

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بسمه تعالی



تاییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از رساله دکتری

آقای احمد ندیمی رساله ۱۸ واحدی خود را با عنوان "شناسایی و تنوع گونه‌ای زنبورهای خانواده Megachilidae در شمال مرکزی ایران" در تاریخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۳ 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.

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیأت داوران
	دانشیار	دکتر علی اصغر طالبی	۱- استاد راهنمای اصلی
	دانشیار	دکتر آندریاس مولر	۳- استاد مشاور اول
	استاد	دکتر یعقوب فتحی پور	۴- استاد مشاور دوم
	استاد	دکتر سید ابراهیم صادقی	۵- استاد ناظر
	دانشیار	دکتر ابراهیم ابراهیمی	۶- استاد ناظر
	دانشیار	دکتر سعید محرمی پور	۷- استاد ناظر
	استادیار	دکتر حمیدرضا حاجی قنبر	۸- استاد ناظر
	استادیار	دکتر حمیدرضا حاجی قنبر	۹- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی

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 انسانی 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 عنوان پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی یا 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 می‌باشد 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 می‌باشد.

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 (آثاری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه امر از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آیین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها 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 ۱۱۴/۸/۸۷ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۲۲/۴/۸۷ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۱۵/۷/۸۷ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجناب احمد تدبیری دانشجوی رشته حسره شناسی کشاورزی ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۷ مقطع دکتری دانشکده کشاورزی متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آیین 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 آیین نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه و کالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجناب 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»

امضاء:
تاریخ:

۹۲/۲/۲۴

آئین نامه رساله های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به این که چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های 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 رساله خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پی از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
«کتاب حاضر، حاصل رساله دکتری نگارنده در رشته حشره شناسی کشاورزی است که در سال ۱۳۹۱ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر علی اصغر طالبی، مشاوره جناب آقای دکتر آندریاس مولر و آقای دکتر یعقوب فتحی پور 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 اهداء کند. دانشگاه می تواند مزاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۲، ۷۵٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت های بهای خسارت، دانشگاه مذکور 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 کتلهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب احمد ندیمی دانشجوی رشته حشره شناسی کشاورزی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: احمد ندیمی

تاریخ و امضا:





دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

رساله دکتری حشره شناسی کشاورزی

شناسایی و تنوع گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در شمال مرکزی ایران

نگارش

احمد ندیمی

استاد راهنما

دکتر علی اصغر طالبی

اساتید مشاور

دکتر یعقوب فتحی پور

دکتر آندریاس مولر

اسفند ۱۳۹۱

تقدیم به

همسر عزیزم به پاس قدردانی از قلبی الهی انده از عشق و معرفت که محیطی سرسبز را آرام سلامت برای من فراهم

پدر اچرم نه انجمن در فلیم، میخان پابرجا سجاست و حر غروب نخواهد لرد

و فرزند بلندم آری

سکرو و دروایی

نخاندن بر خود می‌داند مبدین و سید از رحمت بی‌دریغ، عباس‌های بی‌وهه و راهبانی‌های ارزشمند اساتذ راهبانی فریخته و فرزانه جناب آقای دلسر علی اصغر طالبی، که با نظرات ارزشمند و مساعدت‌های بی‌شائبه خود راه‌کنای انجام تحقیق حاضرند تقدیر و تشکر نمایم و همچنین اساتید منور آقایان دکتر یعقوب قحی پور و دکتر ادیاس مولر (از دانشگاه فنی خردان رورنخ- سوئیت) که منوره این رساله را بر عمده داشته و از نظرات راجحش و ارزشمندان در طی انجام رساله بهره‌بردم تشکر و دروایی می‌کنم.

از اساتید محترم جناب آقایان دلسر سعید محرمی پور، دلسر حمید رضا حاجی صبر، دلسر سید ابراهیم صادقی و دلسر ابراهیم ابراهیمی که نظارت و داوری رساله را بر عمده داشتند نیز صمیمانه تشکر می‌کنم.

مقتدرم که در طی این دوره از بهکاری اساتیدی چون Christophe Praz (دانشگاه نوسان- سوئیت) Claudio Sedi vy (دانشگاه فنی خردان رورنخ- سوئیت) و پرفورور Chao-Dong Zhu Yan Ru Wu (آکادمی علوم چین- پکن) بهره‌مدم.

از اساتید میکشید جناب آقای دلسر کریم بحالی که طی مقطع کارشناسی ارشد و دلسر اعمار سالرودی ایمان را داتتم صمیمانه تشکر می‌کنم. از جناب‌های فراوان دوست و بهکهای سیر جناب آقای مهندس محمد خیراندیش کشتویی جهت فراهم کردن وسیله نقلیه و همراهی در کلیه سفرهای نمونه برداری عالی سپاس را دارم.

همچنین از آقایان دکتر باب قرانی، سینت علمی مرکز تحقیقات لاسورزی فزین، مهندس کریم هلالیان، م‌سی و حسن راده از کارسازان لتاورزی سرسازان و دلسر و مهندس خسروی، سینت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور (آمان) جهت بهکاری در نصب تله‌های مالیر در آسان‌های فزین، گیلان و ماردردان عالی تشکر را دارم.

