



DOI: 10.22092/irm.2022.365243



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۰/۰۴/۰۷
تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۷/۱۵

برخی از مهم‌ترین آفات جنگل‌ها و مراتع استان هرمزگان با تاکید بر آفات نوظهور

فاطمه کوه‌پیما^{۱*}، سید موسی صادقی^۲، عبدالنبی باقری^۳، ناصر فرار^۴، سید رضا گلستانه^۴، محمدابراهیم فرآشینی^۵ و موسی صادقی بهمنی^۵

چکیده

معنای گیاهی دو منطقه رویشی صحاراسندی و ایرانی‌تورانی به طور طبیعی در استان هرمزگان انتشار دارند. برای مطالعه و شناسایی عوامل خسارت‌زای درختان جنگلی و گیاهان مرتعی نمونه‌برداری‌های منظم در زمان‌های مختلف طی سال‌های ۱۳۹۹-۱۳۹۴ انجام شد. تعدادی از نمونه‌های جمع‌آوری شده به منظور شناسایی دقیق با استفاده از روش CTAB استخراج دی‌ان‌ای ژنومی شدند و ژن سیتوکروم اکسیداز یک (COI) در آن‌ها با استفاده از آغازگرهای LCO 1490 و HCO 2198 تکثیر و توالی‌یابی شد. تعداد ۹ گونه آفت مهم و کلیدی جمع‌آوری شد و به مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان منتقل شد. گونه‌های آفات شامل پروانه برگ‌خوار کنار *Thiacidas postica* Walker (Lepidoptera: Noctuidae)، ملخ صحرایی *Schistocerca gregaria* Forskal (Orthoptera: Acrididae)، تشی *Hystrix indica* Sykes (Rodentia: Hystridae)، سوسک چوبخوار از خانواده Buprestidae، آفت سن روی نهال‌های آکاسیای چتری با نام علمی *Nysius cymoides* Spinola (Hemiptera: Lygaeidae)، پروانه برگ‌خوار با نام علمی *Vanessa cardui* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) بود. از آفات نوظهور که اخیراً خسارت‌های زیادی باعث شده شامل پروانه برگ‌خوار حرا با نام علمی *Streblothe helpsi* Holloway (Lepidoptera: Lasiocampidae)، سوسک چوبخوار بادام‌کوهی *Xenopachys matthiesseni* Reiter (Coleoptera: Cerambycidae) و آفت پوست‌خوار روی کهور ایرانی است. هدف از انجام این پژوهش شناسایی مهم‌ترین آفات جنگل‌ها و مراتع استان هرمزگان با تاکید بر آفات نوظهور بوده تا بتوان این آفات را مدیریت نموده و از تخریب جنگل‌ها و مراتع جلوگیری بعمل آورد.

واژه‌های کلیدی: آفات، جنگل، مرتع، آفات نوظهور، هرمزگان

The most important pests in forests and Rangelands of Hormozgan province with emphasize on new pests

F. Koohpayma^{1*}, S. M. Sadeghi², A. Bagheri³, N. Farrar⁴, S. R. Golestaneh⁴, M. E. Farashyani² and M. Sadeghi Bahmani⁵

Abstract

Hormozgan province has an area of more than five million hectares of forests and rangelands. Saharo-sindian and Irano-Toranic plants are distributed in Hormozgan province naturally. To identify and study the harmful factors of forest and rangeland pests, samplings have been visited several times during 2015-2020. These studies included pest collection, prognosis, prevention, and control, as well as identification of order, family, genus, and species. The samples of pests were identified applying the CTAB method and COI amplified. Further analyses were done, including DNA genomic extraction and using SSR markers, including LCO1490 and HCO 2198 primers. Nine species of pests were collected and identified in Hormozgan agricultural research and natural resources and education center. The important pests identified included *Thiacidas postica* Walker (Lepidoptera: Noctuidae), *Streblothe helpsi* (Holloway) (Lasiocampidae: Lepidoptera), *Schistocerca gregaria* (Forskal) (Orthoptera: Acrididae), *Hystrix leucura* (Sykes) (Rodentia: Hystridae), The longhorn beetle of the family Cerambycidae, xylophagous beetle of the family Buprestidae, *Nysius cymoides* (Spinola) (Hemiptera: Lygaeidae), *Vanessa cardui* (Linnaeus) (Lepidoptera: Nymphalidae). There are three new emerging pests causing severe damage to the forests, including *Streblothe helpsi* Holloway (Lepidoptera: Lasiocampidae), a beetle from Cerambycidae, and an un-identified bark borer on *Prosopis cineraria*. The purpose of this study was to identify the most important pests of forests and rangeland in Hormozgan province with emphasis on new emerging pests to manage and control these pests.

Keywords: Pests, Forest, Rangeland, New pests, Hormozgan

* نویسنده مسؤل، پژوهشگر، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان. پست الکترونیک نویسنده مسؤل: koohpayma98@gmail.com

^۱ استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۲ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، بندرعباس، ایران.

^۳ استادیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران.

^۴ پژوهشگر، سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان، ایران

*1 Corresponding author, Researcher, General Department of Natural Resources and Watershed Management of Hormozgan Province, Hormozgan, Iran. Email: koohpayma98@gmail.com

koohpayma98@gmail.com

² Assistant Prof., Forest Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

³ Assistant Prof., Hormozgan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, AREEO, Bandar Abbas, Iran.

⁴ Assistant Prof., Research Division of Natural Resources, Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization, AREEO, Bushehr, Iran.

⁵ Researcher, Agricultural Jihad Organization of Hormozgan, Iran.



● مقدمه

استان هرمزگان از مناطق گرم و خشک ایران بوده که اقلیمی نیمه بیابانی و بیابانی دارد. این استان دارای مساحتی بالغ بر پنج میلیون هکتار جنگل و مرتع است. عناصر درختی و درختچه ای مهم و غالب منطقه رویشی صحرایی سندی در این استان شامل گونه های چوبی مانند کهور ایرانی (*Prosopis cineraria*), کهوردرختچه ای (*P. koelzi-ana*), چش (*Acacia nilotica*), آکاسیای چتری (*A. tortilis*), مغیر (*A. oerfota*), چگرد (*A. ehrenbergiana*), گزروغنی (*Moringa peregrina*), کنار (*Ziziphus spinachristi*), رملیک (*Z. nummularia*), مسواک (*Salvadora persica*), افدرارونده (*Ephedra foliata*), پرخ (*larica*), ناترک (*Dodonea viscosa*), پنج انگشت (*Vitex negondo*), کلیر (*Capparis decidua*), شیشم (*Dalbergia Sissoo*), انارشیطان (*Tecomella undulata*), حرا (*Avicennia marina*), چندل (*Rhizophora mucronata*), پیر (*Salvadora oleoides*) و غیره می باشند. عناصر رویشی اگرچه به صورت درخت زارهای جنگلی در بیشتر مناطق ظاهر می شوند، ولی اهمیت زیادی از نظر اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی دارند. عناصر مهم درختی و درختچه ای ایران تورانی شامل انواع بادام (*Amygdalus spp*), بنه (*Pistacia mutica*), کلخنگ یا کسور (*P. khinjuk*), ارس (*Juniperus exelsa*) و غیره در این استان رویش دارند (et al., 2009).

پوشش گیاهی استان هرمزگان ارزش اقتصادی و زیست محیطی بسیاری دارد. گیاهانی نظیر گونه ای بنه، نقش مهمی در تثبیت کربن داشته و مقاوم به خشکی، شوری، باد و گرما است (Ardalan et al., 2013; Jazirehi, 2001). آکاسیای چتری در حفاظت از خاک، تثبیت ازت، تولید چوب، علوفه برای دام، صمغ، عصاره و پرورش زنبور عسل نقش دارد (عسکری، ۱۳۸۳). درختان کنار به طور گسترده و خودرو

در استان های جنوبی کشور پراکنش داشته و سازگار با مناطق گرمسیری و دارای خواص دارویی و بهداشتی هستند (فرار و حقانی، ۱۳۹۰). جنگل های حرا یکی از مهم ترین اکوسیستم های ساحلی، به طور معنی داری در چرخش جهانی کربن مشارکت دارند، به طوری که تولید کربن آبی بیش از نیاز اکوسیستم بوده و ۴۰ درصد تولید اولیه خالص را کربن فتوسنتتیک اضافی تشکیل می دهد (عرفانی و همکاران، ۱۳۹۰). افروزیان و صلاحی (۱۳۸۹) با مطالعه روی کهور ایرانی آن را دارای قابلیت سریع ریشه های جانبی، زیست بدون داشتن برگ، نفوذ زیاد به اعماق خاک و مقاوم در برابر خشکی معرفی کرده اند و از آن در لنج سازی، اصلاح مراتع، گیاه زینتی، پرچین، تثبیت شن های روان و ... استفاده می شود. در استان هرمزگان گزارشات کمی از آفات جنگل و مرتع وجود دارد. فون حشرات جنگل ها و مراتع استان هرمزگان توسط دبیری و همکاران (۱۳۸۰) جمع آوری و شناسایی شد. آنان تعداد ۵۵۰۰ نمونه حشره متعلق به ۶۰۰ گونه، ۶۸ خانواده و ۱۲ راسته را در سطح استان هرمزگان جمع آوری و شناسایی نمودند. راسته بالیولکداران (*Lepidoptera*) با ۲۳۴ گونه و خانواده نوکتوئیده (*Noctuidae*) با ۱۳۸ گونه بیشترین فراوانی را داشتند. براساس تحقیقات جهانی و همکاران (۱۳۹۷) ده گونه آفت از جنگل های حرا شهرستان میناب جمع آوری و گزارش گردیده است. سطح زیادی از درختان نواحی استان هرمزگان در قسمت شمال را جنس بادام تشکیل می دهد، ۱۴ گونه حشره و یک کنه (بهداد، ۱۳۶۶) بیش از ۳۷ گونه حشره و کنه (عبایی، ۱۳۸۸)، را از روی بادام کوهی *Amygdalus scoparia* گزارش نموده اند. تعداد ۲۶ آفت شناسایی شده است که در مناطق خشک، نیمه خشک وجود دارند و درختان کهور ایرانی را تهدید می کند (Ahmed and Kumar, 2004).

