



## مقاله پژوهشی

اولین گزارش شپشک *Kermes spatulatus* از ایران و مطالعه ویژگی‌های ریخت‌شناسی حشرات بالغ و پوره‌های سن اولکوشا پورجعفری، حسنعلی واحدی<sup>✉</sup>، مریم درب امامیهدانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار، استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران  
(تاریخ دریافت: بهمن ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۴۰۲)

## چکیده

شپشک‌های گیاهی از آفات مهم جنگلی، باغی و زراعی هستند؛ که موجب ضعف گیاهان می‌شوند. جنگل‌های بلوط زاگرس یکی از مهم‌ترین ذخیره‌گاه‌های منابع طبیعی در استان کرمانشاه می‌باشند؛ که حفاظت از آن‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد. تا کنون بیش از ۸۰۰۰ گونه شپشک گیاهی در سرتاسر دنیا و ۳۰۰ گونه از این حشرات از ایران گزارش شده است. در این تحقیق که طی سال‌های ۱۴۰۰-۱۴۰۱ صورت گرفت، گونه *Kermes spatulatus* که به‌طور اختصاصی از درختان بلوط *Quercus* spp. تغذیه می‌کند، برای اولین بار از جنگل‌های بلوط زاگرس از ایران معرفی می‌شود. در این بررسی سرشاخه‌ها و پاجوش‌های آلوده بلوط به این شپشک از مناطق چالابه و دالاهو در استان کرمانشاه جمع‌آوری گردید. شپشک‌ها، پس از جداسازی از سرشاخه‌ها، شفاف‌سازی شدند و از آن‌ها اسلاید میکروسکوپی تهیه شد. در این مطالعه ویژگی‌های ظاهری و میکروسکوپی حشرات بالغ و پوره‌های سن اول این شپشک بررسی و توصیف شد؛ حشرات بالغ این گونه در دو منطقه دارای رنگ متفاوت هستند. نمونه‌های دالاهو سیاه رنگ و نمونه‌های منطقه چالابه نارنجی رنگ هستند. اما رنگ پوره سن اول در دو منطقه کاملاً یکسان هستند. همچنین ویژگی‌های حشرات کامل و پوره‌های سن یک گونه‌ی فوق با گونه‌های نزدیک مقایسه و بحث گردید.

واژه‌های کلیدی: آفت جنگلی، بلوط، زاگرس، گزارش جدید، Kermesidae

The first record of scale insect, *Kermes spatulatus* from Iran and study of morphological characteristics of adult insects and the first nymphal instar

K. POURJAFARI, HA. VAHEDI<sup>✉</sup>, M. DARBEMAMIEH

MSc student, Associate Professor, Assistant Professor, Department of Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural resources, Razi University, Kermanshah, Iran

## Abstract

Scale insects are the important pests of the forest, horticulture and crops, which may weaken plants. Zagros oak forests are one of the most important natural reserves of Kermanshah province that their protection is vital. More than 8,000 species of scale insects have been reported worldwide and 300 species of these insects recorded from Iran. In this research, which was carried out from 2021 to 2022 in Zagros oak forests, *Kermes spatulatus* specifically feeds on oak trees *Quercus* spp. is recorded for the first time from Iran. The oak branches and stems which infected with this scale insect were collected from Chalabeh and Dalahu regions in Kermanshah province. After being separated from the branches, the scales were clarified and microscope slides were prepared from them. Then macroscopic and microscopic characteristics of their adult insects and their first-instar nymph were evaluated and described; Adult female of this species shows different colors in two regions; Dalahu samples are black and Chalabeh samples are orange in color. But the color of the first nymphal instar are same in the two regions. Also this scale was compared with close scale related species.

