱-۲-۱- کلید شناسایی تیره‌های اصلی Fabales.....
۶	۱-۳- ویژگی‌های تیره Fabaceae.....
۸	۱-۴- ویژگی‌های زیرتیره‌های Fabaceae.....
۸	۱-۵- مشخصات زیرتیره Papilionoideae.....

۹	..... اهمیت اقتصادی زیر تیره Papilionoideae
۱۰	..... Hedysareae. معرفی تبار.
۱۰	..... Hedysareae مشخصات تبار
۱۱	..... Hedysareae پراکنش جغرافیایی تبار
۱۱	..... <i>Onobrychis</i> Miller جنس
۱۱	..... شرح جنس
۱۲	..... <i>Onobrychis</i> جنس پراکنش جغرافیایی در جهان
۱۳	..... <i>Onobrychis</i> جنس تاریخچه رده بندی
۱۵	..... <i>Hymenobrychis</i> بخش
۱۵	..... <i>Hymenobrychis</i> معرفی بخش
۱۶	..... ویژگی‌ها و کاربرد اسپرس
۱۸	..... شواهد تاکسونومیک
۱۹	..... ریخت‌شناسی
۲۰	..... مطالعات ریخت‌شناسی
۲۰	..... ۱-۲-۱۱-۱-گرده شناسی
۲۱	..... ۲-۲-۱۱-۱-ویژگی‌های عمومی دانه گرده در زیر تیره Papilionoideae
۲۲	..... ۳-۱۱-۱-مطالعات کروموزومی
۲۶	..... ۱-۳-۱۱-۱-استفاده از رفتار کروموزوم‌ها در مطالعات بیوسیستماتیک
۲۷	..... ۴-۱۱-۱-میوز
۲۸	..... ۱-۴-۱۱-۱-مراحل تقسیم میوز

- ۳۱ ۱-۱۱-۴-۲- کروموزوم‌های B یا اضافی.....
- ۳۵ ۱-۱۱-۴-۲-۱- برخی از ویژگی‌های B کروموزوم‌ها.....
- ۳۶ ۱-۱۱-۴-۳- میکرونوکلئوس.....
- ۳۷ ۱-۱۱-۴-۴- سیتومیکسیس.....
- ۴۰ ۱-۱۱-۴-۵- گامت‌های کاهش نیافته.....
- ۴۱ ۱-۱۱-۴-۵-۱- روش‌های آشکار سازی گامت‌های 2n.....
- ۴۱ ۱-۱۱-۴-۵-۲- مکانیسم تشکیل گامت 2n.....
- ۴۳ ۱-۱۱-۴-۵-۳- جنبه‌های سیتولوژیکی تولید گامت 2n.....
- ۴۴ ۱-۱۱-۴-۶- آسیناپس و دسیناپس.....
- ۴۷ ۱-۱۱-۴-۷- چسبندگی کروموزوم.....
- ۴۸ ۱-۱۱-۴-۸- کروموزوم سرگردان.....
- ۴۹ ۱-۱۱-۵- میتوز.....
- ۴۹ ۱-۱۱-۵-۱- اهمیت تقسیم میتوز.....
- ۵۰ ۱-۱۲- هدف از انجام پژوهش.....

فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۵۲ ۲-۱- جمع‌آوری نمونه‌ها.....
- ۵۶ ۲-۲- مطالعه ریخت‌شناسی.....
- ۵۶ ۲-۲-۱- روش تاکسونومی عددی.....

- ۵۸ ۲-۲-۲- مواد و روشی ها در مطالعه ریخت شناسی.....
- ۶۱ ۳-۲- مطالعه ریزریخت شناسی دانه گرده
- ۶۱ ۱-۳-۲- مطالعه ریخت شناسی دانه گرده به روش استولیز.....
- ۶۱ ۱-۳-۱-۱- روش تهیه محلول استولیز.....
- ۶۱ ۲-۳-۱-۲- روش تهیه گلیسرین - ژل
- ۶۲ ۳-۱-۳- آماده سازی نمونه ها
- ۲-۳-۲- مطالعه ریز ریخت شناسی دانه گرده با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره
- ۶۳ (SEM).....
- ۶۳ ۴-۲- مطالعه کروموزومی.....
- ۶۳ ۱-۴-۲- مطالعه میوزی.....
- ۶۳ ۱-۴-۱-۱- جمع آوری گونه های مورد مطالعه برای مطالعه میوزی.....
- ۶۵ ۲-۴-۱- تثبیت
- ۶۵ ۳-۴-۱- نگهداری.....
- ۶۶ ۴-۴-۱- له کردن و رنگ آمیزی.....
- ۶۶ ۵-۴-۱- تهیه رنگ استوکارمن.....
- ۶۷ ۶-۴-۱- دایمی کردن لام.....
- ۶۷ ۷-۴-۱- تهیه چسب ترپانتین ونیزی.....
- ۶۷ ۲-۴-۲- مطالعه میتوزی.....
- ۶۸ ۱-۲-۴-۲- تهیه محیط کشت جهت کشت بذر.....