همچنین از راهبانی‌های سرکار خانم سمیرا فراهایی جهت اساعده ابرم افرار SDR صمیمانه تشکر می‌کنم. از منورن ارایشگاه حشره‌سای جناب آقای مهندس موسی راده که در سیه لوازم مورد نیاز به بنده کمک نمودند تشکر را دارم.

چکیده

زنبورهای گردهافشان با حدود ۲۰۰۰۰ گونه توصیف شده، مهم‌ترین گردهافشان‌های گیاهان گل‌دار محسوب می‌شوند. خانواده Megachilidae با بیش از ۴۰۰۰ گونه توصیف شده در سرتاسر جهان، سومین خانواده‌ی بزرگ از زنبورهای گردهافشان است. طی مطالعات و نمونه برداری‌هایی که در سال‌های ۱۳۸۸، ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ در استان‌های شمالی ایران (تهران، البرز، قزوین، گیلان و مازندران) به منظور شناسایی زنبورهای خانواده Megachilidae انجام شد، مجموعاً ۹۲ گونه متعلق به پنج قبیله و ۱۶ جنس جمع‌آوری گردید، که از این تعداد دو زیر جنس به نام‌های *Rhopaloheriades* و *Liothyrapis* و ۲۶ گونه برای اولین بار از ایران گزارش می‌شوند و یک گونه جدید از جنس *Anthidium* به نام *Anthidium akanthurum* sp. nov. برای اولین بار برای دنیای علم توصیف گردید. به منظور بررسی تنوع گونه‌ای زنبورهای خانواده Megachilidae در مناطق مورد مطالعه از نرم افزار SDR استفاده شد. شاخص‌های فراوانی، تنوع، یکنواختی و غنای گونه‌ای و همچنین شاخص شباهت زیستگاهها برای ۵۲ گونه جمع‌آوری شده با تله مالیز در ۴ استان شمالی ایران (البرز، قزوین، گیلان و مازندران) محاسبه شد. گونه *Heriades truncorum* با فراوانی نسبی (۰/۷۵/۷) و سپس گونه‌های *Osmia caerulea* با فراوانی نسبی ۰/۲۱/۷ و *Megachile burdigalensis* با فراوانی نسبی ۰/۱۴/۶ همگی از استان البرز دارای بیشترین فراوانی در بین گونه‌ها بودند. بر اساس شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا، مشخص شد که استان‌های البرز و قزوین تنوع گونه‌ای بیشتری دارند. بر اساس مقایسه آماری شاخص‌های یکنواختی بدست آمده از Pielou J (All Sample)، استان‌های البرز و قزوین دارای یکنواختی یکسان و استان‌های گیلان و مازندران نیز از یکنواختی یکسان برخوردارند اما یکنواختی استان‌های البرز و قزوین از استان گیلان و مازندران بیشتر است. شاخص‌های هیپ و سیمپسون (E) یکنواختی گونه‌ها در مناطق مورد مطالعه را یکسان در نظر گرفت. روش ریرفکشن نشان داد که غنای گونه‌ای استان قزوین از سایر استان‌ها بیشتر است. شاخص تنوع بتا نشان داد که استان‌های گیلان و مازندران بیشترین شباهت را به یکدیگر دارند به این معنی که نسبت گونه‌های مشترک در این دو استان از سایر استان‌ها بیشتر است و استان‌های البرز و گیلان کمترین شباهت و در واقع کمترین نسبت گونه‌های مشترک را در خود جای می‌دهند.

کلمات کلیدی: زنبورهای گردهافشان، Megachilidae، شمال ایران، اولین گزارش، گونه جدید، تنوع گونه‌ای

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	۱
فصل دوم: مروری بر مطالعات گذشته	۶
۱-۲- خویشاوندی میان زنبورهای گرده افشان	۷
۲-۲- اهمیت خانواده Megachilidae	۷
۳-۲- لانه سازی	۷
۴-۲- ارتباطات گیاهی	۸
۵-۲- تاریخچه طبقه‌بندی زنبورهای خانواده Megachilidae	۹
۶-۲- طبقه‌بندی و فیلوژنی خانواده Megachilidae	۱۲
۱-۶-۲- زیرخانواده Fidellinae	۱۳
۱-۶-۲-۱- قبیله Fideliini	۱۴
۲-۶-۲-۱-۲- قبیله Pararhophitini	۱۴
۲-۶-۲-۲- زیرخانواده Megachilinae	۱۴
۲-۶-۲-۱-۱- قبیله Lithurgini	۱۵
۲-۶-۲-۲-۱- قبیله Anthidiini	۱۶
۲-۶-۲-۳-۱- قبیله Dioxyini	۱۷
۲-۶-۲-۴-۱- قبیله Megachilini	۱۷
۲-۶-۲-۵-۱- قبیله Osmiini	۱۸
۷-۲- شناسایی زنبورهای Megachilidae	۱۸
۸-۲- فراوانی و پراکنش	۱۹
۹-۲- بررسی‌های فونستیک منطقه‌ای	۲۱
۱۰-۲- مطالعات انجام شده در ایران	۲۴
۱۱-۲- تنوع گونه‌ای	۲۵
فصل سوم: مواد و روش‌ها	۲۹
۱-۳- بخش اول مطالعات سیستماتیک	۳۰
۳-۱-۱- مناطق مورد مطالعه	۳۰
۳-۱-۲- جمع آوری و نگهداری نمونه‌ها	۳۰
۳-۱-۲-۱- تور حشره‌گیری	۳۰
۳-۱-۲-۲- تله مالیز	۳۲
۳-۱-۳- خصوصیات افتراقی و واژه‌شناسی (Terminology)	۳۳
۳-۱-۳-۱- ویژگی‌های سر (شکل ۳-۳)	۳۳
۳-۱-۳-۲- قفس‌سینه (شکل ۳-۴ و ۳-۵)	۳۵

