

مقاله پژوهشی

بررسی جنبه‌هایی از زیست‌شناسی و ریخت‌شناسی شپشک *Eulecanium tiliae* L. در باغ گیلاس سم‌پاشی نشده
شهرستان صحنه، کرمانشاه

زهرا زارعی، حسنعلی واحدی[✉]، مریم درب‌امامیه

به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار بخش حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

(تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۹)

چکیده

شپشک *Eulecanium tiliae*، در اکثر مناطق ایران، به‌خصوص قسمت‌های غربی، به‌طور گسترده وجود دارد و به‌عنوان یک آفت بالقوه برای درختان میوه به‌شمار می‌آید. جنبه‌های زیست‌شناسی، ریخت‌شناسی و تغییرات فصلی جمعیت این آفت در منطقه صحنه تحت شرایط طبیعی طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶، مطالعه شد. نتایج نشان داد که این آفت یک نسل در سال دارد و زمستان‌گذرانی آن به‌صورت پوره سن دوم روی سرشاخه‌های دو ساله است. جنس ماده این گونه دارای دو سن پوره‌گی است. ظهور ماده‌های بارور در اواخر فروردین ماه، و تخم‌گذاری در اوایل اردیبهشت ماه شروع و تا اوایل خرداد ماه ادامه دارد. جنس نر این گونه طی این مطالعه مشاهده و یا جمع‌آوری نشد و به احتمال زیاد تولید مثل در این آفت به‌صورت بکرزائی صورت می‌گیرد. پوره‌های سن یک در اواخر ماه اردیبهشت ظاهر و در هر دو سطح برگ گسترش و مستقر می‌شوند، میانگین تعداد تخم حشره بارور ۵۷۰ (۱۰۰۰-۲۰۰) عدد است. سن اولی‌ها در اواخر ماه اردیبهشت ظاهر شد، در هر دو سطح برگ گسترش و مستقر شد.

واژه‌های کلیدی: تأثیرات محیطی، توصیف، شپشک‌های نرم‌تن، آفات

Study on some aspects of biology and morphology of the nut scale, *Eulecanium tiliae* L. in an unsprayed cherry orchard of Sahneh, Kermanshah

Z. ZAREII, H. VAHEDI[✉], M. DARBEMAMIEH

MSc student, associate professor and assistant professor of Agricultural Entomology, Department of Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran

Abstract

The *Eulecanium tiliae* is widely distributed in most parts of Iran, including western parts as a potential threat for different kinds of fruit trees. During 2016-2018, the morphology and biology of this pest was studied in natural conditions (Sahneh's cherry orchard). Sampling interval times were variable throughout the growing season. The reproductive adult females were collected and reared in laboratory condition and microscopic slides were made for species identification. Overwintering stage was as second nymphal instar on 1-2 years-old twigs. They have only one generation per year, This species appeared in considerable population on the twigs of individual cheery tree. Males were not found during the study of its life history. The reproductive female emerged in April, and began to oviposit from early May to early June. This species reproduce parthenogenetically. The number of eggs per female on, *E. tiliae* estimated, 570 (200-1000). The first instars appeared at the end of May, spread out and settled on both surfaces of the leaves.

Keywords: Environmental effects, description, pests, soft body scales

مقدمه

خانواده شپشک‌های نرم تن Coccidae اکثراً دارای بدن کروی هستند. از دیگر خصوصیات مهم ریخت‌شناسی این خانواده دارا بودن موهای مرتبط با روزنه تنفسی^۱، یک جفت صفحه‌ی مخرجی^۲ و شکاف مخرجی^۳ در انتهای بدن می‌باشد (Hodgson, 1994). این خانواده متعلق به راسته Hemiptera، زیر راسته Sternorrhyncha و بالاخانواده‌ی Cocomorpha است. در حال حاضر این خانواده دارای ۱۱۸۳ گونه در بیش از ۱۶۹ جنس در دنیا و در ایران دارای ۳۰ گونه و ۱۹ جنس می‌باشند، یکی از جنس‌های مهم این خانواده *Eulecanium* است که دارای ۵۱ گونه در دنیا و سه گونه در ایران است (Moghaddam, 2013; García Morales et al., 2016).

