آفات و بیماری‌های گیاهی
جلد ۸۵، شماره ۱، شهریور ۱۳۹۶

تاثیر شخم زمستانه بر کاهش تراکم جمعیت سرخرطومی پسته

محمدرضا مهرنژاد✉ و رضا میرزایی
به ترتیب دانشیار و کارشناس پژوهشکده پسته، رفسنجان
(تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۵؛ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۵)

چکیده

سرخرطومی *Polydrusus davatchii* Hoffmann، آفت جوانه و گل درختان پسته در ابتدای بهار است. این پژوهش در یک باغ پسته‌ی آلوده به آفت سرخرطومی در دوره زمانی ۱۳۸۸-۱۳۹۱ در منطقه بیاض (رفسنجان) انجام شد. بررسی فراوانی شکار حشرات کامل بوسیله قفس ظهور در محل‌های مختلف باغ پسته نشان داد که حشره کامل سرخرطومی فقط از محل‌های پوشیده از بقایای گیاهی مانند برگ‌های خزان کرده و باقیمانده‌ی علف‌های هرز در ناحیه سایه انداز درختان و در طول ماه فروردین از خاک خارج می‌شود. تعداد سرخرطومی شکار شده در سایه انداز درختان فاقد بقایای گیاهی، بطور معنی‌دار کمتر از سایه انداز درختان پوشیده از مواد گیاهی بود. تعداد سرخرطومی شکار شده از محل‌هایی که شخم زده شده بود نیز بطور معنی دار کمتر از محل‌های شخم زده نشده بدست آمد. همچنین نتایج نشان داد که فراوانی حشرات کامل سرخرطومی روی درختان پسته در قطعه‌ی شخم زده شده بطور معنی‌دار کمتر از تعداد سرخرطومی روی اندام‌های هوایی درخت در قطعه‌ی شخم زده نشده است. بر اساس پژوهش حاضر، شخم زمستانه‌ی باغ با عمق حداقل ۳۰ سانتی‌متر در کاهش تراکم جمعیت این آفت تاثیر مثبت داشت.
واژه‌های کلیدی: آفت، پسته، سرخرطومی، شخم زمستانه، کنترل زراعی.

The effect of winter ploughing on reduction of pistachio weevil population density

M. R. MEHRNEJAD✉ and R. MIRZAEI
Pistachio research institute, Rafsanjan, Iran

Abstract

The weevil *Polydrusus davatchii* Hoffmann, is a potential pest for pistachio buds and developing flower clusters in early spring. The effect of winter ploughing on weevil's population density was investigated using emergence traps in a contaminated pistachio orchard through 2009-2012 in Bayaz, 75 Km North-West of Rafsanjan, Iran. It was found that beetles only emerges from soil where naturally covered by plant litters under the pistachio trees' canopy during 20 March to 20 April. No adult weevil captured through emergence traps in other parts of orchard. The number of weevils that captured under trees canopy having no any plant litters were significantly less than those captured under trees canopy where naturally covered by plant litters. A significant difference was found for the abundance of weevils in plowed and non-plowed areas. In addition, the present field experiment verified that abundance of weevils on aerial parts of trees in plowed plot were significantly lower than those in non-plowed plot. Based on the results, winter ploughing (30 cm depth) of pistachio orchards causes positive effect on reduction of weevils' population density.
Key words: Cultural practices, pest, pistachio, *Polydrusus davatchii*, weevil, winter ploughing.

