

اللهم لا تجزنا



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی

مطالعه فون عنکبوت‌های منطقه شاهرود و تنوع زیستی آنها

نگارنده: مهرداد عبداللهیان

استاد راهنما:

دکتر علی درخشان شادمهری

بهمن ۱۴۰۰

تقدیم به

همسر مهربان و فداکارم

پدر و مادر عزیزتر از جانم که همواره و در تمامی مراحل

مشوق من بوده‌اند

مشکر و قدردانی

بدینوسیله از اساتید بزرگوار گروه گیاه پزشکی، آقایان دکتر درخشان شادمهری، دکتر حکیمی تبار، دکتر بداعی، خانم دکتر عجم حسنی و مسوول آزمایشگاه خانم مهندس عبداللہی و کلیہ عزیزانی کہ در انجام این پروژه مرا مورد لطف و عنایت خود قرار دادہ اند مشکر و قدردانی میکنم و از درگاہ خداوند متعال سلامت، سعادت و توفیق روز افزون ایشان را مسئلت می‌نمایم.

بہ خصوص از استاد کرامت‌مردم جناب آقای دکتر علی درخشان شادمهری کہ افتخار شاگردی ایشان را داشته‌ام کمال تقدیر و مشکر و سپاس فراوان را دارم.

از دوست عزیزم آقای سعید فرزینانی کہ دینیسمودن این مسیریاری بسیار نمودند نیز مشکر می‌کنم.

تعمدنامه

اینجانب **مهرداد عبداللهیان** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **حشره شناسی** دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه مطالعه فون عنكبوت های منطقه شاهرود و تنوع زیستی آنها تحت راهنمایی **دکتر علی درخشان شادمهری** متعهد می شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « **Shahrood University of Technology** » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود . استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

چکیده

عنكبوت‌ها، یکی از فراوان ترین گروه‌های بندپایان روی زمین هستند که در دنیا دارای حدود ۴۹۰۰۰ گونه در ۱۳۱ خانواده و در ایران دارای ۹۰۶ گونه در ۵۵ خانواده شناسایی شده می باشند. با وجود اینکه مطالعات زیادی روی فون عنكبوت‌های ایران انجام شده است، بسیاری از بخش‌های کشور هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته است. عنكبوت‌ها از اجزای مهم اکوسیستم خشکی محسوب و نقش کلیدی در کنترل جمعیت حشرات دارند. عنكبوت‌ها همچنین به عنوان بخشی از تنوع زیستی با کارکردهای مثبتی نظیر شکار حشرات آفت، در پایداری سیستم های تولید کشاورزی و مناطق طبیعی اهمیت قابل توجهی دارند. این مطالعه با هدف شناسایی فون و بررسی تنوع زیستی عنكبوت‌ها در شهرستان شاهرود انجام شد. نمونه برداری عنكبوت‌ها از زیستگاه‌های مختلف نظیر زمین‌های کشاورزی، مراتع، باغ‌ها، فضای سبز شهری و مکان‌های عمومی شهرستان طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۹ انجام شد. برای بررسی تنوع زیستی عنكبوت‌ها در سه اکوسیستم باغ، مرتع و مزرعه گندم، عنكبوت‌ها هر دو هفته یکبار با روش‌های تله‌گودالی و جمع‌آوری پیمایشی جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها در اتانول ۸۰ درصد نگهداری و توسط استرئو میکروسکوپ بررسی شدند. ضمن مطالعه ساختارهای مهم آرایه‌شناختی، شامل کلیسر‌ها، کاراپاس، چشم‌ها، خارها و ژنیتالیا بررسی و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر، ۲۳ گونه متعلق به ۲۱ جنس از ۱۸ خانواده شناسایی گردید. پنج خانواده و یازده گونه، برای نخستین بار از استان سمنان گزارش می‌شوند. مقدار شاخص‌های تنوع زیستی محاسبه شده برای سه اکوسیستم مرتع، باغ و مزرعه گندم به ترتیب، برای شاخص سیمپسون ۰/۶۷، ۰/۷۸ و ۰/۶۹، برای شاخص شانون-واینر ۱/۰۹، ۱/۳۳ و ۱/۰۳ و برای شاخص مارگالف ۱/۱۹، ۱/۵۳ و ۱/۱۷ محاسبه گردید که نشان‌دهنده وضعیت مناسب‌تر شاخص‌های تنوع زیستی اکوسیستم باغ نسبت به دو اکوسیستم دیگر است.

گونه های شناسایی شده در این پژوهش عبارت اند از:

Agelescape gideoni, *Clubiona neglecta*, *Uloborus walckenaerius*, *Dysdera crocata*, *Anagraphis pallens*, *Castianeira arnoldii*, *Xysticus cristatus*, *Tetragnatha extensa*, *Pholcus phalangioides*, *Pisaura mirabilis*, *Cyrba ocellata*, *Philaeus chrysops*, *Plexippoides flavescens*, *Oecobius ferdowsii*, *Oecobius Sp*, *Thanatus atratus*, *Steatoda ephippiata*, *Pardosa hortensis*, *Pardosa italic*, *Trochosa hispanica*, *Oxyopes Sp*, *Neoscona adianta*, *Frontinellina frutetorum*.

کلمات کلیدی: سمنان، عنکبوت ، کشاورزی ، تنوع زیستی

لیست مقالات مستخرج از پایان نامه

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱ کلیات	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- شاخه بندپایان	۳
۳-۱- اهداف مطالعه	۳
۴-۱- راسته عنکبوت ها.....	۴
۵-۱- اکولوژی.....	۱۳
۶-۱- ساختمان داخلی	۱۵
۷-۱- تغذیه در عنکبوتها	۱۶
۸-۱- چرخه زندگی عنکبوت ها.....	۱۷
۱-۸-۱- پوست اندازی	۱۷
۹-۱- اهمیت مطالعه ی عنکبوتها	۱۸
۱-۹-۱- کاربرد در پزشکی و صنعت	۱۹
۱۰-۱- سمیت در عنکبوت ها.....	۱۹
۱۱-۱- دشمنان عنکبوت ها.....	۲۰
۱۲-۱- صفات شاخص در عنکبوت ها.....	۲۱
۱-۱۲-۱- نقوش و اشکال	۲۲
۲-۱۲-۱- خارهای پا	۲۲
۳-۱۲-۱- ژنیتالیا.....	۲۳
۱۳-۱- تار عنکبوت ها.....	۲۷
۱۴-۱- تنوع زیستی	۲۸
۱-۱۴-۱- منطقه نمونه برداری(شهرستان شاهرود).....	۳۰
۲-۱۴-۱- آب و هوای شاهرود	۳۰
فصل ۲ بررسی منابع	۳۳
۱-۲- مطالعات فون عنکبوت های ایران.....	۳۴
۱-۲-۱- مطالعات فون عنکبوت های ایران توسط محققین خارجی.....	۳۶
۲-۲- مطالعات فون و تنوع زیستی عنکبوت ها.....	۳۸
۳-۲- تنوع زیستی	۴۰
۱-۳-۲- شاخصهای تنوع زیستی.....	۴۱

۴۱	.....۱-۱-۳-۲-شاخص غنای گونه ای مارگالف
۴۲	.....۲-۱-۳-۲-شاخص تنوع سیمپسون
۴۴	.....۳-۱-۳-۲-شاخص تنوع شانون واینر (Shannon-Wiener)
۴۵	.....۴-۲- کاربرد شاخص های تنوع زیستی
۴۷	..... فصل ۳ مواد و روش ها
۴۸	.....۱-۳- بررسی فون عنکبوت های شاهرود
۴۸	.....۱-۱-۳- مناطق نمونه برداری
۴۸	.....۲-۱-۳- روش نمونه برداری
۵۰	.....۳-۱-۳- روش نگهداری
۵۱	.....۴-۱-۳- روش شناسایی
۵۲	.....۲-۳- تنوع زیستی
۵۲	.....۱-۲-۳- بررسی تنوع زیستی
۵۲	.....۲-۲-۳- منطقه و مساحت نمونه برداری
۵۳	.....۳-۲-۳- روش نمونه برداری
۵۴	.....۴-۲-۳- شمارش و شناسایی
۵۴	.....۵-۲-۳- آنالیز داده ها
۵۵	..... فصل ۴ نتایج
۵۶	.....۱-۴- بررسی فون عنکبوت ها
۵۶	.....Cyrba ocellata (Kroneberg, 1875)
۵۷	.....۲-۴- معرفی گونه های شناسایی شده در این تحقیق
۵۹	..... جنس : Clubiona Ono, 2010
۶۹	..... گونه: Xysticus cristatus (Clerck, 1757)
۷۷	..... گونه: Cyrba ocellata (Kroneberg, 1875) (شکل ۴-۱۱)، (جدول ۴-۱۲)
۹۹	.....۳-۴- بررسی تنوع زیستی عنکبوت ها
۱۰۵	..... فصل ۵ بحث
۱۰۶	.....۱-۵- مطالعات فون عنکبوت ها
۱۰۸	.....۲-۵- بررسی های تنوع زیستی
۱۱۱	..... منابع

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: ریخت شناسی خارجی عنکبوت.....	۴
شکل ۲-۱: پیوست های سر و سینه در عنکبوت.....	۶
شکل ۳-۱ الف: موقعیت چشمهای عنکبوت.....	۷
شکل ۴-۱: نحوه قرارگیری چشم ها در خانواده های مختلف عنکبوت ها.....	۸
شکل ۵-۱ الف: کریلوم، کالامیستروم ب: کولولوس، تارریس ها و برآمدگی مخرج.....	۹
شکل ۶-۱: کلیسرها (Chelicera)، دندان های کلیسری (cheliceral teeth)، کندیل (condyle) و نیش (fang).....	۱۰
شکل ۷-۱: شکل و قرارگیری پالپ و پا.....	۱۱
شکل ۸-۱: عنکبوت نر کوچکتر و ماده بزرگتر.....	۱۳
شکل ۹-۱: بالونینگ در عنکبوت.....	۱۴
شکل ۱۰-۱: تغذیه عنکبوت ها.....	۱۷
شکل ۱۱-۱: پوست اندازی عنکبوت ها.....	۱۸
شکل ۱۲-۱: عنکبوت <i>Pholcus phalangioides</i> و طعمه اش.....	۲۰
شکل ۱۳-۱: زنبور پارازیت در حال پارازیت کردن عنکبوت،.....	۲۱
شکل ۱۴-۱: انتهای پا، اسکاپولا و تافت در عنکبوت ها.....	۲۳
شکل ۱۵-۱: موقعیت اپی ژین در ماده و پالپ در نر.....	۲۴
شکل ۱۶-۱: ساختمان پالپ نر.....	۲۵
شکل ۱۷-۱: ساختمان اپی ژین.....	۲۷
شکل ۱۸-۱: ۱. تور قیفی، ۲. تور زاویه دار، ۳. تور صفحه ای، ۴. تور مدور.....	۲۷
شکل ۱۹-۱: موقعیت استان سمنان بر روی نقشه کشور و شهرستان شاهرود در استان سمنان.....	۳۱
شکل ۱-۳: جمع آوری نمونه ها به صورت دستی در محیط های مختلف (شکل اصلی).....	۴۹
شکل ۲-۳: روش نمونه برداری تله گذاری گودالی (شکل اصلی).....	۵۰
شکل ۳-۳: نگهداری عنکبوت ها در ظروف شیشه ای ۱۰ و ۲۰ سی سی (شکل اصلی).....	۵۱
شکل ۴-۳: شکل قرارگیری تله گودالی در اکوسیستم ها.....	۵۳
شکل ۵-۳: شناسایی عنکبوت ها با استفاده از کلید شناسایی در آزمایشگاه توسط استرئومیکروسکوپ (شکل اصلی).....	۵۴
شکل ۱-۴: عنکبوت گونه <i>Agelescape livida</i> الف: نمای شکمی (استرونوم) ب: تارریس ها ج: اپی ژین (شکل اصلی).....	۵۸
شکل ۲-۴: نمای شکمی و پشتی گونه <i>Clubiona neglecta</i>	۶۰

- شکل ۳-۴: گونه *Uloborus walckenaerius* الف: نمای شکمی و تارریس ها ب: طرز قرار گرفتن چشم ها..... ۶۳
- شکل ۴-۴: الف: نمای پشتی گونه نمای پشتی *Dysdera crocata* ب: لابیوم و نیش ها (شکل اصلی)..... ۶۵
- شکل ۵-۴: الف: نمای کلی از گونه *Anagraphis pallens* الف: تارریس ها ب: Boos، چشم ها ج: لیبوم و کلیسرها د: اپی ژین ماده ه: پالپ نر (شکل اصلی)..... ۶۷
- شکل ۶-۴: عنکبوت گونه *Castianeira arnoldii* الف: نمای پشتی ب: استرونوم ج: اپی ژین ماده (عکس اصلی)..... ۶۸
- شکل ۷-۴: نمای پشتی گونه *Xysticus cristatus* الف: کلیسره‌های کوتاه ب: اپی ژن و تارریس ها ج: استرونوم..... ۷۰
- شکل ۸-۴: عنکبوت گونه *Tetragnatha extensa* الف: کلیسرها، پالپ، دندان کلیسر ب: نمای کامل..... ۷۲
- ج: تارریس ها (شکل اصلی)..... ۷۲
- شکل ۹-۴: گونه *Pholcus phalangioides* الف: چشم ها در سه گروه ۲ تایی ب: خارهای پا..... ۷۴
- شکل ۱۰-۴: الف: نمای پشتی گونه *Pisaura mirabilis* ب: وجود خارهای درشت بر روی پا (شکل اصلی) ب: پالپ ها..... ۷۶
- شکل ۱۱-۴: گونه *Cyrba. Ocellata* الف: نمای پشتی و پاها ب: کاراپاس و طرز قرار گیری چشم ها..... ۷۸
- شکل ۱۲-۴: گونه *Philaeus chrysops* الف: نمای پشتی نر ب: نمای پشتی ماده ج: پالپ نر (شکل اصلی)..... ۸۰
- شکل ۱۳-۴: گونه *Plexippoides flavescens* الف: نمای پشتی و تارریس ها ب: اپی ژن ماده (شکل اصلی)..... ۸۱
- شکل ۱۴-۴: گونه *Oecobius ferdowsii* الف: نمای پشتی، چشم ها، کاراپاس (شکل اصلی) ب: اپی ژن ماده..... ۸۳
- شکل ۱۵-۴: گونه *Oecobius sp* الف: نمای کامل از پشت، چشم ها ب: تارریس و مخرج برجسته (شکل اصلی)..... ۸۴
- شکل ۱۶-۴: گونه *Thanatus atratus* الف: نمای پشتی، پاها..... ۸۵
- شکل ۱۷-۴: الف: نمای کلی گونه *Steatoda ephippiata* (شکل اصلی) ب: استرونوم..... ۸۷
- شکل ۱۸-۴: گونه *Pardosa hortensis* الف: نمای پشتی ب: نوزاد (شکل اصلی)..... ۸۹
- شکل ۱۹-۴: گونه *Pardosa italica* الف: شکار عنکبوتی دیگر ب: وجود Boos روی کلیسر ج: طرز قرار گیری چشم ها د: نمای پشتی اقتباس از (arachno.piwigo.com) ه: حمل کیسه تخم توسط عنکبوت ماده (شکل اصلی)..... ۹۱
- شکل ۲۰-۴: الف: گونه *Trochosa hispanica* نمای پشتی عنکبوت نر، پاها چهارم بلندتر..... ۹۲
- شکل ۲۱-۴: گونه *Oxyopes sp.* الف: کاراپاس و چشم ها ب: نمای پشتی و خارهای پا (شکل اصلی)..... ۹۴
- شکل ۲۲-۴: گونه *Neoscona adianta* الف: نمای پشتی..... ۹۶
- شکل ۲۳-۴: گونه *Frontinellina frutetorum* الف: اپیستوزوما ب: نمای شکمی، استرونوم ج: کلیسر و لیبوم د: اپی ژن ماده (الف، ج و د شکل اصلی)..... ۹۸
- نمودار ۱-۴: شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در مرتع..... ۹۹
- نمودار ۲-۴: شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در باغ زردآلو و سیب..... ۱۰۰

- نمودار ۳-۴ : شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در مزرعه گندم..... ۱۰۱
- نمودار ۴-۴ : تعداد گونه های جمع آوری در تاریخ های متفاوت..... ۱۰۲
- نمودار ۵-۴ : تعداد کل نمونه های بدست آمده در سه اکوسیستم در تاریخ های متفاوت..... ۱۰۳

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۵۶	جدول ۱-۴ : فهرست خانواده ها، جنس ها و گونه های شناسایی شده در شهرستان شاهرود در این مطالعه
۵۸	جدول ۲-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Agelescape gideoni</i>
۶۰	جدول ۳-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Clubiona neglecta</i>
۶۲	جدول ۴-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Uloborus walckenaerius</i>
۶۴	جدول ۵-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Dysdera crocata</i>
۶۶	جدول ۶-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Anagraphis pallens</i>
۶۸	جدول ۷-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Castianeira arnoldii</i>
۷۰	جدول ۸-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Xysticus cristatus</i>
۷۲	جدول ۹-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Tetragnatha extensa</i>
۷۴	جدول ۱۰-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Pholcus phalangioides</i>
۷۶	جدول ۱۱-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Pisaura mirabilis</i>
۷۸	جدول ۱۲-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Cyrba. ocellata</i>
۷۹	جدول ۱۳-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Philaeus chrysops</i>
۸۰	جدول ۱۴-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Plexippoides flavescens</i>
۸۲	جدول ۱۵-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Oecobius ferdowsii</i>
۸۳	جدول ۱۶-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Oecobius Sp.</i>
۸۵	جدول ۱۷-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Thanatus atratus</i>
۸۷	جدول ۱۸-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Steatoda ephippiata</i>
۸۸	جدول ۱۹-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Pardosa hortensis</i>
۹۰	جدول ۲۰-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Pardosa italic</i>
۹۱	جدول ۲۱-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Trochosa hispanica</i>
۹۴	جدول ۲۲-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Oxyopes sp</i>
۹۶	جدول ۲۳-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Neoscona adianta</i>
۹۸	جدول ۲۴-۴ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه <i>Frontinellina frutetorum</i>

فصل ۱

کلیات

۱-۱- مقدمه :

شناسایی و استفاده از دشمنان طبیعی به منظور کاهش جمعیت آفات، از برنامه های مدون مدیریت آفات (IPM) است (خرمالی و همکاران ، ۱۳۸۸). عنکبوت ها از لحاظ اقتصادی و صنعتی به دلایلی چون قدرت تنیدن تار بسیار محکم، کاربرد سم آنها در پزشکی و نیز شکار حشرات از نظر کنترل آفات کشاورزی حائز اهمیت اند (Coddington & Levi 1991, Rajeswaran *et al.* 2005). ، اکثر مردم از عنکبوت ها می ترسند و عمدتاً دانش اندکی نیز درباره ی آنها دارند (Robinson, 2005). هرچند اکثر عنکبوت ها سمی اند، اما به جز چند استثناء برای انسان ها خطری ندارند (Hawkeswood , 2003). بسیاری از مردم در مورد حضور این جانوران در خانه یا باغ های خود، نگران هستند و دائم درصد کنترل و یا حتی نابودی جمعیت عنکبوت ها می باشند. مهمترین دلیل برای محافظت از این جانوران شگفت انگیز، ارزش زیستی هر کدام از آنها به عنوان یک گونه بوده که طی میلیون ها سال به وضعیت کنونی رسیده و با سایر جانداران برابر است. حقیقت این است که عموم عنکبوت ها برای انسان ها بسیار مفیدند و با انقراض یک گونه عنکبوت، تنها یک گونه جانوری نابود نمی شود، بلکه دسترسی بشر به نوعی پروتئین خاص درمانگر و یا نوعی خاص از ابریشم نیز از بین می رود (زمانی، ۱۳۹۵). عنکبوتها وابستگی کاملی به شکارگری، به عنوان یک استراتژی غذایی نشان می دهند، به طوریکه برای مهار جمعیت های حشرات در کشاورزی بسیار مورد توجه قرار گرفته و به عنوان جایگزینی برای آفت کش های شیمیایی مطرح شده اند. عنکبوت ها را به عنوان شاخص های زیستی مفیدی برای محدودسازی آفات کشاورزی مطرح می کنند؛ این عقیده نیز وجود دارد که به دلیل تغذیه ی پلی فازی عنکبوت ها و استفاده ی آنها از تمامی حشرات در رژیم غذایی خود، همچنان مؤثرترین عوامل مهار کننده ی جمعیت حشرات می باشند (مظفریان، 1380).

۱-۲- شاخه بندپایان

شاخه بندپایان (Arthropoda)، زیر شاخه کلیسرداران (Chelicerata) و رده عنکبوتیان (Arachnida) می باشند.

شاخه بند پایان بزرگترین شاخه جانوری است که همگی دارای پاهای بند بند و اسکلت خارجی سخت می باشند (Rajeswaran *et al.* 2005). رده ی عنکبوتیان از تنوع زیادی برخوردار است و افزون بر عنکبوت ها، عقرب ها، عقرب های دروغی، شبه عقرب ها، کنه های گیاهی (Mites)، کنه ها دامی (Ticks)، رتیل ها و عنکبوت های پا بلند را نیز در بر می گیرد (Hickman *et al.*, 2008).

از مهمترین ویژگی های بندپایان داشتن کوتیکول، اندام بندبند مفصل دار و لایه های سفت پوستی به نام کوتیکول می باشد (عبادی، ۱۳۸۸). انعطاف پذیری مفاصل کاذب پاها، شاخک ها، کلیسرها و قطعات دهانی، بندپایان را از موفق ترین گروه جانوران قرارداده است (شجاعی، ۱۳۸۱). از نظر شکل و ضمایم، تفاوت های بسیاری بین آرایه های این رده وجود دارد. به رغم تفاوت ها، بدن تمام عنکبوتیان از دو قطعه ی سرففس سینه و شکم تشکیل شده اند که ممکن است بندبندی باشد یا نباشد. دستگاه تولید مثلی و دستگاه تنفسی شامل تراشه ها و ششهای کتابی درون شکم جای دارند. سرففس سینه دارای یک زوج پای آرواره ای (pedipalp)، یک زوج کلیسر و چهار زوج پای حرکتی می باشد. اعضای رده ی عنکبوتیان عمدتاً شکارچی بوده و دارای چنگال (claw)، نیش (fang) و غدد سمی هستند (Hickman *et al.*, 2008). این جانوران، یکی از فریبنده ترین راسته های جانوری هستند که ۴۹۸۵۴ گونه و ۴۲۳۸ جنس شناسایی شده دارند که در ۱۳۱ خانواده جای می گیرند (WSC 2020).

۱-۳- اهداف مطالعه

با وجود مطالعات گسترده ای که در سال های اخیر درباره فون عنکبوت ها در کشور ایران صورت گرفته است، بسیاری از مناطق کشور از لحاظ شناسایی فون گونه های عنکبوت، بکر می-

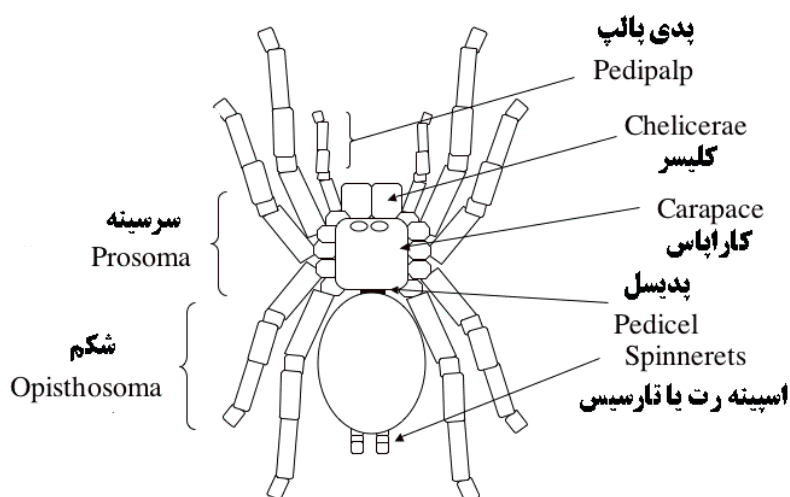
باشند. از همین رو مطالعه پیش رو، در راستای شناسایی و تکمیل فون عنکبوت های ایران و شناسایی و معرفی گونه های موجود در استان سمنان و شهرستان شاهرود صورت گرفته است. همچنین در این مطالعه تنوع زیستی نیز مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۴-۱- راسته عنکبوت ها

در زیرشاخه ی کلیسرداران، رده ی عنکبوتیان شامل دو زیر رده سنگواره ای و یازده زیر رده زنده است که یکی از آنها Araneae (عنکبوت ها) می باشد (Robinson, 2005). راسته ی عنکبوت ها پس از ۵ راسته بزرگ حشرات (Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera) و پس از Acari رتبه هفتم را از نظر فراوانی در میان بند پایان دارد (Coddington and Levi 1991).

۱-۴-۱- ساختار بدن عنکبوت ها

بدن عنکبوت ها از دو بخش تشکیل شده است: Prosoma (سرسینه) و Opisthosoma (شکم)، که این دو به وسیله ی یک پایه ی باریک (Pedicel) به هم متصل هستند (Foelix, 2011)، (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱: ریخت شناسی خارجی عنکبوت (اقتباس از www.printablediagram.com)

در این بخش به طور خلاصه به معرفی اجزای مختلف بدن عنکبوت می پردازیم:

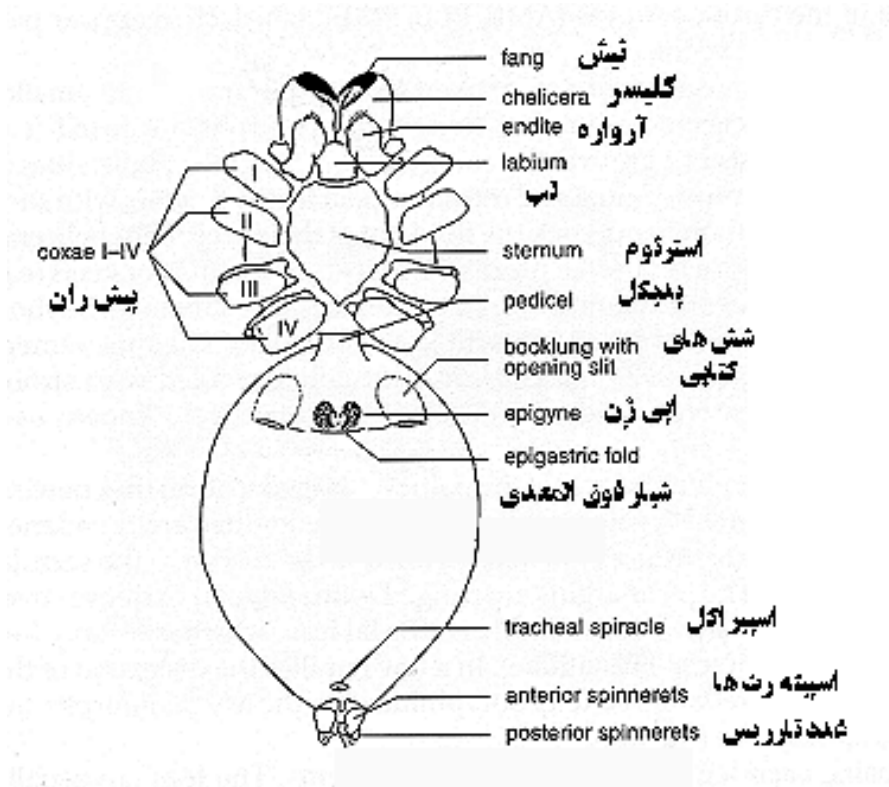
سر سینه (Prosoma): بخش قدامی بدن یک عنکبوت که سرففس سینه و ضمائم آن را در بر می گیرد. در قسمت سر سینه عنکبوت ها، یک جفت کلیسر (chelicerae)، یک جفت پال (palp)، چهار جفت پا، چشم ها و قطعات دهانی شامل آرواره (endite) و لب (labium) قرار گرفته اند. همچنین اندام های درونی مانند سیستم مرکزی اعصاب، معده مکنده و غدد سمی نیز در ناحیه سر سینه این جانوران وجود دارند (گودرزی، ۱۳۹۴).

شکم (Opisthosoma): بخش انتهایی بدن عنکبوت را شامل می شود (Jocque and Dippenaer, 2006). شکم عنکبوت ها بوسیله بند باریکی به نام پدیسل به سر سینه متصل شده است. شکل و رنگ آن در گونه های مختلف تنوع وسیعی دارد. شکم، عموماً در نرها کوچکتر از ماده هاست. مجاری تنفسی، دستگاه های تولید مثل، گوارش، گردش خون و غدد و اندام های تولید تار نیز در بخش عقبی بدن یعنی شکم واقع شده اند. در قسمت قدامی سطح زیرین شکم، اندام های تنفسی یا شش های کتابی قرار دارند (شکل ۱-۲).

سطح بیرونی شش های کتابی به صورت یک یا دو جفت صفحه که بعضی اوقات به رنگ روشن و نارنجی هستند، دیده می شود. صفحات مذکور سرپوش تنفسی (branchial operculum) نامیده می شوند. در حاشیه عقبی هر یک از این صفحات، دریچه ای شکاف مانند وجود دارد که به شش ها منتهی می شود. تعداد شش های کتابی در طبقه بندی حائز اهمیت است. عقب تر از شکاف ها و یا دریچه شش های کتابی، شیار یا چین خوردگی فوق المعدی (epigastric fold) در خط میانی جایی که سوراخ جنسی واقع شده، قرار دارد (شکل ۱-۲).

سوراخ جنسی در اکثر نرها ناپیدا است. اما در ماده های بالغ این سوراخ جنسی، ساختمان اسکروتینی داشته و اپی ژین (epigyne) نامیده می شود (شکل ۱-۲).

در خط میانی و خلفی سطح زیرین شکم روزنه های تنفسی قرار دارند که به صورت منفرد یا جفت می باشند. این روزنه ها به یک جفت تراشه منتهی می شوند و معمولا بلافاصله جلوی غدد تارریس قرار دارند (گودرزی ، ۱۳۹۴).