نام شپشک *Eulecanium tiliae* (Linnaeus, 1758) در بانک اطلاعاتی (ScaleNet) در حال حاضر دارای ۷۳ همنام (Synonyms) است (Garcia Morales et al., 2016). این آفت تحت نام *E. tiliae* (*coryli*) روی درختان میوه و زالزالک نیز جمع‌آوری شده و زمستان‌گذرانی آن به صورت پوره سن دوم بوده است (Behdad and Barooti, 1978).

این گونه از روی درختان میوه و هم‌چنین بید (*Salix*)، صنوبر (*Populus*) نیز گزارش شد، زمستان‌گذرانی آن به صورت پوره سن دو (نر و ماده) است و با افزایش ارتفاع از سطح دریا، نسبت جنسی نر به ماده افزایش می‌یابد (Radjabí and Rezwani, 1986). دسترسی به اولین گزارش این گونه در ایران توسط مرحوم دواچی برای ما مقدور نشد، ولی حدود ۸۰ سال پیش، نمونه‌ای از شپشک‌های نرم‌تن توسط مرحوم جلال افشار از رشت و شیراز روی سر شاخه‌های میزبان ناشناخته جمع‌آوری که توسط بودنهايمر^۴ *E. tiliae* تشخیص داده شد و برای فون شپشک‌های ایران جدید معرفی گردید، هر چند آرچینگیلاسکای^۵ قبل از بودنهايمر، در سال ۱۹۳۷،

این گونه را تحت نام *Lecanium coryli* L. شناسایی کرده بود (Bodenheimer, 1944).

در فهرست آفات کشاورزی ایران تعداد هشت گونه از جنس *Eulecanium* ثبت شده است و گونه *E. tiliae* روی Rosaceae (گیلاس، آلو و سایر درختان میوه سردسیری) و Salicaceae (بید و صنوبر) از تهران، مرکزی و اصفهان گزارش شده است (مدرس اول، ۱۳۷۳). درچک لیست شپشک‌های ایران، این گونه روی درختان میوه به *(Cydonia oblonga* Miller)، سیب *(Malus domestica* Borkh)، آلو *(Prunus reuteri* Prunus *caspica* Kovalev and Ekimov)، *(Amygdalus)* و پسته وحشی از اصفهان، کرمان، کرمانشاه، سیستان بلوچستان و تهران گزارش شده است (Moghaddam, 2013). این حشرات در قسمت سایه‌دار شاخه و سرشاخه‌ها مستقر و از شیره پرورده گیاه تغذیه می‌کنند این گونه در کرمانشاه، لرستان (کوه‌دشت) و خوزستان (بهبهان) نیز روی بادام، آلو، زردآلو و رز با آلودگی نسبتاً شدید جمع‌آوری و گزارش شده است و گاهی خسارات قابل توجهی به درختان میوه وارد می‌کنند (Torabi et al., 2010; Roozdar et al., 2013).

هدف از این تحقیق جمع‌آوری اطلاعات بیشتر برای شناسایی پوره‌ها، حشرات نر و ماده، زمان دقیق شروع فعالیت، اوج جمعیت، تخم‌ریزی، نحوه زمستان‌گذرانی، تعداد نسل و تأثیر دما و رطوبت روی جمعیت شپشک در شهرستان صحنه استان کرمانشاه می‌باشد تا در برنامه‌های مدیریت آفت، از آنها بهره گرفته شود. از دیگر اهداف این پژوهش، اطلاع از اثر دما و رطوبت در نوسانات جمعیت مراحل مختلف شپشک *E. tiliae* است.

روش و بررسی

نمونه‌برداری طی دو سال در شهرستان صحنه استان کرمانشاه (در موقعیت جغرافیایی ۳۴°۲۹′۰۹″N، ۴۷°۴۱′۲۹″E) و با میانگین ارتفاعی بین ۱۳۷۶ متر از سطح دریا) به صورت تصادفی و با فواصل نمونه‌برداری متغیر از یک باغ گیلاس،