✉ **Corresponding author: reza_mehrnejad@hotmail.com**

مقدمه

سرخرطومی پسته نخست از درختان پسته منطقه سرخس (خراسان) جمع آوری و توسط Hoffmann با نام *Polydrusus davatchii* Hoffmann (Col.: Curculionidae) توصیف شد (Hoffmann, 1956). سپس دواچی این حشره را به عنوان آفت پسته گزارش کرد (Davatchi, 1958). این حشره تا اواخر دهه ۱۳۷۰ هیچگاه اهمیت اقتصادی نداشت و دامنه فعالیت آن در سطح پسته کاری‌های رفسنجان در نواحی بسیار محدودی شناخته می‌شد و در گروه آفات درجه سوم پسته قرار داشت (Mehrnejad, 2001). از ابتدای دهه ۱۳۸۰ این حشره در جمعیت‌های محدود در بعضی مناطق پسته کاری رفسنجان مشاهده گردید و به تدریج دامنه حضور آن در پسته کاری‌های استان کرمان و مناطق هم جوار گسترش یافته است (Mehrnejad, 2014). هفده گونه سرخرطومی متعلق به جنس *Polydrusus* Germar، از ایران گزارش شده است (Meleshko and Korotyaev, 2005; Legalov *et al*., 2010). در منابع علمی موجود، درختان پسته در اوایل بهار به عنوان میزبان حشرات کامل سرخرطومی *P. davatchii* معرفی شده است که حشرات کامل آن در فروردین از جوانه‌های این گیاه تغذیه می‌کنند (Farivar Mehin, 2002; Jalilvand, 1998; Mehrnejad, 2001). اخیراً گزارش شده است که سرخرطومی *Polydrusus nadaii* Meleshko and Korotyaev ممکن است آفت درختان پسته نیز باشد (Velázquez-de-Castro *et al*., 2014). بر اساس این گزارش، ۲۰ عدد از این سرخرطومی از روی درختان پسته در قزوین جمع‌آوری شده است که از حاشیه برگ پسته تغذیه نموده بودند. این گونه اولین مرتبه در سال ۱۹۹۹ از سعادت شهر در استان فارس جمع‌آوری شده است (Meleshko and Korotyaev, 2005)، و اطلاعات بیشتری از این سرخرطومی در دست نیست. در بررسی‌های وسیع صحرایی توسط نگارنده در استان‌های یزد و کرمان در دوره زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۹۴، این گونه از روی درختان پسته جمع آوری نشد. حشرات کامل سرخرطومی *P. davatchii* همزمان با متورم شدن جوانه‌های درختان پسته و پدیدار شدن سبزینه در نوک آن‌ها، در ابتدای بهار روی درختان مستقر می‌شوند. در این مرحله از رشد گیاه، این حشره به شدت از بافت‌های تازه روییده، تغذیه می‌کند. خسارت سرخرطومی روی ارقام پسته زودگل مانند کله قوچی بسیار قابل توجه است. عدم کنترل این آفت در شرایط طغیان جمعیت، موجب خسارت شدید به جوانه‌های زایشی و رویشی می‌گردد. حضور این حشره در باغ‌های پسته با مدیریت بسیار خوب و درختان مناسب و همچنین در باغ‌های ضعیف و درختان نامناسب در ابتدای بهار مشاهده می‌شود. مبارزه با سرخرطومی پسته در شرایط فعلی توسط محلول پاشی درختان با مواد حشره کش صورت می گیرد. در اواخر اسفند و نیمه اول بهار، معمولاً هوا در مناطق پسته کاری همراه با بادهای شدید و گاهی طوفانی است که این موضوع موجب عدم امکان سمپاشی به موقع و در نتیجه عدم تاثیر مناسب کنترل شیمیایی نیز می‌شود. این حشره یک نسل در سال دارد (Mehrnejad, 2014). حشره نر برای این سرخرطومی جمع آوری نشده است، به نظر می‌رسد این گونه به صورت Parthenogenesis زادآوری می‌نماید (Mehrnejad *et al*., 2017). بر اساس گزارش Korotyaev and Meleshko (1995)، تولیدمثل در سرخرطومی‌های متعلق به جنس *Polydrusus* به صورت Parthenogenesis می‌باشد. چندین گونه سرخرطومی از جنس *Polydrusus* از آسیای میانه گزارش شده‌اند، مانند *Polydrusus inustus* Germar و *Polydrusus pilifer* Hochhuth که از طریق Parthenogenesis زاد آوری دارند (Kajtoch and Lachowska-Cierlik, 2009; Kajtoch *et al*., 2012).

بر اساس منابع علمی، سرخرطومی‌ها از آفات مهم بسیاری از درختان میوه محسوب می‌شوند. در این رابطه، برخی از گونه‌ها از جمله سرخرطومی‌های مرکبات *Diaprepes abbreviates*، *Pachnaeus litus*، *Pachnaeus opalus* و *Artipus floridanus*، (McCoy, 1999)، بلوط *Curculio elephas* Gyllenhal، (Menu and Debouzie, 1995)؛

سیب (*Anthonomus pomorum* (Linnaeus))، (Dicker, 1946)، گیلاس (*Rhynchites auratus* (Scopoli)، (Dezianian, 2005) و خرما (*Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)) (Faleiro, 2006) شهرت دارند.

بررسی تاثیر شخم روی تراکم جمعیت حشرات آفت و نماتدهای زیان آور محصولات کشاورزی و همچنین تراکم علف‌های هرز و اسکلروت تعدادی از قارچ‌ها بطور وسیع در اکوسیستم‌های کشاورزی و در نقاط مختلف جهان انجام شده است (Tyler *et al*., 1983; Fortnum and Karlen, 1985; Gerard and Hay, 1979; Cardina *et al*., 1991; Pollard and Gussans, 1981;Hussain and Ghaffar, 1993). در بعضی موارد، شخم خاک در تغییر تراکم جمعیت عوامل زیان آور گیاهی مؤثر بوده است اما در بسیاری از موارد این نوع عملیات زراعی تاثیری روی جمعیت موجود مورد مطالعه نداشته است. بررسی مقدماتی نگارنده نشان داد که حشرات کامل سرخرطومی از اوایل فروردین روی خاک باغ و در زیر درختان پسته حرکت می‌کنند و سپس بتدریج به سرشاخه درختان منتقل می‌شود. مطالعات تکمیلی در زمینه رژیم غذایی لارو این حشره مورد نیاز است. در مطالعه‌ی حاضر محل خروج حشرات کامل سرخرطومی از خاک و تاثیر شخم بر تراکم جمعیت حشرات کامل سرخرطومی در باغ بررسی گردید.

روش بررسی

این تحقیق در یک باغ پسته آلوده به آفت سرخرطومی پسته به وسعت ۲۰ هکتار از رقم احمد آقایی در بیاض (۷۵ کیلو متری شمال غرب رفسنجان) برای ٤ سال (۱۳۸۸ - ۱۳۹۱) انجام شد و دو موضوع زیر بررسی گردید.