۳۶	..... (شکل ۳-۶) متازوما
۳۷	..... اندام زادآوری نر
۳۷	..... مطالعات تنوع گونه‌ای
۳۷	..... بررسی ساختار ترکیب گونه‌ای
۳۸	..... محاسبه تنوع گونه‌ای با استفاده از نرم افزار SDR (Seaby and Henderson, 2006)
۳۸	..... انواع شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا (alpha diversity)
۳۸	..... شاخص شانون-وینر (Shannon-Wiener index)
۳۹	..... شاخص مارگالف (Margalef D)
۳۹	..... شاخص مک‌این‌تاش (McIntosh D)
۳۹	..... شاخص بریلوئین (Brillouin D)
۴۰	..... شاخص‌های یکنواختی گونه‌ها (species evenness)
۴۰	..... شاخص پیلو جی برای هر نمونه Pielou J (All sample)
۴۱	..... شاخص یکنواختی هیپ (Heip) :
۴۱	..... شاخص یکنواختی سیمپسون (Simpson's E)
۴۱	..... شاخص‌های غنای گونه‌ای (species richness)
۴۱	..... روش ریرفکشن ترکیبی (pooled rarefaction)
۴۲	..... روش ریرفکشن مجزا (single rarefaction)
۴۲	..... روش across sample rarefaction
۴۲	..... فراوانی (abundance)
۴۲	..... تعداد گونه (species number)
۴۲	..... rank abundance
۴۳	..... شاخص شباهت زیستگاهها (similarity index)
۴۳	..... شاخص تنوع بتای ویتاکر (diversity)
۴۵	..... فصل چهارم: نتایج
۴۴-۱	..... معرفی زنبورهای خانواده Megachilidae جمع آوری شده در استان‌های تهران، البرز، قزوین، گیلان و مازندران
۴۵	.....
۴۹-۲	..... کلید شناسایی زیرخانواده‌های خانواده Megachilidae
۴۹-۳	..... زیرخانواده Fideliinae
۴۹-۴	..... قبیله Pararhophitini

- ۴۹ *Pararhophites* جنس ۱-۲-۳-۴
- ۴۹ *Pararhophites orobinus* (Morawitz, 1876) گونه ۱-۱-۲-۳-۴
- ۵۰ کلید شناسایی قبیله‌های زیرخانواده Megachilinae ۴-۴
- ۵۲ *Lithurgini* قبیله ۱-۴-۴
- ۵۲ *Lithurgus* جنس ۱-۱-۴-۴
- ۵۲ *Lithurgus (Lithurgus) chrysurus* Fonscolombe, 1834 گونه ۱-۱-۱-۴-۴
- ۵۵ *Lithurgus (Lithurgus) cornutus* (Fabricius, 1787) گونه ۲-۱-۱-۴-۴
- ۵۸ *Anthidiellum* جنس مرفولوژیک ۱-۲-۴-۴
- ۵۸ *Anthidiellum* جنس زیر مرفولوژیک ۱-۱-۲-۴-۴
- ۵۸ *Anthidiellum (Anthidiellum) strigatum* (Panzer 1805) گونه ۱-۱-۱-۲-۴-۴
- ۶۱ *Anthidium* جنس مرفولوژیک ۲-۲-۴-۳
- *Anthidium (Anthidium) akanthurum* Nadimi and Talebi sp. گونه ۱-۱-۲-۲-۴-۴
- ۶۴ nov.
- ۶۸ *Anthidium (Anthidium) christianseni* Mavromoustakis, 1956 گونه ۲-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۰ *Anthidium (Anthidium) florentinum* (Fabricius 1775) گونه ۳-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۲ *Anthidium (Anthidium) gussakovskiji* Mavromoustakis 1939 گونه ۴-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۳ *Anthidium (Anthidium) loti* Perris, 1852 گونه ۵-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۴ *Anthidium (Anthidium) philorum* Cockerell, 1910 گونه ۶-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۶ *Anthidium (Anthidium) manicatum* Linnaeus 1758 گونه ۷-۱-۲-۲-۴-۴
- ۷۸ *Anthidium (Anthidium) punctatum* Latreille 1809 گونه ۸-۱-۲-۲-۴-۴
- ۸۰ *Anthidium (Anthidium) cf. spiniventre* Friese 1899 گونه ۹-۱-۲-۲-۴-۴
- ۸۲ *Gulanthidium* Pasteels جنس مرفولوژیک زیر جنس ۲-۲-۲-۴-۴
- ۸۳ *Anthidium (Gulanthidium) anguliventre* Morawitz, 1888 گونه ۱-۲-۲-۲-۴-۳
- ۸۴ *Anthidium (Gulanthidium) cf. rotundum* Warncke, 1980 گونه ۲-۲-۲-۲-۴-۴
- ۸۵ *Proanthidium* Friese جنس زیر جنس ۳-۲-۲-۴-۴
- ۸۶ *Anthidium (Proanthidium) oblongatum* (Illiger 1806) گونه ۱-۳-۲-۲-۴-۴
- ۸۷ *Anthidium (Proanthidium) undulatum* Dours 1873 گونه ۲-۳-۲-۲-۴-۴