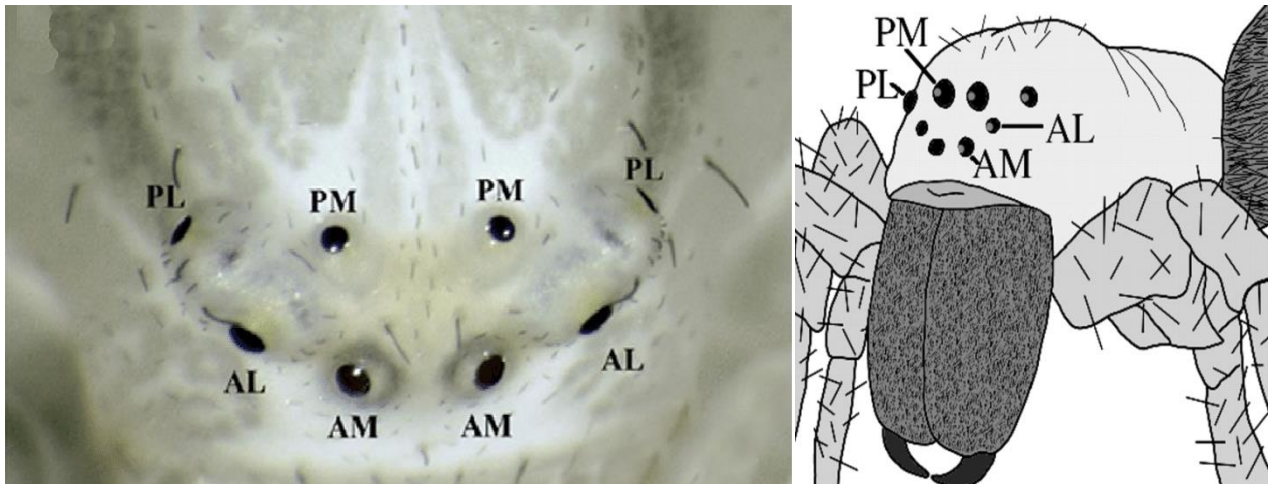


شکل ۱-۲: پیوست های سر و سینه در عنکبوت (اقتباس از www.pinterest.com)

کاراپاس (Carapace) - صفحه ی شکمی پروزوما، استرونوم، و صفحه ی پشتی آن، کاراپاس، نامیده می شود (Foelix, 2011). اسکلیت پشتی پوشاننده ی سرفقس سینه (بخش قدامی بدن) است (Jocque and Dippenaer-Schoeman, 2006).

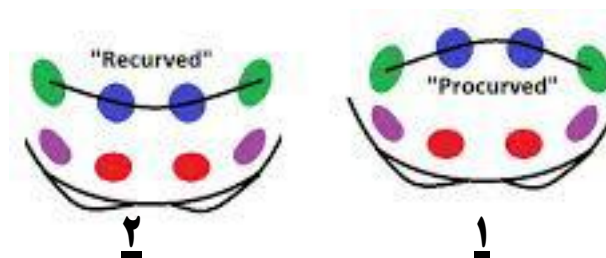
چشم ها مشخص ترین اندام های حسی هستند و در اغلب عنکبوت ها رشد خوبی دارند (مظفریان ۱۳۸۰). قسمت سر در کاراپاس دربردارنده چشم هاست. بیشتر عنکبوت ها هشت چشمی اند اگرچه در بعضی خانواده ها، تعداد چشم ها شش عدد می باشد (Zonstein & Marusik 2017). چشم ها در دو ردیف به ترتیب ردیف جلویی با چشم های پیش میانی (anterior median) و چشم های پیش جانبی (anterio lateral) و ردیف عقبی با چشم های پس میانی (posterior median) و چشم های پس

جانبی (posterior lateral) نام گذاری می شوند (شکل ۳-۱ الف) (Schmid 1998، گودرزی ۱۳۹۴). اگر در ردیف چشمی، انحنا طوری باشد که چشم های میانی عقب تر از چشم های جانبی باشند، این نوع ردیف را procurved و اگر چشم های میانی جلوتر باشند recurved خوانده می شود (شکل ۳-۱ ب) (گودرزی ۱۳۹۴).



شکل ۳-۱: الف: موقعیت چشمهای عنکبوت

AM. چشم های پیش میانی، AL چشم های پیش جانبی، PM چشم های پس میانی، PL چشم های پس جانبی

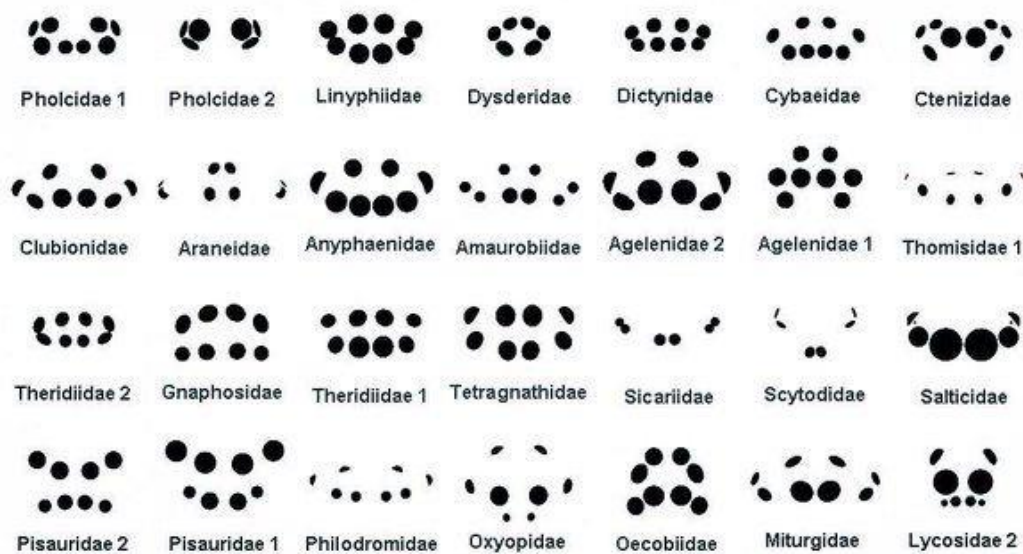


ب: موقعیت چشمهای عنکبوت

1-procurved 2-recurved

اندازه نسبی چشم ها و طرز قرار گرفتن آنها متفاوت بوده و غالباً در طبقه بندی مورد استفاده قرار

می گیرد (شکل ۴-۱) (گودرزی ۱۳۹۴).

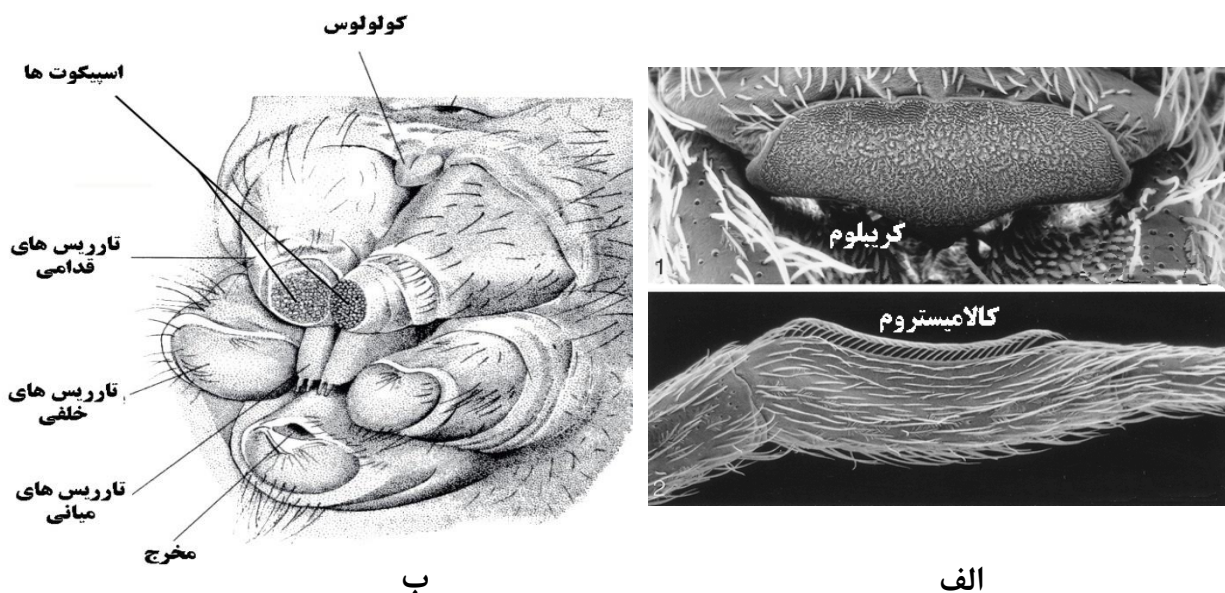


شکل ۱-۴: نحوه قرارگیری چشم ها در خانواده های مختلف عنکبوت ها (اقتباس از moziru.com)

اسپینه رت ها (Spinnerets) - یا غدد تارریس؛ ضمایم شکمی هستند که به صورت چند زوج مرتب شده اند اما در اکثر عنکبوت ها به سه زوج کاهش یافته اند، که شامل تارریس های قدامی جانبی، میانی خلفی و خلفی جانبی می شود، تارریس ها به وسیله ی ساختارهایی به نام اسپیگوت (برآمدگی های بسیار کوچک استوانه ای یا هلالی شکل بر رأس تارریس ها) حمایت می شوند که ابریشم از آنها خارج می شود. در برخی عنکبوت ها، تارریس های میانی قدامی به وسیله ی یک کریبلوم یا یک کلولوس جایگزین و حتی به ندرت حذف می شود (شکل ۱-۵ ب). (Jocque and Dippenaer-Schoeman, 2006).

لوله های اسپیگوت به عنکبوت اجازه می دهند که ابریشم را به صورت نخ شکل و در ضخامت های مختلف، فشرده نمایند (شکل ۱-۵ ب) (Foelix, 2011). تار ابریشمی، یک پروتئین فیبری (الیافی) است که از آمینو اسیدهای گالیسین، آلنن و سرین تشکیل شده است. این پروتئین، ابتدا به صورت محلول در آب است اما به محض اینکه بدن را ترک می کند به شکل انحلال ناپذیر در آب در می آید. از تار به عنوان ریسمان هایی برای بالا رفتن، ساختن آشیانه، کوکون ها (پيله دور تخم ها)، ساخت دام

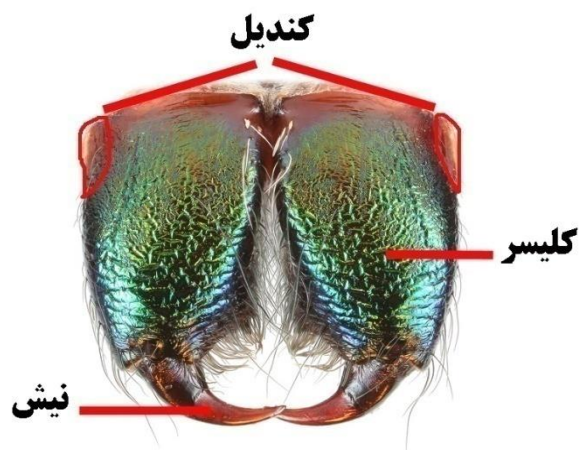
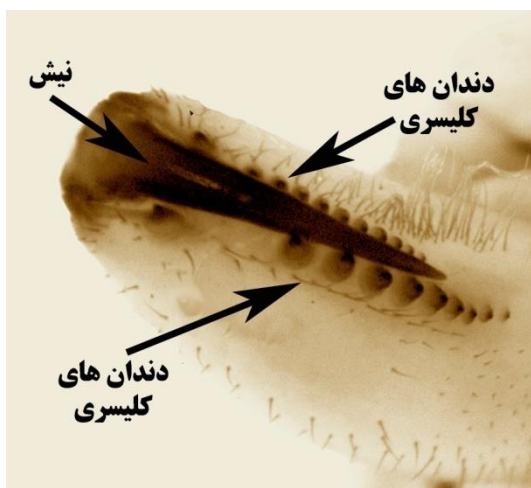
ها، پنهان کردن طعمه جهت ذخیره و... استفاده می شود (Singha 2012, Saravanan 2006). در گروهی از عنکبوت ها در قسمت جلویی غدد تارریس قدامی، یک صفحه مشبک به نام کریبلوم (cribellum)، قرار دارد که در واقع تارهای ابریشمی کرکدار تولید می کند، گونه هایی که دارای کریبلوم هستند همچنین روی پیش پنجه پای چهارم دارای یک ردیف موهای منظم و شانه مانند به نام کالامیستروم (calamistrum) می باشند (شکل ۱-۵ الف). این موها برای کشش و شانه کردن ابریشم ترشح شده توسط کریبلوم استفاده می شود. وجود و یا عدم وجود کریبلوم و کالامیستروم در رده بندی عنکبوت ها اهمیت دارد (گودرزی ۱۳۹۴). گونه هایی که دارای کریبلوم هستند را کریبالت (cribellate) و گونه های فاقد آن را اکریبالت (ecribellate) می نامند (Foelix 1996). در برخی از عنکبوت ها دقیقا در قسمت جلویی تارریس های قدامی یک برآمدگی کوچک به نام کولولوس (colulus) وجود دارد. عموما عقیده دارند که این برآمدگی زگیل مانند از یک جفت غدد تارریس قدامی اجدادی بوجود آمده است، در قسمت عقب تارریس ها مخرج قرار دارد که از طریق ک برآمدگی مخرجی (anal tubercle) به بیرون باز می شود (شکل ۱-۵ ب) (گودرزی ۱۳۹۴).



شکل ۱-۵: الف: کریبلوم، کالامیستروم ب: کولولوس، تارریس ها و برآمدگی مخرج (اقتباس از: www.bugguide.net)

اسپیراکل (Spiracle) - یا اسپیراکل تراشه ای؛ منافذ تراشه های لوله ای هستند و به صورت یک شیار کوچک بر روی شکم دیده می شوند (شکل ۱-۲) (Jocque and Dippenaar Schoeman, 2006).

کلیسرها (Chelicera) - در جلوی کاراپاس قرار دارند و از یک بخش بزرگ قاعده ای و یک نیش (fang) تشکیل شده اند (Jocque and Dippenaar- Schoeman, 2006). کلیسرها به تعداد یک جفت به زیر ناحیه جلویی کاراپاس متصل شده اند، بند قاعده ای دارای فرورفتگی شیارمانندی است که نیش به هنگام جمع شدن تقریباً داخل آن قرار می گیرد. لبه های این شیار اغلب به ردیف هایی از دندان های کلیسری (cheliceral teeth) مجهز است، در نوک نیش، سوراخ کوچکی قرار دارد که با یک مجرا به غده تولید کننده زهر ارتباط می یابد. بند قاعده ای کلیسر در برخی گونه ها دارای یک برآمدگی متورم کناری به نام کندیل (condyle) می باشد (شکل ۱-۶). بر روی کلیسر بعضی گونه ها نیز خطوط برجسته افقی یا به اصطلاح stridulating ridges وجود دارد که به عنوان اندام تولید صدا مورد استفاده قرار می گیرد و در مواردی در طبقه بندی مورد توجه قرار می گیرد (گودرزی ۱۳۹۴).



شکل ۱-۶: کلیسرها (Chelicera)، دندان های کلیسری (cheliceral teeth)، کندیل (condyle) و نیش

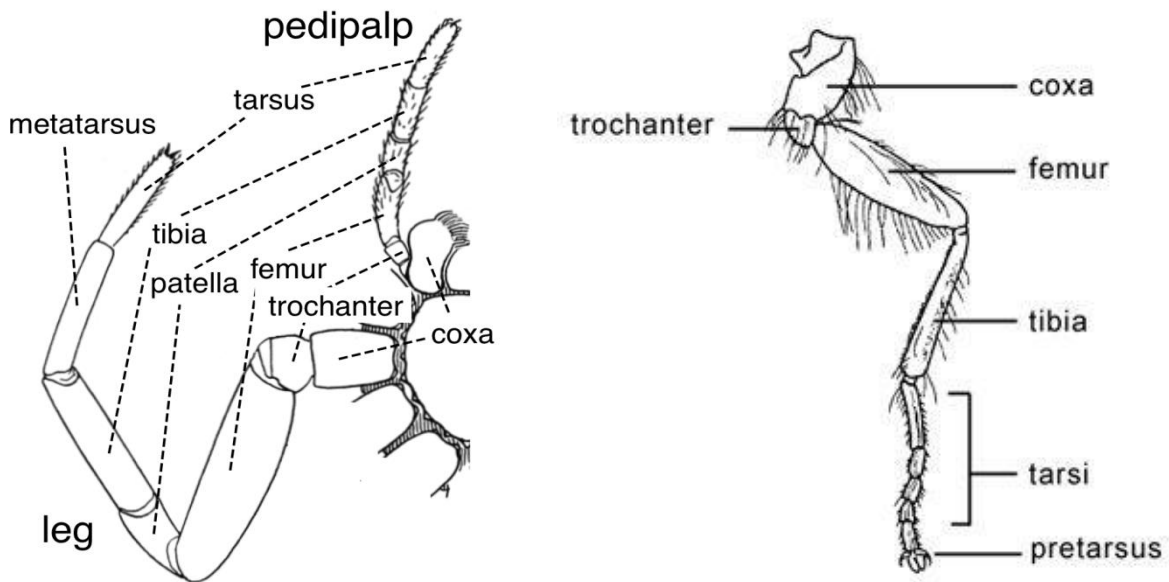
(fang) (اقتباس از treatment.plazi.org)

اولین زوج پیوسته پس دهانی در عنکبوت ها، پدی پالپ ها می باشند که معمولا به نام پالپ

(palp) نامیده می شوند. بند های پالپ ها که از سمت بدن عبارت اند از:

پیش ران (coxa) ، پی ران (trochanter) ، ران (femur) ، زانو (patella) ، ساق (tibia) و پنجه (tarsus). پالپ عنکبوت ماده اغلب یک ناخن یا پنجه انتهایی (claw distal) دارد. پنجه پالپ عنکبوت نر تغییر و تحول یافته و به یک اندام جنسی ثانویه تبدیل شده و نقش انتقال اسپرم را ایفا می کند (شکل ۷-۱).

پدی پالپ در جنس نر بعد از آخرین پوست اندازی و در مرحله بلوغ به طور کامل ظاهر می شوند شناسایی در سطح گونه عنکبوت های نر از طریق پالپ صورت می گیرد اپی ژن در عنکبوت های ماده در شناسایی گونه ها به کار می رود شناسایی تا سطح گونه فقط در نمونه های بالغ صورت میگیرد (مظفریان ۱۳۸۰).



شکل ۷-۱: شکل و قرارگیری پالپ و پا (اقتباس از www.instructables.com)

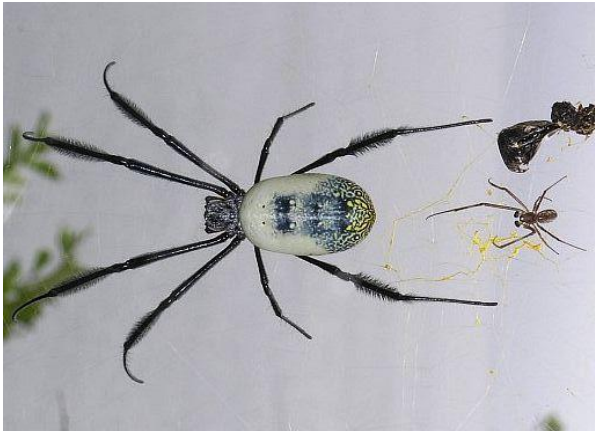
لب (labium) به قسمت جلویی سینه متصل است و در مواردی در آن ادغام شده است ولی اغلب به وسیله شیاری از سینه متمایز می شود. آرواره ها در طرفین لب قرار دارند که در واقع بند قاعده ای پالپ می باشند که توسعه و تحول یافته اند. عقب تر از پالپ ها و چسبیده به حاشیه میانی کاراپاس و استرونوم، چهار جفت پا وجود دارد. هر پا دارای هفت بند است، که از سمت بدن عبارت است از: پیش ران (coxa)، پی ران (trochanter)، ران (femur)، زانو (patella)، ساق (tibia)، پیش پنجه (metatarsus) و پنجه (tarsus). پای عنکبوت ها همچنین دارای ناخن هایی در انتهایست که در خانواده های مختلف از نظر شکل، اندازه و تعداد متفاوتند (شکل ۱-۷). پاها را برای توصیف به طور جفتی شماره گذاری می کنند که این شماره گذاری از پاهای جلویی شروع می شود (گودرزی ۱۳۹۴).

بعضی از عنکبوت ها در میان ناخن های خود رشته هایی از مو به نام اسکوپولا دارند. روی پاهای بیشتر عنکبوت ها تعدادی موهای حسی به صورت عمود قرار دارد که تریکوبتری نامیده می شود (Hawkeswood, 2003).

دوربختی جنسی

تفاوت های فیزیکی موجود در عنکبوت های نر و ماده مربوط به یک گونه یکسان، از قبیل شکل، رنگ و اندازه را دوربختی جنسی می گویند. تفاوت کلیسر، پالپ ها، اندازه بدن، ساختار ژنیتالیا در نر و ماده و تفاوت رنگ نمونه هایی از دیمورفیسم جنسی است (Hajer & Řeháková, 2003).

در دوشکلی جنسی در عنکبوت ها، نرها اندکی از ماده ها کوچکتر دارای پاها و بدنی کشیده تر می باشند (شکل ۱-۸)، همچنین نرها، دارای پالپ توسعه یافته می باشند (مظفریان، ۱۳۸۰).



شکل ۱-۸: عنکبوت نر کوچکتر و ماده بزرگتر اقتباس از (www.pinterest.com)

در بعضی موارد نرها و ماده ها آن قدر متفاوتند که ممکن است دو گونه مختلف به نظر برسند

(Hormiga et al, 2000).

استرنوم (Sternum) - اسکلیت بزرگ روی سمت شکمی سرففس سینه که بین کوسای پا و

پشت لابیوم واقع شده است (Jocque and Dippenaar- Schoeman, 2006).

شیار ششی (slit Lung) - شیارهای باریک که در سطح پشتی جانبی کوتیکولی شده و محدوده

ی شیارهای ششی فاقد مو است و موقعیت شش های کتابی را نشان می دهد (Foelix, 2011).

شیار اپیگاستریک (furrow Epigastric) - یک شیار عرضی روی بخش قدامی

سمت شکمی شکم است. زوج قدامی شش های کتابی در لبه ی این شیار باز می شوند

(Jocque and Dippenaar- Schoeman, 2006).

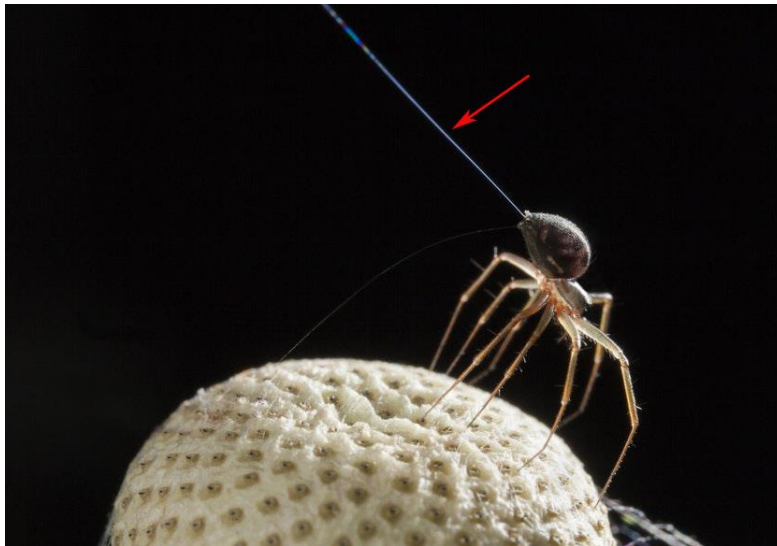
۱-۵- اکولوژی

تنها چند دهه است که به ارتباط عنکبوت ها و محیط پیرامون آنها پرداخته می شود. عنکبوت ها

تقریباً در تمام نقاط زمین یافت می شوند؛ عنکبوت ها به ویژه در نواحی با پوشش گیاهی غنی یافت

می شوند، گرچه در تپه های شنی و کوهستان ها هم به چشم می خورند و درحقیقت تمام پردازه

های اکولوژیکی مناسب را اشغال کرده اند. عواملی که پراکنش عنکبوت ها را محدود می کنند شامل عوامل فیزیکی مثل دما، رطوبت، باد، شدت نور و عوامل زیستی مانند نوع پوشش گیاهی، دسترسی به غذا، رقیب ها و دشمنان می باشند (Foelix, 2011). از عواملی که به این پراکنش گسترده ی عنکبوت ها کمک نموده، “ballooning” می باشد (شکل ۱-۹). این پدیده، با بروز روزهای گرم پس از یک دوره ی طولانی سرما همراه است که طی آن، دمای روی زمین به سرعت افزایش می یابد، و عنکبوت ها را به راحتی بلند می کند (Foelix, 2011). در بالونینگ، عنکبوت های جوان بر لبه ی یک برگ یا شاخه ی کوچک قرار می گیرند و با شکم به بالا بلند می شوند و با وزش باد یا نسیم، یک ابریشم بسیار بلند و ظریف آزاد می کنند. سرانجام، در فرصت مناسب عنکبوت کوچک از جا بلند شده و به جای دیگری حمل می شود (Hawkeswood, 2003). مسافتی که طی خواهد شد به باد بستگی دارد و در شرایط مناسب قادرند مسافتی معادل چندصد کیلومتر را طی کنند. در بین خانواده های مختلف، این روش به ویژه در *Erigonidae*، *Tetragnathidae*، *Thomisidae* (عنکبوت های کوتوله)، *Linyphiidae* و *Araneidae* رایج است (Foelix, 2011).



شکل ۱-۹: بالونینگ در عنکبوت اقتباس از (akhbarelmi.ir)

۱-۶- ساختمان داخلی

عنکبوت ها دارای لوله گوارش، دستگاه گردش خون، دستگاه تنفس، دستگاه دفع، دستگاه تولید مثل، دستگاه عصبی و اندام های حسی مرتبط با سیستم عصبی می باشند، همچنین دارای مجموعه پیچیده ای از غدد می باشند، که با توانایی تولید تار آنان ارتباط دارد (مظفریان ۱۳۸۰). در داخل بدن یک سیستم عصبی گسترده، وجود دارد. مغز در پروزوما و قلب در سمت بالای مقابل شکم واقع شده است. ضربان قلب با فرکانس بین ۳۰ تا ۷۰ ضربه در دقیقه است. ساخت ابریشم توسط اسپینه رتها که در عقب شکم واقع شده است، انجام می پذیرد. اندام جنسی و تولیدکننده، بین شش های کتابی و اسپینه رتها واقع شده است. دستگاه گوارش در تمام بدن پخش شده است. در انتهای دستگاه گوارش، سیستم دفع مواد زائد است (Hawkeswood, 2003).

به دلیل اینکه فیزیولوژی بندپایان بیشتر روی حشرات متمرکز شده است، تنفس، یعنی تبادل اکسیژن و دی اکسیدکربن در عنکبوت ها هنوز به درستی بوسیله عنکبوت شناسان درک نشده است. مهم ترین اختلاف در سیستم های تنفسی حشرات و عنکبوت ها این است که حشرات برای تنفس به خون یا همولنف احتیاج ندارند در حالیکه عنکبوت ها احتیاج دارند (Breene 2003). عنکبوت ها مکانیسم تنفسی نسبتا پیچیده ای دارند که شامل دو سیستم مجزا است که همان شش های کتابی و تراشه های تنفسی هستند (گودرزی ۱۳۹۴، Ramirez 2000). حداقل پنج سیستم تنفسی مختلف در عنکبوت ها وجود دارد، چنین تصور می شود که در خانواده هایی که تکامل بیشتری یافته اند، تراشه های تنفسی جایگزین تمام یا بخشی از شش های کتابی شده اند. شش های کتابی از اتاکی که درون آن چندین ورقه بنام لاملا (lamella) وجود دارد، تشکیل شده اند. این ورقه ها بوسیله توپک های ستون مانند از یکدیگر جدا می شوند. هوا به داخل اتاکی شش کتابی و بین صفحات آن وارد می شود. این صفحات توخالی هستند و خون درون آن هوا جریان می یابد. سپس تبادلات گازی بین هوا

و خون هنگامی که خون از صفحات عبور می کند انجام می شود. احتمال می رود که گازها فقط از طریق انتشار به داخل و خارج شش های کتابی رفت و آمد می کنند (گودرزی ۱۳۹۴).

تراشه تنفسی عبارت از لوله هایی است که با حلقه های کیتینی استحکام یافته اند و انتهای خارجی آن ها به روزنه تنفسی (spiracle) باز می شود که اغلب در قسمت زیرین شکم نزدیک تارریس ها دیده می شود و در داخل بدن مستقیماً به سوی بافت ها می روند. برخلاف حشرات، تراشه تنفسی عنکبوت ها چند شاخه نمی شود و در عوض چند لوله مجزا به طور موازی به سوی اندام ها کشیده می شود. تعداد لوله هوا و نفوذشان به درون سرسینه در خانواده های مختلف متفاوت است. به نظر می رسد تراشه ها کارایی بیشتری نسبت به شش های کتابی داشته باشند (گودرزی ۱۳۹۴).

۱-۷- تغذیه در عنکبوت ها

تمام عنکبوت ها شکارچی هستند و عمدتاً از حشرات تغذیه می کنند. علاوه بر آن از صدپایان، هزارپایان، دوبالان، راست بالان و حتی دیگر عنکبوت ها استفاده می کنند. تغذیه از مهره داران بسیار کم اتفاق می افتد، اما بعضی ماهی های کوچک مثل کپور و انواعی از قورباغه ها مورد استفاده برخی گونه های عنکبوت ها قرار می گیرد (شکل ۱-۱۰).

بیشتر عنکبوت ها نسبت به مواد غذایی که می خورند، اختصاصی نیستند و پلی فاذ (Polyphagous) نامیده می شوند، اما در مقابل، بعضی عنکبوت ها استنوفاذوس (Stenophagous) می باشند، یعنی از چند گونه خاص تغذیه می کنند (Umadevi 2012). در ضمن اصولاً عنکبوت های ماده بیشتر از عنکبوت های نر غذا می خورند.



شکل ۱-۱۰: تغذیه عنکبوت ها اقتباس از (meraatnews.com)

۱-۸- چرخه زندگی عنکبوت ها

چرخه زندگی عمومی عنکبوت ها از الگوی دگردیسی ناقص پیروی می کند (Hawkeswood, 2003). براساس اصطلاحات تعریف شده توسط (Canard, 1987) می توان به چهار مرحله تقسیم کرد: دوره جنینی و دوره ابتدایی، دوره نوجوانی، دوره اجتماعی شدن، دوره بلوغ تا مرگ (Marc *et al.*, 1999).