۱- تعیین محل و دوره خروج حشرات کامل سرخرطومی: از قفس ظهور (Emergence trap) برای تعیین محل یا محل‌های خروج حشرات کامل سرخرطومی پسته در سطح خاک باغ استفاده گردید. این یک روش شناخته شده برای مطالعه‌ی حضور و فراوانی حشراتی است که تمام یا قسمتی از زندگی آنها در خاک مزارع، باغ‌ها، جنگل‌ها و مراتع سپری می‌شود. قفس ظهور بر اساس مشخصات ارایه شده توسط Southwood (1978) ساخته شد. قفس مورد استفاده از جنس فلز گالوانیزه به صورت مکعب به طول و عرض ۱۰۰ و بلندی ٤۰ سانتی‌متر بود. این قفس در ۵ جهت (٤ جهت جانبی و جهت بالایی) با ورق فلزی پوشیده بود و فقط در قسمت کف بطور کامل باز بود. در ۳ جهت جانبی، روزنه‌ای به قطر ۸ سانتی‌متر در وسط هر قسمت وجود داشت. یک ظرف استوانه‌ای (حجم یک لیتر) از جنس پلاستیک سفید و شفاف در دهانه روزنه‌ها بطور مناسب نصب شد. قفس از قسمت باز آن یعنی قسمت پایینی روی زمین قرار می‌گرفت. رنگ بیرونی قفس، مایل به سفید بود. پس از نصب قفس در روی زمین، نور فقط از محل ظروف استوانه‌ای وارد آن می‌شد. قفس‌ها در چهار محل مختلف باغ به شرح زیر نصب شدند:

۱- در سایه انداز درختان پسته که زمین بطور طبیعی پوشیده از بقایای گیاهی شامل باقیمانده‌ی علف‌های هرز و برگ‌های خزان کرده و کهنه پسته از سال یا سال‌های پیش بود.

۲- در سایه انداز درختان پسته بدون پوشش گیاهی، یعنی زمین بطور طبیعی لخت بود و هیچگونه بقایای گیاهی و مواد آلی وجود نداشت.

۳- در خارج از سایه انداز درختان پسته یعنی بین ردیف‌های درختان، که زمین بطور طبیعی بوسیله بقایای گیاهی پوشیده بود.

٤- در خارج از سایه انداز درختان پسته یعنی بین ردیف‌های درختان، که در سطح زمین بطور طبیعی هیچگونه بقایای گیاهی وجود نداشت.

برای هر تیمار ۱۰ قفس به عنوان تکرار نصب گردید. قفس ها در دو سال متوالی، در ۱۵ اسفند ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ نصب شدند و بررسی آنها به فاصله ۵ روز تا ۵ اردیبهشت

سال بعد به مدت ۵۰ روز ادامه داشت. در هر نوبت بررسی، تعداد سرخرطومی موجود در ظروف متصل به جوانب قفس‌ها شمارش و یادداشت گردید.

۲- تاثیر شخم بر تراکم جمعیت حشرات کامل سرخرطومی پسته در باغ: بررسی‌ها در دو سال متوالی در قطعات مختلف باغ انجام شد. از هر قطعه برای یک آزمایش و فقط برای یک سال استفاده گردید.

۲-۱- بررسی فراوانی حشرات کامل سرخرطومی خارج شده از محل سایه انداز درخت در دو قسمت شخم زده شده و شخم زده نشده‌ی باغ: در این آزمایش با استفاده از قفس ظهور، فراوانی حشرات کامل سرخرطومی که از محل سایه انداز درختان پسته خارج شدند در دو شرایط مختلف بررسی شد. بدین ترتیب قفس ها در روی خاک محل سایه انداز درختان با دو خصوصیت زیر نصب شدند.

الف- نصب قفس ظهور در محل سایه انداز درختان پسته که زمین بطور طبیعی پوشیده از بقایای گیاهی شامل علف‌های هرز و برگ‌های کهنه پسته از سال یا سال‌های پیش بود.

ب- نصب قفس ظهور در محل سایه انداز درختان پسته با مشخصات ردیف ۱ که زمین در محل نصب قفس بطور کامل به عمق ۳۰ سانتی‌متر شخم شد.

برای هر تیمار حداقل ۱۶ قفس به عنوان تکرار منظور گردید. قفس‌ها در ۱۵ اسفند ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ نصب شدند و بررسی آنها به فاصله ۵ روز تا ۵ اردیبهشت سال بعد به مدت ۵۰ روز ادامه داشت. در هر نوبت بررسی، تعداد سرخرطومی موجود در ظروف متصل به جوانب قفس‌ها شمارش و یادداشت گردید.