- ۹۰ *Eoanthidium* Popov ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۳-۲-۴-۴
- ۹۰ *Clistanthidium* Michener and Griswold ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس ۱-۳-۲-۴-۴
- ۹۰ *Eoanthidium (Clisanthidium) nasicum* (Friese 1917) گونه ۱-۱-۳-۲-۴-۴
- ۹۳ *Eoanthidium* Popov زیر جنس ۲-۳-۲-۴-۴
- ۹۳ *Eoanthidium (Eoanthidium) insulare* (Morawitz 1873) گونه ۱-۲-۳-۲-۴-۴
- ۹۵ *Icterantheidium* Michener ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۴-۲-۴-۴
- ۹۶ *Icterantheidium fedtschenkoi* (Morawitz, 1875) گونه ۱-۴-۲-۴-۴
- ۹۷ *Icterantheidium laterale* (Latreille 1809) گونه ۲-۴-۲-۴-۴
- ۹۹ *Icterantheidium limbiferum* (Morawitz, 1875) گونه ۳-۴-۲-۴-۴
- ۱۰۰ *Icterantheidium grohmanni* (Spinola, 1838) گونه ۴-۴-۲-۴-۴
- ۱۰۲ *Icterantheidium ruficorne* (Morawitz, 1875) گونه ۵-۴-۲-۴-۴
- ۱۰۳ *Icterantheidium venustum* Morawitz 1878 گونه ۶-۴-۲-۴-۴
- ۱۰۵ *Pseudoanthidium* Friese ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۵-۲-۴-۴
- ۱۰۶ *Pseudoanthidium* Friese زیرجنس ۱-۵-۲-۴-۴
- *Pseudoanthidium (Pseudoanthidium) scapulare* (Latreille, گونه ۱-۱-۵-۲-۴-۴
- ۱۰۶ 1809)
- ۱۰۷ *Royanthidium* Pasteels ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس ۲-۵-۲-۴-۴
- *Pseudoanthidium (Royanthidium) melanurum* (Klug, 1832) گونه ۱-۲-۵-۲-۴-۴
- ۱۰۷ ۱۰۹ *Asianthidium* زیرجنس ۱-۶-۲-۴-۴
- ۱۰۹ *Rhodanthidium (Asianthidium) caturigense* (Giraud 1863) گونه ۱-۱-۶-۲-۴-۴
- ۱۱۰ *Stelis* جنس ۷-۲-۴-۴
- ۱۱۰ *Protostelis* زیر جنس ۱-۷-۲-۴-۴
- ۱۱۰ *Stelis (Protostelis) signata* (Latreille, 1809) گونه ۱-۱-۷-۲-۴-۴
- ۱۱۱ *Megachilini* قبیله ۳-۴-۴
- ۱۱۲ *Coelioxys* جنس ۱-۳-۴-۴
- ۱۱۲ *Allocoelioxys* Tkalc زیر جنس ۱-۱-۳-۴-۴