● اقدامات و یافته ها

بازدید و نمونه برداری ها از آفات در حوزه منابع طبیعی استان هرمزگان در نواحی صحارا سندی و ایرانی تورانی به صورت منظم و با توجه به حضور آفت در مناطق مختلف در یک دوره ۵ ساله، در سال های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹ انجام

شده است (جدول ۱). در این استان آفات نسبتاً فراوانی وجود دارد ولی از این جهت که سطح آلودگی و خسارت آفات مذکور بیشتر از دیگر آفات در بخش جنگل ها و مراتع دیده شده است به عنوان آفات مهم در نظر گرفته شد، نمونه های جمع آوری شده (مراحل مختلف لاروی، شفیرگی و حشره بالغ آفت) از روش مستقیم از بخش های آلوده درخت جمع آوری شدند، آفت تشی بر اساس نوع تغذیه و خسارتی که روی درخت ایجاد نموده و بوفور توسط کارشناسان گیاه پزشکی و مردم محلی در روی درخت بنه دیده شده است، تشخیص داده شد، آفت پوست خوار روی کهور نیز بر اساس علائم حضور آفت و دلان های ایجاد شده در بخش تنه ای درخت مشاهده شد، دیگر نمونه ها به داخل شیشه های حاوی الکل و یا ویال های پلاستیکی محتوی اتانول ۷۵ درصد قرار گرفتند و با نصب برچسب (محل و تاریخ جمع آوری) به آزمایشگاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان منتقل شد. نمونه ها با کمک متخصصین و نیز استفاده از بینوکولار شناسایی اولیه شدند، مناطق آلوده در نقاط مختلف استان پایش شدند. آفت برگ خوار روی درختان حرا در بخش سواحل بندرخمیر، قشم و میناب، برگ خوار کنار در شهرستان میناب (کوهگزا)، ملخ صحرایی در بسیاری از مراتع (جدول ۲)، تشی و سوسک چوب خوار بادام کوهی در شهرستان حاجی آباد (به ترتیب کوه شاه احمدی، چاه نار پلنگی)، آفت چوب خوار روی آکاسیا (دزگان)، سن (ارمک) و لارو برگ خوار روی پنیرک (شیکوه) در شهرستان بندرلنگه و آفت پوست خوار کهور ایرانی (مورکردی) در شهرستان های رودان، بندرعباس (چاهستان) و جاسک (گابریک و لیردف) پایش و نمونه برداری شد (جدول ۱). تعدادی از گونه ها شامل پروانه برگ خوار حرا، پروانه برگ خوار پنیرک و سن خسارت زا آکاسیا با استفاده از روش CTAB استخراج دی ان ای ژنومی شدند و ژن سیتوکروم اکسیداز یک (COI) در آن ها با استفاده از آغازگرهای LCO 1490 و HCO 2198 تکثیر و توالی یابی شد. نتایج جستجوی بلاست توالی نوکلئوتیدی به دست آمده با توالی های موجود در مرکز ملی اطلاعات زیست فناوری (NCBI) نشان

جدول ۱ - موقعیت جغرافیایی آلودگی آفات در مناطق مختلف استان هرمزگان

مختصات جغرافیایی	آفت	منطقه	شهرستان
27°52'34"E, 56°9'56"N	تشی	دق فینو	بندرعباس
28°48'20"E, 55°53'56"N	تشی	چاه نار پلنگی	حاجی آباد
26°53'45"E, 55°16'43"N	چوبخوار آکاسیا	دزگان	بندرلنگه
27°49'10"E, 57°17'59"N	آفت چوبخوار	مورکردی	رودان
27°4'3.448"E, 57°4'56.878"N	لازو برگ‌خوار کنار	کوهگزر	میناب
27°5'25"E, 53°24'51.4"N	ملخ صحرایی	چهواز	پارسیان
26°40'8"E, 55°27'37"N	ملخ صحرایی	دولاب	قشم
26°59'52"E, 54°12'18"N	ملخ صحرایی	کھتویه	بستک
26°50'41"E, 57°25'35"N	ملخ صحرایی	سندرک	میناب
26°22'12"E, 57°13'4"N	ملخ صحرایی	گونمردی	سیریک
26°44'15"E, 54°32'18"N	سن	ارمک	بندرلنگه
26°51'35"E, 54°3'47"N	پروانه برگ‌خوار	شیبکوه	بندرلنگه
25°58'20"E, 57°17'17"N	ملخ صحرایی	گتان	جاسک
26°58'38"E, 55°38'24"N	لازو برگ‌خوار حرا	تالاب خورخوران	بندرخمیر
26°48'01"E, 55°48'00"N	لازو برگ‌خوار حرا	گورزین	قشم
27°02'00"E, 56°54'01"N	لازو برگ‌خوار حرا	تیاب	میناب
28°12'35"E, 56°56'14"N	چوبخوار بادام کوهی	کوهشاه احمدی	حاجی آباد
27°30'57"E, 56°43'46"N	پوستخوار کهور ایرانی	چاهستان	بندرعباس
27°52'00"E, 57°15'00"N	پوستخوار کهور ایرانی	مورکردی	رودان
25°37'00"E, 58°21'00"N	پوستخوار کهور ایرانی	گابریک	جاسک
25°39'01"E, 58°52'00"N	پوستخوار کهور ایرانی	لیردف	جاسک



داد که توالی گونه‌های پروانه برگ‌خوار حرا، پروانه برگ‌خوار پنیرک و سن خسارت‌زا آکاسیا به ترتیب دارای ۹۹% شباهت با توالی شب پره *Streblote helpsi* (Lepidoptera: *hellsii* Holloway) تحت رس شماره MH414968، سن *Nysius cymoides* (Spinola) (Hemiptera: Lygaeidae)، رس شماره‌های KJ541587، KJ541525 و KJ541649 و شب‌پره *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae) (L.)، رس شماره MZ064583 است.

به طور کلی در پژوهش حاضر در مناطق تحقیق تعداد ۹ گونه آفت مهم و کلیدی نمونه‌برداری شد که متعلق به راسته‌های بال‌پولک‌داران (Lepidoptera)، راست‌بالان (Orthoptera)، سخت‌بالپوشان (Coleoptera) و جونندگان (Rodentia) بودند.

● پروانه برگ‌خوار کنار (*Thiacidas postica* Walker)

طول حشره ماده ۲۰-۱۶ و طول حشره نر ۱۵-۱۲ میلی متر است. سر، سینه و بال‌های جلو به رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای است که نوارها و خطوط موج‌دار تیره دارد. دو جفت نوار به صورت موجی روی بال جلویی قرار دارد. بال‌های عقبی سفید هستند و در ماده‌ها یک نوار موج‌دار کم‌رنگ در انتهای بال دیده می‌شود. شاخک پرورش است و پیشانی و سینه به طور کامل پوشیده از فلس است. لارو دارای سه جفت پای سینه‌ای، پنج جفت پای شکمی و پوشیده از مو است. روی بدن لارو دو دسته مو مشاهده می‌شود، یک دسته از موها روشن است و یک دسته دیگر تیره است. لارو سن پنجم به رنگ زرد زیتونی است. لاروهای سنین پایین‌تر به صورت دسته جمعی فعالیت می‌کنند. تخم به شکل گنبدی است و قسمت استوانه‌ای آن از تیرک‌هایی پوشیده شده و دور تا دور آن به وسیله‌ی رشته‌هایی پوشیده شده است.

پروانه برگ‌خوار کنار متعلق به خانواده *Noc-tuidae* است. طی بازدیدهایی که در فصول مختلف از رویشگاه‌های درختان کنار صورت گرفته است حمله این آفت در برخی از فصول سال به شکل جدی است به طوری که خسارت

آن‌ها به کنارستان‌های استان در فصل پاییز به خصوص آذرماه به شدت زیاد است (شکل ۱). تراکم پراکنش این حشره در مناطق کم ارتفاع و نزدیک ساحل بیشتر است. میزبان‌های این حشره فقط انواع گونه‌ها و واریته‌های درختان کنار و تک میزبانه است. سه گونه مگس از خانواده Tachinidae به نام‌های *Pales murina* Mesn.، *Compsilura concinnata* Mg و *Drino imberbis* (Wiedemann) دشمن طبیعی لارو بوده و کارایی انگلی بالایی دارند (فرار و همکاران، ۱۳۸۰).