¹ Spiracular setae

² Anal plats

³ Anal cleft

⁴ Bodenheimer

⁵ Archangel'skaya

دارد. دارای یک ردیف، (≤ 25) موی ضخیم در حاشیه‌ی بدن است. پوره‌های سن یک در ناحیه قفس سینه دارای دو جفت روزنه تنفسی مشخص هستند، که از طریق شیار تنفسی، با موهای روزنه تنفسی ارتباط دارند؛ معمولاً اندازه و ضخامت موهای روزنه تنفسی به طور واضح بیشتر از موهای حاشیه‌ای است. شیار روزنه تنفسی در زیر قفس سینه، بین اسپیراکل و موهای روزنه تنفسی قرار دارد، این شیار دارای یک ردیف از صفحات پنج حجره‌ای ترشح کننده‌ی مواد مومی سفیدرنگ است؛ این رشته‌های مومی آب‌گریزند و به نظر می‌رسد مانند شپشک‌های *Porphyrophora* (Margarodidae) هنگام بارندگی ارتباط تبادل هوا بین موهای روزنه تنفسی و اتاقک هوایی^۶ را تسهیل نمایند (Vahedi, 2019). خرطوم از قسمت خلفی سر منشاء می‌گیرد اما ظاهراً در بین کوکسای پاهای جلو خارج می‌شود و به سمت عقب بدن متمایل است؛ این مشخصه از ویژه گی‌های مهم تاکسونومیکی زیر راسته‌های Auchenorrhyncha و Sternorrhyncha است (McGavin, 2001). استایلت‌ها بلند، نازک و موممانند می‌باشد. لب پایین دارای شش تا هشت موی حسی است. پاها به خوبی رشد کرده، روی هر پی‌ران، دو حفره‌ی حسی و یک مو بلند قرار دارند. دارای دو صفحه مخرجی^۷ مثلثی شکل هستند. لب مخرجی دارای یک موی بلند ($\geq 1/3$ برابر طول بدن) است. حلقه مخرجی^۸ به خوبی توسعه یافته و دارای شش مو است. پوره‌های سن یک متحرک و فعال هستند و انتشار آفت عمدتاً در سن اول پوره‌گی صورت می‌گیرد (شکل ۱).

پوره سن دو دارای بدن بیضی شکل و بندهای شکم مشخص است. شاخک‌ها شش بندی؛ موهای حاشیه بدن، بیش از ۷۵ عدد و در یک ردیف منظم و متراکم قرار دارند. این پوره دارای استایلت‌های بلند (≤ 2 برابر طول بدن) و دو جفت روزنه تنفسی مشخص در ناحیه قفس سینه است. موهای روزنه تنفسی معمولاً ضخیم و کوتاه‌تر از موهای

انجام شد. به منظور بررسی زیست‌شناسی شپشک *E. tiliae*، درخت‌های آلوده به‌طور تصادفی انتخاب شدند و فواصل بین درخت‌های مورد بررسی ده متر بود. واحد نمونه‌برداری برای شپشک‌های این خانواده ۲۰ سانتی‌متر وسط سرشاخه درختان در نظر گرفته شد (چون این گونه در مرحله سن دو اغلب روی سرشاخه دو ساله مستقر می‌شود). در هر بار نمونه‌برداری تعداد تخم‌ها در حفره زیر بدن حشره مادر، پوره سن یک قبل از خروج در حفره زیر بدن حشره مادر، پوره سن دو مستقر روی برگ و یا سرشاخه و حشرات کامل شمارش و ثبت شد. برای تعیین اندازه نمونه، تعداد ۳۰ نمونه مورد بررسی قرار گرفت. سپس بر اساس نتایج حاصل، میانگین تعداد حشرات شمارش شده، واریانس، انحراف معیار، خطای استاندارد و درصد خطای نسبی یا RV محاسبه گردید.

$$RV = \frac{SE}{\bar{x}} \times 100 \quad (1) \text{ معادله}$$

که در این معادله \bar{x} میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه و SE خطای استاندارد آن می‌باشد. با توجه به اینکه مقدار خطای نسبی داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اولیه کمتر از ۲۵ درصد بود، از معادله‌ی زیر برای تعیین تعداد نمونه‌ی مورد نیاز استفاده شد.

$$N = \left[\frac{t \cdot SD}{D \cdot \bar{x}} \right]^2 \quad (2) \text{ معادله}$$

در این معادله، N معادل تعداد نمونه‌ی مورد نیاز، t مقدار جدول t -student بر حسب درجه‌ی آزادی تعداد نمونه، SD انحراف معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه و D سطح قبول می‌باشد که در این تحقیق ۰/۱۵ در نظر گرفته شد (Rajabi, 1999).

