



YANU



دانشگاه گیلان

دانشکده علوم پایه  
گروه زیست‌شناسی

**پایان‌نامه:**

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

**عنوان:**

مطالعه سیتوتاکسونومی بخش *Heliobrychis* از جنس اسپرس در ایران

**اساتید راهنما:**

دکتر رویا کرمان  
دکتر مسعود رنجبر

استاد راهنما: دکتر رویا کرمان  
استاد راهنما: دکتر مسعود رنجبر

۱۳۸۸/۱۰/۲۰

**پژوهشگر:**

سعیده افسری

مهر ماه ۱۳۸۷

همه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا (یا اساتید راهنمای پایان‌نامه) و نام دانشجو با ذکر ماخذ و ضمن کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

بسمه تعالی



دانشگاه گیلان

دانشکده علوم  
گروه زیست‌شناسی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد  
زیست‌شناسی

تحت عنوان:

مطالعه سیتوتاکسونومیکی بخش *Heliobrychis* از جنس اسپرس در ایران

اساتید راهنما:

دکتر رویا کرمان

دکتر مسعود رنجبر

پژوهشگر:

سعیده افسری

تصویب و ارزشیابی توسط کمیته ارزیابی پایان‌نامه:

۱- استاد راهنما: دکتر رویا کرمان ..... دانشیار گروه زیست‌شناسی

۲- استاد راهنما: دکتر مسعود رنجبر ..... استادیار گروه زیست‌شناسی

۳- استاد مدعو: دکتر فریده عطار ..... دانشیار گروه زیست‌شناسی

۴- استاد مدعو: دکتر سنبل ناظری ..... استادیار گروه بیوتکنولوژی



دانشگاه بوعلی سینا  
دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

جلسه دفاع ۷ از پایان نامه کارشناسی ارشد / دکتری

رشته زیست شناسی گیاهی گرایش اکولوژی و سیستماتیک خانم سعیده افسری

تحت عنوان:

مطالعه سیتوتاکسونومی بخش *Heliobrychis* از جنس اسپرس در ایران

به ارزش ۸ واحد در روز سه شنبه صبح ۱۳۸۷/۷/۳۰ ساعت ۱۶-۱۸ در محل سالن آمفی تئاتر ۲ و با حضور اعضای هیأت داوران زیر برگزار گردید و با نمره .....۲..... درجه ..... عالی ..... ارزیابی شد.

ترکیب اعضای هیأت داوران:

ردیف	سمت در هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی - گروه / دانشکده / دانشگاه	محل امضاء
۱.	استاد راهنما	دکتر رویا کی میان	دانشیار گروه زیست شناسی دانشکده علوم دانشگاه بوعلی	
۲.	استاد راهنما	دکتر مسعود رنجبر	استادیار گروه زیست شناسی دانشکده علوم دانشگاه بوعلی	
۳.	استاد مدعو	دکتر فریده عطار	دانشیار گروه زیست شناسی دانشکده علوم تهران	
۴.	استاد مدعو	دکتر سنبل ناظری	استادیار گروه بیوتکنولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا	



بارالها

در هر مرحله از زندگی لطف و عنایت خود را بر من ارزانی داشتی،  
راه را بر من هموار ساخته و هدایت نمودی. هر زمان که سختی  
های زندگی عرصه را بر من تنگ کرد، یاد تو آرامش بخش قلبم  
گشت، اکنون که با عنایت تو برگ دیگری از دفتر زندگیم ورق  
می خورد، تو را با تمام وجود سپاس می گویم که هدایت کردی  
و لطفت را شامل عالم حسافتی، جز شکر و سپاس به درگاه  
لایزالت از بنده چه بر آید که هیچ ندارد و همین شکر و سپاس را  
هم از تو دارد.

بارالها

از تو مدد می گیرم تا سپاسم را بر تمامی آنانی که گامهای استوارشان و دستهای  
پیر از لطفشان تکیه گاه خستگی را هم بودند، پیشکش کنم.