خسارت پروانه برگ‌خوار در استان به حدود ۳۰ درصد برآورد شد. فرار و همکاران (۱۳۹۸) در بوشهر این آفت را دارای سه نسل گزارش کردند. نسل اول در فروردین و اوایل اردیبهشت در طبیعت ظاهر می‌شود، نسل دوم این حشرات در ماه‌های آبان و آذر ظاهر می‌شوند و در صورت مساعد بودن هوا نسل سوم فعالیت خود را در اواخر دی شروع می‌کنند. لاروهای این حشره با تغذیه از برگ‌های کنار، آن‌ها را عاری از برگ می‌کند و سبب ضعف درختان کنار می‌شود تا جایی که عملکرد میوه راکاهش می‌دهد و حتی حیات درختان بزرگ کنار را تهدید می‌کند.

پروژه پیش‌آگاهی، پیشگیری و مبارزه با آفت برگ‌خوار کنار در شهرستان میناب (مرتع کوه‌کر) در آذر ماه ۹۹ انجام شد. مساحت آلودگی ۲۲۰۰۰ هکتار بود. درختان آفت‌زده توسط کارشناسان گیاه‌پزشکی شناسایی و علامت‌گذاری شدند. این عملیات به صورت کنترل زراعی و مکانیکی با هدف حفظ تعادل شیره گیاهی میان کانوبی گیاه و ریشه انجام شد، شاخه‌های اضافی که مانع عبور نور آفتاب به داخل درخت می‌شدند، مورد هرس قرار گرفتند. در مبارزه مکانیکی شاخه‌های آلوده توسط قیچی دسته بلند و اهر برقی قطع شدند. برای جلوگیری از ورود آلودگی قارچی به درخت، ابزار کنترل قبل و بعد از هرس در محلول هیپوکلریت سدیم ضدعفونی شد. محل زخم شاخه‌های بیشتر از ۵ سانتی‌متر با چسب زخم پوشانده شد. کلیه درختان و سرشاخه‌های خشکیده و آلوده جمع‌آوری و در محلی خارج از محدوده جنگلی سوزانده شد. سه ماه پس از هرس و انجام کنترل مکانیکی از بخش‌های

مختلف درختان منطقه مورد نظر بازدید بعمل آمد و نتایج بررسی و ثبت شد. در عملیات پیش‌آگاهی و مدیریت کنارستان ضعف در درختان کنار کاهش یافته، شاخه‌ها رشد خود را آغاز کرده و جست‌های تازه از آن روئیدند و خسارت آفت به زیر ۵ درصد رسید.

● پروانه برگ‌خوار حرا (*Streblote helpsi* Holloway)

پهنای بال در نرهای بالغ ۲۳-۲۰ و در ماده‌ها ۳۷-۳۰ میلی‌متر است. رنگ نرها قهوه‌ای تیره است. کاتریلار بالغ به رنگ کرم قهوه‌ای کم رنگ همراه با لکه‌های سیاه کوچک در هر بند و دارای دسته‌های جانبی موهای بلند است. هرگاه لارو به سفیره تبدیل می‌شود روی برگ به صورت پیله (Cocoon) ایجاد می‌کند. تخم بیضوی شکل به طول ۱٫۳ تا ۱٫۵ میلی‌متر بوده و عرض آن ۱٫۸ تا ۲ میلی‌متر است. رنگ تخم خاکستری مایل به سفید است.

حرا یک گونه‌ی معروف مانگرو بوده که مورد حمله‌ی آفات برگ‌خوار مختلفی قرار می‌گیرد (Rishi et al., 2019). طی بازدیدهای متعدد فصلی مشخص شد که بسیاری از درختان حرا در جنگل‌های مانگرو شهرستان‌های بندر خمیر (تالاب خورخوران، قشم (گورزین)، میناب (تیاب) توسط لارو یک گونه از بال‌پولک‌داران مورد حمله واقع و متحمل خسارت‌های فراوانی می‌شود. مصلحی و همکاران (۱۳۹۷) خسارت شدید شب‌پره *S. helpsi* روی درختان حرا در ایران را برای اولین بار گزارش کردند. در بررسی‌های اولیه، تغذیه شدید لاروهای مزبور از برگ در قسمت‌های مختلف تاج درختان مشاهده شد. همچنین در بسیاری از درختان مورد حمله، خشکیدگی شاخه‌ها و ضعف عمومی درختان دیده شد که نشان از رفتار تهاجمی بالای آفت دارد. فعالیت آن در استان هرمزگان از اوایل آبان‌ماه شروع می‌شود و تا اردیبهشت ماه به اوج خود می‌رسد. سطح خسارت این آفت ۳۰ درصد برآورد شده است. تعداد و میزان لارو آفت برگ‌خوار حرا پس از بازنگی‌ها کاهش می‌یابد. Konecka و همکاران (۲۰۱۸) به این نتیجه رسیدند که استرین‌های باکتری باسیلوس تورجینسیس (بی‌تی) تأثیر حشره‌کشی بالایی روی شب‌پره‌های خانواده Lasiocampidae



شکل ۱ - لارو پروانه برگ‌خوار کنار (*Thiacidas postica*) در زمان طغیان و خسارت شدید در هرمزگان



دارد. پاتوژن‌های قارچی و باکتریایی در کنترل آفت پروانه‌های برگ‌خوار روی درختان جنگلی موثر بوده است (وطن دوست و همکاران، 1397; van Frankenhuyzen, 2000 Sevim

et al., 2010).

● ملخ صحرایی (*Schistocerca gregaria* Forskal)

طول بدن حشره بالغ ملخ صحرایی در مرحله مهاجری از سر تا انتهای شکم ۷۲-۵۸ میلی‌متر است. طول شاخک‌ها نیز به ۱۵ میلی‌متر می‌رسد. ملخ نر در هر حال کوچک‌تر از ملخ ماده است. سینه اول دو قسمتی است. ملخ صحرایی به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای بوده و در هنگام تبدیل به فاز گروهی لکه‌های زردرنگی روی بدن ظاهر

می‌شود. این تغییر رنگ در ملخ‌های نر کامل‌تر و واضح‌تر از ملخ‌های ماده است. ملخ صحرایی دارای سه مرحله تخم، پوره و حشره بالغ است. تخم‌گذاری آن‌ها معمولاً در نواحی بدون علف و در خاک‌های شنی انجام می‌شود. در مجموع ماده‌ها تخم‌گذاری را در شرایطی انجام می‌دهند که ۱۰-۵ سانتی‌متر زیر سطح خاک مرطوب باشد. کیسول تخم ملخ صحرایی تقریباً راست یا اندکی خمیده بوده و از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت پایین محتوی تخم و قسمت بالای آن از ماده کف مانند پر شده است. این حشره بسته به شرایط آب و هوایی و دما، در هر سال می‌تواند ۲ تا ۵ نسل داشته باشد. در فاز انفرادی جمعیت ملخ پایین بوده و به سطح خسارت اقتصادی نمی‌رسد. پس از دوره خشکسالی همزمان با رویش پوشش گیاهی

جمعیت ملخ صحرایی به سرعت زیاد می‌شود و بر سر غذا با یکدیگر به رقابت می‌پردازند در نتیجه سبب تغییر در رفتار، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی حشره می‌شود و از فاز انفرادی به فاز گروهی تبدیل می‌شود.

این آفت در سال ۱۳۹۷ اواخر فصل زمستان و با خنک‌شدن آب و هوا به مناطق استان هرمزگان هجوم آورد و به گیاهان مرتعی، جنگلی و بیابانی مخصوصاً گراس‌ها خسارت وارد می‌کند که در ماه‌های اردیبهشت و خرداد به نقطه‌ی اوج خود می‌رسد (شکل ۲). در دو سال گذشته تاکنون که آفت ملخ صحرایی هجوم آورده است از روش شیمیایی با آن مبارزه می‌شود، سازمان جهاد کشاورزی با همکاری منابع طبیعی اقدامات کنترل آن را انجام می‌دهد، اداره منابع طبیعی با در اختیار قرار دادن وسایل مورد نیاز نظیر



شکل ۳- مبارزه مکانیکی و کاربرد توری فلزی در اطراف تنه درخت بنه (عکس بی نام، ۱۳۹۹)



شکل ۲- آفت ملخ صحرایی روی گیاه مرتعی در شهرستان میناب (عکس از Heidari, 2019)

دستگاه سم پاش، خودرو و دیگر تجهیزات و این عملیات با حضور نیروهای یگان حفاظت منابع طبیعی و کارشناسان گیاه پزشکی اداره منابع طبیعی شهرستان در عرصه‌های جنگلی و مرتعی انجام شد. عملیات کنترل معمولاً در ساعات اولیه صبح و غروب زمانی که آن‌ها در حال استراحت هستند و کمترین تحرک را دارند، انجام گرفت. در زمان انجام مبارزه شیمیایی ملاحظات لازم در خصوص حشرات مفید مانند زنبور عسل مد نظر قرار گرفت. مبارزه با این آفت در زمانی انجام شد که ملخ‌ها دوره پورگی و سنین پایین تر دارند، چون در این زمان آن‌ها به شکل متراکم بوده و بدنی ظریف تر دارند و عملیات کنترل آن‌ها راحت تر می‌باشد. در سال‌های ۹۷-۹۹ برای مبارزه با آفت ملخ صحرایی از حشره‌کش مالاتیون با دز یک و نیم در هکتار محلول پاشی

شد. سطح ردیابی و کنترل ملخ صحرایی در سال ۹۸ نشان داده شده است (جدول ۲). استفاده از ترکیبات بیولوژیک نظیر حشره کش‌های قارچی *Beauveria bassiana* و *Metarhizium anisopliae* و *Metarhizium flavoviride* در کاهش جمعیت آنها موثر است (Moore et al., 1992; Arthurs and Thomas, 2001).