- ۶۸ ۴-۲-۲- تهیه محلول ۸- هیدروکسی کینولین ۰/۰۰۲ مولار
- ۶۹ ۴-۲-۳- هیدرولیز
- ۶۹ ۴-۲-۴- رنگ آمیزی و له کردن
- ۷۰ ۴-۲-۵- تهیه رنگ استوارسئین ۲٪
- ۷۰ ۵-۲- آزمون باروری گرده

فصل سوم: نتایج

- ۷۲ ۳-۱- نتایج حاصل از مطالعه ریخت‌شناسی
- ۷۳ ۳-۱-۱- آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار MVSP 3.1
- ۷۷ ۳-۱-۲- آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ver. 9.0
- ۹۴ ۳-۲- نتایج حاصل از مطالعه ریز ریخت‌شناسی دانه گرده
- ۹۴ ۳-۲-۱- نتایج حاصل از مطالعه ریز ریخت‌شناسی گرده توسط استولیز
- ۱۰۴ ۳-۲-۲- نتایج حاصل از مطالعات ریز ریخت‌شناسی دانه گرده توسط میکروسکوپ الکترونی
- ۱۰۹ ۳-۳- نتایج حاصل از مطالعه میوزی
- ۱۰۹ ۳-۳-۱- گونه *O. schahuensis*
- ۱۱۰ ۳-۳-۲- گونه *O. subnitens*
- ۱۱۰ ۳-۳-۳- گونه *O. sintenisii*
- ۱۱۱ ۳-۳-۴- گونه *O. michauxii*
- ۱۱۲ ۳-۳-۵- گونه *O. mazanderanica*
- ۱۱۲ ۳-۳-۶- گونه *O. chorassanica*
- ۱۱۳ ۳-۳-۷- گونه *O. oshnaviyehensis*

۱۱۳	.....<i>O. amoena</i> گونه ۸-۳-۳
۱۱۴	.....<i>O. Ptolemaica</i> گونه ۹-۳-۳
۱۶۰	..... نتایج حاصل از مطالعه میتوزی ۴-۳
۱۶۰	.....<i>O. michauxii</i> (13626) گونه ۱-۴-۳
۱۶۱	.....<i>O. hohenackeriarza</i> (13630) گونه ۲-۴-۳
۱۶۲	.....<i>O. chorassanica</i> (13639) گونه ۳-۴-۳
۱۶۳	.....<i>O. subnitens</i> (13631) گونه ۴-۴-۳
۱۶۴	.....<i>O. sintenisii</i> (13638) گونه ۵-۴-۳

فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری

۱۶۶	..... بحث و نتیجه گیری ۴-۱
۱۷۱	..... فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۵۴-۵۵	شکل ۱-۲- نقشه پراکنش گونه‌های مطالعه شده.....
۷۶	شکل ۱-۳- (الف) دندروگرام حاصل از آنالیز کل گونه‌ها (ب) گروه‌های فنتیکی حاصل از PCO در مطالعه ریخت‌شناسی جمعیت‌ها با نرم افزار MV SP 3.1.....
۷۹	شکل ۲-۳- شکل ۲-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول برگ (A)، طول برگچه جانبی (B)، عرض برگچه جانبی (C).....
۸۰	شکل ۳-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول کاسه (D)، طول درفش (E)، عرض درفش (F).....
۸۱	شکل ۴-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های ناخنک بال (G)، طول بال (H)، عرض بال (I)
۸۲	شکل ۵-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول ناو (J)، عرض ناو (K)، طول ناخنک درفش (L).....
۸۳	شکل ۶-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول خامه (M)، کرک ساقه (N)، کرک دم‌گل-آذین (O).....
۸۴	شکل ۷-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول براکته (P)، کرک کاسه (Q)، براکتول (R)
۸۵	شکل ۸-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های کرک دمگل (S)، کرک براکته (T)، طول گوشواره (U).....
۸۶	شکل ۹-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های کرک میوه (V)، طول دمگل (W)، عرض براکته (X).....
۸۷	شکل ۱۰-۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های گوشک بال (Y)، عرض میوه (Z)، شکل برگچه (A1).....