تفاوت اصلی افراد بالغ با افراد جوان، در اندام های تولید مثلی است که در افراد جوان رشد نیافته است. از این رو، تشخیص جنسیت به ویژه در فرد ماده، در افراد جوان دشوار و تاحدی غیرممکن است (Hawkeswood, 2003).

۱-۸-۱- پوست اندازی

از آنجا که پوست عنکبوت از کیتین سخت ساخته شده، عنکبوت نمی تواند رشد کند و بزرگتر شود. بنابراین عنکبوت نیاز به ریختن اسکلت خارجی به طور منظم دارد تا بتواند رشد کند. عنکبوت تغییرات پوستی خود را ۵-۷ بار در زندگی خود انجام می دهد. درست

قبل از ریختن پوست قدیمی عنکبوت خود را وارونه و به صورت آویزان قرار می دهد(شکل ۱-۱). (Umadevi, 2012).



شکل ۱-۱: پوست اندازی عنکبوت ها اقتباس از (bugguide.net)

در بسیاری از عنکبوت ها چندین مرحله پوست اندازی، از تخم تا عنکبوت بالغ وجود دارد (Hawkeswood, 2003).

۱-۹- اهمیت مطالعه‌ی عنکبوت‌ها

کاربرد عنکبوت‌ها در مهار زیستی

عنکبوت‌ها یکی از مهم‌ترین شکارچی‌های اکوسیستم‌های کشاورزی هستند و تنوع بسیار بالایی را در اکوسیستم‌های کشاورزی از خود نشان می‌دهند. از این رو، با توجه به شکارگر بودن آنها این احتمال وجود دارد که بتوانند برای کنترل زیستی آفات مورد استفاده قرار گیرند (Marc *et al*, 1999). البته، نقش عنکبوت‌ها در مهار آفات و حشرات مورد سوال است چرا که آنها شکارگران عمومی محسوب می‌شوند و از این رو حشرات مفید را هم در کنار حشرات مضر (آفت) در رژیم غذایی خود

قرار می دهند(مظفریان ۱۳۸۰). با این وجود، احتمالاً برخی عنکبوت ها مثل *Clubionids* که از پروانه مینوز مرکبات (*Citrus leaf- miner*) تغذیه می کنند می توانند در باغ های مرکبات مفید باشند. این عنکبوت ها شب فعال هستند و می توانند لرزش لاروها را در آن طرف برگ حس کند (Foelix, 2011). همچنین، Ghavami (2008b) قابلیت مهارزیستی پنج گونه از عنکبوت های شکارگر را مورد بررسی قرار داد و نشان داد که *Oxyopes salticus*، *Thanatus formicinus* و *Thyene imperialis* برای مهار آفت در مزارع پنبه مناسب به نظر می رسند. درنهایت، برای بررسی کارایی عنکبوت ها برای مهار زیستی می بایست فراوانی و ترکیب گونه ای عنکبوت ها را مورد مطالعه قرار داد. از این رو، مطالعات فونی عنکبوت ها سودمند به نظر می رسد.

۱-۹-۱- کاربرد در پزشکی و صنعت

در حالی که سم چند گونه، برای انسان خطرناک است، اما دانشمندان در حال حاضر سعی می کنند از زهر عنکبوت در پزشکی استفاده کنند. ابریشم عنکبوت ترکیبی سبک، مستحکم و دارای قابلیت ارتجاعی است که از مواد مصنوعی برتر بوده است (Umadevi, ۲۰۱۲).

۱-۱۰- سمیت در عنکبوت ها

عنکبوت ها به گروه جانوران فعال سمی تعلق دارند (یعنی از سم شان به طور تهاجمی برای فلج کردن یا کشتن شکار استفاده می کنند). همه عنکبوت ها به جز *Uloborids* و *Holarchaeids* دارای یک جفت غدد زهری هستند که در پروزوما واقع شده است (Snow 1970).

۱۱-۱- دشمنان عنكبوت ها

عنكبوت ها جانورانی با بدن نرم می باشند بنا براین ممکن است به وسیله سایر جانوران مورد تغذیه قرار گیرند، اما بزرگترین تهدید برای عنكبوت ها، سایر عنكبوت ها می باشند. مثلا عنكبوت *Pholcus phalangioides* که در منازل یافت می شود، از هر حشره و یا عنكبوت دیگری تغذیه می کند اما در زمان قحطی و کمبود مواد غذایی، همدیگر را می کشند(شکل ۱-۱۲). همچنین خانواده *Mimetidae* قاتلان تخصصی عنكبوت ها می باشند. آنها به سمت شکار حمله کرده و پای آنها را گاز گرفته بعد منتظر می مانند تا شکار فلج شده و آن را می خورند. علاوه بر این نماتودها و کنه ها انگل عنكبوت ها می باشند.



شکل ۱-۱۲: عنكبوت *Pholcus phalangioides* و طعمه اش اقتباس از (co.pinterest.com)

مگس هایی از خانواده *Acroridae* در حرکات تهاجمی به سمت عنكبوت، تخم های خود را روی پوشش گیاهی و یا زمین می ریزد، زمانی که لارو از تخم خارج می شود با خزیدن و یا پرش روی پای عنكبوت به شش های کتابی او نفوذ کرده و عنكبوت را می کشد. زنبورها در شکار عنكبوت متخصص اند(شکل ۱-۱۳).



شکل ۱-۱۳: زنبور پارازیت در حال پارازیت کردن عنکبوت، اقتباس از (commons.wikimedia.org)

بعضی زنبورهای خانواده Polysphincta به طور ناگهانی به عنکبوت هایی از خانواده Araneidae حمله کرده و تخم ها را به شکم عنکبوت می چسبانند (شکل ۱-۱۳). آخوندک یک قاتل بزرگ است که هر عنکبوت و یا حشره ای را می خورد. مهره داران نیز دشمنان عنکبوت ها محسوب می شوند، اما سرانجام انسان، یک عادت بد دارد و آن اخلاص در جهان طبیعی است، برای اهداف خودخواهانه خود بسیاری از زیستگاه های طبیعی عنکبوت ها را از بین برده، استفاده از حشره کش ها در فعالیتهای کشاورزی جمعیت حشرات و عنکبوت ها را کاهش داده، به طوریکه بسیاری از عنکبوت ها در لیست قرمز و در خطر انقراض می باشند (Jeyaparvathi *et al*, 2013).

۱-۱۲- صفات شاخص در عنکبوت ها

صفات اصلی که در مطالعات ریختی عنکبوت ها مورد استفاده قرار می گیرند به شرح ذیل می

باشد:

نقوش و اشکال، چشم ها، خارهای پا و ژنیتالیا (شامل اپی ژین ماده و پالپ نر). صفات پیکری

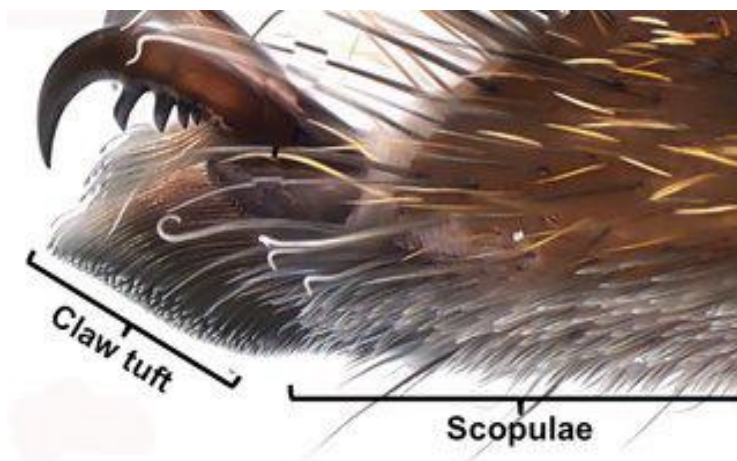
اصولا در سطح فراگونه ای کاربرد دارد و در سطح گونه از صفات ژنیتالیا نیز استفاده می گردد.

۱-۱۲-۱- نقوش و اشکال

نقوش از پیگمانتاسیون جلدی یا زیر جلدی حاصل می شود، همچنین چین و شکنج های سطح بدن عنکبوت ها در برخی موارد از معیارهای تشخیصی محسوب می شود ، در ضمن در تفکیک گونه ها بر اساس طرح نقوش بدن در عنکبوت ها باید امکان وجود چند ریختی (Polymorphism) را در نظر گرفت (میرشمسی ۱۳۷۷). عنکبوت ها دامنه رنگ وسیعی دارند، رنگ بندی در آنها از منابع مختلفی ناشی می شود. رنگ آمیزی در تعداد زیادی از عنکبوت ها به طور ژنتیکی ثابت است، هر چند در سایرین رنگ تحت تاثیر شرایط محیطی خاص، تغییر می کند. تغییر رنگ میتواند بر اثر غذا یعنی به صورت غیرفعال باشد و یا بر اثر فیزیولوژی، رفتار و یا ریخت یعنی به صورت فعال صورت پذیرد. در هر صورت این تغییرات در جهت مخفی سازی (Homochromy) عنکبوت کاربرد دارد (Oxford and Gillespie, 1998).

۱-۱۲-۲- خارهای پا

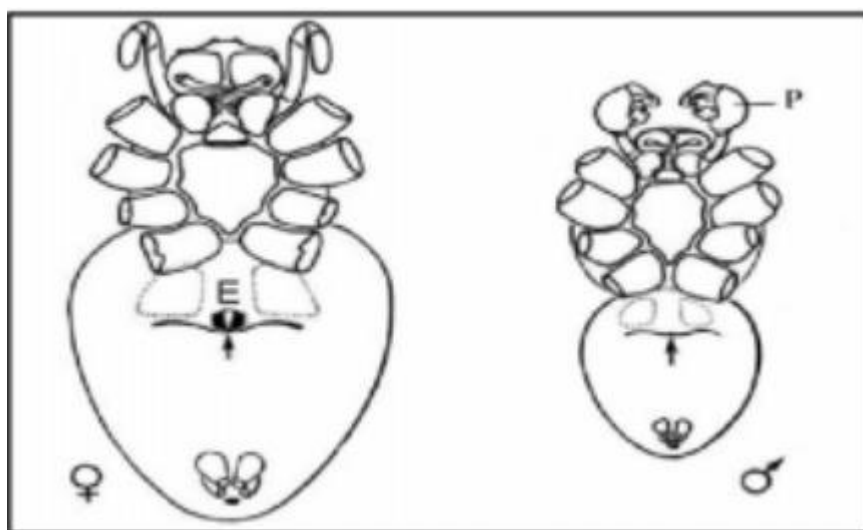
عنکبوت ها دارای چهار جفت پا می باشند که هر پا از هفت بند تشکیل شده است و اصولا به وسیله خارها، گیرنده ها و سیتاهای (تارهای مو مانند؛ seta) حسی مختلف پوشیده شده اند. سیتاهای حسی، نرم و مو مانند بوده که به طور عمودی قرار می گیرند تریکوبتری ها (trichobothria) را شکل می دهند. برخی سیتاها کوتاه، متراکم و سفت هستند و به طور شکمی روی یک یا چند پنجه و حتی پیش پنجه قرار دارند که اسکاپولا (scopula) نامیده می شوند. عنکبوت های دو چنگالی دارای یک سیتای متراکم به نام تافت (tuf) در زیر چنگال ها هستند. در ساختار پاها بین خانواده ها تفاوت وجود دارد (شکل ۱-۱۴). به عنوان مثال، هزاران عدد موهای ریز در عنکبوت گرگی وجود دارد.



شکل ۱-۱۴: انتهای پا، اسکاپولا و تافت در عنكبوت ها اقتباس از (www.researchgate.net)

۱-۱۲-۳ ژنیتالیا

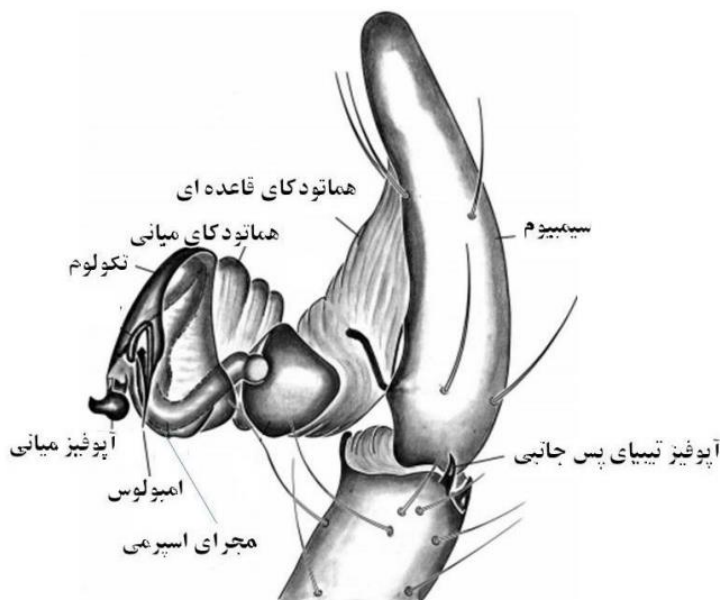
یکی از مهمترین صفات شاخص برای شناسایی عنكبوت ها صفات ژنیتالیک در آن هاست (Kaston, 1978). دستگاه تناسلی بهترین و در دسترس ترین علامت برای شناسایی گونه است. لیستر در قرن ۱۷ به این نتیجه رسید که عنكبوت ها از نظر دستگاه تناسلی متفاوتند، یعنی جنس ماده دارای منافذ دوگانه و جنس نر دارای اجسام پا مانند می باشند (Coddington and levi, 1991). مطالعات جدید تأیید کردند که صفات ژنیتالیا سریع تر از سایر صفات ریختی تکامل می یابند و معیار مناسب تری برای تشخیص گونه های نزدیک به هم می باشند (Huber, ۲۰۰۴). اما در بعضی از گروه ها مثل *Paradosa monticola*-group به دلیل شباهت اندام های جفت گیری در آنها، شناسایی آنها مشکل و ماده ها در این گروه غیر قابل تشخیص می باشند - (Marusik et al, 2012).



شکل ۱-۱۵: موقعیت اپی ژین در ماده و پالپ در نر (برگرفته از Foelix, ۲۰۱۱)

عنکبوت های نر بالغ دارای یک جفت پالپ تغییر شکل یافته اند که به عنوان یک اندام جنسی ، پیچیده و دارای شکل متغیر می باشد. در تعداد کمی از گونه ها پنجه پالپ تغییر شکل جزئی دارد ولی در اکثر گونه ها پنجه (tarsus) پالپ، توسعه یافته و به ساختمانی توخالی تبدیل شده که سیمبیوم (cymbium) نامیده می شود. ساختمان مذکور در برخی گونه ها دارای شاخه جانبی به نام پاراسیمبیوم (paracymbium) است. سیمبیوم در ساده ترین شکل خود از یک حباب قابل تورم که شامل یک لوله ماریچ با انتهای مسدود (مانند یک قطره چکان) به نام اسپرموفور (spermophor) است، تشکیل می شود. نوک قسمت مذکور که در واقع بخشی است که وارد مجرای تناسلی عنکبوت ماده می شود، امبولوس (embolus) نام دارد. ساختار اسکلیتی دیگری در پالپ نر، آپوفیز (apophysis) می باشد که در گونه های مختلف دارای اشکال متفاوتی است. در اشکال پیچیده، پنجه پالپ تحول فوق العاده ای یافته و دارای بخش های اسکروتینی متعدد است که به وسیله یک بافت پیوندی قابل ارتجاع بنام هماتودوکا (haematodocha) به هم متصل می شوند. این بافت همچنین در خلال جفت گیری سبب جدا شدن اسکلیت ها از هم و گردش آنها بر حول محورشان می شود (سیمبیوم را از بقیه اجزا جدا میکند) (گودرزی ۱۳۹۴). کنداکتور (conductor) بخشی است که در پشت امبولوس قرار می گیرد. تگولوم (tegulum) ، نیز ساختار اسکلیتی دیگری است که بین آپوفیز میانی و کنداکتور قرار می گیرد.

قطعات قرار گرفته در اندام پالپی نر در کامل ترین شکل خود شامل سه گروه از اسکلیت های مجزا و یک سیمبیوم است. سه گروه اسکلیت های مذکور به وسیله سه دسته هماتودوکا، به ترتیب هماتودوکای قاعده ای (proximal haematodocha)، میانی (medianhaematodocha)، و انتهایی (distal haematodocha) یک دیگر و به سیمبیوم متصل می شوند. مجموعه اسکلیت ها، سیمبیوم و سه گروه هماتودوکا را پیاز پالپی (bulb palpal) می گویند (گودرزی ۱۳۹۴، Zakharov & Ovtcharenko) (شکل ۱-۱۶).

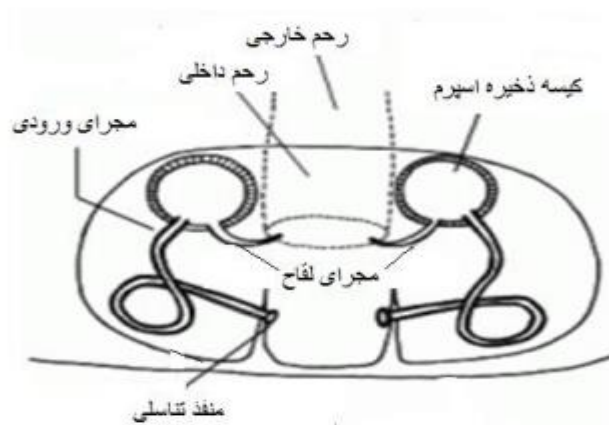


شکل ۱-۱۶: ساختمان پالپ نر (اقتباس از Zakharov & Ovtcharenko 2011)

اندام جنسی در عنکبوت های ماده نیز اپی ژین می باشد. شکل اپی ژین به تنهایی مهم ترین مشخصه برای تشخیص نهایی بیشتر عنکبوت های ماده بالغ می باشد. برخی عنکبوت ها فاقد اپی ژین مشخص می باشند. جنس هایی از بعضی خانواده ها نیز دارای اپی ژین ساده می باشند. در حالی که اپی ژین در سایر گونه ها ساختمان اسکلیتی کم و بیش پیچیده ای داشته و سوراخ جنسی در آن قسمت واقع شده است. در برخی گونه ها اپی

ژین عبارت است از سوراخی ساده با شکاف اسکروتینی، در عده ای این سوراخ ممکن است بوسیله دیواره میانی به دو قسمت تقسیم شده باشد (گودرزی ۱۳۹۴).

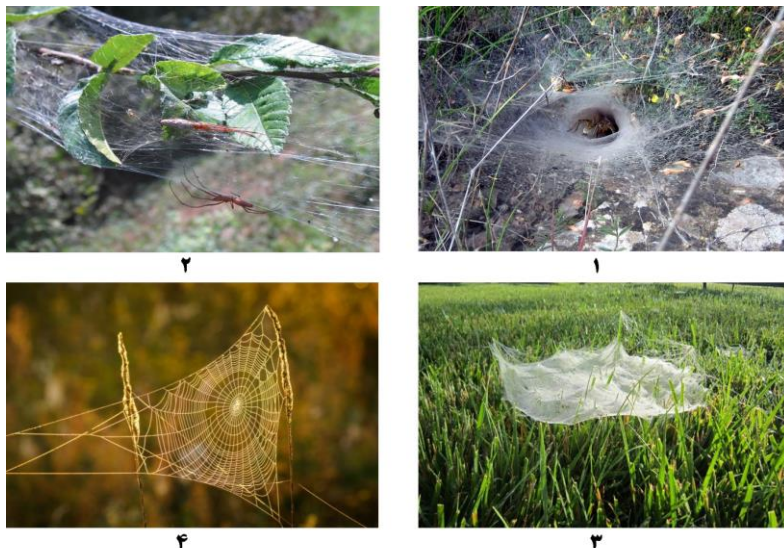
دو واژه اپی ژین و زهاره (vulva) ممکن است طوری توصیف شوند که گویا دو مجموعه جدا از هم هستند اما اپی ژین به ریخت شناسی خارجی و زهاره به ساختمان داخلی دستگاه تناسلی ماده اشاره دارد (Foelix 1996). ساختمان اپی ژین اغلب عنکبوت ها، بخش های اسکریتی پیچیده ای دارد، برای مثال در برخی گونه ها، اپی ژین، دارای قطعه اسکروتینی زبانمانندی با نام اسکاپ (scape) در قسمت میانی است. بخش درونی دستگاه تناسلی عنکبوت های ماده یا ژنیتالای درونی (internal genitalia) غالباً از میان اپی ژین و پوست تا حدی قابل رویت است اما این مشاهده تا حدودی به میزان رنگدانه دار بودن سطح اپی ژین و میزان اسکروتینی شدن آن بستگی دارد و اغلب به طور قابل توجهی بین نمونه های گونه های مشابه، متفاوت است. کیسه ذخیره اسپرم (spermatheca) عموماً یک جفت می باشد و به دو مجرا که به روزنه جنسی در اپی ژین باز می شود، متصل است. لوله های لقاح از اسپرماتکا خارج می شوند و اسپرم در دوران تخم گذاری به طور تصادفی از طریق آنها عبور می کند. ساختمان های مذکور (مجاری و کیسه های ذخیره اسپرم) را مجموعاً آدنکسا (adnexae) می نامند. عنکبوت های ماده ای که به تازگی پوست اندازی کرده اند، دارای اپی ژین رنگ پریده اند که کمتر اسکروتینی شده است (گودرزی ۱۳۹۴، Tu & Hormiga 2009، (شکل ۱-۱۷).



شکل ۱-۱۷: ساختمان اپی ژین (اقتباس از araneae.unibe.ch)

۱-۱۳- تار عنکبوت ها

تمام عنکبوت ها تار نمی تنند، دربین عنکبوت های تارتن، در ساده ترین حالت، می توان چهار نوع پایه ای تار را تشخیص داد (شکل ۱-۱۸): تار مدور (web Orb)، تار زاویه دار (web Tangle)، تار صفحه ای (web Sheet) و تار تورقیفی (Funnel web) (Wise 1993).



شکل ۱-۱۸: ۱. تار قیفی، ۲. تار زاویه دار، ۳. تار صفحه ای، ۴. تار مدور (اقتباس از www.everystockphoto.com)

۱-۱۴ - تنوع زیستی

گوناگونی بین موجودات زنده از انواع منابع شامل دریا و خشکی و مجموعه های اکولوژیکی که بخشی از آن هستند را تنوع زیستی میگویند. این تنوع شامل تنوع در درون گونه ها (ژنتیکی) و بین گونه ها و اکوسیستم ها می شود (United Nations, 1992). آن چه امروزه بر اهمیت روزافزون تنوع زیستی می افزاید، نقش آن در حفظ ثبات و پایداری اکوسیستم ها است، تنوع زیاد گونه ها حاصلخیزی و تولید اکوسیستم ها را نیز افزایش می دهد (Downing & Tilman, 1996). از قطبین به طرف استوا غنای موجودات زنده افزایش می یابد که این امر یکی از عمومی ترین الگوهای ماکرواکولوژیک تنوع زیستی است. مطالعه ترکیب فلوریستیک اکوسیستم ها در مدیریت حفاظت و تنوع زیستی از اهمیت خاصی برخوردار است (Wittaker, 1972). سه اصطلاح را می توان برای اندازه گیری تنوع زیستی در مقیاس مکانی بیان نمود: تنوع آلفا که عبارت است از تعداد گونه در داخل یک جامعه مانند: علفزار یا بیشه زار، تنوع بتا یا تفاوت بین تنوع گونه ای در مناطق یا محیط های مختلف که با آن می توان سرعت دگرگونی تنوع را در زیستگاه های مختلف مقایسه کرد؛ تنوع گاما یا تنوع منطقه ای که تنوع در سطح سیمای سرزمین و در بین اکوسیستم ها است. برای مطالعه تنوع زیستی باید ابتدا اجزای آن را شناخت. تنوع خود ترکیبی از غنا و یکنواختی گونه ای است. یکنواختی توزیع وفورگونه ای است و هر چه این توزیع یکسان تر باشد یکنواختی بیشتر است.

شاخص های متعددی برای اندازه گیری غنا و یکنواختی گونه ای ارائه شده است که هر کدام به طریقی با ارائه یک عدد، میزان تنوع را در یک قطعه نمونه و یا یک رویشگاه نشان می دهند. ولی از بین شاخص های متفاوت ارائه شده، شمارش تعداد کل گونه ها به عنوان غنای گونه ای از همه مشهورتر است. محاسبه شاخص های تنوع و مقایسه نتایج آنها روش مفیدی جهت مطالعه تنوع زیستی است. بوم شناسان به سه دلیل عمده علاقه مند به تنوع اکولوژیکی و محاسبه آن هستند: نخست به دلیل آسیب جدی به تعداد زیادی از زیستگاه ها و تعهد بسیاری از کشورها در قبال تنوع زیستی، دوم، به خاطر این

که در بیشتر مواقع اندازه گیری تنوع به عنوان شاخص های سلامتی سیستم های اکولوژیکی مطرح می باشد و سوم آن که اندازه گیری تنوع یکی از مباحث بحث انگیز در اکولوژی است.

با تخریب منابع طبیعی و محیط زیست و کاهش مساحت آنها، شاهد انقراض گونه های گیاهی و جانوری و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در دنیا هستیم. هر یک از گونه ها در اکوسیستم نقش حیاتی و اساسی را در زنجیره های غذایی بازی می کنند که نابودی یک گونه، تعادل حیات را در طبیعت برهم می زند (مصدافی ۱۳۸۰؛ Hoffmann, 1998).

اهمیت تنوع زیستی و مدیریت آن که به صورت ویژه برحفاظت و بهره برداری پایدار از منابع بیولوژیکی استوار است (Reid et al., 1993)، جایگاه ویژه مناطق حفاظت شده را در حفظ و حراست از تنوع زیستگاه ها و گونه های گیاهی و جانوری تبیین می نماید؛ مناطق حفاظت شده ذخایر تنوع زیستی در مناطق زیست جغرافیایی هستند (مجنونیان، ۱۳۷۶). تنوع زیستی برای انسان بسیار مهم می باشد زیرا تنوع و افزایش گونه های گیاهی و جانوری به معنی افزایش محصولات غذایی برای انسان و پایدار بودن محیط زیست در جهت تعادل طبیعت می باشد.

اکثر بوم نظام های کشاورزی به علت دخالت های انسان در معرض آشفتگی هستند. عملیاتی نظیر خاک ورزی، کشت، کاربرد آفت کش ها، کوددهی، آبیاری و برداشت سبب تغییرات کوتاه مدت و یا دراز مدت در شرایط فیزیکی و یا جوامع زیستی شده که در نتیجه عملکرد بوم نظام ها و به خصوص پایداری و بازدهی آن ها را دست خوش تغییر کرده است. با این که عنکبوت ها برای پایداری بهره وری در سطح جهان اهمیت ویژه ای دارند ولی امروزه این موجودات تحت فشار فزاینده ناشی از فعالیت های بشری هستند. نابودی زیست گاه ها و تقسیم آن ها، جدایی زیستگاه ها، ترکیبات شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی خطرهای مهم شناخته شده برای عنکبوت ها بوده و جمعیت آن ها را کاهش می دهند.

۱-۱۴-۱- منطقه نمونه برداری (شهرستان شاهرود):

شهرستان شاهرود با مساحت ۴۳۴۰۵ کیلومتر مربع و براساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ جمعیت شهرستان بالغ بر ۲۱۸۶۲۸ نفر، از شمال به استان گلستان و شهرستان میامی و از جنوب به استان های اصفهان و یزد و از شرق به استان خراسان رضوی و از مغرب به شهرستان دامغان محدود می باشد.

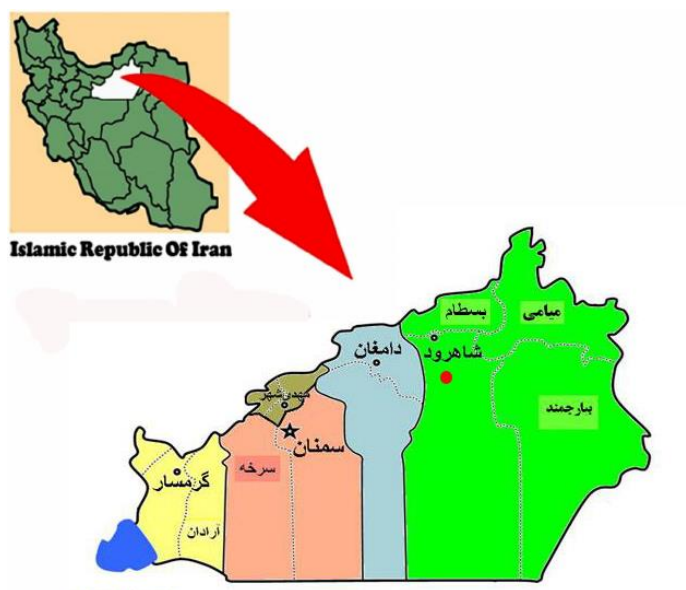
حداقل طول شرقی جغرافیایی شهرستان شاهرود ۵۴ درجه و ۳۳ دقیقه و حداقل عرض شمالی جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۴ دقیقه قرار داشته و ارتفاع ایستگاه هواشناسی مرکز شهرستان از سطح - دریا ۱۳۴۹ متر و اختلاف ساعت مرکز شهرستان با شهر تهران ۱۴ دقیقه است.

۱-۱۴-۲- آب و هوای شاهرود:

مرکز استان سمنان شهر سمنان و دارای هشت شهرستان شامل سمنان، شاهرود، دامغان، گرمسار، مهدیشهر، میامی و آرادان و سرخه است (شکل ۱-۱۹).

شهر شاهرود در حاشیه شمالی دشت کویر، در دامنه های جنوبی رشته کوه البرز و در ارتفاع ۱۳۸۰ متری از سطح دریا واقع شده است. قسمت جنوبی شاهرود که در مجاورت کویر واقع شده دارای آب و هوای نسبتاً گرم و خشک، قسمت مرکزی و نواحی شرقی آب و هوای معتدل و نواحی شمالی آن کوهستانی با آب و هوایی نسبتاً سرد و خشک است.

