

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زیستی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی-علوم جانوری
(گرایش بیوسیستماتیک جانوری)

عنوان:

بررسی فونستیک و تنوع زیستی مورچه ها (*Formicidae:Hymenoptera*) در شهرستان
بابلسر و بابل

نگارنده:

فاطمه فیروزی حاجی

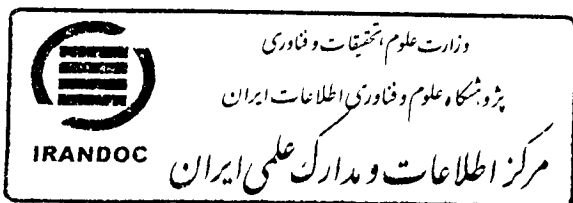
استاد راهنما:

دکتر شاهرخ پاشایی راد

استاد مشاور:

مهندس احمد رضا محرابیان

شهریور ۱۳۸۹



۱۴۹۲۶۷

۱۳۸۹/۱۰/۱۹

تاریخ
 شماره
 پیوست

بسمه تعالی

« صور تجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد »

۱۹۸۳۹۶۳۱۱۳ اوین

۲۹۹۰۱۰

بازگشت به مجوز دفاع شماره ۲۰۰/۲۹۰۸/۵ مورخ ۸۹/۶/۱۶ جلسه هیأت داوران
 ارزیابی پایان نامه خانم فاطمه فیروزی حاجی به شماره شناسنامه ۲۵۸۴ صادره از بابل
 متولد ۱۳۵۸ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته زیست شناسی - علوم
 جانوری - بیوسیستماتیک جانوری
 با عنوان :

بررسی فونستیک و تنوع زیستی مورچه ها خانواده Formicidae
 در شهرستان های بابل و بابلسر

به راهنمایی:

۱- آقای دکتر شاهرخ پاشایی راد

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۹/۶/۲۴ تشکیل گردید و براساس رأی هیأت داوری و با
 عنایت به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با
 نمره ۱۹/۲۵ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

نزره و سبوح همد
 ۱- استاد راهنما: آقای دکتر شاهرخ پاشایی راد

۲- استاد مشاور: آقای مهندس احمد رضا محرابیان

۳- استاد داور: آقای مهندس خسرو ملاجعفری

۴- استاد داور و نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر بهرام حسن زادمکیابی

تقدیم به پدر و مادر

مهربانم

و همسر

فداکارم

تشکر و قدردانی

سپاس پروردگار بی همتا را که بار دیگر توفیق علم و دانش را به این بنده حقیر عطا فرمود. بدینوسیله از دکتر Donat Agosti از سوئیس بخاطر کمکهای ارزنده شان در شناسایی و تأیید نمونه ها و در اختیار قرار دادن مقالات و همچنین از دکتر Bernard Seifert از آلمان ، Cedric Collingwood از انگلستان و Mostafa Sharaf از عربستان بخاطر کمکهایشان در شناسایی و تأیید نمونه ها تشکر و قدردانی می کنم. از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر شاهرخ پاشایی راد که بر من منت نهاده و مسئولیت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفتند صمیمانه تشکر نموده و زحمات ایشان را پاس می دارم. از استاد عزیزم جناب آقای دکتر بهرام حسن زاده کیایی که هیچگاه کمکهای ارزنده شان را در پیشبرد این پایان نامه از من دریغ نکردند و همچنین زحمت داوری این پایان نامه را تقبل کردند تشکر و قدردانی می کنم. از جناب آقای مهندس جعفری بخاطر قبول زحمت داوری این پایان نامه کمال تشکر را دارم. از مدیریت، معاونت و اساتید گروه زیست شناسی دانشگاه شهید بهشتی و همچنین از جناب آقای بهداد، جناب آقای مهدویان و آقای مرادی کمال تشکر را دارم. از کلیه دوستان و همکلاسی های عزیزم بخاطر همراهی و همکاری های صمیمانه شان سپاسگزارم و برای همگی آنها موفقیت روز افزون از خداوند خواهانم.