**Keywords:** Forest pest, Oak, Zagros, New record, Kermesidae

✉ vnassah@yahoo.com

## مقدمه

شپشک‌های گیاهی (Coccomorpha) از آفات مهم محصولات زراعی و غیر زارعی هستند؛ که پوره‌ها و حشرات کامل آن‌ها از شیره گیاهی تغذیه می‌نمایند. شپشک‌ها اغلب کم تحرک بوده و بعضی از آن‌ها مانند: سپردارها (Diaspididae)، شپشک‌های گالی شکل (Kermesidae) و شپشک‌های نرم تن (Coccidae) حتی در مراحل از زندگی، روی میزبان تثبیت شده و بدون حرکت هستند. شپشک‌ها به دلیل ثابت بودن روی میزبان و پنهان ماندن از دید انسان، همراه گیاهان میزبان به مناطق جدید انتقال می‌یابند و در غیاب دشمنان طبیعی به گونه‌های خسارت‌زا تبدیل می‌شوند. تا کنون ۳۶۲ گونه از شپشک‌های گیاهی متعلق به ۱۷ خانواده در دنیا و ۱۸ گونه متعلق به سه خانواده در ایران روی درختان بلوط گزارش شده است (Garcia Morales et al., 2016; Moghadam, 2013). از بین تمامی شپشک‌های گیاهی شناخته شده روی درختان بلوط، شپشک‌های خانواده Kermesidae که به شپشک‌های گالی شکل معروف هستند، به‌طور ویژه روی گیاهان خانواده Fagaceae فعالیت دارند. ۹۱ گونه متعلق به ۱۰ جنس از خانواده Kermesidae تا کنون در دنیا گزارش شده است، و تنها دو گونه *Nidularia* و *Kermes quercus* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Kermesidae) از ایران (کرمانشاه) جمع‌آوری شده است (Garcia Morales et al., 2016; Miller & Miller, 1993; Moghaddam, 2013). در این خانواده غنی‌ترین جنس از لحاظ تعداد گونه *Kermes* Boitard, 1828 است؛ که شامل ۶۴ گونه در دنیا و یک گونه *K. quercus* در ایران است. اکثریت گونه‌های گزارش شده جنس *Kermes* روی گونه‌های مختلف بلوط هستند (Garcia Morales et al., 2016).

در سال‌های اخیر، مطالعاتی در رابطه با شپشک‌های گیاهی مرتبط با جنگل‌های بلوط در غرب ایران صورت گرفته است. مطالعاتی توسط Afzali and Vahedi (2018) که به بررسی زیست‌شناسی شپشک آبله‌ای بلوط *Asterodiaspis quercicola* Bouche, 1851 (Hemiptera: Asterolecaniidae) در شرایط طبیعی جنگل‌های بلوط قلاجه، کرمانشاه، صورت گرفته است. همچنین Nehrangi and Vahedi

(2017)، بیولوژی و بیواکولوژی شپشک *Nidularia balachowskii* در جنگل‌های بلوط کرمانشاه و (Nehrangi and Vahedi, 2018)، نوسانات جمعیت و الگوی توزیع فضایی شپشک *K. quercus* را در جنگل‌های بلوط گیلان غرب بررسی نموده‌اند. در بعضی منابع، ویژگی‌های ریخت‌شناسی گونه‌های جنس *Kermes* بر اساس توصیف خصوصیات ماده بالغ (پس از تخم‌ریزی) است که بیش‌تر خصوصیات به‌خاطر سخت شدن جلد نامشخص بوده است. به‌همین دلیل، در بررسی‌های جدید پوره سن اول نیز در مطالعات سیستماتیک م استفاده شده است (Pellizzari et al., 2012; Spodek and Ben-Dow, 2014).

در این تحقیق، برای اولین بار شپشک گال مانند، *Kermes spatulatus* Balachowsky, 1953 (Hemiptera: Kermesidae). به‌عنوان گزارش جدید در ایران همراه با توصیف ویژگی‌های ریخت‌شناسی حشره بالغ و پوره سن اول، در جنگل‌های بلوط استان کرمانشاه ارائه می‌شود.

## روش بررسی

طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۴۰۰ نمونه‌برداری شپشک‌های گالی شکل در جنگل‌های بلوط کرمانشاه، انجام شد. مناسب‌ترین روش نمونه‌برداری، جمع‌آوری مستقیم است. با بررسی درختان و مشاهده آلودگی، سرشاخه‌های آلوده با قیچی باغبانی قطع شدند و در کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفتند و به آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه رازی منتقل شدند. خصوصیات ظاهری شپشک با استفاده از استریومیکروسکوپ مدل Leica Wild M3B و خصوصیات میکروسکوپی ماده بالغ و پوره سن اول با استفاده از میکروسکوپ مدل Olympus BX51 مطالعه و عکس تهیه شد. سرشاخه‌های آلوده به شپشک‌های بالغ در شرایط معمولی آزمایشگاه تا زمان ظهور پوره‌ها نگاه‌داری شدند. برای تهیه اسلاید میکروسکوپی از ماده بالغ و پوره‌ها از روش Hodgson and Henderson (2000) استفاده شد. توصیف، ترسیم و عکس از ویژگی‌های ریخت‌شناسی بر اساس نمونه‌های میکروسکوپی تهیه شده صورت گرفت.