- ۱۱۳ *Coelioxys (Allocoelioxys) acanthura* (Illiger, 1806) گونه ۱-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۱۴ *Coelioxys (Allocoelioxys) afra* Lepeletier, 1841 گونه ۲-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۱۶ *Coelioxys (Allocoelioxys) brevis* Eversmann, 1852 گونه ۳-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۱۸ *Coelioxys (Allocoelioxys) emarginata* Förster, 1853 گونه ۴-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۱۹ *Coelioxys (Allocoelioxys) haemorrhoea* Förster, 1853 گونه ۵-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۰ *Coelioxys (Allocoelioxys) cf. obtusa* Pérez, 1884 گونه ۶-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۱ *Coelioxys (Allocoelioxys) semenowi* Morawitz, 1894 گونه ۷-۱-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۲ *Boreocoelioxys* Mitchell زیر جنس ۲-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۲ *Coelioxys (Boreocoelioxys) elongata* Lepeletier, 1841 گونه ۱-۲-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۴ *Coelioxys (Boreocoelioxys) cf. elongata* گونه ۲-۲-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۵ **Coelioxys (Boreocoelioxys) inermis* (Kirby, 1802) گونه ۳-۲-۱-۳-۴-۴
- *Coelioxys (Boreocoelioxys) cf. rufescens* Lepeletier and گونه ۴-۲-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۷ Audinet-Serville, 1825
- ۱۲۸ *Coelioxys* Latreille s. str. زیر جنس ویژگی‌های مرفولوژیک ۳-۱-۳-۴-۴
- ۱۲۸ *Coelioxys (Coelioxys) conoidea* (Illiger, 1806) گونه ۱-۳-۱-۳-۴-۴
- ۱۳۱ *Liothyrapis* Cockerell زیر جنس ویژگی‌های مرفولوژیک ۴-۱-۳-۴-۴
- ۱۳۱ *Coelioxys (Liothyrapis) decipiens* Spinola, 1838 گونه ۱-۴-۱-۳-۴-۴
- ۱۳۴ *Chalicodoma* Lepeletier زیر جنس ویژگی‌های مرفولوژیک ۱-۲-۳-۴-۴
- *Megachile (Chalicodoma) albonotata* Radoszkowski, 1886 گونه ۱-۱-۲-۳-۴-۴
- ۱۳۴
- ۱۳۶ *Megachile (Chalicodoma) montenegrensis* Dours, 1873 گونه ۲-۱-۲-۳-۴-۴
- ۱۳۷ *Megachile (Chalicodoma) pyrenaica* Lepeletier, 1841 گونه ۳-۱-۲-۳-۴-۴
- ۱۳۹ *Creightonella* Cockerell زیر جنس ۲-۲-۳-۴-۴
- ۱۳۹ *Megachile (Creightonella) albisecta* (Klug, 1817) گونه ۱-۲-۲-۳-۴-۴
- ۱۴۱ *Eutricharaea* Thomson زیر جنس ۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۴۳ *Megachile (Eutricharaea) apicalis* Spinola, 1808 گونه ۱-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۴۵ *Megachile (Eutricharaea) burdigalensis* Benoist 1940 گونه ۲-۳-۲-۳-۴-۴

- ۱۴۷ *Megachile (Eutricharaea) deceptor* Pérez, 1890 گونه ۳-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۴۸ *Megachile (Eutricharaea) cf. leachella* Curtis, 1828 گونه ۴-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۵۰ *Megachile (Eutricharaea) cf. fertoni* Pérez, 1896 گونه ۵-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۵۲ *Megachile (Eutricharaea) flabellipes* Pérez, 1895 گونه ۶-۳-۲-۳-۴-۴
- *Megachile (Eutricharaea) aff. minutissima* Radoszkowski, گونه ۷-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۵۴ 1876
- ۱۵۵ *Megachile (Eutricharaea) pilidens* Alfken, 1924 گونه ۸-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۵۸ *Megachile (Eutricharaea) rotundata* (Fabricius 1793) گونه ۹-۳-۲-۳-۴-۴
- Megachile (Eutricharaea) cf. semicircularis* van der Zanden, گونه ۱۰-۳-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۱ 1996
- ۱۶۲ *Megachile* Latreille جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۴-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۲ *Megachile (Megachile) centuncularis* (Linnaeus, 1758) گونه ۱-۴-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۴ *Megachile (Megachile) genalis* Morawitz, 1880 گونه ۲-۴-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۶ *Megachile (Megachile) pilicrus* Morawitz, 1877 گونه ۳-۴-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۸ *Megachile (Megachile) octosignata* Nylander, 1852 گونه ۴-۴-۲-۳-۴-۴
- ۱۶۹ *Pseudomegachile* Friese جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۵-۲-۳-۴-۴
- *Megachile (Pseudomegachile) ericetorum* Lepeletier, 1841 گونه ۱-۵-۲-۳-۴-۴
- ۱۷۰
- ۱۷۲ *Megachile (Pseudomegachile) cf. farinosa* Smith, 1853 گونه ۲-۵-۲-۳-۴-۴
- Megachile (Pseudomegachile) saussurei* Radoszkowski, 1874 گونه ۳-۵-۲-۳-۴-۴
- ۱۷۳
- *Megachile (Pseudomegachile) cf. tecta* Radoszkowski, 1888 گونه ۴-۵-۲-۳-۴-۴
- ۱۷۶
- ۱۷۷ *Xanthosarus* Robertson جنس زیر جنس ۶-۲-۳-۴-۴
- ۱۷۷ *Megachile (Xanthosarus) lagopoda* (Linnaeus, 1761) گونه ۱-۶-۲-۳-۴-۴
- ۱۸۰ Osmiini قبیله ۴-۴-۴
- ۱۸۲ *Chelostoma* جنس ویژگی‌های مرفولوژیک ۱-۴-۴-۴