- شکل ۳-۱۱- Box Plot مربوط به ویژگی‌های کرک بال (B1)، طول میوه (C1)، طول ساقه
 ۸۸(D1)
- شکل ۳-۱۲- Box Plot مربوط به ویژگی‌های کرک گوشواره (E1)، طول دم گل‌آذین (F1)، طول
 ۸۹(G1) دندانه کاسه
- شکل ۳-۱۳- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول لوله کاسه (H1)، کرک بال (I1)، پایک
 ۹۰(J1) میوه
- شکل ۳-۱۴- Box Plot مربوط به ویژگی‌های تعداد حجره (K1)، طول دانه (L1)، عرض دانه
 ۹۱(M1)
- شکل ۳-۱۵- Box Plot مربوط به ویژگی‌های رنگ درفش (N1)، عرض گوشواره (O1)، تعداد
 ۹۲ گل (P1)
- شکل ۳-۱۶- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول دمبرگ (Q1)، تعداد جفت برگچه (R1)،
 ۹۳ طول منقار برگچه (S1)
- شکل ۳-۱۷- Box Plot مربوط به ویژگی‌های طول کرک سطح زیرین برگچه (T1)
 ۹۴
- شکل ۳-۱۸- گروه‌های فنتیکی حاصل از آنالیز دانه‌گرده با استفاده از (Principal Coordinates Analysis)
 ۹۸ (PCO)
- شکل ۳-۱۹- تصاویر دانه‌گرده گونه‌های مورد مطالعه با استفاده از میکروسکوپ نوری
 ۹۹-۱۰۰
- شکل ۳-۲۰- Box Plot مربوط به ویژگی قطر استوایی (E)
 ۱۰۱
- شکل ۳-۲۱- Box Plot مربوط به ویژگی‌های قطر قطبی (P) و فاصله بین دو شیار (M)
 ۱۰۲
- شکل ۳-۲۲- Box Plot مربوط به ویژگی‌های ضخامت هر شیار (S) و میانگین طول هر شیار
 ۱۰۳(L)

- شکل ۳-۴۵- مراحل تقسیم میوز در *O. oshnaviyeh ensis* (13640) ۱۴۸
- شکل ۳-۴۶- مراحل تقسیم میوز در *O. arz oena* (13641) ۱۵۰
- شکل ۳-۴۷- مراحل تقسیم میوز در *O. arz oena* (13642) ۱۵۲
- شکل ۳-۴۸- مراحل تقسیم میوز در *O. arzoena* (1492) ۱۵۴
- شکل ۳-۴۹- مراحل تقسیم میوز در *O. ptolenzaica* (14492) ۱۵۶
- شکل ۳-۵۰- مراحل تقسیم میوز در *O. ptolenzaica* (14493) ۱۵۷
- شکل ۳-۵۱- تصاویر مربوط به باروری دانه گرده ۱۵۸-۱۵۹
- شکل ۳-۵۲- مراحل مختلف میتوز در *O. michauxii* (13626) ۱۶۱
- شکل ۳-۵۳- مراحل مختلف میتوز در *O. hohenackeriana* (13630) ۱۶۱
- شکل ۳-۵۴- مراحل مختلف میتوز در *O. chorassanica* (13639) ۱۶۲
- شکل ۳-۵۵- مراحل مختلف میتوز در *O. subnitens* (13631) ۱۶۳
- شکل ۳-۵۶- مراحل مختلف میتوز در *O. sintenisii* (13638) ۱۶۴

- شکل ۳-۲۳- Box Plot مربوط به ویژگی اندیس شکل (P/E) ۱۰۴
- شکل ۳-۲۴- الکترون میکروگراف دانه گرده و شیار دانه گرده ۱۰۷-۱۰۹
- شکل ۳-۲۵- گروه‌های فنئیکی حاصل از آنالیز میوزی با استفاده از PCO ۱۱۶
- شکل ۳-۲۶- مراحل تقسیم میوز در *O. schahuensis* (14490) ۱۲۱
- شکل ۳-۲۷- مراحل تقسیم میوز در *O. subnitens* (13631) ۱۲۳
- شکل ۳-۲۸- مراحل تقسیم میوز در *O. subnitens* (14488) ۱۲۴
- شکل ۳-۲۹- مراحل تقسیم میوز در *O. subnitens* (13629) ۱۲۶
- شکل ۳-۳۰- مراحل تقسیم میوز در *O. subnitens* (13625) ۱۲۸
- شکل ۳-۳۱- مراحل تقسیم میوز در *O. sintenisii* (13638) ۱۲۹
- شکل ۳-۳۲- مراحل تقسیم میوز در *O. sintenisii* (13634) ۱۳۱
- شکل ۳-۳۳- مراحل تقسیم میوز در *O. sintenisii* (13633) ۱۳۲
- شکل ۳-۳۴- مراحل تقسیم میوز در *O. sintenisii* (13635) ۱۳۳
- شکل ۳-۳۵- مراحل تقسیم میوز در *O. michauxii* (13626) ۱۳۴
- شکل ۳-۳۶- مراحل تقسیم میوز در *O. michauxii* (13623) ۱۳۵
- شکل ۳-۳۷- مراحل تقسیم میوز در *O. michauxii* (14494) ۱۳۷
- شکل ۳-۳۸- مراحل تقسیم میوز در *O. michauxii* (13637) ۱۳۸
- شکل ۳-۳۹- مراحل تقسیم میوز در *O. mazanderanica* (14491) ۱۳۹
- شکل ۳-۴۰- مراحل تقسیم میوز در *O. chorassanica* (13639) ۱۴۰
- شکل ۳-۴۱- مراحل تقسیم میوز در *O. chorassanica* (13636) ۱۴۱
- شکل ۳-۴۲- مراحل تقسیم میوز در *O. oshnaviyehensis* (13624) ۱۴۲
- شکل ۳-۴۳- مراحل تقسیم میوز در *O. oshnaviyehensis* (13628) ۱۴۴
- شکل ۳-۴۴- مراحل تقسیم میوز در *O. oshnaviyehensis* (13632) ۱۴۶