## نتایج

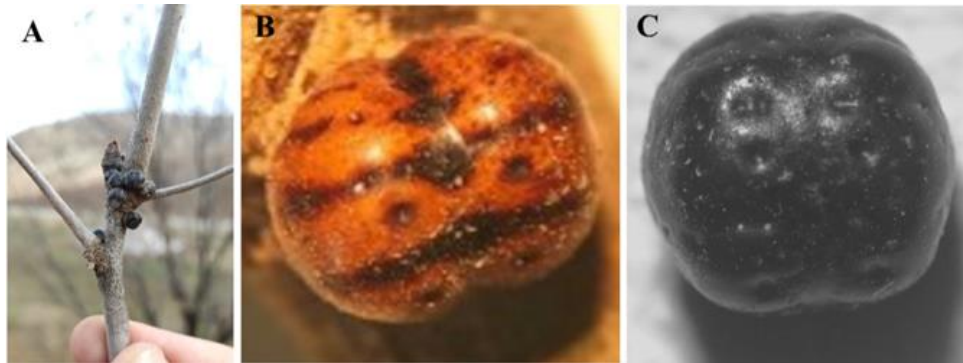
## شپشک گالی شکل بلوط

*Kermes spatulatus* BalachowskySynonym: *Kermococcus spatulatus* (Balachowsky, 1953)

## خصوصیات ظاهری ماده بالغ پس از تخم‌ریزی

بدن حشره ماده کامل، کروی و اسکروتینه شده است. طول بدن ۵-۴/۵ میلی‌متر، عرض بدن ۵/۶-۵ میلی‌متر؛ سطح پشتی بدن در نمونه چالابه به رنگ قهوه‌ای روشن و دارای هفت نوار عرضی به رنگ قهوه‌ای تیره، وسط هر نوار عرضی یک ناحیه مشبک پشتی (Dorsal Reticulated Area) وجود دارد، فاصله‌های بین نوارها،

باندهایی به رنگ قهوه‌ای روشن که در دو طرف آن‌ها یک جفت لکه سیاه وجود دارد، سطح پشتی بدن در نمونه دالاهو کاملاً سیاه رنگ؛ تعداد لکه‌های سیاه ۱۳-۱۴، تعداد ناحیه مشبک پشتی هفت عدد، شیار عمیق طولی در وسط سطح پشتی وجود دارد به طوری که بدن به دو کوهان مساوی تقسیم می‌شود؛ تخم‌ها در حفره زیر بدن (شبهه شپشک‌های نرم تن خانواده‌ی Coccidae) گذاشته می‌شوند؛ شپشک ماده بالغ پس از اتمام دوره تخم‌ریزی مرده، و بدن کروی آن هم‌چنان برای مدت طولانی روی شاخه‌ها، ساقه و پاجوش‌های میزبان قابل مشاهده است (شکل ۱ و جدول ۱).



شکل ۱- شپشک گالی شکل، *Kermes spatulatus*، (ماده بالغ پس از تخم‌ریزی): A. سر شاخه‌ی بلوط آلوده به شپشک، B. شپشک گالی شکل در منطقه چالابه و C. شپشک گالی شکل در منطقه کرند غرب (دالاهو).

**Fig 1.** The gall-like scale insect view of *Kermes spatulatus*, (adult female after egg-laying): A. Infested oak twig, B. Adult female collected from Chalabeh and C. Adult female collected from Kerend-e Gharb (Dalahu)

ناخن (Digital Claw Setae) کوتاه‌تر از پنجه و دیجیتال‌ها در انتها گره مانند (G)، منافذ تنفسی (Spiracles) (D) به خوبی رشد کرده‌اند. تیوبولارداکت‌ها (Tubular Duct)، به تعداد زیاد در سطح شکمی پراکنده گردیده‌اند؛ که از دید جانبی، در ناحیه میانی تیره رنگ و در انتها به یک لوله نسبتاً بلند ختم می‌شوند، این لوله در انتها قلبی شکل است؛ تراکمی از صفحات پنج روزه‌ای (Pentalocular Pores) (H) در اطراف منافذ تنفسی و ناحیه مخرجی (I) وجود دارد؛ تجمع صفحات چند روزه‌ای (Multilocular Pores) (E) در اطراف پاها و بخش میانی شکم، موهای بلند (F) در ناحیه مخرجی و موهای کوتاه در قسمت میانی شکم پراکنده گردیده‌اند (شکل‌های ۲ و ۳).