● تشی (*Hystrix indica Kerr*)

طول سر و تنه تشی ۹۰-۷۰ سانتی متر، طول دم ۸۱۰ سانتی متر، طول تیغ‌های روی بدن آن ۱۸-۳۵ سانتی متر و وزن بدن آن ۲۵-۱۱ کیلوگرم است. تشی جانوری شب‌گرد است و معمولاً در سوراخ‌های وسیع، عمیق، شکاف سنگ‌ها، غارهای عموماً از نوع آهکی و خرابه‌ها

لانه می‌سازند. این حیوان در صورتی که گیاهان پیازدار و ریواس در پوشش گیاهی کم شود، به محصولات کشاورزی نظیر یونجه حمله ور می‌شود و در صورت عدم وجود یونجه، خوراک آن از پوست درختان تأمین می‌شود (Moria et al., 2014). به همین دلیل در خشکسالی‌ها که گونه‌های مرتعی پیاز دار در مراتع کاهش می‌یابد، به شدت به بنه زارها خسارت می‌زند. دشمن طبیعی تشی پلنگ و جغدهای بزرگ است. در سال‌های اخیر فعالیت و خسارت تشی در سطح مراتع و جنگل‌های طبیعی استان هرمزگان افزایش یافته است. برای بررسی میزان خسارت آن، پس از گزارشات منابع طبیعی شهرستان‌های بندرعباس (دق فینو) و حاجی‌آباد (چاه نار پلنگی) و تحقیقات محلی درباره جنگل‌های بنه و رفتار غذایی

جدول ۲- سطح ردیابی و مبارزه ملخ صحرایی در جنگل‌ها و مراتع استان هرمزگان، ۱۳۹۸

ردیف	شهرستان	سطح ردیابی (هکتار)	سطح مبارزه (هکتار)
۱	پارسیان	۲۶۹,۴۳۰	۸,۳۵۰
۲	بندرلنگه	۶۰,۰۱۰	۴,۶۹۰
۳	بستک	۲۷۵,۶۴۰	۵,۴۲۰
۴	بندرخمیر	۳۱,۹۷۰	۱۱
۵	بندرعباس	۱۰۵,۱۳۷	۲۶۶
۶	حاجی‌آباد	۱۰۶,۱۵۰	۴
۷	رودان	۴۸,۷۵۰	
۸	میناب	۱۵۰,۶۲۵	۹۶۰
۹	سیریک	۳۴۸,۷۱۵	۱۶,۴۶۵
۱۰	بشاگرد	۴۳,۴۰۰	۱۶۳۰
۱۱	جاسک	۲۲۹,۸۳۵	۲۵۱۹۶
۱۲	جزیره قشم	۲۷,۱۶۰	۳۲
۱۳	جزیره کیش	۲,۷۲۲	۲۱
	مجموع	۱,۶۹۹,۵۴۴	۶۳,۷۴۵



جوندگان خاصی مانند تشی (*Hystrix indica*)، از بنه‌زارهای استان هرمزگان، بازدیدهای منظم به عمل آمد. تعدادی از درختان بصورت تصادفی مورد پایش قرار گرفتند. این آفت با تغذیه در محل طوقه، ریشه و پوست تنه درختان بنه سبب ضعف و نابودی شماری از درختان می‌شود. وقتی که خاک مرطوب است براحتی ریشه گیاهان را از زیر خاک بیرون می‌آورد، اما در موقع خشک شدن زمین این‌کار را براحتی نمی‌تواند انجام دهد. میزان خسارت آفت در مناطق آلوده در هر هکتار ۱۵ درخت معادل ۳۰ درصد درختان بنه است. نتایج نشان می‌دهد که با خشکسالی‌های بی در پی، خسارت آفت تشی افزایش یافته است. این آفت در زمستان‌ها بیشتر از جوانه‌ها، شاخه‌ها، پوست و ریشه گیاهان جنگلی، مرتعی و باغی و در تابستان‌ها بیشتر از بذر و میوه و سرشاخه‌های جوان گیاهان جنگلی، مرتعی و زراعی تغذیه می‌نماید و مهم‌ترین خسارت تشی در مناطق جنگلی و قسمت احیای جنگل اتفاق می‌افتد. این آفت به بنه‌زارهای دیگر استان‌ها نظیر کرمان، سیستان و بلوچستان، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال بختیاری، ایلام و ... نیز حمله کرده و باعث خشک شدن این درختان می‌شود (آبکار و معدنچی، ۱۳۹۶).

پروژه مدیریت تشی در شهرستان بندرعباس منطقه دق فینو به مساحت ۱۱۰۰۰ هکتار، در شهرستان حاجی‌آباد در مناطق چاه‌نارپلنگی به مساحت ۱۲۵۶۱ هکتار صورت گرفت. برای پیشگیری و مبارزه با تشی، از روش مکانیکی استفاده شد که ضمن محافظت از درختان از این حیوان ارزشمند و محیط زیست هم محافظت گردد. برای این منظور از محل طوقه به سمت تنه درخت توری سیمی به ارتفاع یک متر اطراف درخت قرار داده شد و نیز برای مدیریت بهتر در بخش طوقه سنگ‌هایی چیده شد و شاخه‌های خشکیده نیز جمع‌آوری گردید. نتایج عملیات کنترل نشان داد روش کنترل مکانیکی روش مناسب و سازگار با محیط زیست است و تا ۹۵ درصد درختان را از آسیب تشی جلوگیری کرد (شکل ۳). در مورد آفت تشی نظر به عدم کارایی روش‌های فیزیکی و نیز اثرات سوء زیست محیطی روش‌های شیمیایی، بکار بردن شیوه‌های ممانعت‌کننده و دورکننده این جانور

از محیط‌های حساس می‌تواند به عنوان یک برنامه مدیریت ایمن و موثر مورد توجه قرار بگیرد. استفاده از روش‌های ایمنی نظیر کاربرد تیرام به عنوان یک ماده دورکننده جوندگان از ترکیب تجاری (Ratook) و اکسی کلرور مس و نیز کاربرد توری سیمی، خسارت این آفت را کاهش داده است (نامور و درینی، ۱۳۹۲).

● سوسک چوبخوار بادام کوهی

(*Xenopachys matthiesseni* Reiter)
سوسک‌های شاخک‌بلند (LongHorned Beetles) متعلق به راسته Coleoptera، بالاخانواده Chrysomeloidea و خانواده Cerambycidae هستند. این حشرات دارای دگردیسی کامل بوده و لارو آن‌ها فاقد قفس سینه‌ای و پاهای کاذب شکمی می‌باشند. گونه‌ی *X. matthiesseni* به رنگ قهوه‌ای بوده و بعضاً به رنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای تیره می‌باشند. در طرفین پیش‌قفسه سینه برآمدگی کدر رنگی دارد، شاخک کوتاه‌تر از بدن، در جنس نر به سختی تا قبل از نوک بالپوش‌ها و در جنس ماده به سختی تا وسط بالپوش‌ها کشیده شده است. سومین تا پنجمین بند شاخک کمی متورم، کوتاه و طول آن‌ها هم اندازه می‌باشد. میزبان گیاهی *Prunus dulcis* و *P. Arabica* است (صدیقی و همکاران، ۱۳۸۶).

این سخت‌بالپوش باعث ضعف، خشکیدگی و از بین رفتن شماری از درختان بادام کوهی شده و خسارت قابل توجهی دارد. خسارت آن به شکل لارو بوده و دالان‌هایی را در بخش تنه، طوقه و شاخه درخت ایجاد نموده است و از جوب درخت تغذیه می‌نماید (شکل ۴)، این خسارت بیشتر در محل طوقه دیده می‌شود، به طوری که درختان بادام کوهی در محل طوقه رو به زوال رفته و از بین می‌روند. مناطق انتشار آفت استان‌های جنوبی کشور می‌باشد و اهمیت اقتصادی آن زیاد است (فراشانی و همکاران، ۱۳۸۴).

از سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۹ در رابطه با خسارت و کنترل سوسک چوبخوار بادام کوهی به مساحت ۹۰۸۰ هکتار در شهرستان حاجی‌آباد (منطقه کوه‌شاه احمدی) بررسی‌هایی انجام شد. برای این منظور علائم خسارت سوسک

چوبخوار روی درختان بادام کوهی شناسایی و علامت‌گذاری شد. از سال ۱۳۹۶ تاکنون این آفت روی درختان بادام کوهی گزارش شده است و به طور فصلی از آن بازدید صورت می‌گیرد، در طی این چند سال، آفت به شکل بحرانی دیده نشده و به طور جدی به درخت صدمه‌ای وارد نشده بود و آن می‌تواند به علت مقاومت درخت باشد که در این مدت توانسته است از ذخایر خود استفاده کند، در حالی که در آخرین بازدید، در بهمن‌ماه سال ۹۹ نشان داد که حمله آفت مزبور سبب دیده شدن علائم ضعف و خشکیدگی روی درختان مسن و آسیب دیدن درختان جوان در محل طوقه که با تغذیه آفت سبب افتادن درخت در این محل شد. در هر هکتار ۳۵ درخت مشاهده شد و ۶۰ درصد درختان آلوده به آفت بودند. گونه‌های گیاهی همراه در این منطقه شامل زیتون کوهی (*Olea ferru-ginea*)، کسور (*Pistacia khinjuk*)، و گلدر (*Otostegia persica*) مشاهده شده است. خشکسالی‌های اخیر و عوامل غیرزنده مانند خشکی، گرما و نور در افزایش جمعیت و خسارت این آفت نقش بارزی داشته‌اند. مصلح آرائی و همکاران (۱۳۹۵) با مطالعه روی سوسک چوبخوار بادام کوهی در جنگل‌های زاگرس، عامل طغیان این آفت را بعد از ظهور خشکسالی و ضعف فیزیولوژیک درختان می‌دانند و ثابت نمودند که آفت در رویشگاه‌های متراکم‌تر، با تاج‌پوش بیشتر، شیب کمتر و درختانی با تعداد جست کمتر را برای لانه‌سازی انتخاب می‌کند. فراشانی و صادقی (۱۳۹۸) عامل خسارت سوسک چوبخوار (*X. matthiesseni*) روی درختان بادام کوهی را چرای شدید دام، کمبود بارندگی و نبود تنوع گونه‌های درختی می‌دانند. پروژه کنترل مکانیکی و زراعی درختان بادام کوهی در جنگل کوه‌شاه احمدی در سال ۹۹ انجام شد، شاخه‌های آفت‌زده و خشکیده از روی درخت جمع‌آوری و هرس شدند. لوازم مورد استفاده با استفاده از محلول هیپوکلریت سدیم ضدعفونی شد. پس از هرس محل زخم‌ها با محلول قارچ‌کش اکسی کلرور مس و چسب پیوند آغشته گردید. شاخه‌های آفت‌زده و قطع شده در محلی دور از جنگل سوزانده شدند.



شکل ۴- لارو و حشره بالغ سوسک چوبخوار بادامکوهی (عکس از فراشیانی و صادقی، ۱۳۹۸)

زمانی که درختان به اندازه کافی قوی باشند، نشان می‌دهد که صمغ ترشح شده لارو یا حشره کامل حمله‌کننده را خفه کرده و آن را از پیشروی باز می‌دارد ولی حتی در این حالت نیز ترشح صمغ باعث ضعف درخت شده و آن را مستعد حمله مجدد گونه‌های دیگر آفات چوبخوار می‌کند.

طی بازدیدهای مکرر در سال ۹۹-۹۶، ضعف و خشکیدگی روی درختان آکاسیا پایش شد. در مناطق پدل، چمپه، دوآب پیشگان، گردان، سایه خوش و دژگان (به مساحت حدود ۸۰,۰۰۰ هکتار) واقع در شهرستان بندر لنگه، خسارت سوسک چوب‌خوار آکاسیا بررسی شد، گونه آکاسیا تورتلیس در تمام مناطق فوق‌الذکر به صورت پراکنده وجود دارد. بررسی‌های اولیه نشان داد که آلودگی مربوط به سوسک‌های چوبخوار خانواده BU-prestidae است. Bhatnagar و همکاران

tidae معمولاً چوبخوار بوده و در مناطق شبه بیابانی و مرطوب گرمسیری یافت می‌شوند و در زیر پوست و درون چوب درخت زندگی می‌کنند. (Bhatnagar et al., 2018) در این گروه از آفات، شدت حمله آن‌ها ارتباط زیادی با تنوع گونه‌ها و شرایط اقلیمی دارد. بدین معنی که آفتاب شدید سبب بالا رفتن تبخیر سطحی می‌شود. در نتیجه این فرآیند به علت فقدان آب کافی، تغییراتی در کمیت و کیفیت شیره گیاه به وجود می‌آید و باعث می‌شود که آفات چوبخوار به راحتی روی درختان مستقر شده و دامنه و عمق فعالیت خود را گسترش دهند. مسیر حرکت لاروهای آفت سبب تخریب آوندهای آبکش گیاه شده و این مسیر به علت عکس‌العمل شدید گیاه که به وسیله ترشح صمغ خودنمایی می‌کند متورم شده و می‌ترکد و باعث خشک شدن عضو مورد حمله می‌شود. در شرایط مساعد و

نتایج کنترل ثبت و تحلیل شد. نتایج کنترل تا ۸۰ درصد موثر بود و توانست از مرگ و میر درختان جلوگیری کند. بالا بردن توان درختان به ویژه در ارتباط با آب مورد نیاز آن‌ها می‌تواند یکی از موثرترین راه‌های مبارزه با حشرات چوبخوار باشد. در این راستا هرس بخش‌های آسیب دیده درختان در متوقف کردن فعالیت آفت و کاهش میزان آلودگی از طریق بالا بردن توان درختان می‌تواند موثر باشد.

● آفت چوبخوار روی آکاسیا تورتلیس

رنگ بدن این حشره براق متالیک است. انتهای بدن کشیده بوده و طول آن‌ها از ۱,۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر می‌رسد. شاخک‌ها اره‌ای یا شانهای و دارای یازده بند است. بدن اسکلوئیتیزه شده و پنج استرنیت قابل مشاهده دارد. این خانواده دارای ۱۵۰۰۰ گونه بوده و گسترش وسیعی دارد. (Bellamy, 2009) خانواده Bupres-



(۲۰۱۸) سوسک چوبخوار *Julodis* sp. (Coleoptera: Buprestidae) روی آکاسیا تورتلیس گزارش کرده‌اند. نتایج بررسی روی درختان آکاسیا نشان داد که گرچه در اثر بارندگی‌های سال ۹۸ بخش کمی از خشکیدگی درختان در قالب سبز شدن برخی شاخه‌ها جبران شده است اما علائم ضعف و خشکیدگی در اکثر شاخه‌ها به چشم می‌خورد. علائم خسارت آفت روی درختان معمولاً به شکل سوراخی‌های مدوری قابل مشاهده بود. براساس بازدید میدانی، سطح آلودگی در مناطق بازدید شده حدود ۲۰,۰۰۰ هکتار اندازه‌گیری شد و مساحت آلودگی ۲۵ درصد بود.

در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۸، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری هرمزگان اقدام به کنترل مکانیکی به مساحت ۲۰,۰۰۰ هکتار به صورت جمع‌آوری و سوزاندن شاخه‌های خشکیده آکاسیا تورتلیس نمود و هرس درختان با هدف تقویت درخت و از بین بردن آفات انجام شد. سه ماه پس از اقدامات کنترلی از درختان آکاسیا تورتلیس بازدیدی بعمل آمد و نشان داد که کنترل مکانیکی و هرس درختان تاثیر بسزایی در رشد و میزان جست‌زنی در آنها داشته است و ترشح شیره گیاهی و حضور

آفات در آنها کاهش یافته است. ۱۷ گونه زنبور از خانواده Pteromalidae پارازیتوئید سوسک چوبخوار خانواده Buprestidae هستند (جوزیان و همکاران، ۱۳۹۵).

● سن (*Nysius cymoides* Spinola) با مطالعه وفایی اسکویی و یدائی (۱۳۹۸)، حشره کامل ماده به رنگ کرم تا قهوه ای روشن بوده و طول بدن ۴ و عرض آن ۱,۴ میلی‌متر است (شکل ۵)، تخم‌ریز در زیر شکم کاملاً نمایان است. حشره کامل نر کوچک‌تر بوده به طول ۳ تا ۳,۲ و عرض ۰,۷ است و تیره‌تر از ماده‌ها است، شکمی سیاه و سری روشن‌تر داشته و پوزه درازتر از ماده است. تخم به رنگ خاکستری و زرد لیمویی است. دگردیسی ناقص دارد و پوره شبیه به حشره بالغ است. حشره سه نسل دارد. این آفت معروف به سنک کلزا است و عموماً از بذر میزبان خود تغذیه می‌کند، اگر چه تغذیه از بافت آوندی در بین آنها عمومیت دارد. این سنک به صورت دسته‌های میلیونی به نهالستان‌ها هجوم می‌برد و خسارت‌های بسیاری را متوجه آنها می‌کند (وفایی اسکویی و یدائی، ۱۳۹۸). سن *N. cymoides* یکی از گونه‌های مهم اقتصادی و چندین‌خوار در ایران است و به

یونجه، شبدر، کلزا، بادام، سیب و آفتابگردان با جمعیت بالا، خردل وحشی، کدو، هندوانه، خیار، سویا، سلمه، خارشتر، زیتون و خرزهره حمله می‌کند (ملاشاهی و همکاران، ۱۳۹۵). آکاسیای چتری (*Acacia tortilis*) یکی از مهم‌ترین گونه‌های درختی برای جنگل‌زایی مناطق خشک و کاهش بیابان‌زایی محسوب می‌شود. در سال ۹۶ پروژه بیابان‌زدایی با کاشت نهال‌های آکاسیای چتری به مساحت ۱۰۰۰۰ هکتار در منطقه ارمک از شهرستان بندرلنگه انجام شد. در بررسی‌های اولیه، جمعیت بالای آفت و تغذیه شدید از بافت آوندی نهال‌ها، علائم ضعف و خشکیدگی روی شاخه‌ها و رشد قارچ فوماژین روی برگ‌ها مشاهده شد. درصد آلودگی آفت ۸۰ درصد مشاهده شد. *Koohpayma* و همکاران (۲۰۱۸)، از خسارت شدید سن *N. cymoides* روی نهال‌های آکاسیای چتری در ایران برای اولین بار گزارش کرده‌اند. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری هرمزگان در سال ۱۳۹۶ با استفاده از عصاره گیاهی آنگوزه با این آفت مبارزه نمود. سه ماه پس از اقدامات کنترلی با استفاده از این سم گیاهی بی‌خطر، بازدیدی از نهال‌های آکاسیا در منطقه ارمک بعمل آمد، تعداد آفت بشدت کاهش یافته و



شکل ۶- علائم خسارت آفت پوست‌خوار روی تنه کهور ایرانی



شکل ۵- *Nysius cymoides* (عکس از Bocchi et al., 2016)

نهال‌ها شروع به رشد مجدد کردند.