نتایج و بحث

پوره سن یک *E. tiliae* L. در زمان تفریح به رنگ زرد مایل به قرمز می‌باشد. چشم‌ها به رنگ قرمز هستند. شاخک‌ها شش بندی، بند سوم و بند انتهایی شاخک بلندتر از بندهای دیگر است. همه بندهای شاخک دارای موی ریزی هستند. موهای ضخیم روی بندهای چهار، پنج و شش شاخک وجود

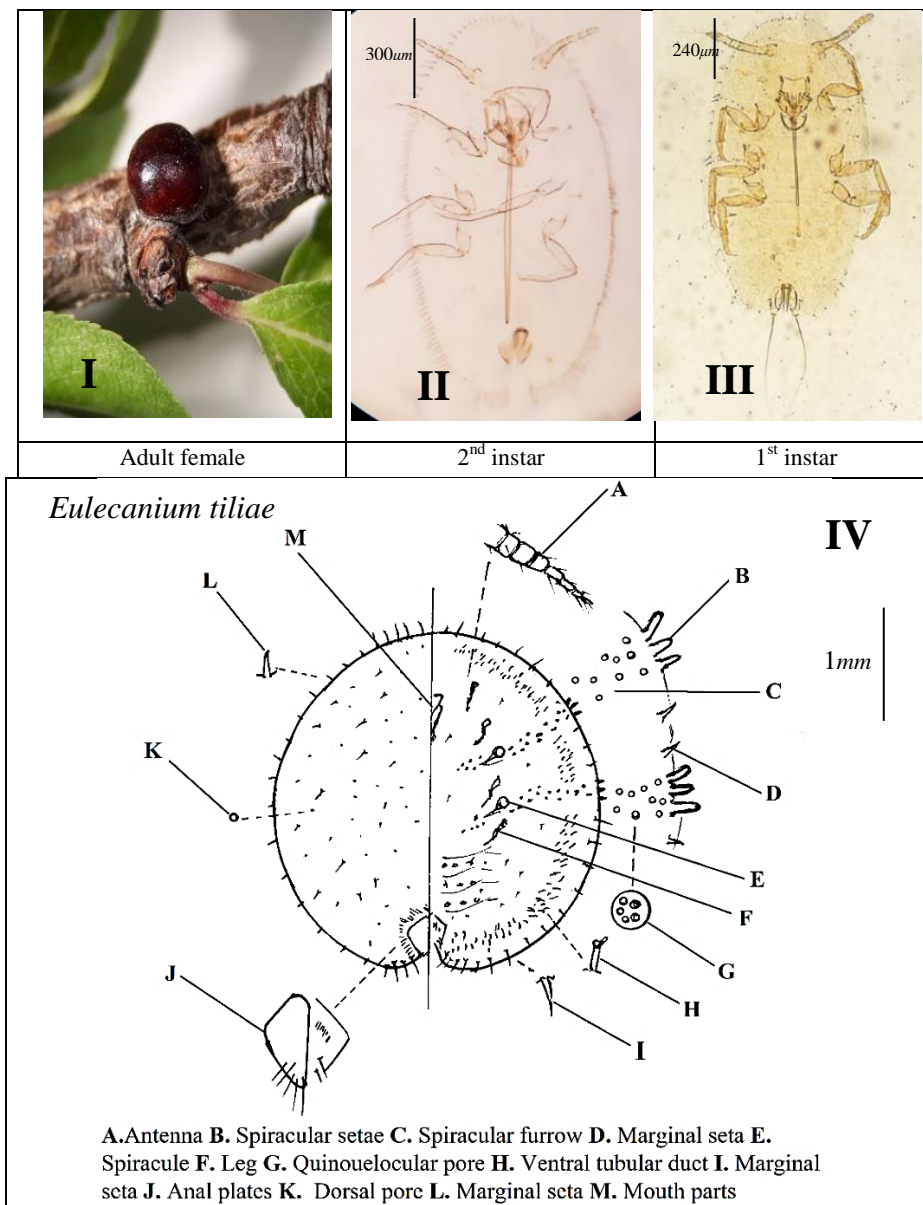
⁶ Atrium

⁷ Anal plate

⁸ Anal ring

یک، فاقد موی بلند روی لوب مخرجی هستند. طول موهای روزنه تنفسی کم‌تر از موهای حاشیه‌ای است و شیار مخرجی توسعه یافته‌تر است (شکل ۱).