- ۱۸۲ *Chelostoma* Latreille جنس زیر جنس ۱-۱-۴-۴-۴
۱۸۳. *Chelostoma (Chelostoma) emarginatum* (Nylander 1856) گونه ۱-۱-۱-۴-۴-۴
- ۱۸۴ *Chelostoma (Chelostoma) diodon* Schletterer 1889 گونه ۲-۱-۱-۴-۴-۴
- ۱۸۶ *Gyrodromella* Michener جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۲-۱-۴-۴-۴
- ۱۸۷ ... *Chelostoma (Gyrodromella) proximum* Schletterer 1889 گونه ۱-۲-۱-۴-۴-۴
- ۱۸۸ .. *Chelostoma (Gyrodromella) rapunculi* (Lepeletier 1841) گونه ۲-۲-۱-۴-۴-۴
- ۱۸۹ *Haetosmia* Popov جنس مرفولوژیک جنس ویژگی‌های مرفولوژیک ۲-۴-۴-۴-۴
- ۱۸۹ *Haetosmia vechti* (Peters 1974) گونه ۱-۲-۴-۴-۴
- ۱۹۲ *Heriades* Spinola جنس ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۳-۴-۴-۴-۴
- ۱۹۲ *Heriades* Spinola s. str جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۱-۳-۴-۴-۴
- ۱۹۳ *Heriades (Heriades) truncorum* (Linnaeus 1758) گونه ۱-۱-۳-۴-۴-۴
- ۱۹۴ *Rhopaloheriades* Griswold جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۲-۳-۴-۴-۴
- ۱۹۵ .. *Heriades (Rhopaloheriades) clavicornis* Morawitz 1875 گونه ۱-۲-۳-۴-۴-۴
- ۱۹۶ *Hoplitis* Klug جنس ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۴-۴-۴-۴-۴
- ۱۹۶ *Alcidamea* Cresson جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۱-۴-۴-۴-۴
۱۹۷. *Hoplitis (Alcidamea) acuticornis* (Dufour & Perris, 1840) گونه ۱-۱-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۰ *Hoplitis (Alcidamea) ciliaris* (Pérez 1902) گونه ۲-۱-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۱ *Hoplitis (Alcidamea) leucomelana* (Kirby 1802) گونه ۳-۱-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۴ *Hoplitis* Klug جنس زیر جنس ۲-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۴ *Hoplitis (Hoplitis) flabellifera* (Morice 1901) گونه ۱-۲-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۷ *Osmia* Panzer جنس ویژگی‌های مرفولوژیک جنس ۵-۴-۴-۴-۴
- ۲۰۸ *Allosmia* Tkalcu جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۱-۵-۴-۴-۴
- ۲۰۸ *Osmia (Allosmia) rufohirta* Latreille 1811 گونه ۱-۱-۵-۴-۴-۴
- ۲۱۰ *Helicosmia* Thomson جنس ویژگی‌های مرفولوژیک زیر جنس ۲-۵-۴-۴-۴
- ۲۱۲ *Osmia (Helicosmia) caerulea* (Linnaeus 1758) گونه ۱-۲-۵-۴-۴-۴
- ۲۱۴ *Osmia (Helicosmia) dimidiata* Morawitz 1870 گونه ۲-۲-۵-۴-۴-۴