## خصوصیات میکروسکوپی ماده بالغ، پس از تخم‌ریزی

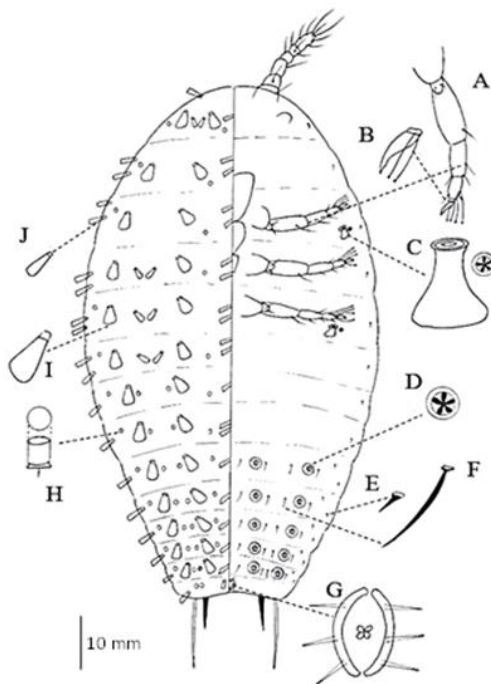
سطح پشتی: میکروداکت‌ها (L)، لکه‌های مشبک پشتی (Dorsal Reticulated Spot) (J) و موهای کوتاه ضخیم (M) در سطح پشتی پراکنده، لکه‌های سیاه رنگ موجود در سطح پشتی به شکل حلقه با هفت حجره (K)، ناحیه مشبک پشتی (N) در اطراف خود دارای تراکمی از تیوبولارداکت‌ها (B)، ناحیه مخرجی (Anal Area) (I) و ناحیه مشبک پشتی هر دو در اطراف خود دارای ویژگی اثر انگشتی، ناحیه مخرجی از بالا به شکل تیرکمان است (شکل‌های ۲ و ۳).

سطح شکمی: فاقد چشم، شاخک‌ها (A) شش بندی، پاها تا حدودی رشد کرده‌اند؛ ناخن‌ها بدون دندانه، موهای دیجیتالی

**خصوصیات میکروسکوپی پوره سن اول**

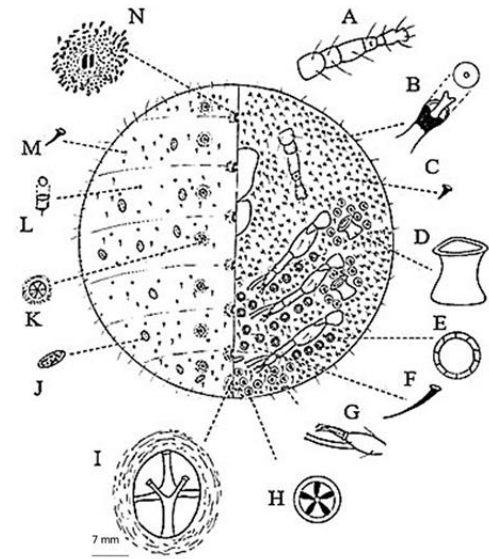
بدن، بیضی شکل که به سمت انتهای بدن از حالت بیضی کاسته می‌شود. طول بدن ۷/۵-۰/۰ میلی‌متر، عرض بدن ۱۸/۱۵-۰/۰ میلی‌متر، دارای ۱۴ بند مشخص است. سطح پشتی: پوره سن یک دارای دو نوع موی کاردک مانند (Spatulate Setae) (H & I)، آرایش موهای کاردک مانند در بندهای سطح پشتی متفاوت هستند؛ در بندهای ۹-۱۱ سطح پشتی در بین macro spatulate setae یک جفت micro spatulate setae با موقعیت واگرا وجود دارد (شکل‌های ۴ و ۵).