۲-۲- بررسی فراوانی حشرات کامل سرخرطومی روی درختان پسته در دو قطعه شخم زده شده و شخم زده نشده‌ی خاک باغ: این آزمایش در دو قطعه از یک باغ پسته ۲۵ ساله از رقم احمد آقایی، هر تیمار (هر قطعه) در سطح دو هزار متر مربع که آلودگی آن به آفت سرخرطومی از سال قبل محرز شده بود در فروردین و نیمه اول اردیبهشت، در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ انجام شد. این آزمایش در چارچوب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. در این باغ، سایه انداز درختان بطور طبیعی پوشیده از بقایای گیاهی مانند علف‌های هرز و برگ‌های درخت پسته باقی مانده از سال‌های قبل بود. به عبارت دیگر مواد گیاهی بطور نسبتا یکنواخت در زیر درختان وجود داشت. در یک قطعه، کرت ها بطور کامل تا کنار تنه درختان در اوایل ماه بهمن سال ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ شخم زده شدند. عملیات شخم بوسیله تراکتور باغی به عمق حدود ۳۰ سانتی متر انجام شد. در قطعه‌ی دیگر هیچگونه عملیات شخم خاک انجام نشد. در این باغ، سایر عملیات باغداری رایج در باغ های پسته از قبیل کود دهی و آبیاری بر اساس عرف منطقه دنبال گردید. بررسی تعداد حشرات کامل سرخرطومی روی قسمت های هوایی درخت شامل جوانه‌های در حال بازشدن اعم از رویشی و زایشی، خوشه‌های گل و میوه و همچنین سرشاخه های تازه روییده و برگ‌ها، در یک دوره ۴۰ روزه در هر دو قطعه از ۵ فروردین به فاصله ۵ روز تا ۱۵ اردیبهشت انجام شد. آمار برداری در محدوده زمانی ۸ تا ۱۰ صبح بطور ثابت دنبال گردید. برای جمع آوری و شمارش سرخرطومی از روش ضربه زدن به سرشاخه و جمع آوری این سوسک در سینی سفید (Beating tray) استفاده گردید (Speight, 2005). در هر نوبت آمار برداری، ۴ سرشاخه از جهات مختلف برای ۴۲ درخت در ۵ ردیف بطور تصادفی ضربه زده شد. بررسی دو قطعه مورد آزمایش همزمان انجام گرفت. فاصله دو قطعه از یکدیگر ۲۰۰ متر، به عبارت دیگر ۳۰ ردیف درخت بود. درختان مورد بررسی از طرفین ۳۰ ردیف با کناره های دو طرف هر واحد آزمایشی فاصله داشتند. درختان پسته در باغ مورد آزمایش فقط از رقم احمد آقایی بود و بافت تازه روییده و سبز مناسب برای تغذیه حشرات سرخرطومی اعم از خوشه گل، میوه و سرشاخه تازه روییده به وفور در سراسر باغ وجود داشت، بنابراین دلیلی برای مهاجرت سوسک ها به داخل یا خارج

واحدهای آزمایشی وجود نداشت.

۳- آنالیز داده‌ها: داده های آزمایش با روش آماری One way ANOVA و با استفاده از نرم افزار Minitab تجزیه آماری شدند.

٤- شناسایی و تأیید نام علمی سرخرطومی: مطالعه تاکسونومی و تایید نام علمی این حشره توسط B. Korotyaev و J. Meleshko در روسیه انجام شد.

نتیجه و بحث

۱- محل و دوره خروج حشرات کامل سرخرطومی: شکار حشرات کامل سرخرطومی بوسیله قفس ظهور در محل‌های مختلف باغ پسته نشان داد حشرات کامل فقط از محل های پوشیده از بقایای گیاهی در ناحیه سایه انداز درختان از خاک خارج می شوند. تعداد سرخرطومی شکار شده در سایه انداز درختان فاقد بقایای گیاهی، بطور معنی دار کمتر از سایه انداز درختان پوشیده از مواد گیاهی بود (جدول ۱). حشرات کامل سرخرطومی در طول فروردین از خاک خارج شدند. اوج خروج در دوره زمانی ۱۲ تا ۲۰ فروردین مشاهده گردید (نمودار ۱).

۲- تاثیر شخم بر تراکم جمعیت حشرات کامل سرخرطومی پسته در باغ:

۲-۱- فراوانی حشرات کامل سرخرطومی شکار شده از محل سایه انداز درخت: بررسی تعداد سرخرطومی شکار شده در قفس های ظهور در محل سایه انداز درختان پسته نشان داد که تعداد سرخرطومی شکار شده از محل هایی که شخم زده شده بود بطور معنی دار کمتر از محل های شخم زده نشده، است (جدول ۲).

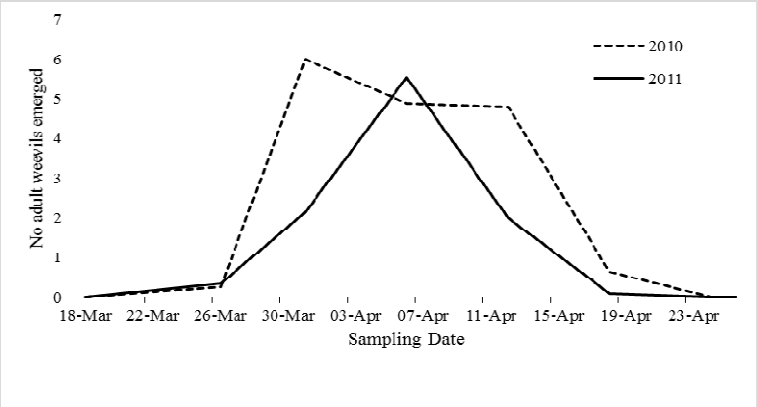
۲-۲- فراوانی حشرات کامل سرخرطومی روی درختان پسته: حشرات کامل پس از خروج از خاک، روی درختان پسته ظاهر شدند و زندگی آنها تا اواسط اردیبهشت روی درختان ادامه داشت. فراوانی حشرات کامل سرخرطومی روی درختان پسته نشان داد تعداد حشرات کامل سوسک روی خوشه گل و میوه و همچنین سرشاخه تازه روییده درختان در قطعه شخم زده شده بطور معنی دار کمتر از تعداد سرخرطومی روی اندام‌های هوایی درخت در قطعه‌ی شخم زده نشده است (جدول ۳).