۲۱۶	.....	<i>Osmia (Helicosmia) leaiana</i> (Kirby 1802)	گونه	۳-۲-۵-۴-۴-۴
۲۱۷	.....	<i>Osmia (Helicosmia) melanogaster</i> Spinola 1808	گونه	۴-۲-۵-۴-۴-۴
۲۱۸	.....	<i>Osmia (Helicosmia) niveata</i> (Fabricius 1804)	گونه	۵-۲-۵-۴-۴-۴
۲۲۰	.....	<i>Osmia (Helicosmia) signata</i> Erichson 1835	گونه	۶-۲-۵-۴-۴-۴
۲۲۲	.....	<i>Hoplosmia</i> Thomson	ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس	۳-۵-۴-۴-۴
۲۲۲	.....	<i>Osmia (Hoplosmia) bidentata</i> Morawitz 1876	گونه	۱-۳-۵-۴-۴-۴
۲۲۳	.....	<i>Osmia (Hoplosmia) scutellaris</i> Morawitz 1868	گونه	۲-۳-۵-۴-۴-۴
۲۲۵	.....	<i>Metallinella</i> Tkalc	ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس	۴-۵-۴-۴-۴
۲۲۵	.....	<i>Osmia (Metallinella) brevicornis</i> (Fabricius 1798)	گونه	۱-۴-۵-۴-۴-۴
۲۲۷	.....	<i>Monosmia</i> Tkalc	ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس	۵-۵-۴-۴-۴
۲۲۷	.....	<i>Osmia (Monosmia) apicata</i> Smith 1853	گونه	۱-۵-۵-۴-۴-۴
۲۲۹	.....	<i>Osmia</i> Panzer s. str	ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس	۶-۵-۴-۴-۴
۲۳۰	.....	<i>Osmia (Osmia) bicornis</i> (Linnaeus 1758)	گونه	۱-۶-۵-۴-۴-۴
۲۳۳	.....	<i>Osmia (Osmia) cornuta</i> (Latreille 1805)	گونه	۲-۶-۵-۴-۴-۴
۲۳۴	.....	<i>Pyrosmia</i> Tkalc	ویژگی‌های مرفولوژیک زیرجنس	۷-۵-۴-۴-۴
۲۳۵	.....	<i>Osmia (Pyrosmia) cephalotes</i> Morawitz 1870	گونه	۱-۷-۵-۴-۴-۴
۲۳۷	.....	Megachilidae	تنوع گونه‌ای زنبورهای خانواده	۵-۴
۲۳۷	.....		ساختار ترکیب گونه‌ای و فراوانی گونه‌ها	۱-۵-۴
۲۴۲	.....		شاخص‌های تنوع گونه‌ای آلفا (Alpha diversity indeces):	۲-۵-۴
۲۴۳	.....		شاخص‌های یکنواختی گونه‌ها (Species evenness indeces):	۳-۵-۴
۲۴۷	.....		شاخص‌های غنای گونه‌ای	۴-۵-۴
۲۴۷	.....		روش ریرفکشن ترکیبی (Pooled Rarefaction)	۱-۴-۵-۴
۲۴۸	.....		روش ریرفکشن مجزا (Single Rarefaction)	۲-۴-۵-۴
۲۴۹	.....		روش across sample rarefaction	۳-۴-۵-۴
۲۵۰	.....		روش Species Number	۵-۵-۴
۲۵۱	.....		روش Rank Abundance	۶-۵-۴
۲۵۴	.....		شاخص شباهت (Similarity index)	۷-۵-۴
۲۵۵	.....		فصل پنجم: بحث	
۲۷۹	.....		فهرست منابع	

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- تاریخچه طبقه‌بندی زنبورهای خانواده Megachilidae در برخی از منابع مهم.....	۱۱
جدول ۲-۲- لیست انتشارات تاکسونومیک خانواده Megachilidae در منطقه پالئارکتیک.....	۱۹
جدول ۳-۲- وضعیت زنبورهای گرده‌افشان خانواده Megachilidae در ایران و برخی از کشورهای همجوار.....	۲۲
جدول ۳-۱- مشخصات مکان‌های نصب تله مالیز در چهار استان مورد مطالعه برای مطالعات تنوع گونه‌ای.....	۳۳
جدول ۴-۱- ساختار ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در استان البرز.....	۲۳۸
جدول ۴-۲- ساختار ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در استان قزوین.....	۲۳۹
جدول ۴-۳- ساختار ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در استان گیلان.....	۲۴۰
جدول ۴-۴- ساختار ترکیب گونه‌ای و فراوانی نسبی گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در استان مازندران.....	۲۴۰
جدول ۴-۵- مقایسه فراوانی نسبی گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae در مناطق مورد مطالعه.....	۲۴۱
جدول ۴-۶- شاخص‌های تنوع گونه‌ای زنبورهای خانواده Megachilidae در مناطق مورد مطالعه.....	۲۴۳
جدول ۴-۷- شاخص‌های یکنواختی گونه‌ای زنبورهای خانواده Megachilidae در مناطق مورد مطالعه.....	۲۴۳
جدول ۴-۸- مقایسه گونه‌های زنبورهای خانواده Megachilidae موجود در مناطق مورد مطالعه و فراوانی آنها.....	۲۵۲

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱- مناطق نمونه برداری در شمال مرکزی ایران.....	۳۱
شکل ۳-۲- مناطق نمونه برداری در شمال مرکزی ایران.....	۳۲
شکل ۳-۳- نامگذاری بخش‌های مختلف سر در زنبورهای خانواده Megachilidae.....	۳۴
شکل ۳-۴- نامگذاری نمای بالایی قفس سینه در زنبورهای خانواده Megachilidae.....	۳۶
شکل ۳-۵- نامگذاری نمای جلویی پروپودئوم در زنبورهای خانواده Megachilidae.....	۳۶
شکل ۳-۶- نامگذاری متازوما در زنبورهای خانواده Megachilidae.....	۳۷
شکل ۴-۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Pararhophites orobinus</i>	۵۰
شکل ۴-۲- ویژگی‌های مرفولوژیک قبیله‌های زیرخانواده Megachilinae.....	۵۱
شکل ۴-۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Lithurgus chrysurus</i>	۵۴
شکل ۴-۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Lithurgus cornutus</i>	۵۶
شکل ۴-۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Anthidiellum strigatum</i>	۶۰
شکل ۴-۶ (الف-و)- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Anthidium akanthurum</i> sp. nov.....	۶۶
شکل ۳-۶ (ز-م)- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Anthidium akanthurum</i> sp. nov.....	۶۷
شکل ۴-۶ (ن-ص)- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Anthidium akanthurum</i> sp. nov.....	۵۸
شکل ۴-۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Anthidium christianseni</i>	۷۰
شکل ۴-۸- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Anthidium florentinum</i>	۷۲
شکل ۴-۹- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Anthidium gussakovskiji</i>	۷۳
شکل ۴-۱۰- ویژگی‌های مرفولوژیک <i>Anthidium loti</i>	۷۴
شکل ۴-۱۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر <i>Anthidium philorum</i>	۷۵
شکل ۴-۱۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Anthidium manicatum</i>	۷۸
شکل ۴-۱۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور <i>Anthidium punctatum</i>	۸۰
شکل ۴-۱۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده <i>Anthidium</i> cf. <i>spiniventre</i>	۸۲
شکل ۴-۱۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر <i>Anthidium anguliventre</i>	۸۴