● آفت پوست‌خوار روی کهور ایرانی (*Prosopis cineraria*) (آفت نوظهور جنگل‌های کهور ایرانی)

جنگل مورکردی منطقه نازدشت واقع دربخش رودخانه که دارای مساحتی حدود ۲۰۰ هکتار می‌باشد. درختان کهور موجود در این منطقه با تحمل شرایط شکننده آب و هوایی و کم آبی مفراط و شوری خاک و با کمترین توجه ممکن، یک پوشش مناسب طبیعی را در شرایط گرم و خشک منطقه به وجود آورده‌اند. بازیدهایی که از این منطقه صورت گرفته است علائم حضور آفات پوست‌خوار روی تنه درختان دیده شده است که خسارت آن‌ها در شرایط ضعف درختان می‌تواند بسیار پر رنگ شده و منجر به مرگ درختان کهور شود (شکل ۶). در این منطقه در هر هکتار ۱۰۰ درخت مشاهده شد و خسارت آفت چوبخوار ۷۰ درصد می‌باشد. افزون‌بر آن و صلاحی (۱۳۸۹) و بهداد (۱۳۶۶) آفات چوبخوار و پوست‌خوار روی کهور ایرانی از خانواده‌های *Buprestidae*، *Scolytidae* و *Cerambycidae* در جنوب بلوچستان معرفی کرده‌اند. در محدوده این درختان زمین

نشست برداشته است و نشان از این دارد که در سال‌های گذشته برداشت‌های بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی انجام می‌شده است به‌علاوه خشکسالی‌های اخیر نیز سبب تشدید آن شده است. طی بازدیدهای صورت گرفته، خسارت این آفات در نقاط دیگر استان نیز مشاهده شده است، به عنوان مثال در منطقه چاهستان از شهرستان بندرعباس میزان خسارت بالای ۵۰ درصد می‌باشد. در شهرستان جاسک (منطقه گابریک) آفت چوبخوار روی کهور ایرانی به مساحت ۵۰۰۰ هکتار وجود دارد و نیز در منطقه لیردف این شهرستان آفت چوبخوار به مساحت ۶۰۰۰ هکتار وجود داشته که میزان خسارت آن در دو منطقه مذکور بالای ۵۰ درصد است. خسارت این آفت به شکل دالان‌هایی در تنه درختان قابل مشاهده است که از مواد سلولزی چوب تنه درخت تغذیه می‌کنند. علائم خسارت در تنه‌های آسیب دیده معمولاً به شکل سوراخ‌هایی دیده می‌شود که در آن فضولات لاروی قابل مشاهده است. این آفت معمولاً به درختان ضعیف حمله کرده و درختان قوی‌تر از آسیب آن در امان خواهند ماند. خسارت آن در سال‌های اول چشمگیر نبوده ولی در صورت تداوم تغذیه، این آفت می‌تواند باعث مرگ درختان شود.

● پروانه برگ‌خوار روی پنیرک (*Vanessa cardui* L.)

این حشره به نام پروانه رنگارنگ معروف است. عرض بدن این پروانه با بال‌های باز در نر بالغ ۷۰-۵۸ میلی‌متر و در ماده بالغ ۷۴-۶۲ میلی‌متر است. ماده‌ها به طور معمول شبیه نرها اما کمی بزرگ‌تر هستند و بال‌های آن‌ها به طور نامحسوسی پهن‌تر است. سطح پشتی بال این پروانه نارنجی‌زرد روشن و گاهی مایل به صورتی است. پروانه رنگارنگ دارای دگردیسی کامل است و چرخه‌ی زندگی آن شامل مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره کامل می‌باشد. این پروانه دارای پنج سن لاروی است و رنگ لاروها از سن اول تا چهارم از زیتونی‌اخرایی کمرنگ پوشیده از خال‌های سیاه متراکم تا زیتونی قهوه‌ای تیره با لکه‌های زرد رنگ پریده و سیاه دودی براق متغیر هستند. سطح بدن آن‌ها پوشیده از موهای بلند تیره است. لاروهای سنین اول تا سوم به زیر برگ رفته و از کوتیکول تغذیه می‌کند و لاروهای سن چهارم با ولع زیاد از کل برگ تغذیه می‌کنند. آفت پروانه *Vanessa cardui* (Lepidop- *Nymphalidae*: tera)، در اکثر مناطق دنیا وجود داشته و مهاجرت بسیار بالایی دارد (Talavera and Vila, 2017). این پروانه



شکل ۷- لارو پروانه برگ‌خوار *Vanessa cardui* L. (عکس از Matson, 2007)



در اکثر شهرستان‌های ایران وجود دارد (Tahmasbi et al., 2020).

V. cardui قادر است در مناطق سرد زنده بماند، هر چند معمولاً دیده شده که برای استراحت به مناطق گرم مهاجرت می‌کند، *V. cardui* یک حشره همه چیز خوار بوده که معمولاً خانواده‌های Malva-*ceae* و Asteraceae را ترجیح می‌دهد (Janz, 2005).

در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۸ تعداد زیادی از بوته‌های مرتعی پنیروک واقع در حوزه شیبیکوه (منطقه رستمی) توسط لارو یک گونه از بالپولک‌داران مورد حمله واقع و متحمل خسارات فراوانی شد (شکل ۷). در بررسی‌های اولیه، فراوانی لارو آفت و تغذیه آن از برگ و قسمت‌های ترد انتهایی ساقه و شاخه‌های فرعی مشاهده شد که باعث کاهش بذور تشکیل شده در این گیاهان می‌شود. لارو و شفیره این آفت توسط پرازیتوئیدهای (Reinhard) (Hymenoptera: Braconidae) *Cotesia vanessa* (Hymenoptera: Ichneumonidae) *Thyrateles camelinus*، چندین تاکنید (Diptera: Tachinidae: Exoristinae) *Pteromalidae* (Pteromalidae) پارازیته می‌شوند (Stefanescu, 2011). پرندگان، خفاش، مورچه، زنبورهای شکارچی و عنکبوت از جمله شکارگران این آفت محسوب می‌شوند (طهماسبی و همکاران، ۱۳۹۸).

● نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادها

در قرن حاضر، تأثیر تغییرات اقلیمی در سراسر جهان مهمترین چالش در اکوسیستم‌ها است. از پیامدهای وخیم آن بروز پدیده‌های نوپدید است که منجر به حذف و یا مهاجرت گونه‌های جانوری و گیاهی می‌شود، بنابراین در استراتژی لازم برای مدیریت هماهنگ و سازگاری درختان نسبت به اقلیم محیط زیست توجه زیادی باید انجام گیرد و انجام این کار نیاز به خلاقیت و دانش کافی دارد. افزایش بی‌سابقه و نسبتاً زیادی از بارندگی در سال ۹۷ در استان هرمزگان نسبت به چند سال گذشته‌ی آن (Anonymous, 2019) با مهاجرت آفت

ملخ صحرایی به ایران توأم شد، ملخ‌ها به شکل دستجات طغیانی و تغذیه از گیاهان جنگلی و مرتعی به استان هرمزگان هجوم آورده و باعث خسارت‌های زیاد روی این گیاهان شدند. افزایش بارندگی‌ها و تغییرات دمایی باعث رشد و سرسبزی بهتر گیاهان جنگلی و مرتعی شده و انتظار می‌رود که فصل رشدی گیاهان تمدید شود، این می‌تواند عاملی برای گسترش ملخ‌ها به دیگر نقاط جغرافیایی شود، چراکه تغذیه مناسب برای ملخ‌ها فراهم شده و سبب تغییر در فیزیولوژی و رفتار و فاز آن‌ها از انفرادی به مهاجر می‌شود (Moharana et al., 2020). بارندگی‌ها و تغییرات دمایی تأثیر مستقیمی بر رشد، تولیدمثل و هجوم ملخ‌های صحرایی با پروازهای طولانی دارد (Alajlan, 2007; Saha et al., 2021). تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به بارندگی‌ها در طی یکصد سال گذشته نشان داد که میزان بارندگی کل تغییری نداشته است، اما فراوانی بارندگی‌های شدید و سنگین افزایش یافته است (Liu et al., 2009). تغییرات اقلیمی باعث افزایش تعداد بارش‌های سنگین شده و بر روی جمعیت میکروبی موجود در خاک، هوا و حتی تغییر جمعیت آفات اثرگذار است و عاملی کمک‌کننده به آفات نوظهور به شمار می‌رود تا جایی که روی امنیت غذایی و سلامت محصول نیز تأثیر می‌گذارد (محمودی میمند و مظاهری، ۱۳۹۳). از طرفی دیگر تغییرات اقلیمی دوره‌های خشکسالی طولانی‌مدتی را بوجود آورده و باعث ظهور آفات چوبخوار و پوست‌خوار روی درختان جنگلی می‌شود. اخیراً با بروز خشکسالی، حمله آفات چوبخوار و پوست‌خوار به درختان جنگلی نظیر کهور ایرانی، آکاسیا، بنه، بادام کوهی و کنار بیشتر شده است، گونه‌های خاصی از آفات چوبخوار از خانواده‌های *Cerambycidae*، *Buprestidae* و *Hystridae* در جنگل در اثر تغییرات محیطی حالت طغیانی پیدا کرده و درصد بالایی از جنگل‌های استان را دچار آسیب کرده است. طی مطالعاتی که از سوی محققین صورت گرفته است، ثابت شده که آفات چوبخوار در اثر تنش‌های خشکی طغیان می‌کنند (Huberty and Denno, 2004). لازم به ذکر است