به نسبت پستی و بلندی و نزدیکی به کویر نمک و رشته کوه البرز متغیر می باشد. در این رابطه آب و هوای آن به دو منطقه تقسیم می گردد: قسمت مرکزی شامل شاهرود و دهستان های حومه، دهملا معتدل و قسمت جنوبی مانند طرود، بیارجمند و خوارتوران گرم معتدل است.



شکل ۱-۱۹: موقعیت استان سمنان بر روی نقشه کشور و شهرستان شاهرود در استان سمنان

فصل ۲

بررسی منابع

۲-۱- مطالعات فون عنكبوت های ایران

نخستین عنكبوت اولیه شناخته شده مربوط به دوره دونین (حدوداً ۴۱۰ تا ۳۶۰ میلیون سال پیش) بوده و اکثر سایر راسته های امروزی نیز تا دوره کربونیفر (حدوداً ۳۴۵ تا ۲۸۰ میلیون سال پیش) بوجود آمدند. در دنیا، دوره زمانی حدود یک و نیم قرن از ۱۶۵۰ تا ۱۸۵۰ میلادی را می توان زمان جوانی و رشد علم شناسایی راسته های مختلف رده عنكبوتیان، تحت عنوان آراکنولوژی دانست (Savory, 1977). راسته ی عنكبوتها اولین بار Aranei نامیده شد (کلرک، ۱۷۵۷). فون عنكبوت های ایران طی صد سال، مورد مطالعه قرار گرفته است و اولین مقاله در مورد عنكبوت های ایران توسط Thorell در سال 1893 به چاپ رسیده است و برای نخستین بار، Mozaffarian and Marusik (2001) چک لیست عنكبوت های ایران را با ۱۴۱ گونه متعلق به ۲۵ خانواده ارائه نمودند. کمی بعد، Ghavami (2006) چک لیست عنكبوت های ایران را به ۲۴۴ گونه متعلق به ۳۳ خانواده به روز رسانی کرد و همچنین در چک لیستی ۵۲۸ گونه عنكبوت متعلق به ۴۵ خانواده و ۲۳۰ جنس از ایران گزارش شده است (Marusik, Y. M., Zamani, A 2015).

مطالعات آرایه شناختی عنكبوت ها در ایران طی دهه ی گذشته آغاز شده و پیش از آن، اطلاعات در زمینه ی عنكبوت های ایران محدود به مطالعات محققین خارجی بوده است، در سال ۱۸۵۹، ۲۴۴ گونه از عنكبوت ها از ایران ثبت شده اند (نقل قول از Ghavami 2006). در سال ۲۰۱۱ بیش از ۴۲۰۰۰ گونه عنكبوت متعلق به بیش از ۱۱۰ خانواده در جهان گزارش شد (Platnick, 2011)، برخی مطالعات انجام شده در ایران به وسیله Logunov (1999, 2001)، Levi (1959)، Thorell (1893)، Brignoli (1970, 1972, 1980, 1981)، Roewer (1955, 1959) صورت گرفته است (میر شمسی، ۱۳۷۷). در ایران، درویش و میر شمسی (۱۳۷۷)، میر شمسی (۱۳۷۷، ۱۳۸۶)، میرشمسی و

همکاران (۱۳۷۸)، میرشمسی و درویش (۱۳۸۱ و ۱۳۸۳)، مظفریان (۱۳۷۶)، گودرزی (۱۳۷۳)، رهنما (۱۳۷۶)، رضوی زاده (۱۳۷۶)، Shahi et al (2011)، Ghavami et al (2007, 2008)، Moradmand and (2011) Jadger عنكبوت های ایران را مورد مطالعه قرار دادند. میر شمسی ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ بیوسیستماتیک عنكبوت های استان خراسان را مطالعه کرد.

Ghavami (2006- 2008) بیشتر بر مطالعات فونستیک در نوار شمالی ایران متمرکز بوده و بیشتر بر فون اکوسیستم های کشاورزی تاکید داشته است. مظفریان (۱۳۷۶) عنكبوت های مزارع برنج دو استان گیلان و مازندران در حومه رشت، آمل و تنکابن را مورد بررسی قرار داد. گودرزی (۱۳۷۳) فون عنكبوت های ایران را در استان های تهران، همدان، مازندران، آذربایجان غربی و اردبیل بررسی نمود. رضوی زاده در سال ۱۳۷۶ عنكبوت های جنس *Latrodectus* را در منطقه ی مشهد و رهنمت در همان سال فون عنكبوت های استان خراسان را در شهرستان قوچان، مشهد، گناباد، سبزوار، بیرجند و سرخس بررسی نمود.

مطالعات انجام شده در استان گلستان عمدتاً به وسیله ی Ghavami (2006, 2007, 2008) و گودرزی (1373) انجام شده است. برای مثال Ghavami (2006-2008) فون عنكبوت های زمین پنبه، باغ های زیتون و مرکبات را مورد بررسی قرار داد که در تمام این بررسی ها، مطالعه ی سه استان شمالی ایران (گلستان، مازندران و گیلان) مورد توجه قرار گرفته اند. همچنین، Ghahari and Marusik (2009) و Tanasevich (2011) نیز بر فون عنكبوت های این استان افزودند. فون عنكبوت های خرچنگی Thomisidae استان فارس توسط کیانی و صادقی در سال ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفت، علیرضا زمانی و همکارانش نیز در سال ۲۰۱۴ تا سال ۲۰۲۰ فون عنكبوت های ایران و دیگر کشورها را نیز مورد بررسی قرار دادند و همچنان ادامه دارد.

برخی از مطالعات و پژوهش های فونستیک انجام شده دیگر در ایران شامل این مطالعات می شود: مطالعه فونستیک عنكبوت های شالیزارهای گرگان و مازندران با شناسایی ۲۴ گونه و ۲۶ جنس متعلق به ۱۲ خانواده (Mozaffarian et al., 2000)، مطالعه فون عنكبوت های درگز و کلات در استان خراسان رضوی با

شناسایی ۲۱ گونه متعلق به ۱۳ خانواده (Sadeghi *et al.*, 2016)، مطالعه فونستیک عنکبوت های استان خراسان (Mirshamsi, 2005). مطالعه فونستیک عنکبوت های استان گلستان (Kashefi *et al.*, 2013)، چک لیست عنکبوت های ایران (Mirshamsi *et al.* 2015).

۱-۲ مطالعات فون عنکبوت های ایران توسط محققین خارجی

در دهه ی ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ چندین گروه از استرالیا، ایتالیا، آمریکا، سوئیس و آلمان و در دهه ۲۰۰۰ جانور شناسان روسی به ایران آمدند. نتایج این مطالعات در چندین مقاله به چاپ رسیده است، از جمله این محققین می توان به پژوهشگران ذیل اشاره کرد :

Brignoli (1972, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982) Roewer (1955, 1959), Ovtsharenko *et al.* (1994) Proszynski (1992) Wesolowska (1986) Senglet (1974) Logonov & Marusik (1999, 2000)، Logonov (1999, 2001) Wunderlich (1995) Saaristo & Tanasevitch (1995)

یکی از اولین مجموعه های عنکبوت های ایران توسط Eugen Von Key Serling و Theophil Bienert (1859) فراهم گردید که در مجموعه جانورشناسی سنت پترزبورگ (ZISP) قرار داده شده است که بعدها توسط Logunov، Marusik و Mozaffarian مورد بازبینی قرار گرفتند. اولین کار تاکسونومیک روی فون عنکبوت های ایران به وسیله (Simon 1874) منتشر شد. در این کار، او Sparassidae (Sparassus doriae) (Simon 1874) را از تهران شرح داد که البته آن هم بر پایه نمونه های جمع آوری شده توسط طبیعت شناس ایتالیایی، Giacomo Doria (63-1862) بود. کار منتشر شده اصلی دیگری در همین دوره به وسیله (Thorell, 1881) بود که در مورد گونه جدیدی از جنس Artema (Pholcidae) بود. بعد از آغاز قرن بیستم، تعدادی مطالعه پراکنده توسط Werner (1936) Poccock (1903)، Pavlovsky (1942) انتشار یافت. هم چنین در این دوره جانورشناسان اروپایی، روسی و آمریکایی سفرهای تحقیقاتی انجام دادند. یکی از مهم ترین بررسی ها روی عنکبوت های ایران، توسط عنکبوت شناس آلمانی Carl Friedrich Roewer (1881 – 1963) انجام گرفت. کسی که دو

مقاله از فون عنكبوت های ایران منتشر کرد. در این مقاله ها او چندین گونه جدید و یافته های جدید از کشور را شرح داد.

مجموعه مهم دیگری از کشور به وسیله عنكبوت شناس سوئیسی به نام (1973) Antoine Senglet - (75) فراهم گردید. نمونه های جمع آوری شده توسط او در موزه تاریخ طبیعی Geneva قرار داده شده است.

مطالعات توسط محققین خارجی ادامه یافت که می توان به (2009) Logunov، Marusik and Fet، (2007، 2010)، Logunov et al (2006)، Tanasevitch (2009) و Kranz-Baltensperger et al، (2009) اشاره کرد. همچنین طی سال های گذشته، مطالعات فونستیکی زیادی توسط (2007) Ghavami et al، (2013) Ghahari و (2009) Marusik، Moradmand و (2011) Jager، (2014) Zamani، Mirshamsi et al. در خصوص عنكبوت های ایران انجام گرفته و گونه های جدیدی به لیست عنكبوت های ایران اضافه گردید (Moradi et al. 2016) و شش گونه جدید *Tegenaria* از غرب و شمال ایران توصیف کردند. علاوه بر این، (2005) Marusik et al و Koponen که قبلاً فقط از جمهوری آذربایجان گزارش شده بود، در فون عنكبوت های ایران نیز گزارش شده بود و سوابق توزیع جدیدی برای *T. domestica*، (1775) Clerck، *T. lenkoranica Guseinov*، ارائه شد (زمانی، ماروسیک ۲۰۱۹).

همچنین طی سال های گذشته، مطالعات فونستیکی زیادی توسط، (2013) Mirshamsi et al.، Jager (2011) و Moradmand، (2009) Ghahari and Marusik در خصوص عنكبوت های ایران انجام گرفته و گونه های جدیدی به لیست عنكبوت های ایران اضافه گردیده است (Moradi et al. 2016).

اما در حال حاضر با توجه به، اینکه اطلاعات و داده ها باید کاملاً به روز باشد، سایت Spider.ir که با همکاری زمانی، میرشمسی، ماروسیک و مرادمند راه اندازی شده است، چک لیست فون عنكبوت های ایران و پراکنش جغرافیایی آنها را در اختیار جویندگان قرار می دهد.

۲-۲ مطالعات فون و تنوع زیستی عنکبوت ها

در حال حاضر مطالعه درباره ی عنکبوت ها در دنیا به طور گسترده ای انجام می شود و جنبه های مختلف زیستی این موجودات مورد توجه محققین علوم مختلف قرار گرفته است. در کشور چین، این بی مهرگان شکارگر برای مقابله با آفات، به طور فعالی محافظت می شوند. اخیرا در اسرائیل و اروپا نیز مشخص شده که عنکبوت ها قادر به کاهش معنی داری در خسارت آفات هستند. در اروپا نیز به نقش شکارگری عنکبوت ها و پتانسیل آنها به عنوان دشمنان طبیعی شته ها اشاره شده است. بر اساس گزارشات تقریبا ۲۰-۳۰ شته در مترمربع در روز به وسیله عنکبوت های سطح خاک نابود می شوند. مطالعات انجام شده در آمریکا نشان داده است که عنکبوت ها به دلیل رفتار جستجوگری شکارگران آفات راسته های Lepidoptera و Hemiptera هستند. بنابراین عنکبوت ها در سیستم های کشاورزی و طبیعی، بخش مهمی از دشمنان طبیعی برای کنترل آفات را به خود اختصاص داده و به عنوان عوامل کنترل بیولوژیک آفات، پتانسیل زیادی دارند، و با حفظ تنوع زیستی آن ها، تعداد گونه های حشرات آفتی که می توانند شکار شده و مصرف شوند، افزایش می یابد.

حضور حشراتی که آفت هستند در اکوسیستم های کم نهاده کشاورزی مورد نیاز است ، با افزایش مدیریت پرنهاده در سیستم های کشاورزی، غنای گونه ای عنکبوت ها کاهش یافته است. نتایج مطالعه میسل و لانگ حاکی از آن است که کاربرد آفت کش ها در سیستم های کشاورزی تراکم عنکبوت ها را کاهش داده است. نتایج بررسی کاردناس و همکاران روی درختان زیتون تحت سیستم های مدیریتی ارگانیک، تلفیقی و پرنهاده نشان داد که فراوانی عنکبوت ها در باغ تحت مدیریت ارگانیک، به طور معنی داری بیش تر از باغ های تحت مدیریت پرنهاده می باشد. عنکبوت ها نیز شبیه حشرات، تحت تاثیر عملیات کشاورزی قرار می گیرند و تخریب رویشگاه ها بر آن ها تاثیر منفی دارد. طبق نظر نیفلر و ساندرلند ساختار محصول زراعی و عملیات زراعی نظیر تنوع زیستگاهی و استفاده از مالچ گیاهی روی خاک می تواند بر تراکم عنکبوت ها و ساختار جوامع آن ها موثر باشد. نتایج مطالعه فیفندر و لوکا نشان

داد که زیستگاه های نیمه طبیعی در ترکیب با کشاورزی ارگانیک ممکن است عامل مهمی برای حفظ و بهبود غنای گون های عنکبوت ها و کارابیدها در زمین های کشاورزی باشد.

مختار در سال ۲۰۰۴ بررسی گونه های غالب و تعداد گونه ها بر روی شاخ و برگ درختان را در پنجاب هند انجام داد، در مطالعه ای در سال ۲۰۱۱ چیتیا و کومارکالیتا تنوع و پراکندگی عنکبوت ها از حیات وحش گیبون در هند را انجام دادند. وینی مالیک و ویوک گوپال در سال ۲۰۱۷ مطالعه تنوع زیستی عنکبوت ها در زیست گاه های مختلف هاریانای هند را انجام دادند و آخیلش شارما و راجندرا سینگ مطالعه تنوع زیستی عنکبوت ها را در سال ۲۰۱۸ در شمال شرقی اوتار پرادش مورد بررسی قرار دادند.

ساکن شدن سریع عنکبوت ها در زیستگاه های جدید عاملی است، که آنها را به یکی از مهم ترین دشمنان طبیعی بندپایان آفت بوم سازگان کشاورزی تبدیل کرده، چهار گونه *Peucetia*، سه نوع آفات (*A. gossypii*، *C. pallidus* و *litura* برگخوار) در مزارع پنبه نقش مهمی دارند (Jeyaparvathi et al, 2013).

همچنین Ghavami, (2008) توانایی مهار زیستی پنج گونه از عنکبوت های شکارگر را مورد بررسی قرار داد و نشان داد که *Oxyopes salticus*، *Thanatus formicinus*، *Thyene imperialis* برای کنترل آفات در مزارع پنبه، احتمالا مناسب می باشند. درنهایت، برای بررسی کارایی عنکبوت ها برای مهار زیستی می بایست فراوانی و ترکیب گونه ای عنکبوت ها را مورد مطالعه قرار داد. از این رو، مطالعات فونی عنکبوت ها و تنوع زیستی آنها سودمند به نظر می رسد.

بر اساس داده های موجود در ناحیه پاله آرکتیک عنکبوت ها در مناطقی نظیر اروپا با حداقل ۴۶۰۰ گونه و ژاپن با حداقل ۱۵۰۰ گونه به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته اند. این درحالی است که تنوع عنکبوت ها در مناطقی نظیر آمریکای جنوبی، آفریقا و خاور میانه بسیار اندک مطالعه شده است. هنوز تخمین دقیق تعداد گونه های عنکبوت ها در ایران امری دشوار می باشد به خصوص با در نظر

گرفتن این نکته که مطالعات سیستماتیک جامع در بسیاری از مناطق ایران با استفاده از تله های گودالی انجام نشده است. با این وجود بر اساس داده های موجود و مقایسه تنوع گونه ای مناطق همجوار با تنوع شناخته شده عنکبوت ها در ایران، تعداد گونه ها حداقل بین ۹۲۰ تا ۱۰۲۰ گونه تخمین زده می شود (میرشمسی، امید، ۱۳۹۵). که این تعداد در حال حاضر ۹۰۶ گونه و ۳۲۳ جنس شناسایی شده است (Zamani *et al.*, 2020).

سه خانواده مهم عنکبوت در ایران از نظر تعداد، تنوع زیستی و تنوع گونه ها عبارت اند از: خانواده عنکبوت های جهنده (Salticidae)، خانواده عنکبوت های گرگی (Lycosidae)، و خانواده عنکبوت های تور باف (Araneidae). بعد از این سه گروه می توان به خانواده عنکبوت های پاشنه ای (Theridiidae)، خانواده عنکبوت های کوتاه قامت (Linyphiidae)، خانواده عنکبوت های خرچنگی (Thomisidae) اشاره کرد (محمدیان، ۱۳۸۸).

۲-۳- تنوع زیستی

تنوع گونه ای شمار گونه های متفاوتی است که در یک مجموعه داده به نمایندگی از جامعه وجود دارد. تنوع گونی دو بخش دارد: غنای گونه ای و یکنواختی گونه ای. غنای گونه ای شمارش ساده گونه هاست در حالی که یکنواختی گونه ای میزان برابری فراوانی گونه ها را بحث می کند (Hill, 1973; Tuomisto, 2010). اندازه گیری تنوع که یکی از مهمترین مفاهیم در بوم شناسی است، می تواند به روش های مختلف انجام شود. در منابع مختلف بیش از 66 شاخص (اجتهادی و همکاران، 1391) معرفی شده که هر کدام سعی دارند تنوع یک واحد نمونه برداری یا یک جامعه را با یک عدد یا نمودار مشخص سازند (Waite (2000). چهار روش مشخص را برای ارزیابی تنوع گونه ای وجود دارد که عبارت از:

1. اندازه گیری غنای گونه ای

2. شاخصهای عمومی تنوع و یکنواختی گونه ای

3. مدل‌های وفور گونه ای

4. روش‌های گرافیکی

۲-۳-۱- شاخص‌های تنوع زیستی

شاخص تنوع زیستی، عددی کمی است که انواع مختلف نمونه‌های (برای نمونه گونه‌ها) یک مجموعه و همسانی فراوانی و توزیع افراد آن گونه‌ها را منعکس می‌کند. اگر تعداد انواع گونه‌ها و یکنواختی افراد آن‌ها افزایش یابد، ارزش شاخص تنوع هم افزایش می‌یابد. برای تعداد انواع معینی از گونه‌ها، هنگامی که فراوانی افراد همه گونه‌ها برابر است شاخص تنوع زیستی در بیشینه میزان خود می‌رسد.

غنای گونه ای: به تعداد گونه‌های موجود در یک سطح یا در یک نمونه مشخص، بدون در نظر گرفتن تعداد افراد مورد مطالعه در هر گونه اطلاق می‌شود. یکی از شاخص‌های دستیابی به این مهم، شاخص مارگالف است.

۲-۳-۱-۱- شاخص غنای گونه ای مارگالف

این شاخص بر اساس تعداد کل گونه‌ها (S) و تعداد کل افراد در مورد تمام گونه‌ها (N) معرفی شده است (Clifford & Stephenson, 1975). شاخص غنای گونه ای مارگالف به شدت و حجم نمونه برداری حساس است و در آن عدد بزرگتر نشان دهنده ی غنای گونه ای بزرگتر بوم سازگان است. این شاخص با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

S = تعداد کل گونه موجود در یک نمونه

N = تعداد کل افراد گونه‌های موجود در یک نمونه

دامنه عددی این شاخص بین صفر تا S می باشد و عدد بزرگتر نشان دهنده غنای گونه ای بیشتر آن جامعه است.

تنوع گونه ای: عبارت است از تعداد گونه های موجود (غنای گونه ای) و وضعیت یکنواختی که افراد در میان این گونه ها دارند. برای محاسبه تنوع گونه ای شاخص های متنوعی پیشنهاد شده اند که در این تحقیق از شاخص های شاخص شانون-واینر و سیمپسون استفاده شده است.

۲-۳-۱-۲- شاخص تنوع سیمپسون

شاخص سیمپسون یکی از معروف ترین شاخص های محاسبه تنوع، این شاخص در برخی مواقع به نام شاخص یول نیز خوانده می شود. شاخص مذکور به شدت متوجه گونه های غالب در نمونه بوده ولی به غنای گونه ای حساسیت اندکی دارد. سیمپسون (۱۹۴۹) عنوان نمود که تنوع با این احتمال که دو فرد جمع آوری شده و به طور تصادفی متعلق به یک گونه باشد، ارتباط معکوس دارد و برای یک جامعه نامحدود، از فرمول زیر محاسبه می شود

$$D = \sum P_i^2 \quad P_i = n_i / N$$

D : شاخص سیمپسون

P_i : نسبت افراد در گونه i ام یا نسبت گونه i در جامعه.

n_i : تعداد افراد در گونه i ام

N : تعداد کل افراد

برای تبدیل این احتمال به شاخص تنوع سیمپسون که بیانگر احتمال جمع آوری دو فرد به صورت تصادفی است که متعلق به گونه های متفاوت باشند، باید معادله بالا یا فرمول اولیه سیمپسون را از عدد یک کم کرد. بنابراین خواهیم داشت:

$$1-D = 1 - \sum P_i^2$$

$1-D$: شاخص تنوع سیمپسون

Pi : نسبت افراد گونه i ام در جامعه

در این شاخص فرض بر آن است که کلیه گونه‌های موجود در جامعه در نمونه‌های جمع آوری شده حضور دارند و نمونه‌های جمع آوری شده نماینده خوبی برای جامعه مورد نظر محسوب می‌شوند، در غیر این صورت برای محاسبه این شاخص در یک جامعه محدود کوچک از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s (Pi)^2 = 1 - \sum_{i=1}^s \frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

که در آن:

1-D: شاخص تنوع سیمپسون

ni: تعداد افراد در گونه i ام در نمونه

N: تعداد کل افراد در نمونه

S: تعداد گونه‌ها در نمونه

از طرف دیگر از معادله اخیر تنها زمانی استفاده می‌شود که متغیر مورد اندازه‌گیری در نمونه‌ها شمارش تعداد افراد باشد. در صورت استفاده از پارامترهایی مانند تاج پوشش، بیومس و تولید باید از معادله $D = \sum Pi^2 - 1$ استفاده شود. در عمل، زمانی که نمونه بزرگ باشد تقریباً تفاوتی بین این دو معادله وجود ندارد.

S: تعداد کل گونه‌ها؛ ni: تعداد افراد گونه i ام؛ N: تعداد کل افراد؛ Pi: نسبت افراد گونه i ام در جامعه دامنه عددی این شاخص بین صفر تا یک است و عدد صفر نشان دهنده تنوع کمتر در جامعه می‌باشد.

از آنجایی که با زیاد شدن D تنوع کاهش می‌یابد، بنابراین شاخص تنوع سیمپسون معمولاً به صورت 1-D یا 1/D بیان می‌شود. شاخص سیمپسون (1-D) از صفر (تنوع پایین) تا تقریباً یک (1-1/s) و عکس فرمول اولیه سیمپسون (1/D) بین 1 تا S (تعداد گونه‌ها در نمونه) تغییر می‌کند. به طور کلی با استفاده از شاخص عکس سیمپسون می‌توان به میزان یکنواختی پی برد. یعنی اعداد نزدیک به

صفر نمایانگر کمترین یکنواختی و اعداد نزدیک به یک بیشترین یکنواختی را نمایش می دهند.

۲-۳-۱-۳- شاخص تنوع شانون واینر (Shannon-Wiener)

شاخص شانون واینر متداول ترین شاخص اندازه گیری تنوع گونه ای است که در سال ۱۹۴۸ معرفی شد (Shannon, 1948) برای استفاده از این تابع دو فرض وجود دارد:

نخست اینکه افراد اجتماع بزرگ به صورت تصادفی نمونه برداری شده اند و دیگر اینکه همه گونه های حاضر در اجتماع در نمونه آمده اند. فرض دوم زمانی تحقق می یابد که از ترکیب کامل گونه های اجتماع اطلاع دقیقی وجود داشته باشد که البته مسئله دشواری است. شاخص شانون واینر از فرمول زیر محاسبه می گردد:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i) \log_2 P_i = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i = - \sum P_i \log_{10} P_i$$

S: تعداد گونه ها؛ P_i : نسبت یا وفور گونه i ام که بر حسب نسبتی از کل افراد است. مقدار حداقل این شاخص صفر و حداکثر آن پنج می باشد و هرچه این مقدار به پنج نزدیکتر باشد، گونه ها فراوانی یکسان و مشابهی خواهند داشت.

این شاخص وضعیت سلامتی جوامع را نشان می دهد چرا که مقدار این شاخص بین صفر تا حدود ۴/۵ متغیر است. مقدار این شاخص با افزایش تعداد گونه های جامعه زیاد می شود و از نظر تئوری به مقادیر بالایی نیز می رسد، ولی در عمل مقدار آن در جوامع زیستی از ۵ تجاوز نمی کند مارگالف معتقد است که مقدار آن معمولاً بین ۱/۵ و ۳/۵ قرار می گیرد به ندرت اتفاق می افتد که بیش از ۴/۵ باشد. اگر یک گونه در نمونه حضور داشته باشد و یا جامعه تحت استرس و یا تخریب باشد این شاخص برابر صفر خواهد بود و تنها زمانی مقدار آن ماکزیمم است که همه گونه ها تعداد افراد

یکسانی داشته باشند و یا جامعه دور از آلودگی و استرس باشد. در واقع هر چه شاخص شانن کمتر باشد گویای شرایط سخت جامعه است.

۲-۴- کاربرد شاخص های تنوع زیستی

لازم به ذکر است اکوسیستم های زراعی نوعی نظام اکولوژیکی هستند که کارکرد آنها در جهت تولیدات کشاورزی سازماندهی شده است. (Koocheki et al., 2008) بر این اساس تنوع زیستی کشاورزی بر اساس تعریف پدوچ و بروکفیلد (Brookfield & Padoch, 1994) عبارتست از روش های مختلفی که زارعین توسط آن، از تنوع طبیعی محیط جهت تولید محصولات زراعی استفاده می نمایند که یکی از اجزاء آن انتخاب گیاهان زراعی می باشد. آلتیری (Altieri, 1999) با مطالعه نقش اکولوژیکی تنوع در اکوسیستم های زراعی اظهار داشت که اهمیت این تنوع فراتر از تولید مواد غذایی بوده و اثرات مثبتی نظیر گردش مواد غذایی، کنترل آفات و بیماری ها و علف های هرز را در بردارد. با توجه به اهمیت ذکر شده، تنوع زیستی در اکوسیستم های زراعی و برآورد کمی آن امری ضروری به نظر می رسد و علت آن تحت پایش قرار دادن تغییرات تنوع می باشد تا بر اساس این تغییرات در بعد زمان و مکان بتوان علل کاهش تنوع را درک کرده و با سیاست گذاری های مناسب بتوان از این امر جلوگیری نمود. کاربرد شاخص های ذکر شده به مرور زمان و افزایش مطالعات تنوع زیستی در نظام های مختلف کشاورزی همچون نظام های زراعی و باغی به صورت تدریجی رواج یافت. در بررسی های که در اکوسیستم های طبیعی صورت می پذیرد، برای برآورد شاخص های تنوع زیستی، از تعداد افراد و تک بوته ها در محاسبات استفاده می گردد، برآورد شاخص های تنوع زیستی جهت تعیین تعداد و فراوانی و نوع گونه های جانوری و گیاهی در هر اکوسیستم جهت شناخت منطقه و پژوهش های مربوط مورد استفاده قرار می گیرد.

فصل ۳

مواد و روش ها

این تحقیق در طی سال های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ برای شناسایی فون عنكبوت ها در سطح شهرستان شاهرود انجام گرفت، عنكبوت ها از روی گیاهان و اکوسیستم های مختلف جمع آوری و مورد شناسایی قرار گرفتند. همچنین جهت بررسی تنوع زیستی عنكبوت ها، نمونه برداری در سال ۹۹ در سه اکوسیستم مرتع، مزرعه گندم و باغ زردآلو و سیب به روش پیمایشی و تله گودالی انجام گرفت .

۳-۱- بررسی فون عنكبوت های شاهرود

۳-۱-۱ مناطق نمونه برداری

بازدید ها و نمونه برداری ها از تمام پوشش های گیاهی و نقاط مختلف شهرستان شاهرود مانند نقاط شهری اعم از فضاهای سبز، باغ ها، پارک ها، گلخانه ها، مراتع و مزارع انجام گردید.

۳-۱-۲ روش نمونه برداری

وجود تارها برای شناسایی عنكبوت ها در تمام مناطق بسیار حائز اهمیت است علاوه بر مشاهده تارها، می توان عنكبوت ها را به طور مشخص زیر و روی برگ ها، زیر پوست شاخه ها و تنه ها به خصوص تنه های زخمی، خاک، زیر و روی سنگ ها، علف های هرز، بوته ها، کاه و کلش، گندم زارها، گلخانه ها، خانه باغ ها، پارک ها، فضاهای سبز، زیرزمین ها، انبار ها و روی دیوارها مشاهده کرد(شکل ۳-۱). جهت جمع آوری عنكبوت ها از روش های ذیل استفاده گردید؛

الف: جمع آوری با روش پیمایشی: با مشاهده تارهای تنیده شده بر روی گیاهان و ما بین صخره ها، تارها به آرامی کنار زده شده و عنكبوت هایی که در آنجا حضور داشتند جمع آوری شدند. عنكبوت

هایی که بر روی تنه درختان و برگ و شاخه ها همچنین خوشه های گندم، روی دیوار و بوته ها قرار داشتند با پنس به طور مستقیم درون شیشه انداخته شدند.

برای دقت بیشتر در نمونه برداری، سطح رویی برگ ها، سطح زیرین برگ ها، روی ساقه ها و شاخه های درختان، وسط خوشه های گندم و ساقه های آن باید با دقت بررسی گردد .



شکل ۱-۳ : جمع آوری نمونه ها به صورت دستی در محیط های مختلف (شکل اصلی)

ب: استفاده از تله گودالی (Pit Fall) Trap: در این روش عنکبوت ها زمان فعالیت و حرکت بر روی سطح زمین درون تله می افتند. تله ها در زمین باید به نحوی باشد که لبه آنها هم سطح خاک قرار گیرد.