حاشیه‌ای هستند. صفحات مخرجی مثلثی شکل و لب‌های مخرجی فاقد موی بلند هستند. شیار مخرجی در پوره سن دو توسعه یافته‌تر است. پوره سن دو بر خلاف پوره‌های سن



شکل ۱- خصوصیات مورفولوژیکی (میکروسکوپی و ماکروسکوپی) شپشک، *Eulecanium tiliae* L. پوره‌های سن یک و دو (II و III) و حشره کامل ماده (I و IV).

Fig. 1. Morphology characters of nut scale, *Eulecanium tiliae* L. first and second instar (I,II); a photo and preparation of dult female (I, IV).

حداکثر ۱۰۰۰ عدد تخم محافظت می‌شوند. دوره نشو و نمای تخم‌ها، در شرایط معمول آزمایشگاه ۷ تا ۸ روز و میانگین دمای ۳۲ درجه سلسیوس است. تخم‌ها در ابتدا به‌رنگ زرد روشن بوده، اما در زمان تفریخ به رنگ قهوه‌ای تیره در می‌آیند. نتایج زیست‌شناسی نشان داد که این حشره دارای یک نسل و زمستان‌گذرانی آن به صورت پوره سن دو می‌باشد. پوره‌های سن دو به رنگ قهوه‌ای-روشن هستند که اغلب در داخل درز و زخم سرشاخه‌ها مستقر و زمستان‌گذرانی می‌کنند.

مشاهدات نشان داد که پوره‌های سن یک بلافاصله پس از تفریخ شدن از تخم، از زیر حفره بدن حشرات ماده سپری نمی‌شوند، بلکه چند روزی زیر سپر حشره ماده سپری می‌کنند و سپس از شکاف انتهایی مادر خارج می‌شوند. معمولاً خروج پوره‌ها زیر بدن مادر نزدیک ظهر با گرم‌تر شدن هوا صورت می‌گیرد. هنگام انتشار، پوره‌ها جهت استقرار روی میزبان مادری، به جستجوی محل مناسب می‌پردازند؛ به نظر می‌رسد که شدت تشعشع آفتاب نیز در مدت و سرعت این حرکت دخالت دارند. به همین خاطر اغلب پوره‌ها در قسمت‌های سایه‌دار مستقر می‌شوند. اواخر خرداد ماه این پوره‌ها در سطح رویی و زیر برگ‌ها به تغذیه ادامه می‌دهند. این پوره‌ها از اوایل مهر ماه نیز با کاهش درجه حرارت و همزمان با ریزش برگ‌ها، تا اوایل آبان ماه به تدریج از روی برگ‌ها بر روی شاخه‌ها مهاجرت کرده و مستقر می‌شوند و در آنجا شروع به تغذیه کرده و کم‌کم بدن آن‌ها نسبتاً بزرگ‌تر می‌شود (شکل ۱ بالا سمت راست). اولین پوره‌های سن دوم از اواسط تیرماه ظاهر می‌شوند. این پوره‌ها بزرگ‌تر از پوره‌های سن اول بوده و به رنگ قهوه‌ای تیره هستند.