مراتب سپاس و امتنان خود را به پیشگاه اساتید راهنما سرکار خانم دکتر کریمیان و  
جناب آقای دکتر رنجبر، که در طول مدت تحصیل از راهنماییها و دلگرمیهایشان  
بهره مند بودم عرضه می دارم.

از اساتید عزیزانه خانم دکتر ناظری و خانم دکتر عطار که داوری این پایان نامه را  
بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم.

ار اساتید محترم گروه زیست شناسی جناب آقای پروفیسور عطری، آقای دکتر  
چهرگانی، آقای دکتر ملایری، آقای دکتر شهسواری سپاسگذارم.

از کارشناسان محترم آزمایشگاهها جناب آقایان پاکزاده، زرین، علی بخشی و  
سرکار خانم حصار خانی که با بنده صمیمانه همکاری نمودند، تشکر فراوان دارم.

از پدر و مادر عزیزم، همدان لحظه های شادی و اندوه و یاوران پاک و بی دریغی  
همیشه هستم که برگ برگ این دفتر ثمره زحمات آنهاست و نیز خواهر  
مهربانم کمال تشکر را دارم.

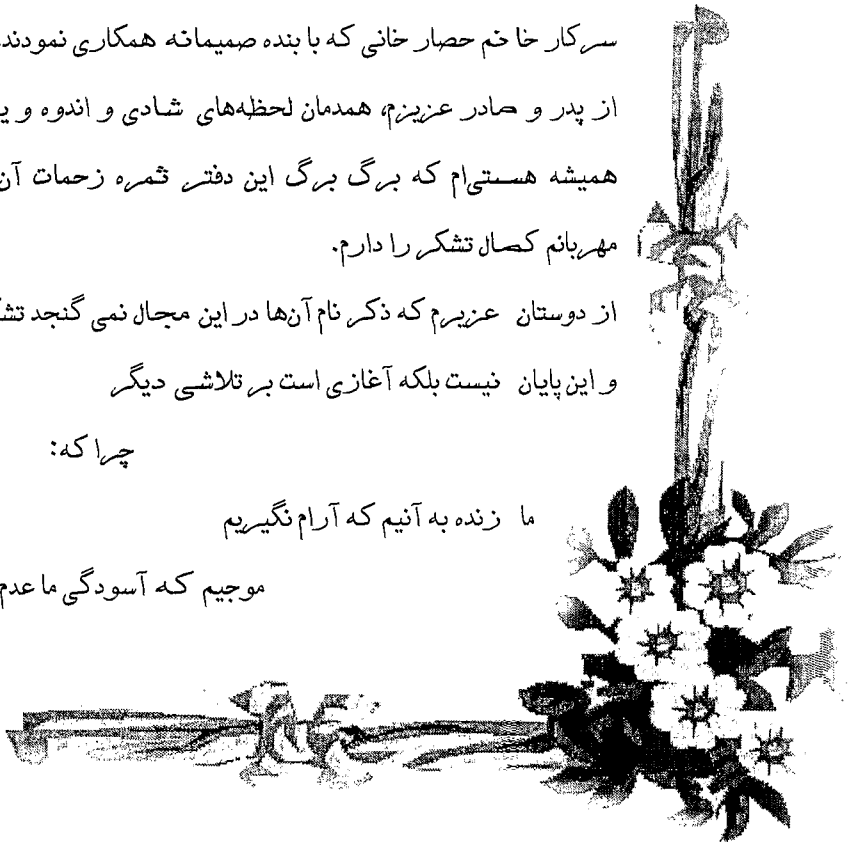
از دوستان عزیزم که ذکر نام آنها در این مجال نمی گنجد تشکر می نمایم.