سرخرطومی، *P. davatchii* از جمله آفات درختان پسته است که اطلاعات محدودی در مورد بعضی از جنبه‌های زندگی آن مانند رژیم یا رژیم های غذایی لارو و همچنین روش کنترل بهینه آن وجود دارد.

جدول ۱- متوسط تعداد سرخرطومی پسته شکار شده در قفس های ظهور در ۴ شرایط مختلف در باغ پسته، بهار ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹. برای هر تیمار ۱۰ قفس ظهور به عنوان تکرار نصب شد

Table 1. Mean of adult pistachio weevils captured in emergence traps at four different conditions in a pistachio orchard, spring 2009 and 2010

Emergence traps' locations محل نصب قفس	Mean adult weevils captured (±SE)	
	2009	2010
Under the trees' canopy, soil were naturally covered by plant litters در سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی با پوشش بقایای گیاهی	20.30 ± 1.78 a	23.90 ± 2.14 a
Under the trees' canopy, naked soil (soil were naturally uncovered by plant litters and organic materials) در سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی بدون پوشش بقایای گیاهی	0.70 ± 0.26 b	1.00 ± 0.422 b
Outsides of trees' canopy, soil were naturally covered by plant litters and organic materials خارج از سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی با پوشش بقایای گیاهی	0.00 ± 0.00 b	0.00 ± 0.00 b
Outsides of trees' canopy, naked soil (naturally uncovered by plant litters and organic materials) خارج از سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی بدون پوشش بقایای گیاهی	0.00 ± 0.00 b	0.00 ± 0.00 b
P value	0.001	0.001
F	137.77	116.73



نمودار ۱- روند خروج حشرات کامل سرخرطومی پسته که از یک متر مربع خاک در سایه انداز درختان پسته (زمین بطور طبیعی با پوشش گیاهی) در طول فروردین ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰. از قفس ظهور برای شکار سرخرطومی استفاده شد. آمار برداری از ۱۶ قفس به عنوان تکرار انجام شد.

Fig. 1. Emergence trends for the adult pistachio weevils, *Polydrusus davatchii* from 1 m^2 soil under the pistachio trees' canopy (non-plowed soil, soil surface was naturally covered by plant litters) through 35 days in early spring. Weevils captured using "emergence trap" in 2010 and 2011. 16 emergence traps were used as replications, average number recovered per cage exposed in vertical axis.

جدول ۲- متوسط تعداد سرخرطومی پسته شکار شده در قفس های ظهور در شرایط خاک شخم زده شده و شخم زده نشده خاک در محل سایه انداز درختان پسته، بهار ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰. اعداد داخل پرانتز تعداد تکرار را نشان می‌دهد

Table 2. Mean of adult pistachio weevils captured in emergence traps at two soil surface conditions (plowed and non-plowed) under the pistachio trees canopies, spring 2010 and 2011. Numbers in brackets refer to replication

Soil surface conditions محل نصب قفس	Adult weevils captured (±SE)	
	2010	2011
Plowed soil; soil surface was naturally covered by plant litters خاک شخم زده شده؛ در سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی با پوشش گیاهی	5.75 ± 0.817b (20)	4.7 ± 0.888b (16)
Non-plowed soil; soil surface was naturally covered by plant litters خاک شخم زده نشده؛ در سایه انداز درختان پسته، زمین بطور طبیعی بدون پوشش گیاهی	19.00 ± 2.30a (16)	16.5 ± 3.68a (16)
P value	0.001	0.008
F	34.78	8.14

این سرخرطومی در زیر فلس‌های کهنه و خشک در محل جوانه‌های باز شده‌ی سرشاخه‌های پسته بطور دسته‌ای تخم‌های خود را قرار می‌دهد. لاروها پس از تفریخ تخم روی زمین می‌افتند و به داخل خاک فرو می‌روند (Mehrnejad, 2014). مطالعه محل خروج حشرات کامل از خاک در سطح باغ با استفاده از قفس ظهور به وضوح نشان داد که حشرات کامل سرخرطومی فقط از محل پوشیده از مواد گیاهی در سایه انداز درختان از خاک خارج می‌شوند. بدین ترتیب مشخص می‌شود که فعالیت لاروها در محدوده معینی از باغ، یعنی در سایه انداز درختان می‌باشد. نتایج همچنین نشان داد که دوره زمانی خروج سرخرطومی از خاک از اوایل فروردین تا اوایل اردیبهشت است. این دوره، همزمان با باز شدن جوانه‌های زایشی و رویشی و همچنین رشد خوشه‌های گل است. در این دوره، این سوسک از بافت جوانه‌های در حال رویش و گل‌ها، و سپس بطور مختصر از کناره‌ی برگچه‌ها تغذیه می‌کند. پس از تشکیل میوه، سوسک ها تا حدود اواسط اردیبهشت در روی درخت حضور دارند و به تدریج از بین می‌روند. بدین ترتیب دوره فعالیت این حشره در روی درختان پسته در نیمه اول بهار است.