در روش تله گودالی، سطح زمین تقریباً به عرض ۳۰ سانتی متر با ارتفاع ۲۰ سانتی متر حفر شد. سپس ظرف پلاستیکی یک بار مصرف را داخل این گودال قرار داده و درون هر تله تا سه چهارم حجم آن رامقداری آب به همراه کمی الکل ریخته شد، این کار مانع از فرار عنکبوت ها می شود. دهانه ی تله ها با سطح زمین هم تراز بوده و به صورت هر دو هفته یکبار داخل آنها بازرسی شد(شکل ۳-۲).



شکل ۳-۲: روش نمونه برداری تله گذاری گودالی (شکل اصلی)

۳-۱-۳ روش نگهداری

نمونه های جمع آوری شده، به شیشه های کوچک حاوی الکل ۷۰٪ حاوی ۴٪ گلیسرین برای نرم ماندن نمونه منتقل شد، پس از آن یک اتیکت توسط مداد شماره گذاری شده و درون شیشه انداخته شد تا از پخش شدن رنگ این اتیکت و نامعلوم بودن نمونه جلوگیری شود و مشخصات کامل نمونه شامل: تاریخ جمع آوری، محل جمع آوری، زیستگاه و نام جمع آوری کننده در دفترچه بر اساس شماره گذاری ها یادداشت شد و تمامی نمونه ها در ظروف یکبار مصرف نگهداری شد (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳: نگهداری عنکبوت ها در ظروف شیشه ای ۱۰ و ۲۰ سی سی (شکل اصلی)

۳-۱-۴ روش شناسایی

عنکبوت ها را برای مطالعه در پتری دیش قرار داده و برای قرار دادن آنها در وضعیت مطلوب و بی حرکت نگه داشتن اجزاء آنها از مقدار کمی وازلین استفاده شد.

مشاهده قسمت ها و ساختمان های مختلف عنکبوت به وسیله استرئومیکروسکوپ با بزرگنمایی های مختلف انجام شد. از شاخص های مهم در شناسایی خانواده ها مواردی مانند چگونگی قرار گرفتن چشم ها، چگونگی شکل و طرز قرار گرفتن غدد تارریس، اندازه و حالت پاها، تعداد ناخن ها، وجود یا عدم وجود تریکوبوتری، موها و خارهای موجود روی سطح پاها و بدن مورد توجه قرار گرفته است.

نمونه های جمع آوری شده به آزمایشگاه گیاه پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود منتقل شدند. ابتدا با استفاده از صفات تاکسونومیک مربوط و مشخص هر خانواده، عنکبوت ها تا سطح خانواده طبقه بندی شدند، سپس مطالعه به ترتیب روی هر کدام از خانواده ها انجام شد و با استفاده از کلیدهای شناسایی و مقالات مربوط مختلف شناسایی جنس و گونه صورت گرفت. عنکبوت های جمع آوری شده تا سطح گونه با استفاده از کلید های معتبر از جمله منابع ذیل مورد شناسایی قرار گرفت:

۲-۳- تنوع زیستی

مفهوم تنوع زیستی (Biodiversity) به صورت عام به شکل های متنوع حیات روی زمین، همچنین به گوناگونی زیستی این نوع از حیات اشاره دارد، تنوع زیستی خدماتی که اکوسیستمها دارند را پشتیبانی می کند. خدماتی همچون: کیفیت هوا، آب و هوا (نمونه: تجزیه دی اکسید کربن)، تصفیه آب، گرده افشانی، و جلوگیری از فرسایش. از زمان دوران سنگی، از میان رفتن گونه ها، به وسیله انسان، شدت گرفته است. برآورد می شود که از میان رفتن گونه ها صد تا ده هزار برابر آن چیزی است که برای شواهد فسیلی معمول است. از فایده های غیر مادی تنوع زیستی می توان به ارزش های روحانی و زیبایی شناختی، و ارزش آموزش اشاره کرد. عنکبوت ها از اجزای مهم اکوسیستم خشکی محسوب می شوند و نقش کلیدی در کنترل جمعیت حشرات در کشاورزی دارند.

۳-۲-۱- بررسی تنوع زیستی

بررسی تنوع زیستی در فصل بهار و تابستان سال ۱۳۹۹ طی ۱۳ مرحله در سه اکوسیستم مرتع، مزرعه گندم و باغ زردآلو و سیب انجام گرفت. در این تحقیق برای غنای گونه ایی از شاخص مارگالف و برای تنوع گونه ایی از شاخص های تنوع سیمپسون و شانون واینر استفاده شده است.

۳-۲-۲- منطقه و مساحت نمونه برداری

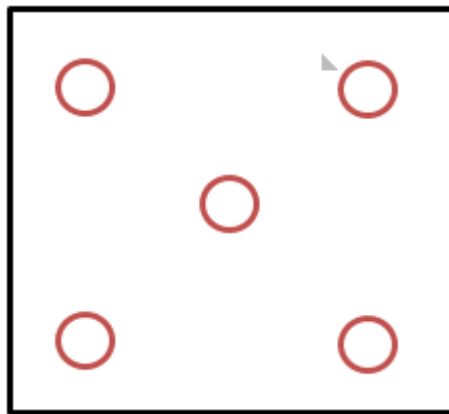
برای مطالعات تنوع زیستی، جمع آوری در سه اکوسیستم متفاوت انجام گرفت. این سه اکوسیستم عبارت اند از مرتع، مزرعه گندم، باغ زردآلو و سیب، مساحت ۵۰۰۰ متر مربع برای نمونه برداری در

هر اکوسیستم انتخاب شد، این سه اکوسیستم در محدوده روستای میغان انتخاب شدند که از نظر شرایط آب و هوایی یکسان بودند.

۳-۲-۳- روش نمونه برداری

نمونه برداری عمدتاً به روش دستی با استفاده از پنس و بطری با دنبال کردن نمونه‌ها در مورد یکسری از عنکبوت‌ها و در مورد برخی از نمونه‌ها از روی تارشان، زیر سنگ‌ها، زیر کنده‌ی درختان و شاخه و برگ آنها و از روی علف‌های هرز جمع‌آوری شدند، به این شکل که به صورت پیمایش ضرب‌دری در سه اکوسیستم مرتع، باغ و مزرعه هر ۳۰ قدم، یک متر مربع برای جمع‌آوری بررسی شده و در باغ‌ها علاوه بر این کار یک درخت نیز در همان نزدیکی انتخاب و شاخه و برگ آن نیز مورد بررسی قرار گرفت، در کنار آن از روش تله‌گودالی نیز استفاده شد. هر اکوسیستم را به صورت مساوی به ۴ قسمت مربعی شکل تقسیم کرده و در هر قسمت یک تله‌گودالی طوری قرار دادیم که در فاصله‌ی ۵۰ متری هم قرار گرفتند و یک تله هم در مرکزیت منطقه قرار داده شد، در هر منطقه ۵ تله‌گودالی قرار گرفت. با استفاده از این روش عنکبوت‌هایی که بر روی زمین فعالیت بیشتری دارند جمع‌آوری شدند (شکل ۳-۴).

اطلاعات مربوط به تاریخ و مکان یادداشت برداری شد. نمونه برداری‌ها به طور منظم و به فاصله دو هفته یکبار، انجام گرفت.



شکل ۳-۴: شکل قرارگیری تله‌گودالی در اکوسیستم‌ها

۳-۲-۴- شمارش و شناسایی

تمامی عنکبوت های جمع آوری شده در ظروف شیشه ای حاوی الکل ۷۰٪ و گلیسرین ۴٪ منتقل و در آزمایشگاه عنکبوت های مربوط به هر اکوسیستم جدا و شمارش شدند. تمامی نمونه های جمع آوری شده با استفاده از کیلدهای شناسایی که در قسمت فون قید شده است مورد شناسایی قرار گرفتند.



شکل ۳-۵: شناسایی عنکبوت ها با استفاده از کیلدهای شناسایی در آزمایشگاه توسط استرئومیکروسکوپ (شکل اصلی)

۳-۲-۵ آنالیز داده ها

داده های مربوط به نمونه برداری های تنوع زیستی در نرم افزار اکسل ثبت شد و با استفاده از نمونه نرم افزار اکسل که برای محاسبات تنوع زیستی تهیه شده بود این محاسبات انجام شد و نمودارها و جداول با استفاده از نرم افزار اکسل ترسیم گردید. شاخص های متفاوتی توسط محققین مختلف بررسی شده اند، که در این تحقیق از شاخص شانون واینر، سیمپسون ومارگالف استفاده شده است.

فصل ۴

نتیج

۴-۱- بررسی فون عنكبوت ها

این تحقیق در سال های ۹۸ و ۹۹ انجام گرفت و در مجموع ۵۶۵ نمونه عنكبوت جمع آوری شد. از این نمونه های جمع آوری شده ۲۳ گونه مورد شناسایی قرار گرفت که متعلق به ۲۱ جنس بوده و در ۱۸ خانواده قرار گرفت (جدول ۴-۱). گونه هایی که برای اولین بار از استان سمنان گزارش می شود با علامت * مشخص شده اند. تعداد نمونه ها در استان های ایران از چک لیست عنكبوت های ایران (Zamani *et al.*, 2020) و برای پراکنش جهانی از کاتالوگ جهانی عنكبوت ها (World Spider Catalog, 2020) استفاده شده است.

جدول ۴-۱: فهرست خانواده ها، جنس ها و گونه های شناسایی شده در شهرستان شاهرود در این مطالعه

خانواده	گونه
Agelenidae C. L. Koch, 1837	<i>Agelescape gideoni</i> Levy, 1996
Clubionidae Wagner, 1887	* <i>Clubiona neglecta</i> O. P. Cambridge, 1862
Uloboridae Thorell, 1869	<i>Uloborus walckenaerius</i> Latreille, 1806
Dysderidae C. L. Koch, 1837	* <i>Dysdera crocata</i> C. L. Koch, 1838
Gnaphosidae Pocock, 1898	* <i>Anagraphis pallens</i> Simon, 1893
Corinnidae Karsch, 1880	* <i>Castianeira arnoldii</i> Charitonov, 1946
Thomisidae Sundevall, 1833	<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)
Tetragnathidae Menge, 1866	<i>Tetragnatha extensa</i> Linnaeus, 1758
Pholcidae C. L. Koch, 1850	<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775)
Pisauridae Simon, 1890	<i>Pisaura mirabilis</i> Clerch, 1757
Salticidae Blackwal, 1841	<i>Cyrba ocellata</i> (Kroneberg, 1875)
	<i>Philaeus chrysops</i> (Poda, 1761)
	<i>Plexippoides flavescens</i> (O. P. -Cambridge, 1872)
Oecobiidae Blackwall, 1862	<i>Oecobius ferdowsii</i> Mirshamsi, Zamani & Marusik, 2017
	<i>Oecobius</i> Sp.
Philodromidae Thorell, 1870	<i>Thanatus atratus</i> Simon, 1875
Theridiidae Sundevall, 1833	* <i>Steatoda ephippiata</i> Thorell, 1875
Lycosidae Sundevall, 1833	* <i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)
	* <i>Pardosa italica</i> Tongiorgi, 1966
	* <i>Trochosa hispanica</i> (Simon, 1876)
Oxyopidae Thorell, 1870	* <i>Oxyopes</i> Sp.
Araneidae Clerck, 1775	* <i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer, 1802)
Linyphiidae Blackwall, 1859	* <i>Frontinellina frutetorum</i> (C. L. Koch, 1834)

۴-۲- معرفی گونه های شناسایی شده در این تحقیق:

خانواده *Agelenidae* C. L. Koch, 1837 (عنکبوت‌های تور قیفی)

صفات تشخیصی: اندازه متوسط نزدیک به کوچک، اکریلات، دارای هشت چشم در دو ردیف با اندازه های مساوی و سه ناخن، تارریس دو قسمتی کشیده و تارریس های عقب بلند و باریک، فاقد اسکاپولا، واجد تریکوبتری و سر پهن می باشد، پنجه دارای تریکوبوتریا که به سمت راس از نظر طول افزایش می یابد، پاها بلند و باریک، از این خانواده در مجموع ۲۱ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۲)، از این خانواده در جهان ۷۲ جنس و ۱۱۸۸ گونه (World Spider Catalog, 2020) و در ایران نیز ۷ جنس و ۲۵ گونه گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

در ایران این خانواده در استان های اردبیل، گیلان، گلستان، مازندران، سمنان، تهران، البرز، کردستان، قزوین، خوزستان، خراسان شمالی، فارس، کرمان، خراسان رضوی، ایلام، همدان، کرمانشاه، چهار محال و بختیاری، زنجان و آذربایجان شرقی گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس: *Agelescape* Levy, 1996

مشخصه های جنس: آمبولوس نازک و رشته ای، کنداکتور ساده، خطوط مورب در دو سمت بدن، لبه ی جلویی اتاقک اپی ژین همراه با یک زایده بیرون آمده و تقریباً دو قسمتی می باشد .

گونه: *Agelescape gideoni* Levy, 1996

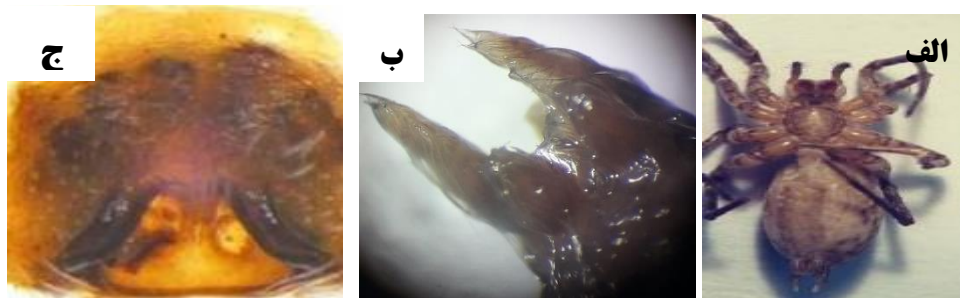
مشخصه های گونه: تارریس های خلفی بلندتر از تارریس های قدامی، پنجه ها دارای موهایی که هرچه به سمت راس نزدیک می شویم از نظر طول افزایش می یابد، استرنوم دایره ای شکل است (شکل ۴-۱).

جدول ۴-۲: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Agelescape gideoni*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۲۴	فضای سبز، شاهرود	۲
۹۸/۷/۳۰	فضای سبز، امیریه	۲
۹۹/۲/۲۲	پارک بلوار، شاهرود	۱
۹۹/۲/۲۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۳/۲۰	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۳
۹۹/۳/۲۴	منزل مسکونی، روستای مغان	۱
۹۹/۴/۱۷	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۳
۹۹/۴/۳۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۴/۳۱	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۵/۱۴	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۵/۲۸	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۱

پراکنش گونه در جهان: ترکیه، فلسطین، یمن و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: البرز، اردبیل، تهران، مازندران و سمنان (Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۱: عنکبوت گونه *Agelescape livida* الف: نمای شکمی (استرونوم) ب: تارریس ها ج: اپی ژین (شکل اصلی)

خانواده: *Clubionidae* Wagner, 1887 (عنکبوت های کیسه باف)

صفات تشخیصی: اندازه متوسط، غدد تارریس استوانه ای، تارریس های قدامی بدون فاصله از هم، چشم ها همگی مدور و هم شکل در دو ردیف مشخص، سطح بدن پوشیده از موهای ظریف، رنگ عمومی بدن روشن است .

این عنکبوت ها برای شکار تور نمیتنند و طعمه خود را به طور فعال شکار می کنند و مخفیگاه های خود را به شکل لوله ای می تنند (Kaston,1970). از این خانواده در مجموع ۱۴ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد(جدول ۴-۳)، از این خانواده در جهان ۱۹ جنس و ۶۶۱ گونه (WSC, 2020) و در ایران نیز ۲ جنس و ۱۰ گونه گزارش شده است(Zamani et al., 2020).

در ایران این خانواده در استان های گلستان، آذربایجان شرقی، گیلان، مازندران، البرز، اردبیل، چهارمحال و بختیاری، فارس، همدان، اصفهان، کرمانشاه، کردستان، ایلام، قزوین و زنجان گزارش شده(Zamani et al., 2020). و در استان سمنان اولین بار است.

جنس : Clubiona Ono, 2010

مشخصه های جنس: استرنوم سفید تا کرم، اپیستوزوما کرم رنگ با چهار فرورفتگی که مربعی را شکل، پروزوما زرد رنگ و برآق می باشد .

گونه : Clubiona neglecta O. P. Cambridge, 1862

مشخصه های گونه: فووا (شیار سینه ای) کاملاً مشخص و به صورت طولی، پای اول بلندترین پا، پروزوما و اپیستوزوما فاقد مو، پروزوما در ناحیه ی چشمی و کلیسرها تیره، استرنوم سفید رنگ و اپی ژین شفاف می باشد(شکل ۴-۲).

جدول ۳-۴: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Clubiona neglecta*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۰۵	مزرعه ذرت، روستای رویان	۱
۹۸/۱۱/۰۸	فضای سبز، شهر بسطام	۲
۹۹/۱/۱۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱
۹۹/۲/۲۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۲۴	گلخانه، شاهرود	۲
۹۹/۲/۳۰	باغ گل، میان آباد	۱
۹۹/۳/۰۶	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۵/۲۸	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: اروپا، ترکیه، سوئیس، روسیه، چین، کره و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: البرز، اردبیل، فارس، همدان، اصفهان، گلستان، کرمانشاه، مازندران، لرستان،

کردستان، چهارمحال و بختیاری (Zamani *et al.*, 2020) و سمنان.



شکل ۲-۴: نمای شکمی و پشتی گونه *Clubiona neglecta* اقتباس از (arachno.piwigo.com).

خانواده : *Uloboridae* Thorell, 1869

صفات تشخیصی : اندازه کوچک و متوسط، دارای هشت چشم، تار مدور، غدد سمی ندارند، دارای کالامیستروم بر روی متاتارسوس آخرین جفت پاها، دارای کریلوم، شکم تقریباً بیضی شکل و گرد می باشد (شکل ۴-۳ الف، ب).

از این خانواده در مجموع ۳۶ نمونه جمع آوری شده که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۴)، از این خانواده در جهان ۱۹ جنس و ۲۹۰ گونه (WSC, 2020) و در ایران نیز ۲ جنس و ۳ گونه گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

در ایران این خانواده در استان های گیلان، گلستان، مازندران، البرز، فارس، خوزستان، کهگیلویه و بویر احمد، تهران، لرستان، همدان، اصفهان، خراسان شمالی و رضوی، قزوین، آذربایجان غربی و سمنان گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس : *Uloborus* Latreille, 1806

مشخصه ی جنس: اپیستوزوما تخم مرغی شکل، دارای نوار میانی خاکستری، پاها خاکستری و جفت اول و دوم بلندتر می باشد.

گونه: *Uloborus walckenaerius* Latreille, 1806

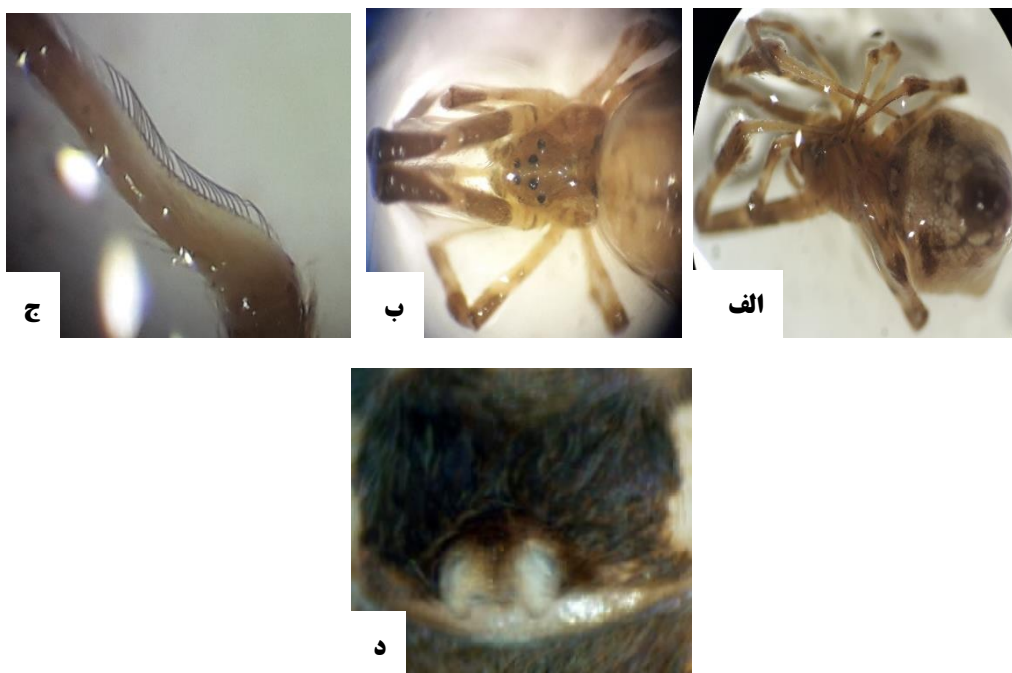
مشخصه های گونه: پروزوما خاکستری، اپی ژنوم دو قسمتی با کلاهدک برجسته، دارای کالامیستروم بر روی پنجه پای چهارم می باشد (شکل ۴-۳ ج، د).

جدول ۴-۴: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Uloborus walckenaerius*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۱۰	خانه باغ، روستای رویان	۲
۹۸/۸/۱۳	گلخانه جهاد کشاورزی، شاهرود	۳
۹۸/۸/۱۴	گلخانه جهاد کشاورزی، شاهرود	۱
۹۸/۸/۱۷	منازل مسکونی، شاهرود	۲
۹۷/۹/۰۵	منازل مسکونی، حسین آباد	۴
۹۷/۹/۱۱	فروشگاه، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۱/۲۶	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۴
۹۹/۲/۰۳	فضای سبز پارک، شاهرود	۱
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۳/۰۶	در خانه باغ سیب روستای میغان	۴
۹۹/۳/۰۶	باغ سیب، شهر بسطام	۴
۹۹/۴/۱۷	باغ سیب و زردآلو، روستای میغان	۴
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۶/۲۵	باغ سیب و زردآلو، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۲۵	مزرعه گندم، روستای میغان	۲

پراکنش گونه در جهان: اروپا، ترکیه، سوییس، روسیه، عراق، چین، کره جنوبی، ایران و ژاپن (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: البرز، فارس، گلستان، خراسان رضوی، همدان، اصفهان، لرستان، تهران، خراسان شمالی، قزوین و سمنان (Zamani et al, 2020).



شکل ۴-۳: گونه *Uloborus walckenaerius* الف: نمای شکمی و تارریس ها ب: طرز قرار گرفتن چشم ها

ج: کلامیستروم د: اپی ژین (شکل اصلی)

خانواده: *Dysderidae* Koch, 1837 (عنكبوت های خرخاکی خوار)

صفات تشخیصی : اندازه متوسط، دارای اپی ژن ساده (هاپلوژین)، اکریبلات، دارای ۲ الی ۳ ناخن، استرنوم به کاراپاس متصل، کلیسرها و نیش ها به طور گسترده ای رشد یافته اند (شکل ۴-۴ الف). از این خانواده در مجموع ۱۲ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۵)، از این خانواده در جهان ۲۵ جنس و ۵۸۹ گونه (WSC, 2020) و در ایران نیز ۴ جنس و ۷ گونه گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

در ایران این خانواده در استان های مازندران، اصفهان، کرمان، خراسان شمالی و رضوی (Zamani *et al.*, 2020) و در سمنان برای اولین بار گزارش شده است.

جنس: *Dysdera Latreille, 1804*

مشخصه های جنس: پاها بلند و به رنگ زرد تیره، پاها نسبت به اندازه بدن نسبتاً بلند و لابیوم مثلثی شکل می باشد .

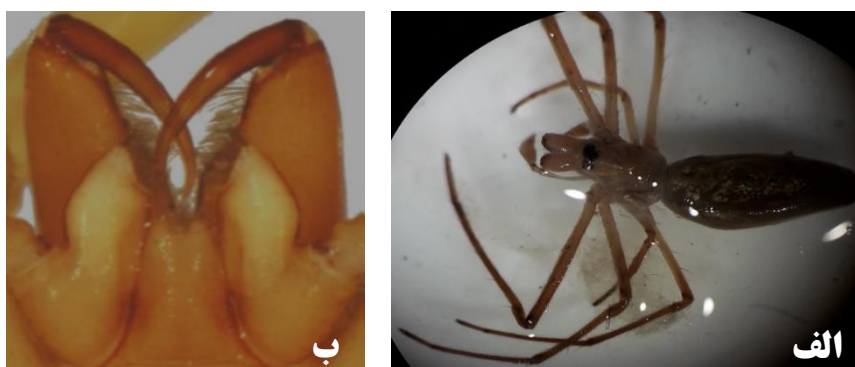
مشخصه های گونه: کلیسرها و نیش ها به خوبی گسترش یافته، شکم استوانه ای و طویل، تارریس های جلویی سه بندی و لابیوم مثلثی شکل است (شکل ۴-۴).

جدول ۴-۵: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Dysdera crocata*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۱۴	فضای سبز، شاهرود	۲
۹۸/۸/۲۰	مکان های عمومی، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۱/۱۳	پارک البرز، شاهرود	۱
۹۹/۳/۰۶	مرتع، روستای ابر	۳
۹۹/۵/۱۴	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۲۵	مزرعه گندم، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: آسیای مرکزی، کره جنوبی، آفریقای شمالی، یمن و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: زنجان، خراسان، تهران، گلستان (Zamani *et al.*, 2020) و سمنان.



شکل ۴-۴: الف: نمای پشتی گونه نمای پشتی *Dysdera crocata* ب: لابیوم و نیش ها (شکل اصلی)

خانواده: Gnaphosidae Pocock, 1898 (عنکبوت‌های زمینی)

صفات تشخیصی: اندازه کوچک و متوسط، کاراپاس محدب و بدن بیضی شکل، دارای ۲ چنگال تارسی، انتله ژین (اپی ژن پیچیده)، اکریبلات، اندیت های آن مورب، تارریس های بزرگ و استوانه ای، دارای ۸ چشم و ۸ boos روی کلیسر استرونوم پهن و نوک دار می باشد (شکل ۴-۵). از این خانواده در مجموع ۱۶ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۶)، از این خانواده در جهان ۱۶۴ جنس و ۲۵۸۴ گونه (WSC, 2020) و در ایران نیز ۳۵ جنس و ۱۱۱ گونه گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

این خانواده پراکندگی زیادی در سراسر دنیا دارد و در ایران در استان های آذربایجان شرقی و غربی، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، لرستان، خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان، تهران، گیلان، ایلام، کرمانشاه، کردستان، یزد، سمنان، بوشهر، آذربایجان شرقی، لرستان، هرمزگان، فارس، خراسان شمالی، یزد، خراسان جنوبی، البرز، اصفهان، گلستان، همدان، کرمان، اردبیل، زنجان، ایلام، مرکزی، هرمزگان و خوزستان گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس: *Anagraphis* Simon, 1893

مشخصه های جنس: بدن بیضی شکل بوده، اپی ژن منحن و دارای تو رفتگی عمیق و دارای کیسه ذخیره اسپرم و در نرها پالپ آپوفیز ساق را ندارد.

گونه: *Anagraphis pallens* Simon, 1893

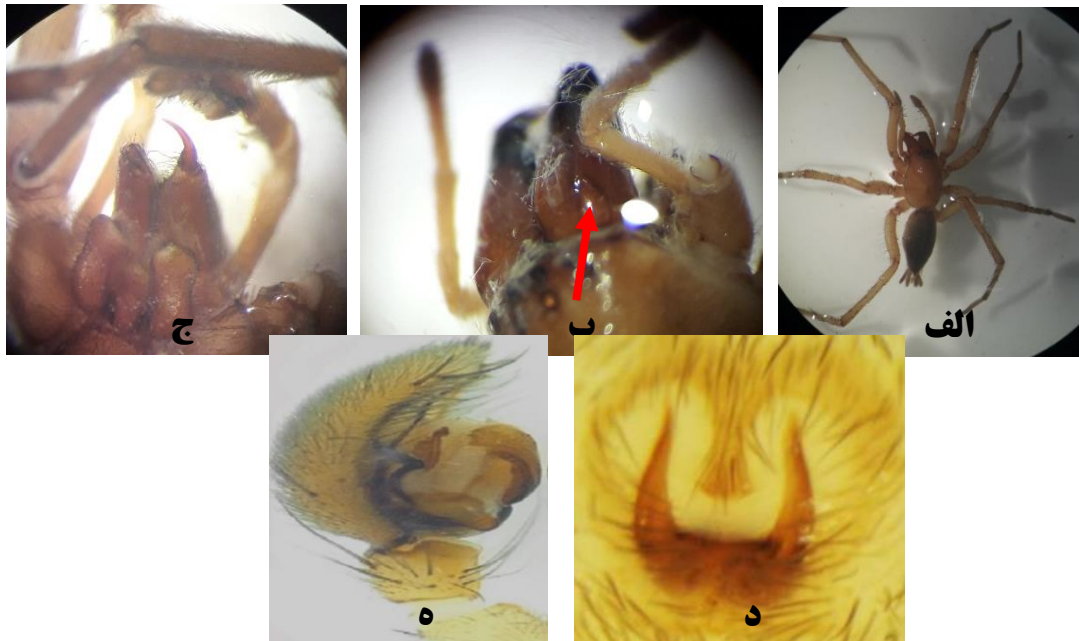
مشخصه های گونه: کلیسر ها قرمز آجری، پروزوما قهوه ای روشن، اپیستوزوما پر از موهای ریز، بوس بر روی کلیسر(واضح)، اسپینه رت ها استوانه ای و کشیده، پالپ نر فاقد آپوفیز ساق و اپی ژن منحنی شکل است (شکل ۴-۵، د، ه).

جدول ۴-۶: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Anagraphis pallens*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۳۰	پارک جنگلی، شاهرود	۱
۹۸/۹/۰۵	منازل مسکونی، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	مرتع، روستای ابر	۳
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۳/۰۵	گلخانه جهاد، شاهرود	۳
۹۹/۳/۲۰	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۱
۹۹/۴/۰۳	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۵/۲۸	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۲

پراکنش گونه در جهان: لیبی، اروپا، ترکیه، فلسطین، روسیه، چین، آسیای مرکزی، کره جنوبی و ژاپن (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: خراسان رضوی، گیلان، آذربایجان شرقی و غربی، کرمان، (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۵: الف: نمای کلی از گونه *Anagraphis pallens* الف: تارریس ها ب: Boos، چشم ها ج: لیبوم و کلیسرها د: اپی ژین ماده ه: پالپ نر (شکل اصلی)

خانواده : *Corinnidae* Karsch, 1880

صفات تشخیصی: اندازه کوچک و متوسط، ۲ چنگال تارسی، اکریبلات، هشت چشم، اسپینه رت ها نزدیک به هم هستند. این خانواده برای نخستین بار در استان گلستان گزارش شده، از این خانواده در مجموع ۹ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۷)، از این خانواده در جهان ۷۱ جنس و ۸۱۹ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۱ جنس و ۱ گونه گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

در ایران این خانواده در استان های فارس، گلستان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، مرکزی، مازندران، خراسان رضوی، تهران و یزد هم گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020) و برای اولین بار از استان سمنان گزارش می شود.