از خانواده عزیزم بویژه پدر و مادر مهربان و فداکارم که کمکهای معنوی شان را در پیشبرد این تحقیق از من دریغ نکردند بسیار سپاسگزارم. از برادر عزیزم که در تمام مراحل نمونه برداری همراه و کمک من بودند تشکر و قدردانی می کنم. در نهایت از همسر وفادار و دلسوزم که با صبر و شکیبایی در این مدت کاستی ها و مشکلات زندگی را تحمل کردند و همواره مشوق من بودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

فاطمه فیروزی

شهریور ۱۳۸۹

چکیده

مورچه ها موفقترین گروه از حشرات در جهان خاکی هستند. این حشرات اجتماعی متعلق به خانواده Formicidae و راسته Hymenoptera می باشند. در مطالعه حاضر، فونستیک مورچه ها در شهرستان بابلسر و بابل از استان مازندران و همچنین برخی شاخص های اکولوژیک نیز در مورد آنها ارزیابی شد. نمونه ها با استفاده از کلید های شناسایی مربوطه شناسایی شدند. گونه های شناسایی شده توسط دکتر Bernard Donat Agosti، Mostafa Sharaf و Cedric Collingwood، Seifert مورد تأیید قرار گرفتند. از نمونه های جمع آوری شده مجموعاً ۳۱ گونه از ۱۷ جنس و ۳ زیر خانواده به شرح ذیل شناسایی شد.

Subfamily:Formicinae

Cataglyphis sp1, *Cataglyphis* sp2, *Formica glauca*, *Formica cunicularia*, *Profomica epinotalis*, *Lasius turcicus*, *Lasius alienus*, *Lasius flavus**, *Lasius brunneus*, *Lasius neglectus*, *Lasius cf. emarginatus*, *Lepisiota frauenfeldi**, *Lepisiota bipartita*, *Paraterchina longicornis*, *Plagiolepis taurica*, *Camponotus thales**

Subfamily:Myrmicinae

*Myrmica lacustris**, *Myrmica hellenica**, *Crematogaster schmidtii*, *Tetramorium forte**, *Tetramorium cf. moravicum*, *Pheidole pallidula*, *Pheidole teneriffana*, *Temnothorax parvulus*, *Aphaenogaster kurdica*, *Aphaenogaster gibbosa*, *Messor structor*, *Messor aralocaspius**, *Messor meridionalis*, *Cardiocindyla sahlbergi*

Subfamily:Dolichoderinae

Tapinoma simrothi

تمام گونه های شناسایی شده برای اولین بار از شهرستان بابلسر و بابل از استان مازندران و گونه هایی که با ستاره مشخص شده اند برای اولین بار از ایران گزارش شده است. ایستگاه های مطالعاتی بابل و پریجا به لحاظ غنای گونه ای و تنوع به ترتیب دارای بیشترین و کمترین غنا و تنوع و ایستگاه های مطالعاتی بابلسر یکنواختی را نشان می دهد.

کلمات کلیدی: فون، ایران، استان مازندران، Formicidae

فهرست

چکیده

- ۱..... فصل اول: کلیات
- ۲..... ۱-۱- مقدمه
- ۳..... ۲-۱- تاریخچه مطالعه مورچه ها در ایران
- ۴..... ۳-۱- فسیل مورچه ها
- ۵..... ۴-۱- جایگاه مورچه ها در راسته بال غشائیان
- ۹..... ۵-۱- زیست شناسی مورچه ها
- ۱۰..... ۱-۵-۱- مراحل رشد کلنی
- ۱۰..... ۲-۵-۱- چرخه زیستی کلنی
- ۱۱..... ۳-۵-۱- لانه سازی
- ۱۲..... ۴-۵-۱- غذا
- ۱۲..... ۵-۵-۱- رفتار
- ۱۳..... ۶-۱- مشخصات بالا خانوادهی **Formicoidae**
- ۱۳..... ۷-۱- ریخت شناسی مورچه ها
- ۱۳..... ۱-۷-۱- سر (Head)
- ۱۵..... ۲-۷-۱- سینه (Alitrunk)
- ۱۵..... ۳-۷-۱- شکم (Abdomen)
- ۱۸..... ۸-۱- تنوع زیستی (Biodiversity)
- ۱۸..... ۱-۸-۱- سطوح تنوع زیستی
- ۱۸..... ۱-۱-۸-۱- تنوع در سطح ژن
- ۱۸..... ۲-۱-۸-۱- تنوع در سطح گونه
- ۱۸..... ۳-۱-۸-۱- تنوع در سطح اکوسیستم
- ۱۸..... ۲-۸-۱- الگوهای تنوع زیستی