جدول ۳- تراکم جمعیت سرخرطومی پسته روی درختان پسته (۴ سرشاخه برای هر درخت) در دو قطعه جداگانه و شرایط خاک شخم زده شده و شخم زده نشده‌ی باغ، بهار ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱. برای هر تیمار ۴۲ درخت به عنوان تکرار منظور شد.

Table 3. Population densities of adult pistachio weevils per tree [4 twigs] in a pistachio orchard having two different soil surface conditions; plowed and non-plowed, spring 2011 and 2012.

Soil surface conditions شرایط خاک	Adult weevils on trees (±SE)	
	2011	2012
Plowed soil خاک شخم زده شده	1.1 ± 0.14 b	0.91 ± 0.09 b
Non-plowed soil خاک شخم زده نشده	4.33 ± 0.34 a	3.50± 0.27 a
P value	0.001	0.008
F	76.85	71.07

بر اساس منابع در دسترس، برخی از گونه‌های سرخرطومی در مرحله‌ی حشره‌ی کامل از اندام های هوایی گیاه میزبان تغذیه می‌کنند و در مرحله‌ی لاروی در خاک زندگی می‌کنند. در این مرحله معمولاً از ریشه‌ی همان گیاه یا گیاه دیگر تغذیه می‌کنند. در آسیای میانه گونه‌های *Polydrusus obliquatus* Faust؛ و *Polydrusus dohrni Faust*، پراکنش وسیع دارند. این گونه‌ها در مرحله حشره‌ی کامل از برگ گیاهان میزبان، مانند بادام، سپیدار، صنوبر و زالزالک تغذیه می‌کنند و لاروها در خاک از ریشه گیاهان تغذیه می‌کنند، در همین مناطق، حشرات کامل گونه *Polydrusus pilifer* Hochhuth از گل بوته‌های شمعدانی تغذیه می‌کنند (Arnoldi *et al*., 1974; Kesten, 1982). سرخرطومی‌های مرکبات (McCoy, 1999)، بقولات و از جمله سرخرطومی‌های شبدر *Sitona lepidus* Gyllenhal و *Sitona discoideus* Gyllenhal، (Barratt *et al*., 1996; Bright 1994; Goldson and French 1983; Murray and Clements, 1994)، همچنین سرخرطومی رز *Pantomorus cervinus* (Boheman)، (Chadwick, 1965; Coats and McCoy, 1990)، حشرات کامل آنها رفتار برگخواری دارند، تخم گذاری روی اندام های هوایی گیاه انجام می‌شود، و لاروها از ریشه همان گیاه تغذیه می‌کنند. رفتار تغذیه‌ی حشرات کامل سرخرطومی پسته و تخم گذاری آن‌ها شبیه گونه های ذکر شده است اما لارو این گونه از ریشه‌ی پسته تغذیه نمی‌کند (Mehrnejad, 2014).

به نظر می‌رسد لاروها پوسیده خوار (Scavenger) باشند و از بقایای گیاهی پوسیده مانند علف‌های هرز، برگ‌های پسته ریخته شده در زیر درختان و سایر مواد آلی موجود درخاک تغذیه کنند، در عین حال تحقیق در زمینه توانایی تغذیه و رشد لارو این حشره از ریشه گیاهان هرز ضرورت دارد.

با توجه به اینکه سوسک ها از خاک خارج می‌شوند و سپس روی درختان منتقل می‌شوند، امکان کنترل زراعی این آفت دور از انتظار نیست. آمار شکار حشرات کامل سرخرطومی بوسیله قفس ظهور در محل های شخم زده شده و شخم زده نشده در ناحیه‌ی سایه انداز درختان نشان داد که تعداد بسیار کمی سرخرطومی در محل‌های شخم زده شده خارج شدند. بر اساس نتایج این آزمایش، عمل شخم زمین در زمستان موجب تلفات در جمعیت این حشره شده است. همچنین بررسی دو سال متوالی از فراوانی سرخرطومی روی درختان پسته در قطعات شخم زده شده و شخم زده نشده نشان داد که شخم زمستانه‌ی زمین در کاهش تراکم جمعیت این آفت تاثیر مثبت داشته است.

بررسی شخم سطحی (Tillage) روی ۵ آفت پنبه نشان داد که این عمل روی تراکم جمعیت *Aphis gossypii* Glover، (Lindeman) *Thrips tabaci* و spp *Frankliniella* مؤثر نبوده است در حالی که این عملیات روی تراکم جمعیت (Gennadius) *Bemisia tabaci* و spp. *Empoasca* مؤثر و جمعیت آنها در زیر سطح آستانه اقتصادی باقی مانده است (Gencsoylu and Yalcin, 2004). در یک تحقیق دیگر، تاثیر شخم خاک سطحی در حرکت لاروهای سرخرطومی گردوی امریکایی (Pecan weevil) بررسی شده است، اما عمل شخم سطحی روی لاروهای این آفت تاثیر مناسب نداشته است (Bissell, 1934). بر اساس گزارش Jemsi and Radjabi (2003) تاثیر شخم روی جمعیت لارو سن یک مینوز برگ غلات