که برخی از آفات در حالت عادی خسارت زیادی وارد نمی‌کنند لیکن بدنبال یکسری شرایط از جمله حادث شدن خشکسالی و استرس رطوبتی و در نتیجه آن ضعیف شدن درختان، خسارت این آفات شدید بوده و جنبه اقتصادی پیدا می‌کند. شرایط اقلیمی نامطلوب استان هرمزگان، هوای گرم، تبخیر بالا و کمبود بارندگی مانع کند شدن شیره غذایی در گیاه شده و نیاز آبی در درختان به شدت افزایش می‌یابد. گسترش پدیده بیابان‌زائی و افزایش ریزگردها نیز در طغیان آفات چوبخوار تأثیرگذار بوده است. تنش آبی با تأثیر بر عمل فتوسنتز باعث کاهش نشاسته در تنه درخت شده که این خود باعث ضعف درخت می‌شود و شرایط برای خسارت پوستخوارها را فراهم می‌کند (Bréda et al., 1993). در مورد آفات برگ‌خوار به نظر می‌رسد ریزش کم نزولات جوی در افزایش جمعیت آفات مورد نظر بی‌تأثیر نباشد، گرچه بر اساس بررسی‌های میدانی رابطه میان افزایش جمعیت برگ‌خوارها با کمبود بارندگی تأیید شده است. (Ruf and Fiedler, 2005) یکی از دلایل علمی این موضوع می‌تواند به علت تلفات بالای لارو آفات در اثر قارچ‌های مفید حشره‌خوار باشد که در شرایط رطوبتی بالا فعالیت دارند و باعث می‌شوند تا جمعیت آفات تحت کنترل در آمده و به آستانه زیان اقتصادی نرسد. جوزیان و همکاران (۱۳۹۵) قارچ *Beauveria bassiana* را روی لارو آفات در سال‌های بارندگی شناسایی کردند، در حالی که با بررسی آفات در سال‌های قبل از بارندگی این قارچ را مشاهده نکرده بودند. با توجه به تهدیدات مختلفی از جمله خسارت آفات و بیماری‌های گیاهی طی سال‌های اخیر نه تنها از وسعت آن‌ها کاسته شده است بلکه توان تولید این جنگل‌ها نیز در معرض تهدید قرار گرفته است. بنابراین پایش، کشف، شناسایی و ثبت طغیان آفات و بیماری‌های مهم جنگل و مرتع و راه‌اندازی نظام‌های مراقبت هشدار سریع و برنامه‌ریزی به منظور مدیریت بحران در عرصه‌های جنگلی و مرتعی منطقه رویشی خلیج فارس عمانی و ایران توراتی یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. مطالعه دقیق و جامع گونه‌های خسارت‌زا و آفات درختان

امکان برنامه‌ریزی جهت حفاظت و حمایت از این ذخایز ژنتیکی ارزشمند و اعمال برنامه مدیریتی مناسب را فراهم می‌سازد. با توجه به اهمیت این ذخایز ژنتیکی و محدودیت کاربرد روش‌های کنترل شیمیایی در این اکوسیستم حساس، اعمال برنامه مدیریتی مناسب و زیست‌سازگار اهمیت ویژه‌ای دارد.

● منابع

آبکار، ع. و معدنچی، پیمان، ۱۳۹۶. بررسی عوامل مؤثر در تخریب درختان بنه در مناطق خشک و نیمه‌خشک. نشریه مهندسی اکوسیستم بیابان، ۶. افزون، م. و صلاحی، ع.، ۱۳۸۹. بررسی برخی عوامل مؤثر در خشکیدگی درختان کهور ایرانی - *Proso-Acacia pis cineraria* (L.) Druce و *pis cineraria* (L.) Druce در جنوب بلوچستان. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع، جلد ۸ شماره ۱، صفحات ۳۹۴۷. بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماری‌های درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. انتشارات نشاط اصفهان. ۸۰۷ صفحه. بی‌نام، ۱۳۹۹. اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس، <https://fars.frw.ir/00/Fa/News/News.aspx?nwsId=76179> دبیری، ح.، یارمند، ح.، شریفی، ا. و جهان‌مهر، ع. ا.، ۱۳۸۰. جمع‌آوری، شناسایی و بررسی فون حشرات جوامع جنگل‌ها و مراتع استان هرمزگان. گزارش‌هایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان هرمزگان، ۸۳ صفحه. جوزیان، ع.، وفایی شوشتری، ر. و عسکری، ح.، ۱۳۹۵. بررسی سوسک‌های چوب خوار بلوط و دشمنان طبیعی آنها در جنگل‌های استان ایلام. تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، دوره ۴، شماره ۲، صفحات ۱۰۷۱۲۱. جهانی، ع.، حسین زاده منفرد، س. ف. قاسمی، م. ف. و شیروانی، ا.، ۱۳۹۷. به دام‌اندازی و شناسایی حشرات جنگل‌های حرا (*Avicennia marina*) توسط تله ای سطلی رنگی، استوانه‌ای و کارت زرد چسبی (مطالعه موردی، شهرستان میناب). فصلنامه علمی و پژوهشی محیط زیست جانوری، شماره ۴، صفحات ۲۷۱۲۸. صدیقی، ن.، طالبی، ع. ا.، وفایی شوشتری، ر. و سما، ج. ف.، ۱۳۸۶. بررسی فون سوسک‌های شاخک بلند (*Col.: Cerambycidae*) در شیراز و

حومه. یافته‌های نوین کشاورزی، سال اول، شماره ۴. صفحات ۳۳۳۴۸. طهماسبی، غ.، عالی پناه، ه.، طهماسبی، ز.، نظریان، ح. و رفاهی، م.، ۱۳۹۸. پروانه خار یا پروانه رنگارنگ *Vanessa cardui* L. (Lepidoptera: Nymphalidae) رقیبی برای زنبور عسل در مناطق زنبورداری؟ نشریه علوم و فنون زنبور عسل ایران، پیاپی ۱۹ (پاییز و زمستان ۱۳۹۸)، صص ۴۸۶۰. عبایی، م.، ۱۳۸۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر متمر ایران. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. ۲۰۵ص. عرفانی، م.، دانه کار، ا.، اردکانی، ط. و مرادی شهر بابک، س.، ۱۳۹۰. مطالعه عناصر غذایی سرشاخه‌های درختان حرا در خلیج گواتر استان سیستان و بلوچستان. مجله پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران) جلد ۲۶، شماره ۳. عسکری، ف.، ۱۳۸۳. ارزش غذایی سرشاخه و میوه دو گونه‌ی مرتعی کهور و آکاسیای جتری. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۸. فرار، ن.، احمدی، ع. ا. و گلستانه، س. ر.، ۱۳۸۰. پروانه برگ‌خوار کنار *Thiacidas postica* (Walker) (Lep.: Noctuidae) انتشار و دشمنان طبیعی آن در استان بوشهر. پژوهش و سازندگی، دوره ۱۴، شماره ۴ (پایه آیند ۵۳) در زراعت و باغبانی، صفحات ۶۴۶۹. فرار، ن. و حقانی، م.، ۱۳۹۰. الگوی توزیع فضایی لارو پروانه برگ‌خوار کنار *Thiacidas postica* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) روی درخت کنار *Ziziphus spinachristi* در استان بوشهر. تحقیقات آفات گیاهی، جلد ۲، شماره ۱. فرار، ن.، گلستانه، س. ر. و صادقی، س. م.، ۱۳۹۸. پروانه برگ‌خوار کنار و مدیریت مبارزه با آن. نشر سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ۲۸ ص. فراشینی، م. ا. و صادقی، س. م.، ۱۳۹۸. کاربرد تنوع گونه در مدیریت آفات چوب‌خوار. نشریه طبیعت ایران، دوره ۴، شماره ۴. صص ۱۹۲۴. فراشینی، م. ا.، یارمند، ح.، توکلی، م.، صدیقان، ب.، آل منصور، ح. و احمدی، م.، ۱۳۸۴. شناختی درباره مهم‌ترین آفات چوب‌خوار (خانواده سوسک‌های شاخک بلند) ایران. تحقیقات علوم چوب و کاغذ ایران، دوره ۲۰، شماره ۲، صفحات ۲۰۷۲۳۶. محمودی میمند، م. و مظاهری، م.، ۱۳۹۳. تغییرات