بدن شپشک بالغ ماده شپشک‌های زنده بالغ هنگام تخم‌ریزی به رنگ قهوه‌ای سیر می‌باشد (شکل ۱- سمت راست بالا)، اما نمونه‌های جوان دارای رنگ روشن‌تری هستند. بدن نیمه‌کروی (۴ میلی‌متر قطر) و سطح زیرین بدن قبل از تخم‌ریزی تخت اما هنگام و بعد از تخم‌ریزی دارای تفرع زیرین است که اصطلاحاً محفظه تخم (Brood chamber) نامیده می‌شود. شاخک‌ها هفت یا هشت بندی اما ضعیف و نازک هستند (شکل A-IV-1). استایلت‌ها بلند و مو مانندند و لب پایین، به‌طور مشخص به شکل میله‌ای بلند و باریک و عمود بر بدن قرار دارد. طول آن برابر با نصف قطر بدن است اما طول استایلت‌ها مساوی و یا بیشتر از قطر بدن است. شکاف انتهایی بدن مشخص و تخم‌ها به‌صورت انبوه در زیر بدن قرار گرفته‌اند. موهای حاشیه بدن در قسمت‌های جانبی خار مانند و در جلو و عقب بدن بلند و باریک هستند (شکل D-IV-1). روزنه‌های تنفسی بزرگ و مشخص (شکل E-IV-1)، موهای روزنه تنفسی به تعداد سه عدد، کوتاه، هم اندازه، و نزدیک به هم قرار دارند (شکل B-IV-1). دارای یک ردیف صفحات پنج حجره‌ای روی شیار روزنه تنفسی هستند (شکل G-IV-1). صفحات غربالی (Multilocular disc-pores) در زیر قفس سینه پراکنده هستند. دارای یک بانده متراکم از مجاری ترشحی (میکروداکت‌ها) در حاشیه زیرین شکم هستند. صفحه‌ی مخرجی مثلثی و در ناحیه‌ی پشتی دارای پنج مو و در ناحیه‌ی شکمی دارای چهار مو می‌باشد (شکل J-IV-1).

این حشره در بهار پس از مدتی تغذیه، در نیمه دوم فروردین ماه شروع به تخم‌گذاری می‌کند (شکل ۲). تخم‌ها در تفرع زیرین بدن یا محفظه تخم، به‌طور توده‌ای، حداقل ۲۰۰ و

References

- BEHDAD, E. and S. BAROOTI. 1978. Biological studies on *Eulecanium coryli* L., the pest of fruit trees in Esfahan. Entomologie et Phytopathologie Appliquees, 46(1/2): 3, 55-65.
- BODENHEIMER, F. S. 1944. Notes on the Coccidae of Iran, with description of new species. Bulletin de la Societe Fouad ler Entomologie, 27: 25-60. California Press, California, USA. 525.
- GARCIA MORALES, M., B. D. DENNO, D. R. MILLER, G. L. MILLER, Y. BEN-DOV, and B. HARDY N. 2016. ScaleNet: a literature-based model of scale insect biology and systematics. Available at <http://scalenet.info> (Accessed on 20 July 2020).
- GILL, R. J. 1988. The scale insects of California, part 1. The soft scale (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea: Coccidae). Department of food and agriculture, division of plant industry, state of California, USA, 132.
- HODGSON, C. J. 1994. The Scale Insect Family Coccidae: An Identification Manual to Genera. C. A. B. International, Wallingford, Oxon, UK, 639.
- McGavin, G.C. 2001. Essential Entomology: An Order-by-order introduction. Oxford University Press, 320 pp.
- MOGHADDAM, M. 2013. An annotated checklist of the scale insects of Iran (Hemiptera, Sternorrhyncha, Coccoidea) with new records and distribution data. ZooKeys, 334: 1-92.
- RAJABI, GH. 1999. Insect ecology (with regard to Iranian conditions and emphasis on practical points). Ministry of Agriculture Extension, Education and Research Organization, 649. (In Persian with English summary).
- RADJABI, G. and A. REZWANI. 1986. *Eulecanium tiliae* (L.) in Iran. Coccids first record, description, key, biology, host plants. Entomologie et Phytopathologie Appliquees, 53(1-2) 49-55
- ROOZDAR, E., H. A. VAHEDI, M. S. MOSSADEGH and M. A. SAMIE. 2013. Scale insect (Hem.: Coccoidea) of Behbahan and their morphological characteristics. Plant Protection (Scientific Journal of Agricultural), (2) 36: 41-68. (In Persian with English summary)
- TORABI, M., H. A. VAHEDI, and C. J. HODGSON. 2010. Preliminary survey of the scale insects (Hem.: Coccoidea) fauna in Kermanshah, western Iran. Entomologica Hellenica Journal, 19: 153-162.