Syringopis temperatella Led. در بعضی از زمان‌ها مؤثر نبوده است اما در زمان های خاصی از سال اثر مثبت داشته است. موضوع تاثیر شخم زمستانه در باغ‌های پسته بر کاهش تراکم جمعیت افراد زمستان گذران پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* Burckhardt & Lauterer)، اثبات شده است (Mehrnejad, 2008, 2014; Mehrnejad and Copland, 2005). همچنین، حداقل ۷ آفت پسته، تمام و یا قسمتی از جمعیت زمستان گذران خود را در زیر خاک سطحی باغ‌های پسته، یا زیر بقایای گیاهی مانند علف‌های هرز و برگ های ریزش کرده درخت و همچنین در لابلای مواد آلی، موجود در سطح باغ و یا حاشیه‌ی آن می‌گذرانند که شخم زمستانه در کاهش تراکم جمعیت آنها مؤثر گزارش شده است (Mehrnejad, 2014). در مورد سرخرطومی *P. davatchii*، فقط حشرات کامل آفت پسته هستند و در این تحقیق امکان کنترل آن از طریق روش غیر شیمیایی محرز شد. پیشنهاد می‌شود عملیات شخم زمستانه در سطوح وسیع و همگانی انجام شود. همچنین، در مناطق آلوده به این آفت، باغ های پسته حداقل در دو سال متوالی بطور کامل در زمستان شخم زده شوند بطوری که خاک محل سایه انداز تا کنار تنه درختان، حداقل ۳۰ سانتی‌متر برگردانده و بهم زده شود.

سپاسگزاری

این تحقیق با امکانات پژوهشکده‌ی پسته، موسسه تحقیقات علوم باغبانی کشور انجام شد.

References

ARNOLDI, L. V., M. E. TER-MINASSIAN and V. S. SOLODOVNIKOVA, 1974. Weevils. pp. 218–293 in: Nasekomye i kleshchi – vrditeli sel'skokhozyaistvennykh kultur (Insects and mites injurious to agricultural crops). Vol. 2. Coleoptera. Leningrad, Nauka. (In Russian).

BARRATT, B. I. P., G. M. BARKER and P. J. ADDISON, 1996. *Sitona lepidus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), a potential clover pest to New Zealand. New Zealand Entomologist, 19(1): 22–30.

BIGGER, J. H. 1930. Notes on the life history of the clover root curculio, *Sitona hispidula* Fab., in central Illinois. Journal of Economic Entomology, 23(2): 334–342.

BISSELL, T. L. 1934. Ineffectiveness of surface cultivation to prevent the burrowing of pecan weevil larvae into the soil under pecan trees. Journal of Economic Entomology, 27(6): 1128-1130.

BRIGHT, D. E. 1994. Revision of the genus *Sitona* (Coleoptera: Curculioniclar) of North America. Annals of the Entomological society of America, 87(3): 277-306.

CARDINA, J., E. REGNIER and K. HARRISON, 1991. Long·term tillage effect on seed banks in three Ohio soils. Weed Science, 39(2): 186-194.

CHADWICK, C. E. 1965. A review of Fuller's rose weevil, *Pantomorus cervinus* Boheman (Coleoptera, Curculionidae). Journal of Entomological Society of Australia (N.S.W.), 2: 10-20.

COATS, S. A. and C. W. MCCOY, 1990. Fuller rose beetle (Coleoptera: Curculionidae) ovipositional preference on Florida citrus. Journal of Economic Entomology, 83(3): 860-865.

DAVATCHI, G. A. 1958. Étude biologique de la faune entomologiques Des *Pistacia* sauvages et cultivés. Revue de pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France, 37: 1-166.

DEZIANIAN, A. 2005. Investigation on biology of cherry weevil *Rhynchites auratus* (SCOP) in Shahrood region. Applied Entomology and Phytopathology, 73(1): 105-117.

DICKER, G. H. L. 1946. The biology of the apple blossom weevil *Anthonomus Pomorum* L. Journal of Pomology and Horticultural Science, 22(3): 140-152.

FALEIRO, J. R. 2006. A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. International Journal of Tropical Insect Science, 26(3):

135-154.

FARIVAR-MEHIN, H. 2002. The important beetle pests of the pistachio trees in Iran. Acta Horticulturae, 591: 549552.

FORTNUM, B. A. and D. L. KARLEN, 1985. Effect of tillage system and irrigation on population densities of plant nematodes in field corn. Journal of Nematology, 17(1): 25-28.

GENCSOYLU, I. and I. YALCIN, 2004. The effect of different tillage systems on cotton pests and predators in cotton fields. Asian journal of plant sciences, 3(1): 39-44.

GERARD, B. M. and R. K. M. HAY, 1979. The effect of earthworms of ploughing, tined cultivation, direct drilling and nitrogen in a barley monoculture system. The Journal of Agricultural Science, 93(1): 147–155.

GOLDSON, S. L. and R. A. FRENCH, 1983. Age-related susceptibility of lucerne to *sitona* weevil *Sitona discoideus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), larvae and the associated patterns of infestation. New Zealand Journal of Agricultural Research, 26(2): 251-255.

HOFFMANN, A. 1956. Curculionides nouveaux rapportés par la Mission G. Remaudière en Iran. *Revue de pathologie vègètale et d'entomologie agricole de France*, 34 (4): 241–249.

HUSSAIN, S. and A. GHAFFAR, 1993. Effect of tillage practices on the population and viability of sclerotia of *Sclerotium oryzae* and yield of rice. Pakistan journal of botany, 25(2): 232-234.