- ۱۹-۸-۳- عوامل موثر بر تنوع زیستی..... ۱۹
- ۱۹-۸-۴- اندازه گیری تنوع زیستی..... ۱۹
- ۲۰-۸-۵- نمونه برداری در مطالعات تنوع زیستی..... ۲۰
- ۲۰-۸-۶- برخی از شاخص های اندازه گیری تنوع زیستی..... ۲۰
- ۲۰-۸-۶-۱- غنا..... ۲۰
- ۲۰-۸-۶-۲- تنوع..... ۲۰
- ۲۱-۸-۶-۳- یکنواختی..... ۲۱
- ۲۳-۸-۷- شاخص های دیگر آماری..... ۲۳
- ۲۴- فصل دوم: مواد و روشها..... ۲۴
- ۲۵-۲-۱- بررسی مناطق مورد مطالعه..... ۲۵
- ۲۵-۲-۱-۱- ویژگی های طبیعی استان مازندران..... ۲۵
- ۲۵-۲-۱-۱-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۲۵
- ۲۵-۲-۱-۱-۲- ناهمواریها..... ۲۵
- ۲۵-۲-۱-۱-۳- آب و هوای استان مازندران..... ۲۵
- ۲۵-۲-۱-۱-۴- پوشش گیاهی استان مازندران..... ۲۵
- ۲۶-۲-۱-۲- شهرستان بابلسر..... ۲۶
- ۲۶-۲-۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۲۶
- ۲۶-۲-۱-۲-۲- آب و هوا..... ۲۶
- ۲۶-۲-۱-۲-۳- شهرستان بابل..... ۲۶
- ۲۶-۲-۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۲۶
- ۲۷-۲-۱-۲-۳- آب و هوا..... ۲۷
- ۲۷-۲-۱-۲-۴- بررسی ایستگاه های مطالعاتی..... ۲۷
- ۲۷-۲-۱-۴-۱- ایستگاه های شهرستان بابلسر..... ۲۷
- ۲۷-۲-۱-۴-۲- ایستگاه های شهرستان بابل..... ۲۷
- ۳۰-۲-۲- روش های نمونه برداری..... ۳۰

۳۲.....	۳-۲-زمان و مدت نمونه برداری.....
۳۲.....	۴-۲-سوزن زدن و اتاله کردن.....
۳۳.....	۵-۲-برچسب زدن.....
۳۳.....	۶-۲-اندازه گیریها و ضریبهای اندازه گیری.....
۳۴.....	۷-۲-شناسایی.....
۳۵.....	۸-۲-تنوع زیستی.....
۳۶.....	فصل سوم: نتایج
۳۸.....	۱-۳-کلید شناسایی زیر خانواده های موجود در منطقه مطالعاتی.....
۳۸.....	۱-۱-۳-زیر خانوادهی Formicinae
۳۹.....	۱-۱-۱-۳-کلید شناسایی جنسهای زیر خانوادهی Formicinae
۴۱.....	۱-۱-۱-۱-۳-قبیله FORMICINI
۴۱.....	۱-۱-۱-۱-۱-۳-جنس Cataglyphis (Förster, 1850).....
۴۱.....	۱-۱-۱-۱-۱-۱-۳-گونه Cataglyphis sp1
۴۲.....	۱-۱-۱-۱-۱-۱-۳-گونه Cataglyphis sp2
۴۳.....	۱-۱-۱-۱-۱-۲-جنس Formica (Linnaeus , 1758).....
۴۴.....	۱-۱-۱-۱-۱-۲-گونه Formica glauca (Ruzsky, 1896).....
۴۵.....	۱-۱-۱-۱-۱-۲-گونه Formica Cunicularia (Latreille,1798).....
۴۷.....	۱-۱-۱-۱-۱-۳-جنس Proformica
۴۷.....	۱-۱-۱-۱-۱-۳-گونه Proformica epinotalis (Kuznetsov-Ugamsky,1927).....
۴۹.....	۱-۱-۱-۱-۲-قبیله CAMPONOTINI
۴۹.....	۱-۱-۱-۱-۲-جنس Camponotus (Mayr , 1861).....
۴۹.....	۱-۱-۱-۱-۲-گونه Camponotus thales (Forel, 1910).....
۵۱.....	۱-۱-۱-۱-۳-قبیله LASIINI
۵۱.....	۱-۱-۱-۱-۳-جنس Lasius (Fabricius ,1804).....
۵۱.....	۱-۱-۱-۱-۳-گونه Lasius turcicus (sanstchi ,1921).....