سطح شکمی: دارای چشم، شاخک‌ها شش بندی، پاها رشد کرده (A)؛ ناخن پا دارای دندان، دیجیتال‌های ناخن و پنجه در انتها گره مانند و هم اندازه (B)، روزنه تنفسی مشخص (C) و در کنار آن یک پentalocular pore (D) وجود دارد؛ حاشیه بندهای شکمی ۲-۶ با یک جفت موی کوتاه (E)، این بندها، هر کدام دارای یک جفت pentalocular pore و یک جفت موی بلند (F) بین آن‌ها؛ لوب‌های حلقه مخرجی هر کدام دارای ۳ مو بلند ضخیم (شکل‌های ۴ و ۵).



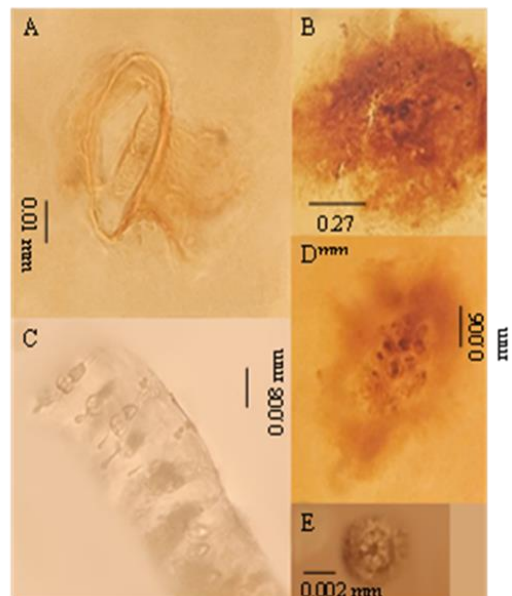
شکل ۴- ترسیم میکروسکوپی پوره سن اول *Kermes spatulatus*

**Fig. 4.** Microscopic drawing of the first nymphal instar *Kermes spatulatus* a. leg; b. claw, claw digitule; c- spiracle with pentalocular pore; d. pentalocular pore; e- short setae; f- long setae; g- anal ring; h- microtubular duct; i- macro spatulate setae; j- micro spatulate setae



شکل ۲- ترسیم پشتی-شکمی خصوصیات میکروسکوپی ماده بالغ، *Kermes spatulatus*، پس از تولید مثل (سمت چپ خصوصیات ناحیه پشتی و سمت راست خصوصیات ناحیه شکمی)

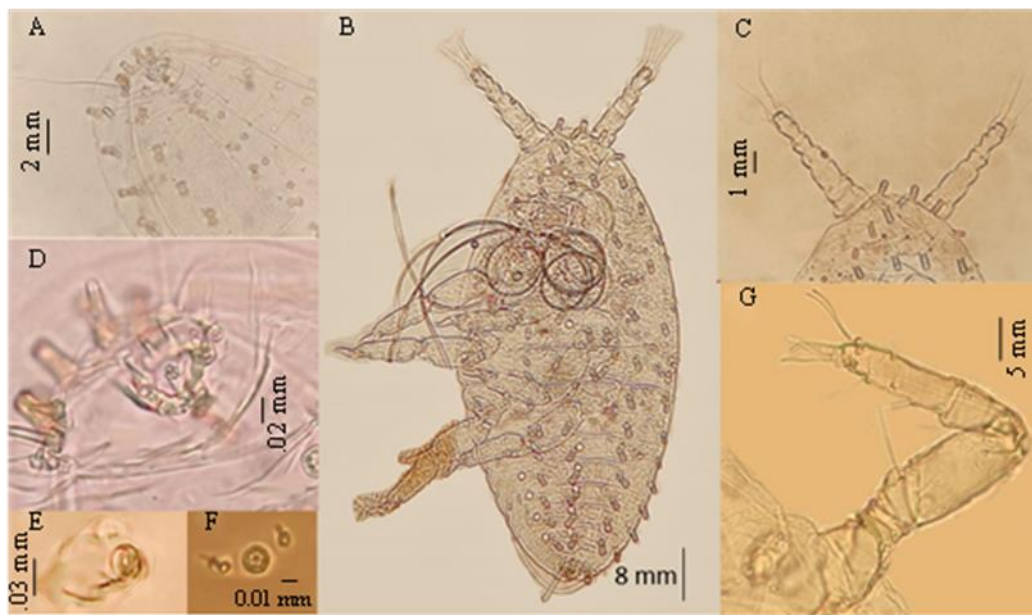
**Fig. 2.** Dorso- ventral drawing of microscopic characters of the adult female, *Kermes spatulatus* after reproduction (original) a- antennae; b- tubular duct; c- short thick setae; d- spiracle; e- multilocular pore; f- long setae; g- tarsus, claw and tarsal digitule; h- pentalocular pore; i- anal lobe; j- dorsal reticulated spot; k- dark spot; l- microtubular duct; m- short setae; n- dorsal reticulated area