جنس: *Castianeira* Keyserling, 1879

مشخصه های جنس: چشم های خلفی میانی مدور، چشم ها یکنواخت، تارریس ها یک قسمتی و اغلب مورچه مانند هستند.

گونه: *Castianeira arnoldii* Charitonov, 1946

مشخصه های گونه: پروزوما و اپیستوزوما سیاه رنگ، چشم ها در دو ردیف، اپی ژنوم ساده و دارای دانه هایی می باشد (شکل ۴-۶ الف، ج).

جدول ۴-۷: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Castianeira arnoldii*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۹/۱/۱۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۱/۲۶	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۱/۲۶	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۲/۰۲	پارک بلوار، شاهرود	۲
۹۹/۴/۰۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: ترکمنستان، ازبکستان، ایران و آسیای مرکزی (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: گلستان، خراسان، زنجان (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۶: عنكبوت گونه *Castianeira arnoldii* الف: نمای پشتی ب: استرونوم ج: اپی ژین ماده (عکس اصلی)

خانواده : *Thomisidae Sundevall, 1833* (عنكبوت های خرچنگی)

صفات تشخیصی: اندازه کوچک تا بزرگ، اکریبلات، انتله ژین، پاها دارای خمیدگی، هشت چشم و عموماً روی پایه قرار دارد، پاهای اول و دوم از سوم و چهارم طویل تر استپنجه ها بدون اسکاپولا، نرها کوچکتر ماده ها، چشم ها در دو ردیف چهارتایی قرار دارند. از این خانواده در مجموع ۱۹ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۸)، از این خانواده در جهان ۱۷۱ جنس و ۲۱۵۳ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۱۷ جنس و ۶۴ گونه گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

در ایران این خانواده در استان های زنجان، البرز، فارس، گیلان، ایلام، اصفهان، کهگیلویه و بویراحمد، زنجان، اصفهان، خراسان رضوی، آذربایجان شرقی، کردستان، لرستان، تهران، گلستان، مازندران، هرمزگان، قزوین، اردبیل، خراسان شمالی، سمنان، کرمان، همدان و یزد گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس : *Xysticus C. L. Koch, 1835*

مشخصه های جنس: پالپ نر دارای آپوفیز دانه دار و شکم از نمای پشتی بیضی و گرد می باشد.

گونه: *Xysticus cristatus* (Clerck, 1757)

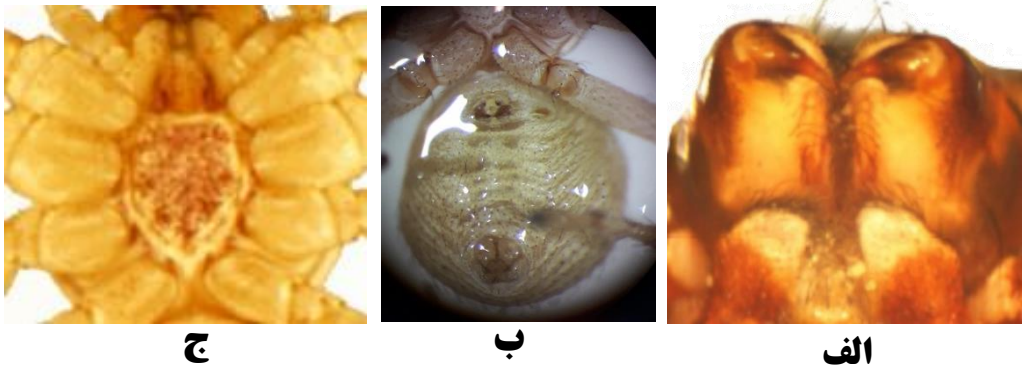
مشخصه های گونه: معمولاً استرنوم قلبی شکل، تارریس ها کوتاه و کلیسرها قطور دارای نیش های کوتاه می باشد (شکل ۴-۷).

جدول ۴-۸: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Xysticus cristatus*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۲۹	فضای سبز، شاهرود	۲
۹۸/۹/۰۵	تفرجگاه آبشار، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۱/۱۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۰۹	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۲/۰۹	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۲/۲۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۳/۰۱	مکان های عمومی، شاهرود	۱
۹۹/۴/۰۳	مرتع در روستای ابر	۳
۹۹/۶/۲۵	مرتع در روستای ابر	۱
۹۹/۶/۲۵	مزرعه گندم در روستای میغان	۴

پراکنش گونه در جهان: ترکیه، فلسطین، آذربایجان، ایران، ترکمنستان و قزاقستان (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: گلستان، زنجان، خراسان رضوی و سمنان (Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۷: نمای پشتی گونه *Xysticus cristatus* الف: کلیسره های کوتاه ب: اپی ژن و تارریس ها ج: استرنوم

(شکل اصلی)

خانواده : *Tetragnathidae* Menge, 1866

صفات تشخیصی : اندازه کوچک تا بزرگ، اکریبلات، هشت چشم در دو ردیف، دارای کلیسر بلند و قوی یا ضخیم و کوتاه (شکل ۴-۸). از این خانواده در مجموع ۱۰ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۹)، از این خانواده در جهان ۴۶ جنس و ۹۸۲ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۴ جنس و ۱۷ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های گیلان، گلستان، مازندران، فارس، اصفهان، کرمانشاه، تهران، کهگیلویه و بویراحمد، اردبیل، آذربایجان شرقی، کرمان، خراسان رضوی و شمالی، قزوین و سمنان گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس: *Tetragnatha* Latreille, 1804

مشخصه های جنس: کلیسر ها کوتاه و قطور، اپیستوزوما تقریبا گرد، پاهای کشیده و طول بدن بیشتر از عرض آن می باشد.

گونه: *Tetragnatha extensa* Linnaeus, 1758

مشخصه های گونه: کلیسر و پالپ بلند، دندان های کلیسری واضح و بزرگ، پاهای باریک و کشیده و تارریس های جلویی و عقبی هم اندازه هستند.

جدول ۴-۹ : تاریخ، محل و تعداد نمونه جمع آوری شده *Tetragnatha extensa*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۳	مزرعه سبزی، مغان	۹۸/۸/۰۳
۱	مزرعه جو، بسطام	۹۸/۹/۰۱
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۱/۱۲
۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۱/۲۶
۱	گلخانه، شاهرود	۹۹/۳/۱۳
۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: ایران، ترکمنستان و ترکیه (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: گلستان، خراسان رضوی و سمنان (Zamani et al., 2020).



ج

ب

الف

شکل ۴-۸ : عنكبوت گونه *Tetragnatha extensa* الف: کلیسرها، پالپ، دندان کلیسر ب: نمای کامل

ج: تارریس ها (شکل اصلی)

خانواده : Pholcidae C. L. Koch, 1850 (عنكبوت های بابا لنگ دراز)

صفات تشخیصی: اندازه متوسط و کوچک، پاهای بلند و انعطاف پذیر و خاردار، کلیسرها در قاعده متصل هستند و درای ۶ الی ۸ چشم (شکل ۴-۹)، هاپلوژین و دارای ۳ چنگال تارسی هستند. از این خانواده در مجموع ۵۱ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۱۰)، از این

خانواده در جهان ۹۵ جنس و ۱۸۴۹ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۶ جنس و ۲۱ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های البرز، فارس، همدان، اصفهان، کرمان، کرمانشاه، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، تهران، یزد، زنجان، خراسان رضوی، سمنان، مازندران، خراسان شمالی، کرمان، گیلان، آذربایجان شرقی و قزوین گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس: *Pholcus Walckenaer, 1805*

مشخصه های جنس: عرض اپیستوزوما بیشتر از طول آن، دارای هشت چشم، پاها قهوه ای و در مفاصل تیره تر می باشد.

گونه: *Pholcus phalangioides (Fuesslin, 1775)*

مشخصه های گونه: پاها بسیار بلند و انعطاف پذیر، پروزوما کوچکتر از اپیستوزوما، تارریس های خلفی بلندتر از قدامی، دارای کلئوس و اپی ژن ماده منحنی می باشد (شکل ۴-۹ د).

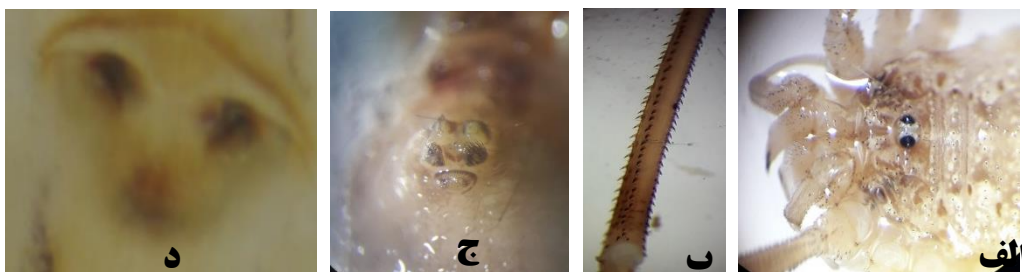
جدول ۴-۱۰: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Pholcus phalangioides*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۵	پارک جنگلی، شاهرود	۹۸/۸/۱۱
۶	منازل مسکونی، شاهرود	۹۹/۱/۱۲
۴	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۱/۲۶
۵	اداره تعاون روستایی، شاهرود	۹۹/۱/۳۰
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۲/۰۹
۴	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۲/۰۹
۲	منزل مسکونی، شاهرود	۹۹/۲/۱۲
۳	منزل مسکونی، شاهرود	۹۹/۳/۰۲
۶	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۳/۰۶
۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۳/۲۰
۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۴/۱۷
۴	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۵/۲۸
۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۶/۱۱
۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۶/۲۵
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: اروپا، استرالیا، ایسلند، ایران، آفریقا و آمریکا (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: خراسان رضوی، تهران، سمنان، مازندران، گیلان و گلستان. (Zamani et al., 2020)

2020)



شکل ۴-۹: گونه *Pholcus phalangioides* الف: چشم ها در سه گروه ۲ تا ۳ ب: خارهای پا

ج: تارریس ها و کریبلوم د: اپی ژین ماده (عکس اصلی)

خانواده: *Pisauridae* Simon, 1890 (عنكبوت های تور گهواره ای)

صفات تشخیصی: اندازه متوسط تا بزرگ، اکریبلات، شکم کشیده، هشت چشمی و دارای ۳ چنگال تارسی هستند. از این خانواده در مجموع ۱۹ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۱۱)، از این خانواده در جهان ۵۱ جنس و ۳۵۴ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۱ جنس و ۱ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های اردبیل، فارس، گیلان، گلستان، همدان، اصفهان، کرمانشاه، کردستان، مازندران، خراسان شمالی و رضوی، قزوین، تهران، سمنان، زنجان و آذربایجان شرقی هم گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس : *Pisaura* Simon, 1886

مشخصه های جنس: رنگ بندی بسیار متغیر از قهوه ای روشن تا تیره و زرد و خاکستری است و پروزوما دارای نوار طولی واضح می باشد.

گونه : *Pisaura mirabilis* Clerch, 1757

مشخصه های گونه : پاها دارای خارهای متراکم، کیسه تخم به وسیله کلیسر حمل می شود، چشم ها در سه ردیف، اپیستوزوما بلند و کشیده با نوار دنداندار تیره می باشد.

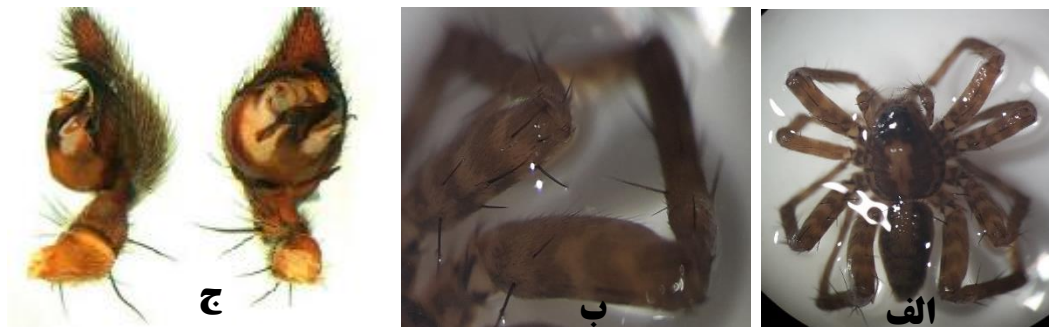
جدول ۴-۱۱: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Pisaura mirabilis*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۳	گلخانه، میان آباد	۹۸/۷/۳۰
۱	گلخانه جهاد، شاهرود	۹۸/۸/۱۲
۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۱/۱۲
۴	مرتع، روستای ابر	۹۹/۲/۲۳
۱	فضای سبز، شاهرود	۹۹/۲/۲۵
۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۴/۳
۱	پارک، بسطام	۹۹/۴/۳
۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۵/۱۴
۳	مرتع، روستای ابر	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: اروپا، ترکیه، روسیه، آسیای مرکزی، چین و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: اردبیل، تهران، خراسان رضوی، فارس، گیلان، گلستان، همدان،

اصفهان، کرمانشاه، کردستان، مازندران و سمنان (Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۱۰: الف: نمای پشتی گونه *Pisaura mirabilis* ب: وجود خارهای درشت بر روی پا (شکل اصلی) ب: پالپ

ها اقتباس از (arachno.piwigo.com)

خانواده: Salticidae Blackwal, 1841 (عنکبوت های جهنده)

صفات تشخیصی: اندازه کوچک تا بزرگ، تارریس ها کوتاه، اکریلات، انتیله ژین، دو ناخن، هشت

چشم، کاراپاس یا سرسینه مربعی شکل که ۴ چشم با فاصله رو به روی هم قرار گرفتند (شکل ۴-۱۱).

مشخصه مهم این نوع عنكبوت ها علاوه بر جهش بلند جهت حرکت چشم های بزرگ آنهاست، شکل اپی ژنوم در جنس های مختلف متفاوت است، از این خانواده در مجموع ۶۲ نمونه جمع آوری گردید که سه گونه متعلق به سه جنس شناسایی شد، از این خانواده در جهان ۶۶۲ جنس و ۶۳۹۲ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۴۰ جنس و ۱۱۴ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های کرمان، مرکزی، خراسان رضوی، تهران، یزد، اصفهان، فارس، مازندران، البرز، گلستان، کردستان، قزوین، آذربایجان شرقی، گیلان، کرمانشاه، زنجان، سیستان و بلوچستان، کهگیلویه و بویراحمد، هرمزگان، خوزستان، ایلام، چهارمحال و بختیاری، اردبیل و سمنان گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس : *Cyrrba* Simon, 1876

مشخصه های جنس: اندازه ای کوچک، رنگ روشن، پروزوما کشیده، در قسمت چشم ها مقداری مو وجود دارد و چشم های میانی عقبی بزرگتر می باشد.

گونه: *Cyrrba ocellata* (Kroneberg, 1875) (شکل ۴-۱۱)، (جدول ۴-۱۲)

مشخصه های گونه: تارریس ها اغلب خاکستری، کلیسر قهوه ای روشن و اپی ژین دو قسمتی، استرنوم در قسمت پیش ران پای چهارم نوک تیز شده، پالپ نر دارای آپوفیز جانبی نوک تیز، پاهای جفت ۴ و ۳ بلندتر از ۱ و ۲ می باشد (شکل ۴-۱۱ الف، ج).

جدول ۴-۱۲: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Cyrrba. ocellata*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۲	منزل مسکونی، شاهرود	۹۸/۷/۲۵
۱	انبار، شاهرود	۹۸/۸/۱۰
۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۲/۲۶
۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۳/۰۶
۳	فضای سبز شهرداری، شاهرود	۹۹/۳/۱۰
۴	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۴/۰۳
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۴/۰۳
۱	فنی حرفه ای، شاهرود	۹۹/۴/۵
۲	باغ های زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۵/۱۴
۱	مراعات، روستای ابر	۹۹/۵/۱۴
۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۶/۲۵

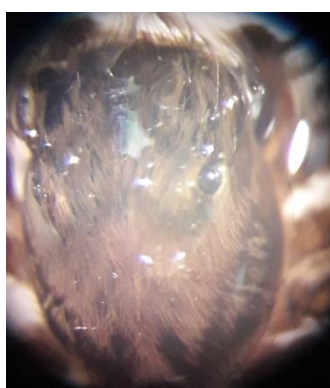
پراکنش گونه در جهان: استرالیا، افریقا، چین و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: گلستان، مازندران، خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان، تهران، زنجان و

سمنان (Zamani et al., 2020).



ج



ب



الف

شکل ۴-۱۱: گونه *Cyrrba. Ocellata* الف: نمای پشتی و پاها ب: کاراپاس و طرز فرار گیری چشم ها

ج: اپی ژین (شکل اصلی)

جنس: *Philaeus* (Thorell, 1875)

مشخصه های جنس: پروزوما نر سیاه، کلیسرها سیاه و تیره و پاها مایل به مشکی با موهای روشن می باشد.

گونه: *Philaeus chrysops* (Poda, 1761) (شکل ۴-۱۲)، (جدول ۴-۱۳)

مشخصه های گونه: در نرها پروزوما بزرگتر از اپیستوزوما، انتهای اپیستوزوما نوک تیز، اپیستوزوما در نرها دارای دو لکه کشیده قرمز که مانند دو خط موازی و اپیستوزومای ماده سیاه همراه با دو نقطه طولی سفید، پالپ نر فاقد آپوفیز جانبی، پالپ نر و اپی ژن ماده پوشیده از موهای سفید، پاهای جفت ۱ و ۲ بلندتر از ۳ و ۴ است.

جدول ۴-۱۳: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Philaeus chrysops*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۳۰	مکان عمومی، شاهرود	۲
۹۸/۸/۱۱	زیرزمین، شاهرود	۲
۹۹/۱/۲۶	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۲۹	باغ، بسطام	۴
۹۹/۳/۰۶	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۳/۲۰	باغ سیب و زردآلو، روستای میغان	۲
۹۹/۴/۰۳	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۶/۱۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۱

پراکنش گونه در جهان: اروپا، آفریقا، ترکیه، افغانستان، چین، کره، روسیه و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: البرز، فارس، چهارمحال و بختیاری، گلستان، ایلام، اصفهان، کرمانشاه، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، کردستان، لرستان، مازندران، قم، تهران، زنجان و سمنان (Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۱۲: گونه *Philaeus chrysops* الف: نمای پشتی نر ب: نمای پشتی ماده ج: پالپ نر (شکل اصلی)

جنس: *Plexippoides* Proszynski, 1985

مشخصه های جنس: بیشتر عنکبوت های این جنس دارای رنگ تیره قهوه ای تا سیاه هستند، لکه های روشن، سفید یا زرد گاهی روی اپیستوزوما، پاها دارای لکه های روشن است.

گونه: *Plexippoides flavescens* (O. P.-Cambridge, 1872) (شکل ۴-۱۳)، (جدول ۴-۱۴)

مشخصه های گونه: اپیستوزوما تقریباً گرد، پروزوما و اپیستوزوما خاکستری تیره یا سیاه، بدن پوشیده از مو، استرونوم بیضی شکل، رنگ پاها روشن تر از بدن و اپی ژین دو قسمتی می باشد.

جدول ۴-۱۴: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Plexippoides flavescens*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۱۲	باغ سبزی، رویان	۱
۹۸/۸/۰۳	فضای سبز، شاهرود	۲
۹۹/۱/۱۲	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۳/۰۶	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱
۹۹/۳/۱۸	منازل مسکونی، شاهرود	۳
۹۹/۳/۲۰	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۴/۱۷	مرتع، روستای ابر	۳
۹۹/۴/۳۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۵/۱۴	مرتع، روستای ابر	۳
۹۹/۵/۱۴	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: سودان، افغانستان، پاکستان و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: فارس، البرز، چهارمحال و بختیاری، هرمزگان، ایلام، اصفهان، کرمان، کرمانشاه،

خوزستان، لرستان، مازندران، خراسان رضوی، تهران، زنجان و سمنان (Zamani *et al.*, 2020).



شکل ۴-۱۳: گونه *Plexippoides flavescens* الف: نمای پشتی و تارریس ها ب: اپی ژن ماده (شکل اصلی)

ج: استرنوم اقتباس از (arachno.piwigo.com)

خانواده: *Oecobiidae* Blackwall, 1862 (عنکبوت های پاستاره ای)

صفات تشخیصی: دارای اندازه متوسط و کوچک، اکریبلات، دارای سه ناخن، سرسینه گرد، دارای ۶ یا ۸ چشم است (شکل ۴-۱۴)، مشخصه اصلی این خانواده مخرجی بزرگاست که در قاعده توسط موهای بلند ساده و در راس با موهای بلند حسی احاطه شده است (شکل ۴-۱۵). از این خانواده در مجموع ۲۶ نمونه جمع آوری گردید که دو گونه در یک جنس شناسایی شد، از این خانواده در جهان ۶ جنس و ۱۲۰ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۲ جنس و ۹ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های خوزستان، مازندران، فارس، کرمان، لرستان، خراسان رضوی، سمنان، تهران، ایلام، اصفهان، زنجان، خراسان شمالی، هرمزگان و سیستان و بلوچستان گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس: *Oecobius* Lucas, 1846

مشخصه های جنس: دارای کریبلوم، چشم های میانی عقبی به شکل کلیه ، پروزوما گرد و عرض اپیستوزوما نسبت به طول آن بیشتر است .

گونه: *Oecobius ferdowsii* Mirshamsi, Zamani & Marusik, 2017 (شکل ۴-۱۴)، (جدول ۴-۱۵)

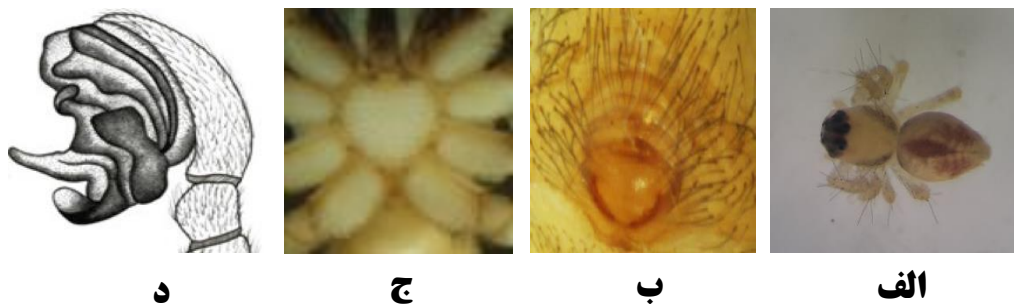
مشخصه های گونه: مخرجی بزرگ و دارای یک دسته مو، اپیستوزوما برجسته و کوهان مانند، دارای دو باند سفید که در طرفین بدن قرار دارد و استرنوم قلبی شکل، در ماده ها اپی ژنوم شیاردار و در نر پالپ ها دارای آپوفیز بیرونی و امبولوس دارای یک خار خم شده است (شکل ۴-۱۴).

جدول ۴-۱۵ : تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Oecobius ferdowsii*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۲۰	فضای سبز، رویان	۲
۹۸/۸/۱۱	منزل مسکونی، شاهرود	۱
۹۸/۸/۱۵	پارک جنگلی، شاهرود	۳
۹۹/۲/۰۹	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۱
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم ، روستای میغان	۲
۹۹/۴/۱۷	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۴/۲۵	گلخانه گل، بسطام	۲
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: قزاقستان و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: خراسان رضوی، تهران، لرستان و سمنان (Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۱۴: گونه *Oecobius ferdowsii* الف: نمای پشتی، چشم ها، کاراپاس (شکل اصلی) ب: اپی ژن ماده

ج: استرونوم د: پالپ نر اقتباس از (arachno.piwigo.com)

گونه: *Oecobius* Sp. (شکل ۴-۱۵)، (جدول ۴-۱۶)

مشخصه های گونه: پروزوما دایره ای شکل، زرد تا کرم، دارای هشت چشم، چشم های خلفی میانی شفاف و مورب و بی شکل، تارریس ها استوانه ای کاملا مشخص و دارای مخرجی سوزنی می باشد.

جدول ۴-۱۶: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Oecobius* Sp.

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۱۶	گلخانه جهاد، شاهرود	۲
۹۸/۸/۲۰	باغ، امیریه	۲
۹۹/۲/۰۹	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۳/۲۰	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۳/۲۲	فضای سبز، شاهرود	۱
۹۹/۶/۲۵	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱
۹۹/۶/۲۵	مرتع، روستای ابر	۲

پراکنش گونه در کشور ها : اروپا، آذربایجان، روسیه، ژاپن، کره جنوبی و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران : خراسان رضوی، زنجان، گلستان و سمنان (Zamani et al., 2020).



ب

الف

شکل ۴-۱۵: گونه *Oecobius sp.* الف: نمای کامل از پشت، چشم ها ب: تارریس و مخرج برجسته (شکل اصلی)

خانواده: *Philodromidae* Thorell, 1870 (عنکبوت های دونده)

صفات تشخیصی: عنکبوت‌ها با اندازه کوچک و متوسط، دارای دو ناخن، هشت چشمی و از نوع *Recurved*، کاراپاس پهن، پاهای باریک و دارای چرخیدگی نود درجه، اکریلات، دارای اسکوپولا و کلامیستروم، کلیسر باریک و بدون دندونه و دارای اسپینه رت ساده، شکم کشیده و بیضی شکل می باشد (شکل ۴-۱۶). از این خانواده در مجموع ۷ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۱۷)، از این خانواده در جهان ۳۱ جنس و ۵۳۸ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۵ جنس و ۲۷ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های اصفهان، تهران، اردبیل، گلستان، مرکزی، مازندران، سمنان، آذربایجان شرقی، گیلان، کرمان، خراسان شمالی، قزوین، زنجان، خوزستان، هرمزگان، فارس، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، کردستان و البرز گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس: *Thanatus* Koch, 1837

مشخصه های جنس: اپیستوزوما دارای طول بیشتری نسبت به عرض آن، در یک سوم انتهایی آن نیز یک علامت نیزه ای شکل دیده می شود.

گونه : *Thanatus atratus* Simon, 1875

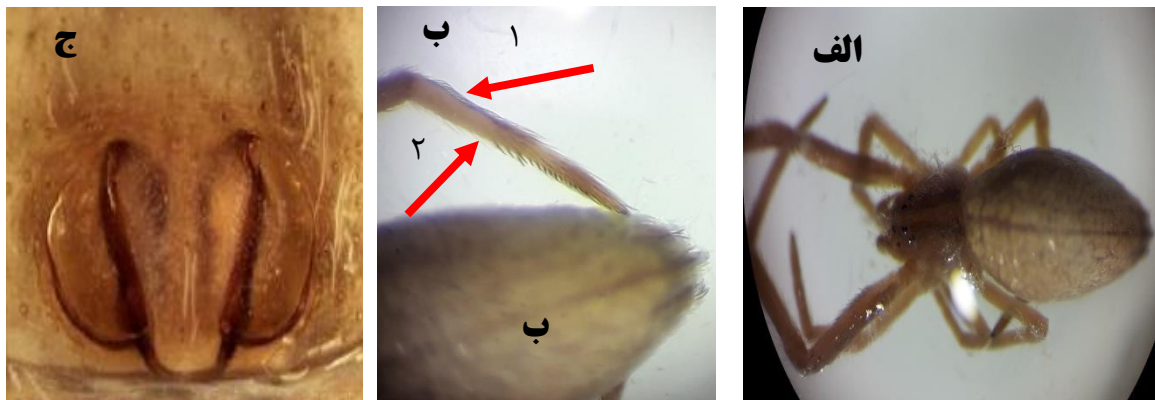
مشخصه های نمونه: پاها قهوه ای و دارای نقاطی می باشند، اپیستوزوما قهوه ای روشن و دارای نقطه های تیره، اپیستوزوما با یک خط طولی به دو قسمت تقسیم شده، پیش پنجه پای چهارم دارای اسکوپولار و کلامیستروم می باشد.

جدول ۴-۱۷: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Thanatus atratus*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۹/۳/۰۶	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱
۹۹/۴/۰۳	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۴/۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۵/۱۴	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۶/۲۵	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: اروپا، ترکیه، قزاقستان، سوییس، روسیه، ژاپن، کره جنوبی و ایران (WSC).

(2020 پراکنش گونه در ایران: خراسان رضوی، زنجان و سمنان Zamani et al., 2020).



شکل ۴-۱۶: گونه *Thanatus atratus* الف: نمای پشتی، پاها

ب: ۱. کلامیستروم ۲. اسکاپولا، تارریس ها ج: اپی ژین (شکل اصلی)

خانواده: Theridiidae Sundevall, 1833 (عنكبوت های تور داربستی یا پا شانه ای)

صفات تشخیصی: عنكبوت هایی با اندازه کوچک، بدن کروی، تارهای نامنظم، این عنكبوت ها یک ردیف موی زبر و قوی بر روی پاهای عقب خود دارند که برای پرتاب تار بر روی شکار از آن استفاده می کنند، وجود این ردیف موها باعث شده تا آنها را عنكبوت های پا شانه ای نیز گویند. پاهای بلند، دارای ۳ ناخن، اکریبلات، هشت چشم در دو ردیف و دارای کلئوس می باشند. از این خانواده در مجموع ۵ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۱۸)، از این خانواده در جهان ۱۲۵ جنس و ۲۵۳۸ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۲۰ جنس و ۵۱ گونه گزارش شده است. در ایران این خانواده در استان های مازندران، گیلان، گلستان، البرز، فارس، همدان، کرمانشاه، کردستان، آذربایجان شرقی، اصفهان، تهران، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، اردبیل، هرمزگان، قزوین، زنجان، بوشهر، خوزستان، خراسان رضوی، مرکزی و سمنان گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس: Steatoda Sundevall, 1833

مشخصه های جنس: رنگ بندی بدن بسیار متنوع، در نرها ران فاقد خار، استرنوم در قسمت خلفی نوک تیز می باشد.