- ۵۲..... *Lasius brunneus* (Latreille,1798) گونه ۲-۱-۳-۱-۱-۱-۳
- ۵۴..... *Lasius flavus*(Fabricius,1782) گونه ۳-۱-۳-۱-۱-۱-۳
- ۵۵..... *Lasius alienus* (schenck,1852) گونه ۴-۱-۳-۱-۱-۱-۳
- ۵۷..... *Lasius cf. emarginatus* sp گونه ۵-۱-۳-۱-۱-۱-۳
- ۵۸..... *Lasius neglectus* (Van Loon et al.,1990) گونه ۶-۱-۳-۱-۱-۱-۳
- ۶۰..... *Paratrechina* (Mschulsky ,1863) جنس ۲-۳-۱-۱-۱-۳
- ۶۰..... *Paratrechina longicornis* (latreille,1802) گونه ۱-۲-۳-۱-۱-۱-۳
- ۶۲..... **PLAGIOLEPIDINI** قبیله ۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۲ *Lepisiota* (mayr ,1861) جنس ۱-۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۲..... *Lepisiota frauenfeldi* (Mayr,1855) گونه ۱-۱-۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۳..... *Lepisiota bipartita* (Smith, F., 1861) گونه ۲-۱-۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۵..... *Plagiolepis* (Mayr,1861) جنس ۲-۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۵..... *Plagiolepis taurica* (Santschi,1920) گونه ۱-۲-۴-۱-۱-۱-۳
- ۶۷..... **Myrmicinae** زیر خانواده ی ۲-۱-۳
- ۶۷..... **Myrmicinae** کلید شناسایی جنسهای زیر خانواده ی ۱-۲-۱-۳
- ۶۹..... **MYRMICINI** قبیله ۱-۱-۲-۱-۳
- ۶۹..... *Myrmica* (laterille, 1804) جنس ۱-۱-۱-۲-۱-۳
- ۶۹..... *Myrmica lacustris* (Ruzsky,1905) گونه ۲-۱-۱-۱-۲-۱-۳
- ۷۰..... *Myrmica hellenica* (Finzi , 1926) گونه ۳-۱-۱-۱-۲-۱-۳
- ۷۲..... **PHEIDOLINI** قبیله ۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۲..... *Aphaenogaster* (Mayr .1853) جنس ۱-۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۲..... *Aphaenogaster kurdica* (Ruzsky, 1905) گونه ۱-۱-۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۴..... *Aphaenogaster gibbosa* (Latreille, 1798) گونه ۲-۱-۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۶..... *Messor* (forel , 1890) جنس ۲-۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۶ *Messor meridionalis* (Andri,1883) گونه ۱-۲-۲-۱-۲-۱-۳

- ۷۸..... *Messor structor* (Latreille,1798) گونه ۲-۲-۲-۱-۲-۱-۳
- ۷۹..... *Messor aralocaspius* (Ruzsky, 1902) گونه ۳-۲-۲-۱-۲-۱-۳
- ۸۱..... *Pheidole* (Westwood , 1841) جنس ۳-۲-۱-۲-۱-۳
- ۸۱..... *Pheidole pallidula* (Nylander, 1849) گونه ۱-۳-۲-۱-۲-۱-۳
- ۸۵..... *Pheidole teneriffana* (Forel, 1893) گونه ۲-۳-۲-۱-۲-۱-۳
- ۸۸ FORMICOXENINI قبیله ۳-۱-۲-۱-۳
- ۸۸..... *Cardiocondyla* (Emery, 1869) جنس ۱-۳-۱-۲-۱-۳
- ۸۸..... *Cardiocondyla sahlbergi* (Forel, 1913) گونه ۱-۱-۳-۱-۲-۱-۳
- ۹۰ *Temnothorax* (Mayr , 1861) جنس ۲-۳-۱-۲-۱-۳
- ۹۰ *Temnothorax parvulus* (Schenck , 1852) گونه ۱-۲-۳-۱-۲-۱-۳
- ۹۲..... TETRAMORIINI قبیله ۴-۱-۲-۱-۳
- ۹۲ *Tetramorium* (Mayr .1855) جنس ۱-۴-۱-۲-۱-۳
- ۹۲..... *Tetramorium forte* (Forel, 1904) گونه ۱-۱-۴-۱-۲-۱-۳
- ۹۴..... *Tetramorium cf. moravicum* گونه ۲-۱-۴-۱-۲-۱-۳
- ۹۶..... CREMATOGASTERINI قبیله ۵-۱-۲-۱-۳
- ۹۶ *Crematogaster* (Lund .1831) جنس ۱-۵-۱-۲-۱-۳
- ۹۶ *Crematogaster schimdti* (Mayr, 1853) گونه ۱-۱-۵-۱-۲-۱-۳
- ۹۸ Dolichoderinae زیر خانواده ی ۳-۱-۳
- ۹۸..... Dolichoderinae کلید شناسایی زیر خانواده ی ۱-۳-۱-۳
- ۹۸ TAPINOMINI قبیله ۱-۱-۳-۱-۳
- ۹۸ *Tapinoma* (Ferster , 1850) جنس ۱-۱-۱-۳-۱-۳
- ۹۹ *Tapinoma simrothi* (Krausse-Heldrunen, 1911) گونه ۱-۱-۱-۱-۳-۱-۳
- ۱۰۱..... ۲-۳ بررسی فونستیکی
- ۱۰۱..... ۳-۳ بررسی تنوع زیستی