شکل ۳- تصویر میکروسکوپی بعضی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی

شپشک ماده بالغ، *Kermes spatulatus*، پس از تولید مثل

**Fig. 3.** Microscopic images of some morphological characteristics of the adult female, *Kermes spatulatus*, after reproduction a- spiracle; b- dorsal reticulated area; c- tubular duct; d- dorsal reticulated spot; e- dark spot



شکل ۵- تصاویر میکروسکوپی اجزای مختلف بدن پوره سن اول *Kermes spatulatus*

**Fig. 5.** Microscopic image of different body components of the first nymphal instar, *Kermes spatulatus*  
a- abdominal posterior area; b-body of first instar nymph; c- anterior area of body including antennae; d- anal ring; e- spiracle; f- pentalocular pore; g- mesothoracic leg

جدول ۱- اطلاعات جمع آوری *Kermes spatulatus*

**Table 1.** Collection data of *Kermes spatulatus*

species	Host plant	Collection sites	Collection dates	Longitude&Latitude	m.a.s.l.	Number of slides
<i>Kermes spatulatus</i>	<i>Quercus brantii</i>	Kermanshah, Challabeh. Dallahu	14. 09. 1401	34° 38'94.25 " N	1621	Adult female 5 slides,
			17. 10. 1401	47° 27'71.22 " E	1382	1 <sup>st</sup> -instar 9 slides,
				34° 14'61.06 " N		Adult female 7 slides
				46° 43'90.37 " E		1 <sup>st</sup> -instar nymph 6 slides

جدول ۲- مقایسه برخی از خصوصیات ریخت شناسی پوره سن اول، چهار گونه از جنس *Kermes*

**Table 2.** Comparison of some morphological characteristics of the first nymphal instar, four species from the genus *Kermes*

Attributes	<i>Kermes spatulatus</i>	<i>Kermes greeni</i> **	<i>Kermes echinatus</i> **	<i>Kermes quercus</i> *
<b>Pentalocular pore</b>	+	-	-	-
<b>Form of spatulate setae on dorsal view</b>	Two forms	One form	-	-
<b>Denticulate claw</b>	+	+	+	-

\*(Nehranghi and Vahedi, 2018)

\*\*\*(Spodek and Ben-Dow, 2014)

جدول ۳- مقایسه برخی از خصوصیات ریخت شناسی ماده بالغ، چهار گونه از جنس *Kermes*

**Table 3.** Comparison of some morphological characteristics of the adult female, four species from the genus *Kermes*

\*(Nehranghi and Vahedi, 2018)

Attributes	<i>Kermes spatulatus</i>	<i>Kermes greeni</i> **	<i>Kermes echinatus</i> **	<i>Kermes quercus</i> *
<b>Number of antennal segments</b>	6	6	1	2
<b>Leg</b>	+	+	-	- or Reduced
<b>Dorsal reticulated spot</b>	+	-	-	-

\*\*\*(Spodek and Ben-Dow, 2014)

## بحث

غربالی در اثر افزایش سن شپشک سخت و اسکلوروتینه شده و در نتیجه به تدریج ماهیت خود را از دست می‌دهند و به صورت چین و چروک و لکه‌های تیره رنگ و نامفهوم دیده می‌شوند. این حالت اسکلوروتینه شدن باعث می‌شود که شناسایی این قبیل شپشک‌ها برای متخصصین سخت و یا ناممکن شود. به همین دلیل پیشنهاد می‌دهند که برای شناسایی از پوره‌های سن یک نیز استفاده شود.