گونه: Steatoda ehippiata Thorell, 1875 شکل (۴-۱۷)

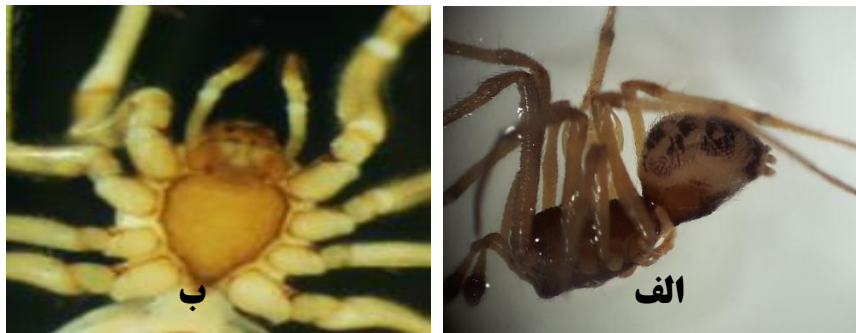
مشخصه های گونه: پروزوما کرم قهوه ای رنگ، اپیستوزوما کرم رنگ با الگوهای قهوه ای و در قسمت میانی برجسته، پاها کرم رنگ و دارای بند های قهوه ای رنگ، در سطح شکمی ران بدون خار و امبولوس در پالپ نر به سمت بالا می باشد.

جدول ۴-۱۸: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Steatoda ephippiata*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۳۰	پارک ، شاهرود	۱
۹۹/۳/۲۰	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۵/۱۴	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۵/۱۶	فضای سبز، روستای مغان	۱

پراکنش گونه در جهان: آمریکای شمالی، اروپا، ایران و فلسطین (WSC 2020).

پراکنش گونه در ایران: خراسان رضوی (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۱۷: الف: نمای کلی گونه *Steatoda ephippiata* (شکل اصلی) ب: استرنوم

خانواده: *Lycosidae* Sundevall, 1833 (عنكبوت های گرگی)

صفات تشخیصی: عموماً عنكبوت های این خانواده بر روی زمین به شکار می پردازند و از بینایی خوبی برخوردار هستند، دارای هشت چشم در سه ردیف (شکل ۴-۱۹ ج)، اکریلات، انتله ژین، لابیوم دارای طول و عرض برابر و نصف طول اندیت ها، همه تیره رنگ و کوچک تا بزرگ هستند، وجود Boos روی کلیسر (شکل ۴-۱۹ ب)، پای چهارم به طور قابل توجهی بلندتر (شکل ۴-۲۰ الف)، حمل کیسه تخم توسط عنكبوت ماده به صورتی که به اسپینه رت ها متصل است (شکل ۴-۱۹ ه). از این خانواده در مجموع ۱۲۳ نمونه جمع آوری گردید که سه گونه متعلق به دو جنس شناسایی شد، از این خانواده در جهان دارای ۱۲۶ جنس و ۲۴۴۰ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۱۸ جنس و ۶۸ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های البرز، مرکزی، گلستان، اصفهان، کردستان، تهران، زنجان، خراسان رضوی، کهگیلویه و بویراحمد، مازندران، فارس، ایلام، لرستان، کرمان، همدان، کرمانشاه، قزوین، قم، سمنان، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، خوزستان، مرکزی، آذربایجان شرقی، گیلان و خراسان شمالی گزارش شده است (Zamani et al., 2020).

جنس: *Pardosa C. L. Koch, 1847*

مشخصه های جنس: کناره های سر به صورت قائم یا عمودی قرار گرفته، اعضای این جنس عنکبوت های باریک با اندازه ی کوچک هستند.

گونه: *Pardosa hortensis* (Thorell, 1872) (شکل ۴-۱۸)، (جدول ۴-۱۹)

مشخصه های گونه: پروزوما قهوه ای و دارای خط میانی روشن، اپیستوزوما قهوه ای و دارای الگوهای زرد، پدیسل کمی قابل مشاهده و اپی ژن تقریباً قلبی شکل و ساده است.

جدول ۴-۱۹: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Pardosa hortensis*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری
۹۸/۷/۲۸	مزرعه زعفران، روستای خوریان	۳
۹۸/۸/۰۲	منزل مسکونی، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۲
۹۹/۱/۲۶	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۰۹	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۰۹	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۵
۹۹/۲/۱۱	مزرعه زعفران، روستای رویان	۶
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۲۴	پارک بلوار، شاهرود	۴
۹۹/۳/۰۶	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۸
۹۹/۳/۲۰	مرتع، روستای ابر	۷
۹۹/۳/۲۰	باغ زردآلو وسیب، روستای میغان	۳
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۲

پراکنش گونه در جهان: اروپا، ترکیه، ژاپن، روسیه و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: خوزستان، مازندران، زنجان (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۱۸: گونه *Pardosa hortensis* الف: نمای پشتی ب: نوزاد (شکل اصلی)

ج: اپی ژن اقتباس از (arachno.piwigo.com)

گونه: *Pardosa italica* Tongiorgi, 1966 (شکل ۴-۱۹)، (جدول ۴-۲۰)

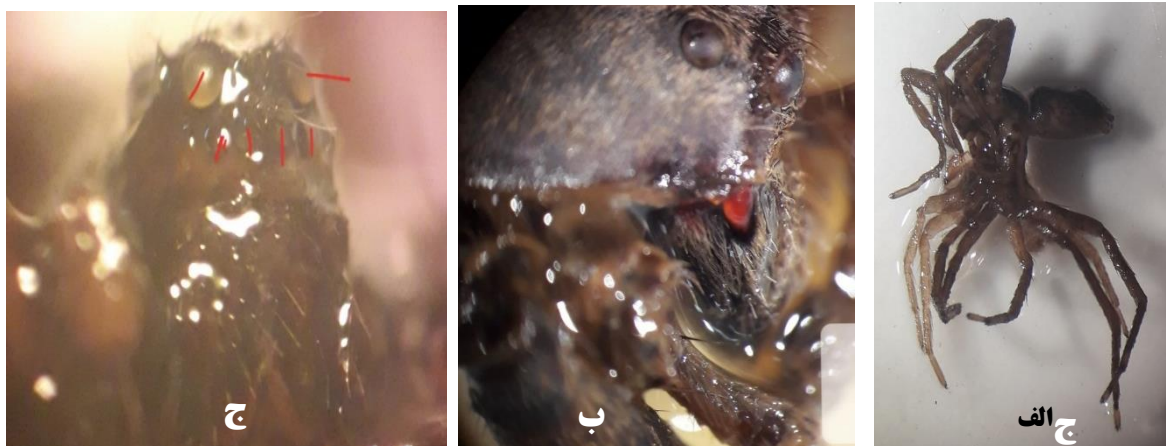
مشخصه های گونه: دارای بوس مشخص بر روی کلیسر، پروزوما قهوه ای با یک نوار زرد رنگ در وسط آن، پاها به صورت واضح دارای لکه هایی هستند، اپیستوزوما قهوه ای تیره مایل به سیاه و امبولوس در انتها نازک می باشد.

جدول ۴-۲۰: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Pardosa italic*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۴	گلخانه ، شاهرود	۹۸/۷/۱۸
۳	گلخانه، روستای میان آباد	۹۸/۸/۵
۳	مکان عمومی، شاهرود	۹۸/۷/۲۹
۵	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۲/۰۹
۶	مرتع، روستای ابر	۹۹/۲/۲۳
۴	مرتع، روستای ابر	۹۹/۳/۰۶
۲	مزرعه جو، روستای خوریان	۹۹/۳/۰۷
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۳/۲۰
۸	مرتع، روستای ابر	۹۹/۴/۱۷
۵	مزرعه زعفران، روستای رویان	۹۹/۴/۲۵
۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۴/۳۱
۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۵/۱۴
۴	مرتع، روستای ابر	۹۹/۵/۱۴
۷	مرتع، روستای ابر	۹۹/۵/۲۸
۶	مرتع، روستای ابر	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: رومانی، اوکراین، سوییس، اروپا، چین، روسیه، آسیای مرکزی و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: فارس، اصفهان، کهگیلویه و بویر احمد، کرمانشاه، خراسان رضوی و شمالی، تهران، زنجان (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۱۹: گونه *Pardosa italica* الف: شکار عنکبوتی دیگر ب: وجود Boos روی کلیسر ج: طرز قرار گیری چشم ها د: نمای پشتی اقتباس از (arachno.piwigo.com) ه: حمل کیسه تخم توسط عنکبوت ماده (شکل اصلی)

جنس: *Trochosa* C. L. Koch, 1847

مشخصه های جنس: منطقه سر در قسمت میانی دارای دو جایگاه موازی، چشم های میانی جلویی بزرگتر از جانبی میانی می باشد.

گونه: *Trochosa hispanica* (Simon, 1876) (شکل ۴-۲۰)، (جدول ۴-۲۱)

مشخصه های گونه: اپی ژن دارای ساختار هلالی شکل، پروزوما و اپیستوزما یک نوار اتصال بسیار واضح دارند، پدیسل واضح و بلند (شکل ۴-۲۰) و ساق پا اغلب با موهای سفید پوشیده می باشد.

جدول ۴-۲۱: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Trochosa hispanica*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۷/۱۷	مزرعه زعفران، روستای رویان	۱
۹۹/۲/۰۶	فضای سبز شهرداری، شاهرود	۲
۹۹/۲/۰۹	مرتع، روستای ابر	۲
۹۹/۲/۰۹	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۳/۱۲	مکان عمومی، شاهرود	۲
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۶/۱۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۱

پراکنش گونه در جهان: مدیترانه، تاجیکستان و ایران (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: گلستان، اصفهان، کرمان، کرمانشاه، لرستان، مازندران، خراسان شمالی و رضوی، تهران، زنجان (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۲۰: الف: گونه *Trochosa hispanica* نمای پشتی عنکبوت نر، پاهای چهارم بلندتر

ب: اتصال پروزوما و اپیستوزوما (شکل اصلی) ج: اپی ژن هلالی شکل اقتباس از (arachno.piwigo.com)

خانواده: *Oxyopidae* Thorell, 1870 (عنکبوت های سیاه گوش)

صفات تشخیصی: اندازه آنها کوچک و بزرگ، دارای هشت چشم و از نمای رو به رو هشت وجهی، اکریبلات، خارهای مشخص روی پا (شکل ۴-۲۱)، از این خانواده در مجموع ۵۶ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۲۲)، از این خانواده در جهان ۹ جنس و ۴۴۳ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۲ جنس و ۸ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های البرز، اصفهان، کرمانشاه، مرکزی، مازندران، تهران، خراسان شمال و رضوی، همدان، فارس، گیلان، گلستان، کرمان، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، آذربایجان شرقی، یزد و خوزستان گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020) و از استان سمنان برای اولین بار گزارش شده است.

جنس: *Oxyoes Latreilla, 1804*

مشخصه های جنس: پروزوما و اپیستوزوما زرد با طرح های قهوه ای و پروزوما با دو نوار جانبی قهوه ای می باشد.

گونه: *Oxyoes Sp.*

مشخصه های گونه: پروزوما دارای دو نوار جانبی قهوه ای و خط میانی روشن، دو چشم میانی کوچکتر از مابقی چشم ها، اپیستوزوما مخروطی و پاها مجهز به خارهای بلند می باشد.

جدول ۴-۲۲: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Oxyptoes* sp

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۸	گلخانه جهاد کشاورزی، شاهرود	۹۸/۷/۱۷
۴	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۲/۰۹
۶	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۲/۰۹
۳	مزرعه سبزی، شاهرود	۹۹/۲/۱۲
۵	مرتع، روستای ابر	۹۹/۲/۲۳
۹	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۳/۲۰
۲	فضای سبز، بسطام	۹۹/۴/۳
۷	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۴/۳۱
۵	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۵/۱۴
۴	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۶/۱۱
۱	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۶/۲۵
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: آسیای میانه، ایران و ترکیه (WSC, 2020).

پراکنش گونه در ایران: خراسان، گلستان، گیلان (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۲۱: گونه *Oxyptoes* sp. الف: کاراپاس و چشم ها ب: نمای پشتی و خارهای پا (شکل اصلی)

خانواده : Araneidae Clerck, 1775 (عنكبوت های تار مدور)

صفات تشخیصی: کاراپاس پهن، پاها دارای خار بسیار، شکم معمولا کروی، اکریلات، سه چنگال تارسی، تارریس ها ساده، دارای تار مدور. از این خانواده در مجموع ۴۰ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شد (جدول ۴-۲۳). از این خانواده در جهان ۱۸۰ جنس و ۳۰۸۵ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۲۰ جنس و ۵۱ گونه گزارش شده است.

در ایران این خانواده در استان های همدان، کرمان، البرز، مازندران، آذربایجان شرقی، زنجان، گیلان، گلستان، تهران، اصفهان، کرمانشاه، قزوین، خراسان رضوی، سمنان، اردبیل، کردستان، چهار محال و بختیاری، سیستان و بلوچستان، فارس، یزد، زنجان، بوشهر، هرمزگان و لرستان گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020).

جنس: *Neoscona* Simon, 1864

مشخصه های جنس: اپیستوزوما به شکل بیضی کشیده که دارای الگوهای پروانه ای در پشت می باشد و دارای یک شیار در کاراپاس است.

گونه: *Neoscona adianta* (Walckenaer, 1802)

مشخصه های گونه: پاها قهوه ای روشن و گاهی دارای لکه های تیره، اپی ژن دارای قطعه زبانمانندی به نام اسکاپ، پالپ نر دارای سیمبیوم گرد و آپوفیز جانبی قلاب مانند دارد (شکل ۴-۲۲).

جدول ۴-۲۳: تاریخ، محل و تعداد نمونه جمع آوری شده *Neoscona adianta*

تعداد نمونه جمع آوری شده	محل جمع آوری نمونه	تاریخ جمع آوری نمونه
۲	فضای سبز پارک، شاهرود	۹۸/۸/۱۱
۴	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۱/۱۲
۲	مرتع، روستای ابر	۹۹/۱/۲۶
۴	فضای سبز، بسطام	۹۹/۱/۲۹
۲	باغ گل، روستای میان آباد	۹۹/۲/۰۵
۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۲/۰۹
۵	مرتع، روستای ابر	۹۹/۲/۰۹
۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۹۹/۲/۲۳
۲	گلخانه گل، شاهرود	۹۹/۳/۰۲
۳	باغ های زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۴/۳۱
۶	مرتع، روستای ابر	۹۹/۴/۳۱
۳	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۵/۱۴
۱	مرتع، روستای ابر	۹۹/۶/۲۵
۲	باغ های زردآلو و سیب، روستای میغان	۹۹/۶/۲۵

پراکنش گونه در جهان: اروپا، افریقای شمالی تا آسیای مرکزی، چین، کره جنوبی، ایران و ژاپن (WSC, 2020)

پراکنش گونه در ایران: البرز، اردبیل، گیلان، گلستان، همدان، اصفهان، کرمانشاه، کردستان، لرستان، مازندران، قزوین، تهران، زنجان و آذربایجان شرقی (Zamani et al., 2020) و سمنان.



شکل ۴-۲۲: گونه *Neoscona adianta* الف: نمای پشتی اقتباس از (arachno.piwigo.com) ج: پالپ نر ج: اپی ژن (شکل اصلی)

خانواده: *Linyphiidae* Blackwall, 1859 (عنكبوت های تور صفحه ای یا گرگی)

صفات تشخیصی: این عنكبوت ها اندازه ای کوچک، اکریبلات، انتیله ژین، دارای هشت چشم، سه ناخن، پاهای باریک و دارای تارریس استوانه ای، دارای دندانه و ماستیدیون بر روی کلیسر می باشد (شکل ۴-۲۳) (ریشه یونانی *λύκος* به معنای گرگ) (fa.wikipedia.org)، از این خانواده در مجموع ۲۲ نمونه جمع آوری گردید که یک گونه شناسایی شده است (جدول ۴-۲۴). از این خانواده در جهان ۶۲۲ جنس و ۴۷۲۱ گونه (WSC 2020) و در ایران نیز ۴۷ جنس و ۸۵ گونه گزارش شده است. در ایران این خانواده در استان های آذربایجان شرقی، البرز، چهارمحال و بختیاری، فارس، گیلان، گلستان، همدان، ایلام، کرمانشاه، اصفهان، خوزستان، کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، خراسان شمالی و رضوی، قزوین، تهران، زنجان و مازندران گزارش شده است (Zamani *et al.*, 2020). در سمنان برای اولین بار گزارش شده است.

جنس: *Frontinellina* F. O. P.-Cambridge, 1902

مشخصه های جنس: اپیستوزوما دارای چهار لکه سفید در چهار زاویه مربع، جنس نر پروزوما سیاه و ماده قهوه ای و اندازه نر کوچکتر از ماده می باشد.

گونه: *Frontinellina frutetorum* (C. L. Koch, 1834)

مشخصه های گونه: کلیسر ها کوتاه و قطور، لیوم ها مثلثی شکل، اپیستوزوما گرد، تیره با دو نوار روشن و دارای چند لکه سفید رنگ و استرنوم قهوه ای تیره تا سیاه و اپی ژین منحنی شکل می باشد (شکل ۴-۲۳).

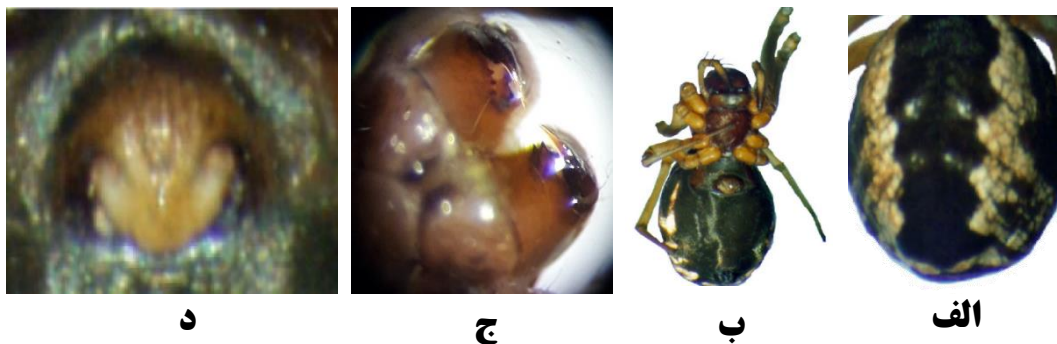
جدول ۴-۲۴: تاریخ، محل و تعداد نمونه های جمع آوری شده گونه *Frontinellina frutetorum*

تاریخ جمع آوری نمونه	محل جمع آوری نمونه	تعداد نمونه جمع آوری شده
۹۸/۸/۲۵	گلخانه گل، شاهرود	۱
۹۹/۱/۱۲	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۱/۲۶	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۲/۲۳	مزرعه گندم، روستای میغان	۳
۹۹/۴/۳۱	در باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۴/۳۱	مزرعه گندم، روستای میغان	۱
۹۹/۵/۱۴	مرتع، روستای ابر	۳
۹۹/۵/۱۷	باغ گل، روستای میان آباد	۲
۹۹/۵/۲۸	باغ زردآلو و سیب، روستای میغان	۲
۹۹/۶/۱۱	مرتع، روستای ابر	۱
۹۹/۶/۲۵	مزرعه گندم، روستای میغان	۲

پراکنش گونه در جهان: آفریقا، ترکیه، روسیه، قزاقستان، چین و ایران (WSC 2020).

پراکنش گونه در ایران: البرز، فارس، ایلام، اصفهان، مازندران، قزوین، تهران، زنجان، گیلان، گلستان،

(Zamani et al., 2020) و سمنان.



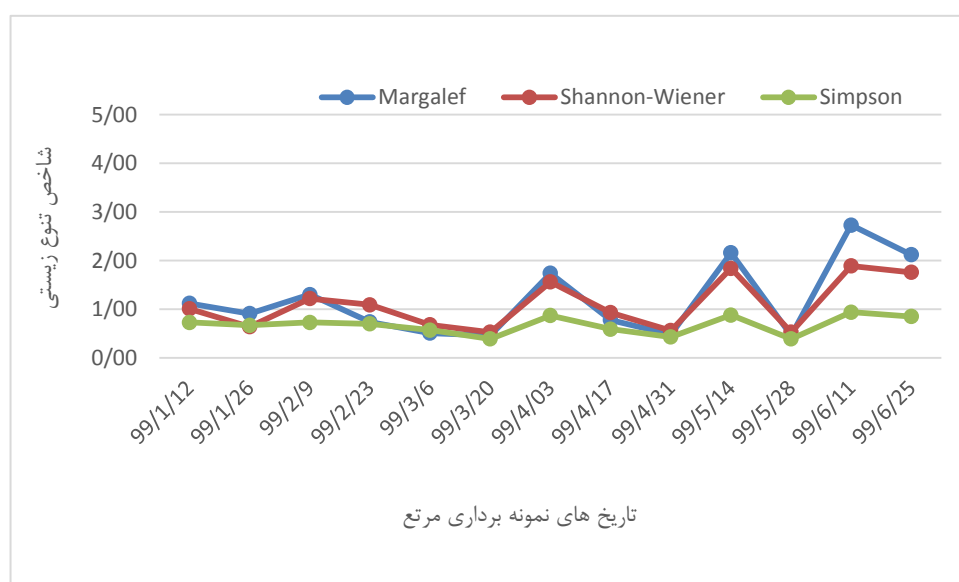
شکل ۴-۲۳: گونه *Frontinellina frutetorum* الف: اپیستوزوما ب: نمای شکمی، استرنوم اکتباس از

(arachno.piwigo.com) ج: کلیسر و لیبوم د: اپی ژن ماده (الف، ج و د شکل اصلی)

۳-۴- بررسی تنوع زیستی عنکبوت ها

با استفاده از داده های نمونه برداری از عنکبوت ها در سه اکوسیستم مرتع، باغ سیب و زردآلو و مزرعه گندم با مختصات جغرافیایی (N 4068073 , E ۳۰۵۰۲۹), (N 4051156 , E 324297), (N ۳۲۵۰۷۱ , E ۳۲۵۰۷۱), (N 4050054) در طی فصل بهار و تابستان مقدار شاخص تنوع زیستی شانون وینر، سیمپسون و مارگالوف محاسبه گردید.

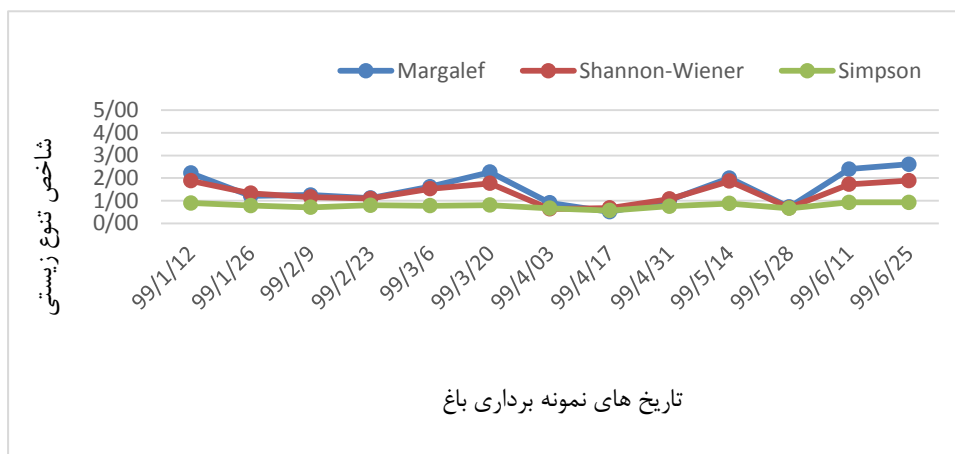
در بررسی این شاخص ها در نمودار ۱-۴ نشان داده شد که بیشترین مقدار شاخص شانون مربوط به تاریخ ۱۱ شهریور و ۱۴ مرداد ماه و کمترین آن مربوط به تاریخ ۲۰ خرداد و ۳۱ تیر ماه بود. در محاسبه شاخص سیمپسون بیشترین مقدار مربوط به تاریخ های ۱۱ شهریور و کمترین آن مربوط به تاریخ ۲۰ خرداد و ۲۸ مرداد ماه بود. در این بررسی مقدار شاخص مارگالوف در تاریخ های مختلف نمونه برداری بین ۲/۷۳ و ۰/۴۶ متغیر بود. بیشترین شاخص مربوط به تاریخ ۱۱ شهریور و کمترین مربوط به ۲۰ خرداد بود.



نمودار ۱-۴: شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در مرتع

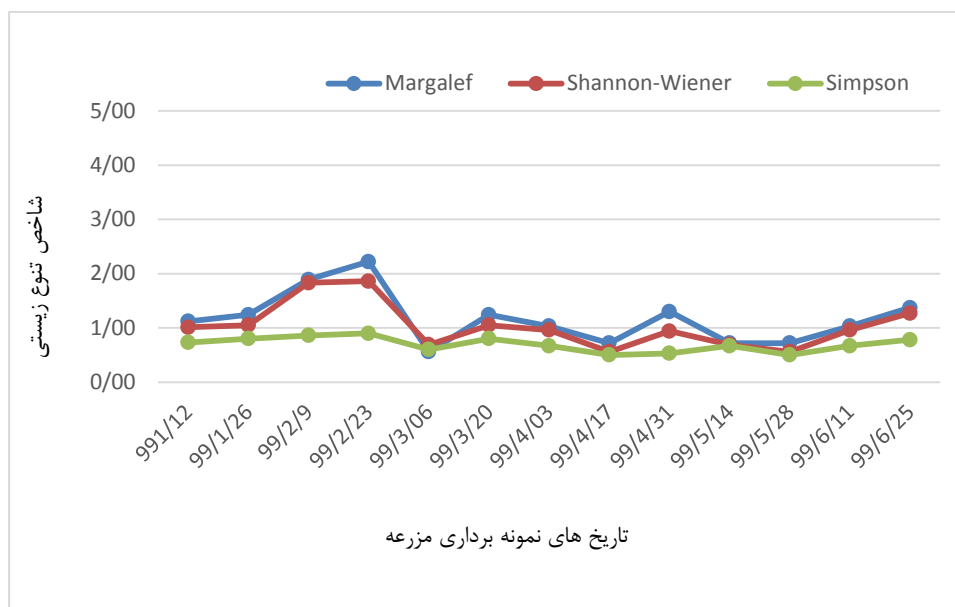
نتایج بدست آمده شاخص ها در باغ زردآلو و سیب در نمودار ۲-۴ نشان داد که بیشترین مقدار شاخص شانون مربوط به تاریخ ۲۵ شهریور، ۱۲ فروردین و ۱۴ مرداد ماه و کمترین آن مربوط به

تاریخ ۳ و ۱۷ تیر ماه بود. در محاسبه شاخص سیمپسون بیشترین مقدار مربوط به تاریخ های ۱۱ و ۲۵ شهریور ماه و کمترین آن مربوط به تاریخ ۱۷ خرداد ماه بود. در این بررسی مقدار شاخص تنوع زیستی مارگالوف در تاریخ های مختلف نمونه برداری بین ۲/۶۱ و ۰/۵۱ متغیر بود. بیشترین شاخص مربوط به تاریخ ۲۵ شهریور و کمترین مربوط به ۱۷ مرداد ماه بود.



نمودار ۴-۲: شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در باغ زردآلو و سیب

شاخص های مورد مطالعه در نمودار ۴-۳ مربوط به مزرعه گندم نشان داد که بیشترین مقدار شاخص شانون مربوط به تاریخ ۲۳ اردیبهشت ماه و کمترین آن مربوط به تاریخ ۱۷ تیر و ۲۸ مرداد ماه بود. در محاسبه شاخص سیمپسون بیشترین مقدار مربوط به تاریخ های ۲۳ اردیبهشت ماه و کمترین آن مربوط به تاریخ ۱۷ تیر و ۲۸ مرداد ماه بود. در این بررسی مقدار شاخص تنوع زیستی مارگالوف در تاریخ های مختلف نمونه برداری بین ۲۲/۲ و ۰/۷۲ متغیر بود. بیشترین شاخص مربوط به تاریخ ۲۳ اردیبهشت و کمترین مربوط به ۱۷ تیر، ۱۴ و ۲۸ مرداد بود.



نمودار ۳-۴: شاخص شانون-واینر، سیمپسون و مارگالوف در مزرعه گندم

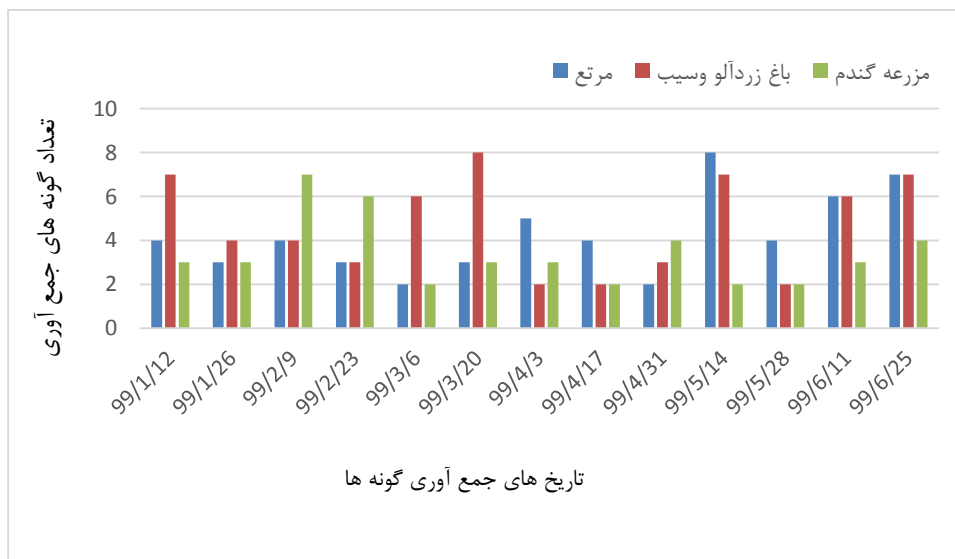
در مقایسه میانگین سه نمودار شاخص ها مشاهده شد:

میانگین مقدار شاخص سیمپسون در مرتع ۰/۶۷ در باغ ۰/۷۸ و در مزرعه گندم ۰/۶۹ بود. دامنه عددی این شاخص بین صفر تا یک است و عدد صفر نشان دهنده تنوع کمتر در جامعه می باشد. بر اساس نتایج بیشترین تنوع عنکبوت ها در اکوسیستم باغ و کمترین آن در اکوسیستم مرتع بوده است، که نشان می دهد وجود تنوع گونه ی گیاهی در باغ باعث تنوع عنکبوت ها نیز شده است و برعکس به دلیل پوشش گیاهی یکنواختی که در مرتع وجود داشته تنوع آنها در این اکوسیستم کم شده است.