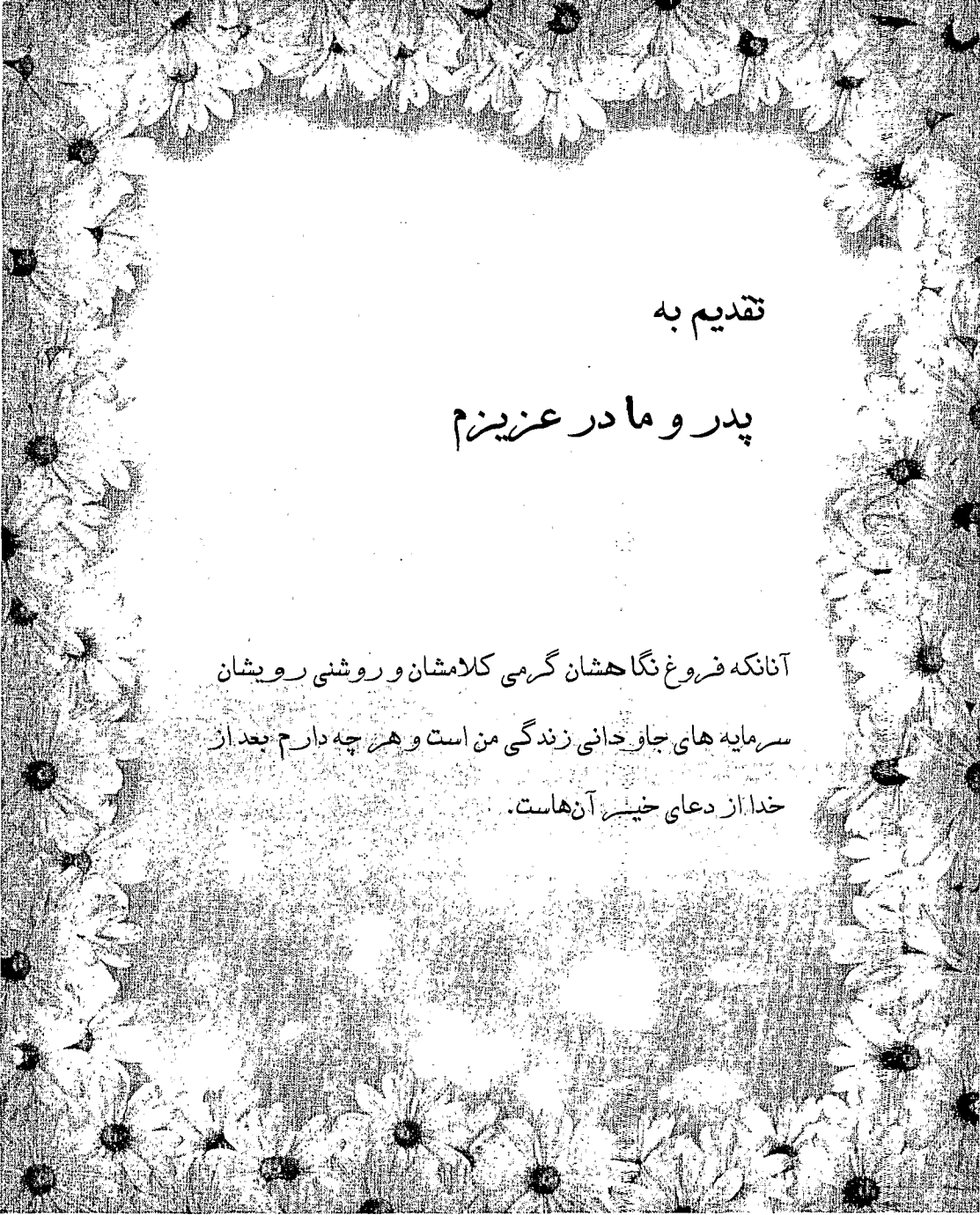
و این پایان نیست بلکه آغازی است بر تلاشی دیگر

چرا که:

ما زنده به آنیم که آرام نگیریم

موجیم که آسودگی ما عدم ماست





تقدیم به

## پدر و مادر عزیزم

آنانکه فروغ نگاهشان گرمی کلامشان و روشنی رویشان  
سرمایه های جاودانی زندگی من است و هر چه دارم بعد از  
خدا از دعای خیر آنهاست.