## سپاسگزاری

این مقاله براساس نتایج پایان نامه نویسنده اول، دانشجو کارشناسی ارشد گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، می‌باشد. از جناب آقای مهندس مهرداد صفوی، دانشجوی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، که نمونه‌های مربوط به جنگل‌های بلوط دالاهو را جمع‌آوری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. از جناب آقای دکتر George Japoshvili به‌خاطر شناسایی زنبورهای پارازیتوید شپشک *Kermes spatulatus* سپاسگزاری می‌کنم.

تراکم بالای شپشک *K. spatulatus* روی شاخه‌ها، سرشاخه‌ها و پاجوش‌های درختان بلوط در مناطق چالابه و دالاهو، نشان داد که، این گونه پتانسیل تبدیل شدن به یک آفت مهم برای نهالستان‌های بلوط در مناطق آلوده را دارد؛ این شپشک برای اولین بار، در ایران گزارش می‌شود و ویژگی Geographical polymorphism آن نیز برای اولین بار در دنیا به ثبت می‌رسد؛ بدین صورت که شپشک جمع‌آوری شده از دالاهو سیاه رنگ و شپشک منطقه چالابه نارنجی رنگ است (شکل ۱). برخی از خصوصیات ریخت‌شناسی پوره سن اول و ماده بالغ آن با سه گونه نزدیک *K. quercus*, *K. echinatus*, *K. greeni* مقایسه گردیده است (جدول ۲ و ۳).

با توجه به تصاویر میکروسکوپی (i) dorsal reticulated area, (ii) dorsal reticulated spot, (iii) dark spot در شکل (۳b, d, e)، به نظر می‌رسد که هر سه خصوصیت، تصویری از حالت‌های تجمعی و یا انفرادی صفحات چند روزنه‌ای (غربال شکل) شامل (multi- and pentalocular pores) باشند. این صفحات

## References

- AFZALI, S. and H. VAHEDI. 2018. Biological study of the oak pit scale insect, *Asterodiaspis quercicola* Bouche, 1851 (Hem: Asterolecaniidae) in natural conditions of Ghalajeh oak forests in Kermanshah. Forest and Range Protection Research, 31: 122-127.  
<https://doi.org/10.22092/IJFRPR.2018.117140>
- GARCIA MORALES, M. B. D., D. R. DENNO, D. R. MILLER, G. L. MILLER, Y. BEN-DOV and N. B. HARDY. 2016. ScaleNet: A Literature-based model of scale insect biology and systematics, Database. <https://doi.org/10.1093/database/bav118>.  
<http://scalenet.info>. (last access 1.viii.2023)
- HODGSON, C.J. and R. C. HENDERSON. 2000. The Coccidae (Insecta: Hemiptera: Coccoidea). Fauna of New Zealand, 41: 1-264.
- MILLER, D.R. and G. L. MILLER. 1993. Description of a new genus of scale insect with a discussion of relationships among families related to the Kermesidae (Homoptera: Coccoidea). Systematic Entomology, 18: 237-251. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3113.1993.tb00664.x>
- 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. <https://doi.org/10.3897/zookeys.334.5818>
- NEHRANGI, H. and H. VAHEDI. 2017. Biology and bioecology of *Nidularia balachowskii* Bodenheimer (Hem: Coccoidea: Kermesidae) scale insect in Oak trees: Chalabeh region, Kermanshah. Journal of Research in Ecology, Journal of Research in Ecology, 5(2): 901-913
- NEHRANGI, H. and H. VAHEDI. 2018. Population fluctuations and the spatial distribution pattern of the scale insect, *Kermes quercus* (L.) (Hem.: Kermesidae) in oak forests of Gilan-e-Gharb. Forest and Range Protection Research, 31: 13-34.
- <https://doi.org/10.22092/IJFRPR.2018.121477.1331>
- PELLIZZARI, G., F. PORCELLI, S. CONVERTINI, and S. MAROTTA. 2012. Description of nymphal instars and adult female of *Kermes vermilio* Planchon (Hemiptera, Coccoidea, Kermesidae), with a synopsis of the European and Mediterranean species. Zootaxa, 3336: 36–50. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3336.1.2>
- SPODEK, M. and Y. BEN-DOV. 2014. A taxonomic revision of the Kermesidae (Hemiptera: Coccoidea) in Israel, with a description of a new species. Zootaxa, 3781: 1–99. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3781.1.1>