- شکل ۴-۱۶- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Anthidium rotundum* ۷۵
- شکل ۴-۱۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Anthidium oblongatum* ۸۷
- شکل ۴-۱۸- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Anthidium undulatum* ۸۹
- شکل ۴-۱۹- ویژگی مرفولوژیک زنبور *Eoanthidium nasicum* ۹۲
- شکل ۴-۲۰- ویژگی مرفولوژیک زنبور *Eoanthidium insulare* ۹۴
- شکل ۴-۲۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Icteranthidium fedtschenkoi* ۹۷
- شکل ۴-۲۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Icteranthidium laterale* ۹۹
- شکل ۴-۲۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Icteranthidium limbiferum* ۱۰۰
- شکل ۴-۲۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Icteranthidium grohmanni* ۱۰۲
- شکل ۴-۲۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Icteranthidium ruficorne* ۱۰۳
- شکل ۴-۲۶- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Icteranthidium venustum* ۱۰۵
- شکل ۴-۲۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Pseudoanthidium scapulare* ۱۰۷
- شکل ۴-۲۸- ویژگی مرفولوژیک زنبور نر *Pseudoanthidium melanurum* ۱۰۸
- شکل ۴-۲۹- ویژگی مرفولوژیک زنبور ماده *Rhodanthidium caturigense* ۱۱۰
- شکل ۴-۳۰- ویژگی مرفولوژیک زنبور نر *Stelis signata* ۱۱۱
- شکل ۴-۳۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Coelioxys acanthura* ۱۱۴
- شکل ۴-۳۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Coelioxys afra* ۱۱۶
- شکل ۴-۳۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Coelioxys brevis* ۱۱۷
- شکل ۴-۳۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Coelioxys emarginata* ۱۱۸
- شکل ۴-۳۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Coelioxys haemorrhoea* ۱۲۰
- شکل ۴-۳۶- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys cf. obtusa* ۱۲۱
- شکل ۴-۳۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys semenowi* ۱۲۲
- شکل ۴-۳۸- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys elongata* ۱۲۴
- شکل ۴-۳۹- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys cf. elongata* ۱۲۵
- شکل ۴-۴۰- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Coelioxys inermis* ۱۲۷

- شکل ۴-۴۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys cf. rufescens*..... ۱۲۸
- شکل ۴-۴۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys conoidea*..... ۱۲۹
- شکل ۴-۴۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Coelioxys quadridentata*..... ۱۳۱
- شکل ۴-۴۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Coelioxys decipiens*..... ۱۳۲
- شکل ۴-۴۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile albonotata*..... ۱۳۶
- شکل ۴-۴۶- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile montenegrensis*..... ۱۳۷
- شکل ۴-۴۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile pyrenaica*..... ۱۳۹
- شکل ۴-۴۸- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile albisecta*..... ۱۴۱
- شکل ۴-۴۹- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile apicalis*..... ۱۴۵
- شکل ۴-۵۰- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile burdigalensis*..... ۱۴۶
- شکل ۴-۵۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile deceptoria*..... ۱۴۸
- شکل ۴-۵۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile cf. leachella*..... ۱۵۰
- شکل ۴-۵۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile cf. fertoni*..... ۱۵۲
- شکل ۴-۵۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile cf. flabellipes*..... ۱۵۳
- شکل ۴-۵۵- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile aff. minutissima*..... ۱۵۵
- شکل ۴-۵۶- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile pilidens*..... ۱۵۸
- شکل ۴-۵۷- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile rotundata*..... ۱۶۰
- شکل ۴-۵۸- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile cf. semicircularis*..... ۱۶۱
- شکل ۴-۵۹- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile centuncularis*..... ۱۶۴
- شکل ۴-۶۰- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور ماده *Megachile genalis*..... ۱۶۶
- شکل ۴-۶۱- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile pilicrus*..... ۱۶۸
- شکل ۴-۶۲- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Megachile octosignata*..... ۱۶۹
- شکل ۴-۶۳- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور *Megachile ericetorum*..... ۱۷۲
- شکل ۴-۶۴- ویژگی‌های مرفولوژیک زنبور نر *Megachile cf. farinosa*..... ۱۷۳