نام خانوادگی دانشجو: افسری

نام: سعیده

عنوان پایان نامه: مطالعه سیتوتاکسونومی بخش *Heliobrychis* از جنس اسپرس در ایران

اساتید راهنما: دکتر رویا کرمان و دکتر مسعود رنجبر

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

رشته: زیست‌شناسی گیاهی

گرایش: اکولوژی - سیستماتیک

دانشگاه: بوعلی سینا

دانشکده: علوم

تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۷/۷/۳۰

تعداد صفحات: ۱۱۶ صفحه

کلید واژه‌ها: استولیز، باروری گرده، ریخت‌شناسی، سیتوژنتیک، میتوز، میوز، *O. sect. Heliobrychis*

#### چکیده

جنس *Onobrychis* یکی از جنس‌های بزرگ تیره Fabaceae است که از ۹ بخش تشکیل شده است. گیاهان این جنس اساساً در نواحی معتدل شمالی پراکنش دارند، لیکن مرکز اصلی تنوع آنها نواحی شرقی مدیترانه و غرب آسیا است. بسیاری از گونه‌های این جنس بدلیل ارزش تغذیه‌ای بالا و نیز ارزش زینتی شان بسیار مورد توجه هستند. بخش *Heliobrychis* با حدود ۲۲ گونه در ایران بزرگترین بخش جنس *Onobrychis* است که بواسطه میوه بدون تاج و سیخک‌دار از سایر بخش‌های جنس جدا می‌شود. مطالعه بیوسیستماتیکی بر روی گونه‌های مختلف این جنس به منظور تعیین روابط درخت و بین گونه‌ای و نزدیکی گونه‌ها با استفاده از ویژگی‌های ریخت‌شناسی، گرده‌شناسی و کاریولوژیک (میتوز و میوز) صورت گرفت. داده‌های حاصل از این مطالعات توسط نرم افزارهای MVSP 3.1 و SPSS 9.0 مورد آنالیز قرار گرفت.

در مطالعه مورفولوژیکی ۵۸ ویژگی کمی و کیفی مختلف در جمعیت‌ها و گونه‌های مختلف بخش *Heliobrychis* ارزیابی شد. مطالعات ریخت‌شناسی، گونه‌های مورد مطالعه را در سه گروه اصلی قرار داد که گروه سوم خود به دو زیرگروه اصلی تقسیم می‌شود. جمعیت‌های مختلف گونه *O. aucheri* که گیاهان یکساله هستند، گروه ۱ را تشکیل می‌دهند. گروه دوم شامل جمعیت‌های مختلف گونه *O. melanotricha* می‌باشد که گیاهانی چندساله و بی‌ساقه هستند. گروه سوم شامل سایر گیاهان چندساله و ساقه‌دار می‌شود و از ۲ زیرگروه تشکیل می‌شود. گیاهان زیرگروه اول، نسبت به زیرگروه دوم، ساقه و برگ بلندتری دارند.

در بررسی گرده‌شناسی، بر اساس طول قطبی چهار گروه اصلی تشخیص داده شد که این نتایج تا حدودی منطبق بر گروه‌های فنتیکی حاصل از مطالعه ریخت‌شناسی می‌باشد. به نظر می‌رسد که سه ویژگی طول قطبی، قطر استوائی و طول شیار می‌توانند صفات نسبتاً ارزشمندی برای جدا کردن گروه‌های فنتیکی این بخش باشند.

مطالعه میتوزی و میوزی،  $n = 8$  را برای تمام جمعیت‌ها و گونه‌های مورد مطالعه نشان داد. مقایسه رفتار میوزی بین جمعیت‌های مختلف نشان داد که داده‌های میوزی به خوبی قادرند جمعیت‌های مختلف هر گونه را مطابق با ویژگی‌های ریخت‌شناختی جدا کنند.