۱۱۴.....	فصل چهارم: بحث
۱۱۵.....	۴-۱ بحث
۱۱۸.....	پیشنهادها
۱۱۹.....	منابع
	ضمیمه

فهرست اشکال

فصل اول: کلیات

- دیاگرام(۱-۱): درخت تکاملی بال غشائیان (Brother (1975) (اقتباس از Holldobler & Wilson, 1990)..... ۶
- دیاگرام(۲-۱): ارتباط میان زیر خانواده های مورچه ها بر اساس مطالعات مولکولی..... ۸
- شکل(۱-۱): چرخه زندگی مورچه ها..... ۱۱
- شکل(۲-۱): قسمت‌های مختلف سر..... ۱۴
- شکل(۳-۱): قسمت‌های مختلف تنه..... ۱۶
- شکل(۴-۱): قسمت‌های مختلف شکم..... ۱۷

فصل دوم: مواد و روشها

- شکل(۱-۲): موقعیت قرار گیری ایستگاه ها در نقشه استان..... ۲۷
- شکل(۲-۲) ایستگاه دانشگاه بابلسر..... ۲۹
- شکل(۳-۲) ایستگاه میربازار..... ۲۹
- شکل(۴-۲) ایستگاه بابل..... ۲۹
- شکل(۵-۲) ایستگاه رجه..... ۲۹
- شکل(۶-۲) ایستگاه بندپی شرقی..... ۲۹
- شکل(۷-۲) ایستگاه پریجا..... ۲۹
- شکل(۸-۲) ایستگاه شیخ موسی..... ۲۹
- شکل(۹-۲) ایستگاه آبدان..... ۲۹
- شکل(۱۰-۲): روش گودالی (Pitfall trapping)..... ۳۰
- شکل(۱۱-۲): طریقه استفاده از Winkler..... ۳۱
- شکل(۱۲-۲): نحوه آماده سازی نمونه ها..... ۳۳

فصل سوم: نتایج

- شکل(۱-۳): *Cataglyphis sp1* سر از روبرو، آلترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی..... ۴۲
- شکل(۲-۳): *Cataglyphis sp2* سر از روبرو، آلترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی..... ۴۳
- شکل(۳-۳): گونه *Formica glauca* سر از روبرو، آلترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی..... ۴۵
- شکل(۴-۳): گونه *Formica Cunicularia* سر از روبرو، آلترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی..... ۴۶