اقلیمی و ایمنی غذایی. مجله ایمنی زیستی. دوره ۷، شماره ۲. زمستان ۱۳۹۳. مصلح آرائی، ا.، ملاخلیلی، م. ح. و کیانی، ب.، ۱۳۹۵. بررسی مهم‌ترین عوامل مؤثر در آفت زدگی درختچه‌های بادام‌کوهی در زاگرس مرکزی (مطالعه موردی جنگل باغ شادی هرات، یزد). مجله تحقیقات جنگل‌های زاگرس. سال سوم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۵. مصلحی، م.، کوه پیمان، ف. و ذاکری، ا.، ۱۳۹۷. اولین گزارش از خسارت شب‌پره برگ‌خوار *Streblote helpsi* (Lasiocampidae) روی درختان حرا (*Avicennia marina*) در جنوب ایران. بیست و سومین کنگره گیاهپزشکی ایران. ملاشاهی، ه.، صحرارگرد، ا.، محقق نیشابوری، ج.، حسینی، ر. و صبوری، ح.، ۱۳۹۵. جدول زندگی دوجنسی سن *Nysius cymoides* (Spino) (Hem.: Lygaeidae) در دوره‌های مختلف نوری در شرایط آزمایشگاهی. تحقیقات آفات گیاهی، دوره ۶، شماره ۴، صفحات ۷۳۸۷. نامور، پ. و درینی، ع.، ۱۳۹۲. کنترل خسارت تشی *Hystrix indica* Kerr (Rodentia: Hystricidae) در عرصه‌های منابع طبیعی جنوب استان کرمان. اولین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار، تهران. وطن دوست، ا.، دماوندیان، م. ر.، بمیرانی ورنندی، ح. و بابایی، م. ر.، ۱۳۹۷. بررسی تاثیر *Bacillus thuringiensis* در کنترل پروانه برگ‌خوار *Ennomos quercinaria* Hafngel. آفات گیاهی، دوره ۸، شماره ۳، صفحات ۸۹۱۰۲. وفایی اسکویی، ف. و یدانی، ح.، ۱۳۹۸. دستورالعمل اجرایی، مبارزه با سنک بذر خوار کلزا *Nysius cymoides*. سازمان حفظ نباتات، معاونت کنترل آفات، دفتر پیش آگاهی، دستورالعمل شماره ۹۸۰۳۷۴. خرداد ۹۸.

Ahmed, S.T. and Kumar, S., 2004. Seasonal Fluctuations in the Population of *Eurytoma settitibia* Gahan (Eurytomodae: Hymenoptera), a Potential Stem Gall Chalcid of Khejri (*Prosopis cineraria* Linn.) in Rajasthan. Indian Forester, 130(8): 885892. AlAjlan, A.M., 2007. Relationship between desert locust, *Schistocerca gregaria* (Forskål), infestation, environmental factors and control measures in Gazan and Makkah Regions, Saudi Arabia. Pakistan journal of biological sciences: PJSB, 10(20): 35073515.



- Saha, A., Rahman, S. and Alam, S., 2021. Modeling current and future potential distributions of desert locust *Schistocerca gregaria* (Forskål) under climate change scenarios using Maxent. *Journal of AsiaPacific Biodiversity*.
- Sevim, A., Demir, I. and Demirbağ, Z., 2010. Molecular characterization and virulence of *Beauveria* spp. from the pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa* (Lepidoptera: Thaumetopoeidae). *Mycopathologia*, 170(4), pp.269277.
- Stefanescu, C., 2011. Moroccan source areas of the Painted Lady butterfly *Vanessa cardui* (Nymphalidae: Nymphalinae) migrating into Europe in spring. *The Journal of the Lepidopterists' Society*, 65(1): 1526.
- Tahmasbi, G., Alipanah, H., Tahmasbi, Z., Nazarian, H. and Refahi, M., 2020. Thistle butterfly or colorful butterfly (*Vanessa cardui* L. Lepidoptera: Nymphalidae) competitor for bees in beekeeping areas?. *Honeybee Science Journal*, 10(19): 4860.
- Talavera, G. and Vila, R., 2017. Discovery of mass migration and breeding of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* in the SubSahara: the Europe–Africa migration revisited. *Biological Journal of the Linnean Society*, 120(2): 274285.
- cillus thuringiensis* strains against *Dendrolimus pini* (Lepidoptera: Lasiocampidae) and Spodoptera exigua (Lepidoptera: Noctuidae). *Folia Forestalia Polonica. Series A. Forestry*, 60(2).
- Koohpayma, F., Bagheri, A., Fallahzadeh, M., Dousti, A.F. and AskariSeyahooei, M., 2018. *Nysius cymoides* (Hemiptera: Lygaeidae), a new economically important pest on *Acacia tortilis* and its intracellular bacterial endosymbionts. *Entomological News*, 128(1): 1123.
- Liu, T.M., Tung, C.P., Ke, K.Y., Chuang, L.H. and Lin, C.Y., 2009. Application and development of a decisionsupport system for assessing water shortage and allocation with climate change. *Paddy and Water Environment*, 7(4), pp.301311.
- Matson, C., 2007. *Vanessa cardui* L. Available at: <http://bugguide.net/node/view/117882>.
- Moharana, S., Khuntia, P., Das, S.S., Das, R. and Panigrahi, S., 2020. A systematic review of behavioral aspects & management techniques to control locusts. *International Journal for Science and Advance Research in Technology*, 6(7): 361369.
- Moore, D., Reed, M., Le Patourel, G., Abraham, Y.J. and Prior, C., 1992. Reduction of feeding by the desert locust, *Schistocerca gregaria*, after infection with *Metarhizium flavoviride*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 60(3): 304307.
- Moria, E., Lovaria, S., Sforzi, A., Romeoa, G., Pisanid, C., Massoloa, A. and Fattorini, L., 2014. Patterns of spatial overlap in a monogamous large rodent, the crested porcupine. *Behavioural Processes*, 107: 112118.
- Rishi, R., Raja, R., Sundararaj, V., Shwetha, T., Sunayana, P. and Mohan, N., 2019. A new record of *Streblothele helpsi* Holloway (Lepidoptera: Lasiocampidae) as pest on *Avicennia marina* from the mangroves of Maharashtra, India.
- Ruf, C. and Fiedler, K., 2005. Colony survivorship of social caterpillars in the field: A case study of the small egg moth (Lepidoptera: Lasiocampidae). *Journal of Research on the Lepidoptera*, 38, pp.1525.
- Sadeghi, S.M., Farrar, N. and Sartavi, K., 2009. The Forests of the Southern Iran. In Kharrazipur, A.R., Schöpfer, C., Müller, C., Euring, M. (Eds.) *Review of Forests, Wood Products and Wood Biotechnology of Iran and Germany*. Vol. 3, Universitätsverlag Göttingen, Göttingen, Germany, pp. 211223.
- Anonymous, 2019. The data of Hormozgan Meteorological Organization. <http://www.hormozganmet.ir/> (In Persian).
- Ardalan, F., Haidari, M., Janati, K., Tekyekha, J., Amiri, S. and Sajadi, A., 2013. The review of fire condition in Zagros forest and estimate carbon sequestration of plantation by endemic species in Northern Zagros forest (Marivan Region: West of Iran). *International Journal of Biosciences (IJB)*, 3(10): 240251.
- Arthurs, S. and Thomas, M.B., 2001. Effects of temperature and relative humidity on sporulation of *Metarhizium anisopliae* var. *acidum* in mycosed cadavers of *Schistocerca gregaria*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 78(2): 5965.
- Bellamy, C.L., 2009. *World Catalogue and Bibliography of the Jewel Beetles (Coleoptera, Buprestoidea)*. Volume 5, Appendices, Bibliography, Indices. Pensoft Publishers.
- Bhatnagar, S., Khan, A.U., Rathore, L.S., Sharma, N. and Tak, P.S., 2018. New insect record of *Julodis* spp. on *Acacia senegal*.
- Bocchi, S., Cinquanta, D., Negri, M., Dioli, P. and Limonta, L., 2016. *Nysius cymoides* (Spinola) on *Chenopodium quinoa* Willd. cultivated in Italy. *Journal of Entomological and Acarological Research*, 48(3): 332334.
- Bréda, N., Cochard, H., Dreyer, E. and Granier, A., 1993. Water transfer in a mature oak stand (*Quercus petraea*): seasonal evolution and effects of a severe drought. *Canadian Journal of Forest Research*, 23(6), pp.11361143.
- van Frankenhuyzen, K., 2000. Application of *Bacillus thuringiensis* in forestry. In *Entomopathogenic bacteria: from laboratory to field application* (pp. 371382). Springer, Dordrecht.
- Heidari, H., 2019. Mehr new agency. <https://www.rokna.net/> (In Persian).
- Huberty, A.F. and Denno, R.F., 2004. Plant water stress and its consequences for herbivorous insects: a new synthesis. *Ecology*, 85(5): 13831398.
- Janz, N., 2005. The relationship between habitat selection and preference for adult and larval food resources in the polyphagous butterfly *Vanessa cardui* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Journal of Insect Behavior*, 18(6): 767780.
- Jazirehi, M.H., 2001. *To Afforest in arid environmental*, Tehran university press, Tehran. 450p.
- Konecka, E., Kaznowski, A., Stachowiak, M. and Maciag, M., 2018. Activity of sporecrystal mixtures of new *Ba-*