چنین به نظر می‌رسد که حضور ناهنجاری‌های میوزی مثل سیتومیکریس و کروموزوم‌های سرگردان، تاثیر معنی‌داری بر باروری دانه‌گرده در این بخش دارد.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه
	فصل اول: مروری بر مطالعات انجام شده
۲	۱-۱- مروری بر تاکسونومی تیره Fabaceae .....
۲	۱-۱-۱- سیستم طبقه‌بندی دوکاندول (۲۷-۱۸۲۵) .....
۲	۱-۱-۲- سیستم طبقه‌بندی بنتام و هوکر (۱۸۶۲) .....
۳	۱-۱-۳- سیستم طبقه‌بندی انگلر و پرانتل (۱۹۳۱) .....
۳	۱-۱-۴- سیستم طبقه‌بندی وتشتاین (۱۹۳۵) .....
۳	۱-۱-۵- سیستم طبقه‌بندی هاجینسون (۱۹۷۳) .....
۳	۱-۱-۶- سیستم طبقه‌بندی تورن (۸۳-۱۹۷۶) .....
۳	۱-۱-۷- سیستم طبقه‌بندی تختجان (۱۹۹۷) .....
۴	۱-۱-۸- سیستم طبقه‌بندی کروکوئیست (۱۹۸۱) .....
۴	۱-۱-۹- سیستم طبقه‌بندی هی وود (۱۹۸۵) .....
۴	۱-۱-۱۰- سیستم طبقه‌بندی جاد و همکاران (۱۹۹۹) .....
۵	۲-۱- اختصاصات راسته Fabales .....
۵	۳-۱- اختصاصات تیره Fabaceae .....
۷	۴-۱- تبارشناسی تیره Fabaceae .....
۷	۵-۱- کلید شناسایی زیرتیره‌های Fabaceae .....
۸	۶-۱- ویژگی‌های زیرتیره Papilionoideae .....

۹	..... Papilionoideae زیرتیره
۱۰	..... Hedysareae تبار معرفی
۱۰	..... Hedysareae تبار مشخصات
۱۱	..... Hedysareae تبار در تاریخچه مطالعات انجام شده
۱۲	..... Hedysareae تبار جغرافیایی پراکنش
۱۲	..... <i>Onobrychis</i> جنس
۱۵	..... (Rechinger, 1984) <i>Onobrychis</i> جنس های بخش
۱۶	..... <i>Heliobrychis</i> Bunge ex Boiss. بخش
۱۹	..... شواهد تاکسونومیک
۱۹	..... ریخت شناسی
۲۰	..... مطالعه گرده شناسی
۲۰	..... تاریخچه گرده شناسی
۲۱	..... اهمیت مطالعه دانه گرده در تاکسونومی
۲۲	..... Hedysareae تبار انواع دانه گرده در
۲۲	..... <i>Onobrychis</i> در جنس های دانه گرده ویژگی
۲۳	..... <i>Heliobrychis</i> در بخش های دانه گرده ویژگی
۲۳	..... سینتوتاکسونومی
۲۳	..... کاربرد مطالعه سینتوتاکسونومی در علم سیستماتیک
۲۶	..... میتوز
۲۶	..... اهمیت تقسیم میتوز

۲۷	..... ۱-۱۱-۳-۳- میوز
۲۸	..... ۱-۱۱-۳-۳-۱- سیتوویکیزیس
۲۹	..... ۱-۱۱-۳-۳-۲- چسبندگی کروموزوم‌ها
۲۹	..... ۱-۱۱-۳-۳-۳- کروموزوم‌های سرگردان
۳۰	..... ۱-۱۱-۳-۳-۴- کروموزوم B
۳۰	..... ۱-۱۱-۳-۴-۵- اهمیت تقسیم میوز
۳۱	..... ۱-۱۲- هدف از انجام پژوهش