JALILVAND, N. 1998. The study of biology and determination of pistachio weevil. Research report, Pistachio research institute, 21 pp.

JEMSI, GH. R. and GH. R. RADJABI, 2003. Study on harvesting agronomic measures and effect of chemical application in controlling the cereal leaf miner *Syringopis temperatella* Led. (Lep. Elachistidae). In Khuzestan province. Applied Entomology and Phytopathology, 70(2): 45-62.

KAJTOCH, L. and D. LACHOWSKA-CIERLIK, 2009. Genetic constitution of parthenogenetic form of *Polydrusus inustus* (Coleoptera: Curculionidae) - hints of hybrid origin and recombination. Folia biologica (Kraków), 57(3-4): 149-156.

KAJTOCH, L., B. KOROTYAEV and D. LACHOWSKA-CIERLIK, 2012. Genetic distinctness of parthenogenetic forms of European *Polydrusus* weevils of the subgenus *Scythodrusus*. Insect Science, 19(2): 183-194.

KESTEN, L. A. 1982. Biological characteristics of the hirsute weevil (*Polydrusus pilifer*), pest of *Geranium sanguineum* (Cranesbill). Uzbekskii biologicheskii zhurnal 2: 50–52. (In Russian)

KOROTYAEV, B. A. and J. Ye. MELESHKO, 1995. Characteristic features of the distribution of parthenogenetic weevils with *Polydrusus inustus* Germ. and *P. pilifer* Hochh. (Coleoptera, Curculionidae) as examples. Fauna and Systematics, Proceedings of the Zoological Museum of the Byelorussian State University. Minsk, 1: 213–227. [In Russian].

LEGALOV, A. A., H. GHAHARI and Yu. G. ARZANOV, 2010. Annotated catalogue of curculionid-beetles (Coleoptera: Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Dryophthoridae and Curculionidae) of Iran. Amurian Zoological Journal II (3)**:** 191–244.

MCCOY, C. W. 1999. Arthropod pests of citrus roots, pp 149-156. In: TIMMER, L. W. and DUNCAN, L. W. (eds), Citrus health management. St. Paul: APS Press. 197 pp.

MEHRNEJAD, M. R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. Cahiers Options Méditerranéennes, 56: 315-322.

MEHRNEJAD, M. R. 2008. Seasonal biology and abundance of *Psyllaephagus pistaciae* (Hymenoptera: Encyrtidae), a biocontrol agent of the common pistachio psylla *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Psylloidea). Biocontrol Science and Technology, 18 (4): 409-417.

MEHRNEJAD, M. R. 2014. The pests of pistachio trees in Iran, natural enemies and control. Sepehr publication, Tehran, Iran. 272 pp. (in Persian).

MEHRNEJAD, M. R. and M. J. W. COPLAND, 2005. The seasonal forms and reproductive potential of the

common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psylloidea). Journal of Applied Entomology, 129(6): 342-346.

MEHRNEJAD, M. R., J. Ye. MELESHKO and B. A. KOROTYAEV, 2017. Morphological description and observations on the biology of *Polydrusus davatchii* Hoffmann, a pest of pistachio trees in Iran (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae). Biologia, in press.

MELESHKO, J. E. and B. A. KOROTYAEV, 2005. Two new species of the weevil genus *Polydrusus* Germar (Coleoptera: Curculionidae: Entiminae) from southern Iran, pp. 289–297. In: KONSTANTINOV, A.; TISHECHKIN A. and PENEV, L. (eds.), Contributions to Systematics and Biology of Beetles. Papers celebrating the 80th birthday of Igor Konstantinovich Lopatin. Pensoft, Sofia, Moscow; Series Faunistica, 43: 388 pp.

MENU, F. and D. DEBOUZIE, 1995. Larval developmental variation and adult emergence in the chestnut weevil *Curculio elephas* Gyllenhal (Col., Curculionidae). Journal of Applied Entomology, 119(1-5): 279–284.

MURRAY, P. J. and R. O. CLEMENTS, 1994. Investigations of the host feeding preferences of *Sitona* weevils found commonly on white clover (*Trifolium repens*) in the UK. Entomologia Experimentalis et Applicata, 71(1): 73–79.

POLLARD, F. and G. W. GUSSANS, 1981. The inf1uence of tillage on the weed flora in a succession of winter cereal crops on a sandy loam soil. Weed Research, 21(3-4): 185-190.

SOUTHWOOD, T. R. E. 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect populations (2nd ed.), Chapman and Hall, London, 524 pp.

SPEIGHT, M. R. 2005. Sampling insects from tree: shoots, stems, and trunk, pp 77-115. In: Leather, S. R. (ed.), Insect Sampling in Forest Ecosystems. Blackwell publishing, London, UK. 320 pp.

TYLER, D. D., J. R. OVERTON and A. Y. CHAMBERS, 1983. Tillage effects on soil properties, diseases, cyst nematodes, and soybean yields. Journal of Soil and Water Conservation, 38(4): 374-376.

VELÁZQUEZ-DE-CASTRO, A. J., B. GHARALI and B. A. KOROTYAEV, 2014. *Polydrusus nadaii* Meleshko & Korotyaev, a possible new pest for pistachio trees in Iran (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). Bulletin de la Société entomologique de France, 119(3): 315-318.