- شکل (۳-۵): گونه *Proformica epinotalis* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۴۸
- شکل (۳-۶): گونه *Camponotus thales* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۰
- شکل (۳-۷): گونه *Lasius turcicus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۲
- شکل (۳-۸): گونه *Lasius brunneus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۳
- شکل (۳-۹): گونه *Lasius flavus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۵
- شکل (۳-۱۰): گونه *Lasius alienus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۶
- شکل (۳-۱۱): گونه *Lasius cf. emarginatus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۷
- شکل (۳-۱۲): گونه *Lasius neglectus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۵۹
- شکل (۳-۱۳): گونه *Paratrechina longicornis* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۶۱
- شکل (۳-۱۴): گونه *Lepisiota frauenfeldi* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۶۳
- شکل (۳-۱۵): گونه *Lepisiota bipartita* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۶۴
- شکل (۳-۱۶): گونه *Plagiolepis taurica* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۶۶
- شکل (۳-۱۷): گونه *Myrmica lacustris* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۰
- شکل (۳-۱۸): گونه *Myrmica hellenica* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۱
- شکل (۳-۱۹): گونه *Aphaenogaster kurdica* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۳
- شکل (۳-۲۰): گونه *Aphaenogaster gibbosa* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۵
- شکل (۳-۲۱): گونه *Messor meridionalis* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۷
- شکل (۳-۲۲): گونه *Messor structor* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۷۹
- شکل (۳-۲۳): گونه *Messor aralocaspius* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۰
- شکل (۳-۲۴ الف): گونه *Pheidole pallidula* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۳
- شکل (۳-۲۴ ب): گونه *Pheidole pallidula* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۴
- شکل (۳-۲۵ الف): گونه *Pheidole teneriffana* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۶
- شکل (۳-۲۵ ب): گونه *Pheidole teneriffana* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۷
- شکل (۳-۲۶): گونه *Cardiocondyla sahlbergi* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۸۹
- شکل (۳-۲۷): گونه *Temnothorax parvulus* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۹۱
- شکل (۳-۲۸): گونه *Tetramorium forte* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۹۳
- شکل (۳-۲۹): گونه *Tetramorium cf. moravicum* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۹۵
- شکل (۳-۳۰): گونه *Crematogaster schimdti* سر از روبرو، آلیترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی.....۹۷

- شکل (۳-۳۱) : گونه *Tapinoma simrothi* سر از روبرو، آلترانک از نمای جانبی و بدن از نمای پشتی..... ۱۰۰
- نمودار (۳-۱) : تعداد گونه‌ها به تفکیک ایستگاه‌های نمونه برداری..... ۱۰۵
- نمودار (۳-۲) : تعداد گونه‌ها به زمان های نمونه برداری..... ۱۰۶
- نمودار (۳-۳) : منحنی های غنای گونه ای در مقیاس مکانی..... ۱۰۹
- نمودار (۳-۴) : منحنی های غنای گونه ای در مقیاس زمانی..... ۱۰۹
- نمودار (۳-۵) : شاخص تنوع سیمپسون در مقیاس مکانی..... ۱۱۰
- نمودار (۳-۶) : شاخص تنوع شانون- وینر در مقیاس مکانی..... ۱۱۰
- نمودار (۳-۷) : شاخص تنوع سیمپسون در مقیاس زمانی..... ۱۱۱
- نمودار (۳-۸) : شاخص تنوع شانون- وینر در مقیاس زمانی..... ۱۱۱
- نمودار (۳-۹) : شاخص های یکنواختی در مقیاس مکانی..... ۱۱۲
- نمودار (۳-۱۰) : شاخص های یکنواختی در مقیاس زمانی..... ۱۱۲
- نمودار (۳-۱۱) : حضور گونه ها در ایستگاه های مطالعاتی..... ۱۱۳