#### فصل دوم: مواد و روش‌ها

۳۳	..... ۲-۱- جمع‌آوری نمونه‌ها
۳۸	..... ۲-۲- مطالعه ریخت‌شناسی
۳۸	..... ۲-۲-۱- تاکسونومی عد دی
۴۰	..... ۲-۲-۲- مواد و روش‌ها در مطالعه ریخت‌شناسی
۴۲	..... ۲-۳- مطالعه گرده‌شناسی
۴۲	..... ۲-۳-۱- مطالعه گرده‌شناسی پس از استولیز
۴۲	..... ۲-۳-۱-۱- تهیه محلول استولیز
۴۲	..... ۲-۳-۱-۲- تهیه گلیسیرین-ژل
۴۲	..... ۲-۳-۱-۳- آماده‌سازی نمونه‌ها
۴۳	..... ۲-۴- مطالعه کروموزومی
۴۳	..... ۲-۴-۱- مطالعه میوزی

۴۴	..... ۲-۴-۱-۱- تثبیت
۴۴	..... ۲-۴-۱-۲- نگهداری
۴۴	..... ۲-۴-۱-۳- له کردن و رنگ آمیزی
۴۵	..... ۲-۴-۱-۴- تهیه رنگ استوکارمن
۴۵	..... ۲-۴-۱-۵- دائمی کردن لام
۴۵	..... ۲-۴-۱-۶- تهیه چسب تریپانتین ونیزی
۴۶	..... ۲-۴-۲- مطالعه میتوزی
۴۶	..... ۲-۴-۲-۱- تهیه محیط کشت جهت کشت بذر
۴۷	..... ۲-۴-۲-۲- تهیه محلول ۸- هیدروکسی کینولین ۰/۰۰۲ مولار
۴۷	..... ۲-۴-۲-۳- هیدرولیز
۴۷	..... ۲-۴-۲-۴- رنگ آمیزی و له کردن
۴۸	..... ۲-۴-۲-۵- تهیه رنگ استواورسئین ۰.۲٪
۴۸	..... ۲-۴-۲-۵- آزمون باروری گرده

#### فصل سوم: نتایج

۵۰	..... ۳-۱- نتایج حاصل از مطالعه ریخت شناسی
۶۳	..... ۳-۲- نتایج حاصل از مطالعه گرده شناسی
۷۲	..... ۳-۳- نتایج حاصل از مطالعه میوزی
۷۲	..... ۳-۳-۱- گونه <i>O. me lanotricha</i>
۷۷	..... ۳-۳-۲- گونه <i>O. gaubae</i>

۸۱	..... <i>O. depauperata</i> گونه ۳-۳-۳
۸۵	..... <i>O. atropatana</i> گونه ۴-۳-۳
۸۸	..... <i>O. aucheri</i> گونه ۵-۳-۳
۹۰	..... <i>O. heterophyla</i> گونه ۶-۳-۳
۹۳	..... <i>O. lunataa</i> گونه ۷-۳-۳
۹۵	..... <i>O. andalanica</i> گونه ۸-۳-۳
۹۸	..... ۴-۳ نتایج حاصل از مطالعه میتوزی
۹۸	..... <i>O. melanotricha</i> گونه ۱-۴-۳
۹۹	..... <i>O. depauperata</i> گونه ۲-۴-۳
۱۰۰	..... <i>O. atropatana</i> گونه ۳-۴-۳
۱۰۱	..... <i>O. aucheri</i> گونه ۴-۴-۳
۱۰۲	..... <i>O. heterophyla</i> گونه ۵-۴-۳
۱۰۳	..... ۵-۳ نتایج حاصل از بررسی باروری دانه گرده
۱۰۷	..... فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۱۱۱	..... فهرست منابع

## فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۴	شکل ۱-۱- روابط فیلوژنیک بخش‌های جنس <i>Onobrychis</i> به همراه برون‌گروه‌هایی از بخش‌های جنس <i>Hedysarum</i> .....
۱۶	شکل ۱-۲- فرم رویشی گونه <i>O. aurea</i> Ranjbar et al. از بخش <i>Heliobrychis</i> .....
۲۶	شکل ۱-۲- نقشه پراکنش گونه‌های مطالعه شده توسط محقق از بخش <i>Heliobrychis</i> .....
۵۱	شکل ۱-۳- دندروگرام آنالیزهای ریخت‌شناسی با نرم افزار MVSP 3.1 به روش UPGMA
۵۱	شکل ۲-۳- گروه‌های فنتیکی حاصل از PCO .....
۵۳	شکل ۳-۳- فرم رویشی گونه <i>O. aucheri</i> .....
۵۴	شکل ۳-۴- فرم رویشی گونه <i>O. melanotricha</i> .....
۵۵	شکل ۳-۵- فرم رویشی گونه <i>O. depauperata</i> .....
۵۶	شکل ۳-۶- فرم رویشی گونه <i>O. atropatana</i> .....
۵۷	شکل ۳-۷- فرم رویشی گونه <i>O. buhseana</i> .....
۵۸	شکل ۳-۸- فرم رویشی گونه <i>O. gaubae</i> .....
۵۹	شکل ۳-۹- فرم رویشی گونه <i>O. andalanica</i> .....
۶۰	شکل ۳-۱۰- فرم رویشی گونه <i>O. lunata</i> .....
۶۱	شکل ۳-۱۱- فرم رویشی گونه <i>O. heterophyla</i> .....



- شکل ۳-۱۲- فرم رویشی گونه *O. scorbiculata* ..... ۶۲
- شکل ۳-۱۳- تصاویر گرده جمعیت‌ها و گونه‌های مختلف مورد مطالعه ..... ۶۴
- شکل ۳-۱۴- Box plot ویژگی میانگین طول قطبی (P) در دانه‌های گرده ..... ۶۷
- شکل ۳-۱۵- Box plot ویژگی میانگین قطر استوائی (E) در دانه‌های گرده ..... ۶۷
- شکل ۳-۱۶- Box plot ویژگی میانگین طول شیار (L) در دانه‌های گرده ..... ۶۸
- شکل ۳-۱۷- Box plot ویژگی میانگین فاصله بین دو شیار (M) در دانه‌های گرده ..... ۶۸
- شکل ۳-۱۸- Box plot ویژگی میانگین نسبت طول قطبی به قطر استوائی (P/E) در  
دانه‌های گرده ..... ۶۹
- شکل ۳-۱۹- Box plot ویژگی میانگین ضخامت شیار (S) در دانه‌های گرده ..... ۶۹
- شکل ۳-۲۰- دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های دانه گرده با نرم افزار MVSP 3.1 و با  
روش UPGMA ..... ۷۰
- شکل ۳-۲۱- گروه‌بندی دانه گرده حاصل از PCO ..... ۷۰
- شکل ۳-۲۲- گزیده‌های از تصاویر مراحل مختلف تقسیم میوز در جمعیت‌های مختلف  
*O. melanotricha* ..... ۷۴
- شکل ۳-۲۳- گزیده ای از تصاویر ناهنجاری‌های میوزی در جمعیت‌های مختلف  
*O. melanotricha* ..... ۷۵
- شکل ۳-۲۴- دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های میوزی جمعیت‌های *O. melanotricha* با  
نرم افزار MVSP ..... ۷۶
- شکل ۳-۲۵- گروه‌های میوزی حاصل از PCO جمعیت‌های *O. melanotricha* ..... ۷۶

- شکل ۳-۲۶- گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم میوز در جمعیت‌های مختلف  
 ۷۸ ..... *O. gaubae*
- شکل ۳-۲۷- گزیده‌ای از تصاویر ناهنجاری‌های میوزی در جمعیت‌های مختلف  
 ۷۹ ..... *O. gaubae*
- شکل ۳-۲۸- دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های میوزی جمعیت‌های *O. gaubae* با  
 ۸۰ نرم افزار MVSP .....
- شکل ۳-۲۹- گروه‌های میوزی حاصل از PCO جمعیت‌های *O. gaubae* .....
- شکل ۳-۳۰- گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم میوز در جمعیت‌های مختلف  
 ۸۲ ..... *O. depauperata*
- شکل ۳-۳۱- گزیده‌ای از تصاویر ناهنجاری‌های میوزی در جمعیت‌های مختلف  
 ۸۳ ..... *O. depauperata*
- شکل ۳-۳۲- دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های میوزی جمعیت‌های *O. depauperata* با  
 ۸۴ نرم افزار MVSP .....
- شکل ۳-۳۳- گروه‌های میوزی حاصل از PCO جمعیت‌های *O. depauperata* .....
- شکل ۳-۳۴- گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم میوز در جمعیت‌های مختلف  
 ۸۶ ..... *O. atropatana*
- شکل ۳-۳۵- گزیده‌ای از تصاویر ناهنجاری‌های میوزی در جمعیت‌های مختلف  
 ۸۷ ..... *O. atropatana*
- شکل ۳-۳۶- گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم و ناهنجاری‌های میوز در گونه  
 ۸۹ ..... *O. aucheri*