میانگین مقدار شاخص شانون-واینر در مرتع ۱/۰۹ در باغ ۱/۳۳ و در مزرعه گندم ۱/۰۳ محاسبه گردید. مقدار حداقل این شاخص صفر و حداکثر آن پنج می باشد و هرچه این مقدار به پنج نزدیکتر باشد، گونه ها فراوانی یکسان و مشابهی خواهند داشت. بیشترین میانگین مربوط به اکوسیستم باغ می باشد که نشان می دهد به دلیل این اکوسیستم محیط مناسب تری برای زندگی عنکبوت هاست، این موضوع می تواند نشان دهنده وجود تعداد حشرات بیشتر در باغ باشد. کمترین آن نیز مربوط به اکوسیستم مزرعه گندم می باشد که نشان از شرایط سخت این زیستگاه دارد، این محیط به دلیل

استفاده بیش از حد از نهاده های شیمیایی کشاورزی مانند علف کش ها و حشره کش ها محیط مناسبی نمی باشد.

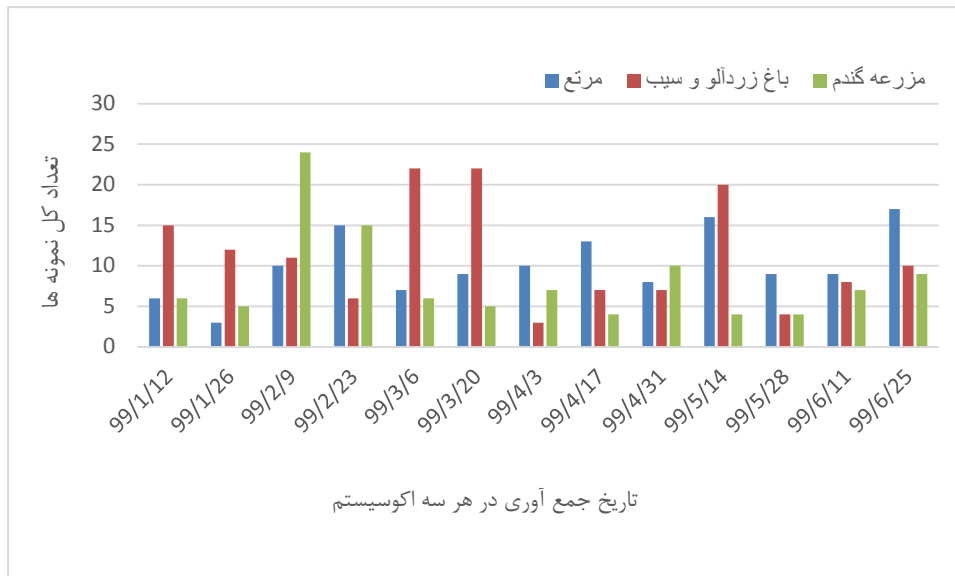
مقادیر محاسبه شده برای شاخص غنای گونه ایی مارگالف به ترتیب ۱/۱۹، ۱/۵۳ و ۱/۱۷ برای مرتع، باغ و مزرعه گندم بود. در شاخص غنای گونه ایی مارگالف عدد بزرگتر نشان دهنده ی غنای گونه ایی بیشتر اکوسیستم است. لذا از نظر غنای گونه ایی در سه اکوسیستم مورد مطالعه اکوسیستم باغ بیشترین و مزرعه گندم کمترین غنای گونه ایی را دارا می باشد، در نتیجه تعداد گونه عنکبوت در باغ به دلیل پوشش گیاهی بالا و متنوع و وجود تعداد حشرات بیشتر از دو اکوسیستم دیگر است.



نمودار ۴-۴: تعداد گونه های جمع آوری در تاریخ های متفاوت

همانطور که نمودار ۴-۴ نشان می دهد، بیشترین فراوانی گونه ایی متعلق به اکوسیستم باغ و مرتع می باشد، در این اکوسیستم ها ۸ گونه در تاریخ ۲۰ خرداد و ۱۴ مرداد ماه بیشترین تعداد گونه ایی جمع آوری شده را به خود اختصاص داده، و به ترتیب اکوسیستم مزرعه در تاریخ های ۶ خرداد، ۱۷ تیر، ۱۴ و ۲۸ مرداد، باغ در تاریخ های ۳ و ۱۷ تیر و ۲۸ مرداد و در نهایت اکوسیستم مرتع در تاریخ های ۶ خرداد و ۳۱ تیر ماه کمترین جمع آوری گونه را داشته است.

از موارد بدست آمده بالا می توان نتیجه گرفت بیشترین کمترین تعداد گونه ای عنکبوت در اکوسیستم باغ و مزرعه در ۱۷ تیر و ۲۸ مرداد ماه می باشد.



نمودار ۴-۵: تعداد کل نمونه های بدست آمده در سه اکوسیستم در تاریخ های متفاوت

همانطور که در نمودار ۴-۵ نشان داده شده است، در هر سه اکوسیستم تعداد نمونه های مختلفی جمع آوری گردیده که بیشترین تعداد نمونه ها مربوط به ۹ اردیبهشت ماه اکوسیستم مرتع، ۶ و ۲۰ خرداد مربوط به اکوسیستم باغ می باشد. کمترین آن نیز مربوط به باغ و مرتع در تاریخ های ۳ تیر و ۲۶ فروردین ماه بوده است.

از بررسی این پژوهش و مطالعات محققان باید بیان کرد تنوع عنکبوتها در باغات به دلیل وجود بیشتر حشرات و شکار بیشتر برای عنکبوتها بیشتر می باشد و این امر باعث می شود که گونه های جمع آوری شده از باغات نسبت به دو اکوسیستم دیگر بیشتر باشد.

فصل ۵

بحث

۵-۱- مطالعات فون عنكبوت ها

تاکنون، ۴۹۸۵۴ گونه از عنكبوت ها در ۴۲۳۸ جنس در دنیا، توصیف شده است (WSC, 2022). و ۹۰۶ گونه از عنكبوت ها در ۳۲۳ جنس و ۵۵ خانواده در ایران گزارش شده است، این در حالی است که با وجود تنوع اقلیمی ایران، سهم مطالعات مربوط به فون عنكبوت ها در کشور ناچیز بوده است. از این میان ۸۰ گونه، بومزاد ایران هستند (Zamani *et al.*, 2020) و هفت گونه از گونه های گزارش شده، برای انسان زهر خطرناکی دارند (Zamani *et al.*, 2014).

در مطالعه حاضر از مجموع ۵۶۵ نمونه جمع آوری شده، ۱۲۳ نمونه مربوط به خانواده Lycosidae، ۵۶ نمونه مربوط به خانواده Oxyopidae، ۴۰ نمونه مربوط به خانواده Araneidae، ۵۱ نمونه مربوط به خانواده Pholcidae، ۳۶ نمونه مربوط به خانواده Uloboridae، ۶۲ نمونه مربوط به خانواده Salticidae، ۲۲ نمونه مربوط به خانواده Linyphiidae، ۲۶ نمونه مربوط به خانواده Oecobiidae، ۲۱ نمونه مربوط به خانواده Agelenidae، ۱۴ نمونه مربوط به خانواده Clubionidae، ۱۹ نمونه مربوط به خانواده Pisauridae، ۱۹ نمونه مربوط به خانواده Thomisidae، ۱۶ نمونه مربوط به خانواده Gnaphosidae، ۱۲ نمونه مربوط به خانواده Dysderidae، ۱۰ نمونه مربوط به خانواده Tetragnathidae و ۹ نمونه مربوط به خانواده Corrinidae تعلق دارد. در بین نمونه های جمع آوری شده بیشترین تعداد جنس و گونه یافت شده مربوط به خانواده های Lycosidae و Salticidae می باشد.

مطالعه ای که به وسیله ی تشکری (۱۳۹۵) روی عنكبوت های منطقه انگوران زنجان انجام شد، ۲۷ خانواده، ۴۷ جنس و ۵۶ گونه از منطقه حفاظت شده انگوران شناسایی گردید. مطالعه ای که در سال ۹۵ در استان زنجان صورت گرفت از ۲۶۰ نمونه جمع آوری شده ۱۸ خانواده، ۳۹ جنس و ۶۴ گونه شناسایی گردید که با شهرستان شاهرود ۱۰ خانواده مشترک داشتند (کرمی، و همکاران، ۱۳۹۵).

در مطالعه فونستیک شهرستان تایباد، استان خراسان رضوی ۲۶ خانواده، ۵۱ جنس و ۶۱ گونه از این شهرستان گزارش شده و در بین خانواده های جمع آوری شده خانواده های *Philodermidae*، *Oecobidae* و *Pholcidae* بیشترین فراوانی را در بین نمونه های جمع آوری داشته است (میرشمسی و همکاران، ۱۳۹۴)، که در پژوهش ما به جز خانواده *Pholcidae* دو خانواده دیگر کمترین تعداد رو به خود اختصاص دادند و اما در این پژوهش نیز مانند پژوهش حال حاضر خانواده *Gnaphosidae* دارای بیشترین پراکنش در بین نمونه های شناسایی شده بوده است، شهرستان شاهرود با این شهرستان ۱۳ خانواده مشترک داشته است.

خانواده *Corinnidae* برای نخستین بار در سال ۱۳۹۱ از استان گلستان و کشور ایران گزارش شده است (میرشمسی و همکاران، ۱۳۹۱)، از این خانواده در شهرستان شاهرود یک گونه جمع آوری گردید. نتایج این تحقیق در شاهرود نشان داده گونه های مشترک بین فون عنکبوت های گلستان و شاهرود ۱۴ خانواده و ۲۲ گونه می باشد.

در پژوهشی که در مورد فون عنکبوت های شهر اسفراین در سال ۹۰ صورت گرفت ۵۰ گونه متعلق به ۳۳ جنس و ۱۷ خانواده گزارش شده و بیشترین تعداد نمونه مربوط به خانواده *Lycosidae* می باشد (آبادیان و همکاران، ۱۳۹۰)، ۱۳ خانواده شناسایی شده در شهرستان شاهرود با خانواده های گزارش شده در شهر اسفراین مشترک، همچنین خانواده *Lycosidae* در هر دو منطقه بیشترین تعداد نمونه جمع آوری شده را دارند.

در بررسی انجام شده بر فونستیک عنکبوت های منطقه دالانکوه استان اصفهان ۴۳ گونه، ۳۲ جنس و ۱۵ خانواده شناسایی شد (علیمحمدی و مرادمند، ۱۳۹۹)، که ۱۱ خانواده مشترک با شهرستان شاهرود دارد.

۵-۲- بررسی های تنوع زیستی

به طور کلی محققان بیان کرده‌اند تنوع زیستی به عوامل محیطی و اقلیمی بسیار بستگی دارد و با تغییر در عوامل محیطی و اقلیمی تنوع زیستی نیز تغییر می‌یابد یکی از مهمترین تغییرات در محل زندگی بندپایان از جمله عنکبوت‌ها تغییرات در محل زندگی و فعالیت های کشاورزی و باغبانی و ... می باشد، طی دهه های گذشته گسترش کشاورزی پرنهاده و استفاده از شیوه های مدرن کشاورزی با کاهش معنی دار فون و فلور در زمین‌های کشاورزی همراه بوده است (Lang and Barthel , 2008). عنکبوت‌ها نیز به عنوان فراوان ترین بی مهرگان شکارگر در اکوسیستم‌های خاکی، تحت تاثیر فعالیت‌های کشاورزی قرار داشته‌اند (Wies, 2013). نتایج آزمایشات مختلف نشان داده است که تنوع عنکبوت‌ها در محیط‌های مختلف بسیار متفاوت می‌باشد، در همین راستا اشمیت و چارنتک (2005) با ارزیابی فراوانی عنکبوت‌ها در ۲۹ مزرعه و ۱۶ زیستگاه چند ساله، اعلام نمودند که فراوانی عنکبوت‌ها در مزارع گندم زمستانه ۷۵ درصد و غنای گونه ای آن‌ها ۴۶ درصد کمتر از زیستگاه‌های چند ساله بود و از مجموع ۹۱ گونه شناسایی شده، ۷۳ گونه تراکم بیشتری در زیستگاه‌های چند ساله داشتند، طبق نظر این محققین زیستگاه‌های چند ساله مجاور مزارع گندم می توانند باعث بهبود جمعیت عنکبوت‌ها شده و پتانسیل کنترل بیولوژیک آفات مزارع گندم را در سطوح وسیع بالا ببرند. گونه‌های متفاوت عنکبوت در دوره‌های زمانی متفاوتی از چرخه زندگی آفت موثر هستند که به مکان مورد استفاده توسط آفت و مراحل نموی آن بستگی دارد.

خدا شناس و همکاران در سال ۱۳۹۰ به منظور شناخت گونه و تعیین تنوع و فراوانی عنکبوت‌ها و همچنین شناخت اثر فعالیت‌های کشاورزی بوم نظام زراعی اصلی استان‌های خراسان رضوی و شمالی، مطالعه‌ای در سه منطقه متفاوت از نظر میانگین درجه حرارت و بارندگی سالیانه در شهرستان‌های شیروان، مشهد و گناباد انجام دادند. دو سیستم کشاورزی کم نهاده و پرنهاده گندم و سیستم طبیعی هر منطقه به عنوان اکوسیستم‌های مورد مطالعه مد نظر قرار گرفتند.

در مطالعه‌ای که به شناسایی و تغییرات جمعیت عنکبوت‌ها (Arthropoda: Araneae) در مزارع برنج استان مازندران پرداخته شد، فون این گروه از بندپایان در سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸ و تغییرات جمعیت و فعالیت آن‌ها طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در شالیزارهای مازندران مورد بررسی قرار گرفت. پنجاه و سه گونه عنکبوت متعلق به ۴۴ جنس از مزارع برنج مازندران جمع‌آوری و شناسایی شدند که از این تعداد، پنج گونه شامل *Dysdera Pardosa paludicola* (Clerck)، *Pardosa hortensis* (Thorell)، *Tedia oxygnatha* Simon و *aculeata* Kroneberg *Harpactea babori* (Nosek) برای فون ایران جدید بودند. نتایج پژوهش انجام شده در رابطه با تغییرات جمعیت عنکبوت‌ها در مزارع برنج نشان داد که انبوهی جمعیت این شکارگران در طول فصل زراعی با گذشت زمان به تدریج افزایش می‌یابد (قهاری و طبری، ۱۳۸۹).

نتایج بررسی مختار در سال ۲۰۰۴ بر روی تنوع گونه‌ها بر روی شاخ و برگ درختان در پنجاب هند نشان داد غالب‌ترین خانواده Araneidae و کمترین تعداد گونه مربوط به خانواده Corinnidae بوده است و نتایج پژوهش ما نیز نشان داده است کمترین تعداد گونه شناسایی شده مربوط به Corinnidae بوده است. طی مطالعه‌ی تنوع عنکبوت‌ها در حیات وحش گییون هند توسط چیتا و کومارکالیتا در سال ۲۰۱۱ مشخص شد بیشترین تنوع گونه‌ای مربوط به خانواده Araneidae و Salticidae و کمترین تنوع نیز مربوط به خانواده Corinnidae می‌باشد، مطالعه تنوع زیستی عنکبوت‌ها در سال ۲۰۱۷ توسط مالیک و گوپال در زیستگاه‌های مختلف هاریانای نیز نشان داد بیشترین تنوع گونه‌ای مربوط به خانواده‌های Salticidae و Araneidae بوده، همچنین بررسی تنوع زیستی عنکبوت‌ها در شمال شرقی اوتار پرادش توسط شارما و سینگ در سال ۲۰۱۸ نشان داد، بیشترین تنوع خانواده‌ها مربوط به Araneidae، Salticidae، Tetragnathidae، Thomisidae و Lycosidae می‌باشد، نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد بیشترین تنوع گونه‌ای مربوط به خانواده‌های Lycosidae و Salticidae می‌باشد که خانواده Salticidae با مطالعه چیتا و کومارکالیتا و مالیک و گوپال مشترک و هر دو خانواده با پژوهش شارما و سینگ مشترک است.

در واقع بر اساس نتایج این آزمایش و نتایج سایر آزمایشات و مطالعات محققان باید بیان کرد تنوع عنکبوت‌ها در باغ‌ها به دلیل وجود بیشتر حشرات و شکار بیشتر برای عنکبوت‌ها بیشتر می‌باشد و این امر باعث می‌شود که گونه‌های جمع‌آوری شده از باغ‌ها بیشتر باشد، در همین راستا مطالعات طیادی روی فون عنکبوت‌ها در مزارع و باغ‌ها انجام شده است از جمله مطالعه فونستیک عنکبوت‌های شالیزارهای گرگان و مازندران با شناسایی ۲۴ گونه و ۲۶ جنس متعلق به ۱۲ خانواده (Mozaffarian *et al.*, 2000) مطالعه فون عنکبوت‌های درگز و کلات در استان خراسان رضوی با شناسایی ۲۱ گونه متعلق به ۱۳ خانواده (Sadeghi *et al.*, 2016)، مطالعه فونستیک عنکبوت‌های استان خراسان (Mirshamsi, 2005). مطالعه فونستیک عنکبوت‌های استان گلستان (Kashefi *et al.*, 2013)، چک لیست عنکبوت‌های ایران (Mirshamsi *et al.*, 2015; Zamani *et al.*, 2020) و سری مطالعات داده‌های جدید از فون عنکبوت‌های ایران که تاکنون هفت قسمت آن به چاپ رسیده (Zamani *et al.*, 2014, 2015-2019, 2020) و به طور شایان توجهی به شناخت و معرفی گونه‌های عنکبوت‌های ایران کمک کرده است (Zamani *et al.*, 2020). Ghahari and Marusik (2009) و Tanasevich (2011) نیز بر فون عنکبوت‌های این استان افزودند.

به‌طور کلی بر اساس نتایج بدست آمده از این پژوهش باید بیان کرد تعداد گونه‌ها و جنس‌های گزارش شده نشان از غنای گونه‌ای در منطقه‌ی شاهرود دارد و لازم است برای مطالعه فون و تنوع زیستی، پژوهش‌های بیشتری انجام شود.

منابع

۱. خرمالی س.، . قوامی ص، (۱۳۸۸)، بررسی فون عنکبوت های گلرنگ در شهرستان گنبد کاوس، اولین همایش ملی دانه های روغنی، اصفهان، قطب علمی دانه های روغنی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۲. زمانی ع.، . (۱۳۹۵). راهنمای میدانی عنکبوت ها و عقرب های ایران. ایران شناسی، ۳۶۰ صفحه.
۳. شجاعی م.، . (۱۳۸۱) حشره شناسی مورفولوژی و فیزیولوژی ، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران ۳۹ صفحه.
۴. عبادی ر.، . (۱۳۸۸). حشره شناسی و دفع آفات مقدماتی، چاپ دانشگاه صنعتی اصفهان ۱۶۸. صفحه.
۵. قهاری ح.، . طبری م.، . (۱۳۹۱) شناسایی و تغییرات جمعیت عنکبوتها (Arthropoda: Araneae) در مزارع برنج استان مازندران. نشریه ی حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۶ (۲): ۱۳۶-۱۴۴
۶. مجنونیان. ه (۱۳۷۶). طبقه بندی نوین آی ، سی، یو ، ان. از مناطق حفاظت شده. محیط شناسی شماره ۱۸، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
۷. مظفریان. ف (۱۳۸۰). جهان عنکبوت ها . نشر کوشامهر
۸. میرشمسی، ا، (۱۳۹۵)، مروری بر تاریخچه و مسایل آرایه شناختی عنکبوت ها در ایران، نوزدهمین کنگره ملی و هفتمین کنگره بین المللی زیست شناسی ایران، تبریز، دانشگاه تبریز و انجمن زیست شناسی ایران.
۹. میرشمسی ا.، کاخکی ا.، (۱۳۷۷) . مطالعه و شناسایی فون عنکبوت های جنوب استان خراسان شهرستان پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد (Arachnidae: Araneae). گناباد،

قاین و فردوساز *Steatoda paykulliana* (Araneae: Theridiidae) میرشمسی کاخکی ا.، ۱۳۸۶ .

معرفی عنکبوت ۱-۴: (۴) استان خراسان. مجله ی علوم دانشگاه تهران.

۱۰. وزارت برنامه و بودجه، مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، مهرماه (۱۳۶۵)، نتایج تفصیلی شهرستان شاهرود .

11. Breene R. G. (2003) Respiration in Spiders. *Journal of British Tarantula societies* 18 (4): 70-74.
12. checklist of the spiders of Iran (Arachnida: Araneae). *Iranian Journal of AnimalBiosystematics*, 1: 1-108.
13. Dehghani R.A (2010). *Environmental Toxicology*. Tehran Tree Publishing. Kashan University of Medical Sciences, P: 93- 109.
14. Esyunin S.L. & Zamani A. (2020). 'Conundrum of esoterica': on the long-forgotten genus *Eutittha* Thorell, 1878, with new taxonomic considerations in *Cheiracanthium* C.L. Koch, (1839). (Araneae: Cheiracanthiidae). *Journal of natural History*, 54(19-20): 1293-1323.
15. Fitches, E., Edwards, MG., Mee, C., Grishin, E., Gatehouse, A.M., Edwards, J.P. and Gatehouse, J.A (2004). Fusion proteins containing insect-specific toxins as pest control agents: snowdrop lectin delivers fused insecticidal spider venom toxin to insect haemolymph following oral ingestion. *Journal of Insect Physiology* 50(1):61-71.
16. Foelix R. F. (1996). *Biology of Spiders* (2 ed.). Oxford University Press 330 pp.
17. Foelix R. F., (2011). *Biology of Spiders*. 3rd Edition. Oxford University Press .419
18. Ghavami, S (2004). The role of spiders in biological control in Iran. *Science Sonbol Journal of Agriculture* 135: 24- 25.
19. Ghavami S., (2008). Investigation fauna and density of population of spider in the desert and pomegranahe orchards in Tehran and Semnan provinces. *Pakistan Journal Biological Sciences*, 11: 686-691.
20. Imran Ali Soomro, Tahira Jabeen Ursani, Samina Malak, Jawaid A Khokhar and Asif Raza Soomro *Journal of Entomology and Zoology Studies* (2018). 6(4): 810-813.
21. Hawkeswood T.J., (2003). *Spiders of Australia: an introduction to their classification, biology and distribution*. *PENSOFT Publishers*, 264 pages.
22. Hajer J. & Řeháková D., (2003). Spinning activity of the spider *Trogloneta granulum*
23. (Araneae, Mysmenidae): web, cocoon, cocoon handling behaviour, draglines and attachmentdiscs. *Zoology*, 106: 223-231.
24. Hickman C.P., Roberts L.S., Keen S.A., Larson A., P'Anson H., Eisenhour D.J., 2008.

25. Integrative principles of zoology, 4th Edition. *McGraw-Hill*, 910 pages.
26. Jeyaparvathi S., Baskaran S and Bakavathiappa G., (2013). Biological control potential of spiders on the selected cotton pests. (*IJPLS*), 4:2568-2572.
27. Kashefi R., Ghassemzadeh F., Gholi kami H., Mirshamsi O., (2012). New data on spider fauna from Golestan province, Iran (Arachnida, Araneae). *Biological sciences*, 1:7-22.
28. Kaston, B.J., (1978). *How to know spiders*. 3rd Ed. Wm. Brown Co., Dubuque, Iowa.
29. Lang A. and Barthel J. (2008). Spiders (Araneae) in arable land: species community, influence of land use on diversity and biocontrol significance. *Perspectives for Agroecosystem Management*, Pages 307-326.
30. Levi, H. W., Coddington, J. A., (1991). Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Annu. Revue Ecology Systematic*, 22: 565-92.
31. Marc P. and Canrad A. (1997). Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 62 (2-3): 229-235.
32. Marc, P., Canard, A., Ysnel, F., (1999). Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74. 229-273.
33. Marusik Y.M., (2009). On Central Asian *Castianeira arnoldii* Charitonov, 1946 (Araneae, Corinnidae), earlier known from juvenile specimens. *Zootaxa*, 2226: 66-68
34. Marusik Y.M., Mikhailov K.G., (2010). First description of the male of *Castianeira arnoldii* Charitonov, 1946 (Aranei: Corinnidae) from Central Asia, and a survey of Palearctic *Castianeira*. *Arthropoda Selecta*, 19(2): 91-95
35. Marusik, Y. M., Koponen, Seppo. (2005). *The Journal of Arachnology* 33:300-305.
36. Marusik, Y. M., Zamani, A. (2015). The spider family Filistatidae (Araneae) in Iran. *ZooKeys* 516: 135-123..
37. Mirshamsi O., Marusik Y., Zamani A., Moradmand M., Kashefi R., 2015. Annotated.
38. Moradmand M., Mirshamsi O & Hula V., (2015). New records of the huntsman spider genus *Olios* (Araneae: Sparassidae) from Iran, Iraq and Afghanistan. *Zoology in the Middle East*, 1:37-41.
39. Oxford G.S., Gillespie R.G., (1998). Evolution and ecology of spider coloration. *Annual Review of Entomology*, 43: 619-643.
40. Rabinson W.H., (2005). *Handbook of urban insects and arachnids*. Cambridge University press.
41. Roberts M. J., (1985). *The Spiders of Great Britain and Ireland*, Atypidae – Threidiosomatidae. Harly Books Essex. England, PP.1-227.
42. Wise D.H., 1993. Spiders in ecological webs. *Cambridge University Press*, 328 pages.

43. Savory, T. H. , (1977) . Arachnida.(2nd ed). Academic Press INC. London PP . 148-168, 258-270.
44. Saupe E.E., Selden P.A.,(2011). The study of fossil spider species. *Comptes Rendus Palevol*,10:181-188.
45. Schmidt M.H. and Tschardt T. (2005). The role of perennial habitats for central European farmland spiders. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 105 (1-2): 235-242.
46. Schmid A. (1998) Different functions of different eye types in the spider *Cupiennius salei*. *The Journal of Experimental Biology* 201: 221–225.
47. Umadevi T., (2012). Jumping Spider, *Plexippus Paykulli* (Audouin) (Salticidae)
48. Exhibits Interspecific Kleptoparasitism. *International Journal of Science and Research (IJSR)*,3.358.
49. Wies D.H. 1993. Spiders in ecological webs. Cambridge university press, Cambridge
50. World Spider Catalog (2020). World Spider Catalog. Version 21.0. Natural History Museum Bern, Retrieved from <http://wsc.nmbe.ch>. doi: 10.24436/2.
51. Zakharov B. P. & Ovtcharenko V. I. (2011) Morphological organization of the male palpal organ in Australian ground spider of the genera *Anzacia*, *Intrude*, *Zelanda*, and *Encoptarthria* (Araneae: Gnaphosidae). *The Journal of Arachnology* 39:327–336.
52. Zamani A., (2015). The spider collection (Arachnida: Araneae) of the Zoological Museum of the Iranian Research Institute of Plant Protection, with new species records for Iran. *Arachnologische Mitteilungen* 50: 11-18.
53. Zamani, A., Marusik, Y. M. (2019). The spider genera *Azerithonica* and *Tegenaria* (Aranei: Agelenidae: Tegenariini) in Iran. *Arthropoda Selecta* 28(2): 291-303.
54. Zamani, A., Mirshamsi, O., Jannesar, B., Marusik, Y. M., Eshyuni, S. L. (2015). New data on the spider fauna of Iran (Arachnida: Araneae), Part II. *Zoology and Ecology* 25(4): 346-339.
55. Zamani A ., Mirshamsi O., Marusik Y., (2014). About Hersiliidae Thorell, 1870 (Arachnida,Araneae) in Iran. *European Congress of Arachnology*, 1:165-171
56. Zamani, A., Mirshamsi, O., Marusik, Y. M., & Moradmand, M. (2020). The Checklist of the Spiders of Iran. Version 2020, Retrieved from <http://www.spiders.ir>.
57. Zamani, A., Rossi, A. (2015). Intraguild predation of *Euscorpium concinnus* (Scorpiones: Euscorpiidae) by *Parasteatoda tepidariorum* (Araneae: Theridiidae). *Arachnida – Rivista Aracnologica Italiana* 3: 10-13.

Abstract

Spiders are one of the most abundant groups of arthropods on earth, with about 49,000 species in 131 families in the world and 906 species in 55 families identified in Iran. Although many studies have been done on Iranian spider fauna, many parts of the country have not yet been studied. Spiders are an important component of the terrestrial ecosystem and play a key role in controlling insect populations. Spiders are also important as part of biodiversity with positive functions such as pest hunting, in the sustainability of agricultural production systems and natural areas. The aim of this study was to identify the fauna and study the biodiversity of spiders in Shahroud. Spiders were sampled from different habitats such as agricultural lands, pastures, gardens and urban green space of the city during 2018-19. To study the biodiversity of spiders in three ecosystems of garden, pasture and wheat field, spiders were collected every two weeks by pit trap and survey collection methods. Samples were stored in 80% ethanol and examined by stereomicroscope. In this study 23 species belonging to 21 genera from 18 families were identified. Five families and eleven species are reported for the first time from Semnan provinc. The values of biodiversity indices calculated for the three studied ecosystems, for Simpson index 0.67, 0.78 and 0.69, for Shannon-Weiner index 1.09, 1.33 and 1.03 and for Margalf index 1.19 , 1.53 and 1.17 were calculated, which indicates the more appropriate status of biodiversity indices of garden ecosystems than the other two ecosystems.

The species identified in this study are:

Agelescape gideoni, *Clubiona neglecta*, *Uloborus walckenaerius*, *Dysdera crocata*, *Anagraphis pallens*, *Castianeira arnoldii*, *Xysticus cristatus*, *Tetragnatha extensa*, *Pholcus phalangioides*, *Pisaura mirabilis*, *Cyrba ocellata*, *Philaeus chrysops*, *Plexippoides flavescens*, *Oecobius ferdowsii*, *Oecobius Sp*, *Thanatus atratus*, *Steatoda ephippiata*, *Pardosa hortensis*, *Pardosa italic*, *Trochosa hispanica*, *Oxyopes Sp*, *Neoscona adianta*, *Frontinellina frutetorum*.

Keywords: Semnan, spiders, agriculture, biodiversity



Shahrood University of Technology

Faculty of Agriculture

M.Sc. Thesis in Entomology

**The study of Arachnid fauna in Shahrood region and
their biodiversity in some orchards**

By: Mehrdad Abdollahian

Supervisor:

Dr. Ali Drakhshan Shadmehri

February 2022