فصل چهارم: بحث

- نمودار (۴-۱) : ضریب طول اسکاپ در مقابل طول سر..... ۱۱۵

فهرست جداول

فصل دوم: مواد و روشها

جدول (۱-۲): اطلاعات ایستگاه ها..... ۲۸

فصل سوم: نتایج

جدول (۱-۳) : حضور گونه ها در ایستگاه ها..... ۳۷

جدول (۲-۳) : تعداد گونه ها در ایستگاه های مطالعاتی..... ۱۰۳

جدول (۳-۳) : تعداد گونه ها در دوره های زمانی..... ۱۰۴

جدول (۴-۳) : مقادیر شاخص های تنوع و یکنواختی در ایستگاه های مطالعاتی..... ۱۰۷

جدول (۵-۳) : مقادیر شاخص های تنوع و یکنواختی در دوره های زمانی..... ۱۰۸

جدول (۶-۳) مقادیر برخی شاخص های آماری..... ۱۰۸

فصل اول

کلیات

حشرات با بیش از یک میلیون گونه و توانایی زیستن در اغلب اکوسیستم‌ها بزرگترین گروه از سلسله جانوران را تشکیل می‌دهند. این گروه متعلق به شاخه بندپایان (Arthropoda) و رده حشرات هستند. تمامی اعضاء شاخه بندپایان دارای اسکلت خارجی، بدنی قطعه قطعه و حداقل سه جفت پا هستند (حجت، ۱۳۸۲). رده حشرات بنا به نظریاتی دارای ۲۹، ۳۱ و یا ۳۳ راسته بوده و از این بین راسته بال غشائیان (Hymenoptera) یکی از بزرگترین راسته‌های آن است. اندازه افراد این راسته، از ۰/۱ تا حداکثر ۵۰ میلی‌متر در بعضی از زنبورهای وحشی متفاوت است. واژه بال غشائیان برگرفته از یک کلمه یونانی که "hymen" به معنی غشاء و "ptera" به معنی بالها است که شامل Bees، Wasps و Ants هستند. این حشرات عموماً دارای دو جفت بال بوده و بال جلویی بزرگتر از بال عقبی است. بال جلویی و بال عقب بوسیله یک قلاب به نام Jugum (ژوگوم) به یکدیگر متصل شده‌اند. حشرات این راسته دارای دگردیسی کامل بوده و چرخه زندگی آنها شامل ۴ مرحله تخم، لارو، شفیره و حشره کامل است که لارو آنها کرمی شکل، با سر مشخص، قطعات دهانی ساینده است. و دارای پاهای شکمی و سینه‌ای و برخی کاملاً فاقد پا هستند.

این راسته به ۲ زیر راسته Symphyta و Apocrita تقسیم شده است. مورچه‌ها متعلق به زیر راسته Apocrita، بالا خانواده Formicoidae و خانواده Formicidae هستند. از این زیر خانواده بیش از ۳۵۸ جنس و ۱۲۵۹۲ گونه شناسایی شده است که در ۲۱ زیر خانواده از ۲۶ زیر خانواده موجود طبقه بندی شده‌اند. پنج زیر خانواده Paleosminthurinae، Armaniinae، Sphecomyrminae، Brownimeciinae، Formiciinae و بطور کامل منقرض شده‌اند (Bolton, 2003, 2006). فراوانی و غلبه مورچه‌ها در نیچ‌های مختلف با پراکندگی جغرافیایی خارق‌العاده آنها همراه است. تنها نواحی عاری از گونه‌های بومی مورچه‌ها، سرحدات جنوبی، ایسلند، گرینلند، شرق پلی‌نزیای تونگا و معدودی از دور افتاده‌ترین جزایر اقیانوس اطلس و هند می‌باشد (Wilson & Taylor, 1967).

مورچه‌ها دارای زندگی اجتماعی هستند و انواع متعددی از ارتباطات شیمیایی را در زندگی اجتماعی خود بکار می‌گیرند. مورچه‌ها خصوصیات فیزیکی محیط خود را شدیداً بر هم می‌زنند و بنا به نظریاتی میزان جابجایی خاک توسط کلونی مورچه‌ها، هم اندازه با کرمهای خاکی است. مورچه‌ها در انتقال عوامل بیماریزا و همچنین به عنوان میزبان واسط هم در انسان‌ها و هم در حیوانات نقش مهمی دارند و همچنین به علت سازگاری زیاد برخی از گونه‌ها با محیط‌های شهری و روستایی این دسته از حشرات را به عنوان آفت‌های محیط‌های انسانی معرفی می‌کنند. برخی از گونه‌های مورچه قادر به باقی ماندن در زیر آب به مدت زیاد هستند.

۱-۲- تاریخچه مطالعه مورچه ها در ایران

تاریخچه مطالعه روی فون مورچه های ایران به دو مرحله تقسیم می‌شود:

مرحله اول که شامل مطالعات (Forel (1904a,b), Emery(1906), Crawly (1920a,b-1922), (1927) و Menozzi و مرحله دوم که از سال ۱۹۹۰ به بعد است و تا اکنون ادامه دارد. (1994a,b-1995-1996b) Radchenko(1997a,b), Seifert (2003), Taylor(2006) چندین گونه از ایران گزارش کردند، آرده (۱۳۷۳) به بررسی ویژگیهای رده بندی و رفتاری مورچه های منطقه کرج پرداخت و ۱۳ گونه از کرج معرفی کرد، عالی پناه(۱۳۷۴) روی فون مورچه های تهران کار کرد. دژاکام در سال ۱۳۷۷ به بررسی روی فون مورچه های استان خوزستان پرداخته است، عالی پناه در سال ۱۳۷۹ فون بخش های دیگر ایران را کار کرد، عالی پناه و Radchenko در سال ۱۳۷۹ خانواده جدید Aenictinae را از ایران معرفی کردند. تیرگری و پاک نیا در سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ و پاک نیا در سال ۱۳۸۱ روی فون مورچه های بخشهایی از ایران کار کردند و حدود ۲۱ گونه از بخشهای مختلف ایران گزارش کردند. طی این مطالعات حدود ۱۱۰ گونه از ۲۶ جنس و ۶ زیر خانواده از مورچه های ایران معرفی شده است. پاک نیا و Radchenko در سال ۲۰۱۰ تعداد ۳۴ گونه و ۶ جنس جدید معرفی کردند که به این ترتیب تعداد گونه های شناسایی شده در ایران حدود ۱۴۴ گونه از ۳۲ جنس و ۶ زیر خانواده است. تحقیق حاضر برای اولین بار سعی بر شناسایی فون مورچه ها و فراوانی آنها در استگاههای مختلف شهرستان بابل و بابلسر از استان مازندران و بررسی تنوع زیستی را داشته و امید است تا نتایج این تحقیق بتواند با در اختیار گذاشتن اطلاعات کافی در مورد تنوع اعضای این خانواده در دو منطقه فوق زمینه ساز انجام مطالعات تکمیلی در جهت شناسایی فون مورچه ها در سایر مناطق ایران با توجه به تنوع اقلیم و پوشش گیاهی در ایران باشد.

۱-۳- فسیل مورچه ها

حشرات سه چهارم تمام جانوران جهان را تشکیل می‌دهند. فراوانی و تنوع کنونی آنها مبین تاریخ تکامل طولانی و پیچیده ای است که این موجودات ظریف طی میلیونها سال طی کرده اند.

در برخی از راسته های حشرات دست کم قسمتهایی از این تاریخ ممکن است با مطالعه سنگواره ها قابل پیگیری باشد.

مورچه شناسان تا مدتها بر این عقیده بودند که از ائوسن و یا پیشتر از آن در کرتاسه فسیل مشخصی که به خانواده Formicidae تعلق داشته باشد وجود ندارد اما برای نخستین بار ویلسون و همکارانش در سال ۱۹۶۷ برای اولین بار فسیل مورچه ها را از کرتاسه پیدا کردند که متعلق به گونه *Sphecomyrma fergi* و زیر خانواده جدیدی به نام Sphecomyrminae است. دو مورچه کارگر حفظ شده در کهربای نیوجرسی آمریکا در اواخر کرتاسه توسط این گروه از محققین گزارش شده اند. سن این نمونه ها در ابتدا ۱۰۰ میلیون سال ولی بعدها سن آنها را حدود ۸۰ میلیون سال پیش تخمین زده اند.

بررسی ها ثابت کرده است که ارتباطی بین مورچه های یافت شده از کرتاسه و زنبور های وحشی غیر اجتماعی گروه Aculeata وجود دارد، زیرا این مورچه ها خصوصیتی شبیه به زنبور های وحشی را دارا می‌باشند که شامل: ۱- آرواره های فوقانی کوتاه و نوک تیز با ۲ دندانه، ۲- شکم غیر فشرده، ۳- نیش جمع شونده، ۴- پاهای میانی و خلفی مجهز به خارهای مضاعف ساق. این صفات نزدیکی این گونه را به اعضای خانواده امروزی Tiphiidae بویژه جنس Methochine نشان می‌دهد. جنس Sphecomyrmae در داشتن متاپلورال سطحی شبیه به مورچه های امروزی می‌باشد (Holldobler & Wilson 1990).

دلاسکی (۱۹۸۳) مجموعه مهمی از شبه مورچه ها را از چندین دوره زمانی کرتاسه فوقانی در شبه جزیره تایمیر (منتهی الیه شمالی سیبری مرکزی) جنوب قزاقستان و ناحیه ای به نام ماگادان کشف کرد و در این مطالعه ۱۰ جنورد شناسایی قرارداد. دلاسکی (۱۹۸۳) در دومین گزارش خود خانواده جدیدی به نام Armaniidae را نامگذاری کرد.

اخیرا فسیلی از کهربای برمه ای از اواسط کرتاسه در فرانسه کشف شده است که متعلق به زیر خانواده Sphecomyrminae و جنس Haidomyrmex و گونه *Haidomyrmodes mammothus* است (Vincent Perrichot et al; ,2008). فسیل زنده *Nothomyrmecia macrops* توسط Taylor در سال ۱۹۷۸ کشف و متعلق به جنسی است که هم اکنون نیز وجود دارد.