- شکل ۳-۳۷ - گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم میوز در گونه *O. heterophyla* ... ۹۱
- شکل ۳-۳۸ - گزیده‌ای از تصاویر ناهنجاری‌های میوزی در گونه *O. heterophyla* ..... ۹۲
- شکل ۳-۳۹ - گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم و ناهنجاری‌های میوز در گونه  
*O. lunata* ..... ۹۴
- شکل ۳-۴۰ - گزیده‌ای از تصاویر مراحل مختلف تقسیم و ناهنجاری‌های میوز در گونه  
*O. andalunica* ..... ۹۶
- شکل ۳-۴۱ - دندروگرام حاصل از آنالیز داده‌های میوزی جمعیت‌های گونه‌های ساقه دار  
بخش *Heliobrychis* با نرم افزار MVSP - ..... ۹۷
- شکل ۳-۴۲ - گروه‌های میوزی حاصل از PCO جمعیت‌های گونه‌های چندساله  
ساقه‌دار بخش *Heliobrychis* ..... ۹۷
- شکل ۳-۴۳ - مراحل مختلف تقسیم میتوز در گونه *O. melanotricha* ..... ۹۸
- شکل ۳-۴۴ - مراحل مختلف تقسیم میتوز در گونه *O. depauperata* ..... ۹۹
- شکل ۳-۴۵ - مراحل مختلف تقسیم میتوز در گونه *O. atropatana* ..... ۱۰۰
- شکل ۳-۴۶ - مراحل مختلف تقسیم میتوز در گونه *O. aucheri* ..... ۱۰۱
- شکل ۳-۴۷ - مراحل مختلف تقسیم میتوز در گونه *O. heterophyla* ..... ۱۰۲
- شکل ۳-۴۸ - تصاویر مربوط به گرده‌های چارور و نابارور در گونه‌های مطالعه شده ..... ۱۰۵

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۷	جدول ۱-۱- گونه‌های بخش <i>Heliobrychis</i> موجود در ایران و پراکنش جهانی آنها.....
۳۳	جدول ۱-۲- اطلاعات مربوط به نمونه‌های مطالعه شده (BASU: هرباریوم دانشگاه بوعلی سینا همدان).....
۴۱	جدول ۲-۲- ویژگی‌های بررسی شده در مطالعه مورفومتری.....
۶۵	جدول ۳-۱- داده‌های مربوط به دانه‌های گرده گوه‌های مورد مطالعه.....
۷۳	جدول ۳-۲- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف <i>O. melanotricha</i> .....
۷۷	جدول ۳-۳- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف <i>O. gaubae</i> .....
۸۱	جدول ۳-۴- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در جمعیت‌های مختلف <i>O. depauperata</i> .....
۸۵	جدول ۳-۵- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در گونه <i>O. atropatana</i> .....
۸۸	جدول ۳-۶- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در گونه <i>O. aucheri</i> .....
۹۰	جدول ۳-۷- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در گونه <i>O. heterophyla</i> .....
۹۳	جدول ۳-۸- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در گونه <i>O. lunata</i> .....
۹۵	جدول ۳-۹- درصد ناهنجاری‌های میوزی مشاهده شده در گونه <i>O. andalunica</i> .....
۱۰۴	جدول ۳-۱۰- درصد ناباروری دانه گرده در جمعیت‌ها و گونه‌های مطالعه شده.....