برآورد میزان خسارت سرخرطومی‌های ریشه یونجه (*Sitona* spp.) در مزارع یونجه استان آذربایجان شرقی و روش‌های کنترل آنها

علیرضا پورحاجی*

استادیار، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

*. نویسنده مسئول: a_pourhaji@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱/۲۷

پورحاجی، ع. ۱۴۰۲. برآورد میزان خسارت سرخرطومی‌های ریشه یونجه (Sitona spp.) در مزارع یونجه استان آذربایجان شرقی و روش‌های کنترل آنها. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ٤ (۲): ٤٨-٥٧.

چکیده

سرخرطومی‌های ریشه یونجه، بومی اروپا، خاورمیانه و آسیا می‌باشند. حشرات کامل این آفات از برگ‌ها تغذیه کرده ولی خسارت اقتصادی وارد نمی‌کنند؛ درحالی‌که لاروهای آنها با تغذیه از ریشه‌های اصلی و فرعی و همچنین گره‌های تثبیت‌کننده ازت و ایجاد زخم در آن‌ها و به‌دنبال حمله عوامل بیماری‌زا به ریشه‌های زخمی، باعث کاهش میزان محصول، کیفیت برگ‌ها و طول عمر یونجه می‌شوند. در بررسی گونه‌های این جنس در مزارع یونجه استان آذربایجان شرقی، شش گونه از این سوسک‌ها جمع‌آوری شد که گونه *Sitona puncticollis* Stephens، بیشترین جمعیت را داشت. جهت برآورد میزان خسارت این گونه، ۱۰۰ گلدان قره‌یونجه (توده مرسوم منطقه) کاشته شد و بعد از دو و نیم ماه، ۵۰ عدد از گلدان‌ها با تخم این آفت آلوده گردید. دو ماه بعد از آلوده‌سازی، به‌منظور برآورد میزان خسارت آفت، طول ساقه و ریشه، وزن خشک و تر ریشه و ساقه، در ۳۰ گلدان آلوده و ۳۰ گلدان شاهد (غیر آلوده) اندازه‌گیری شد و با استفاده از آزمون تی نشان داده شد که در تمام صفات اندازه‌گیری شده بین گیاهان آلوده به این آفت با گیاهان سالم، اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در این مقاله، مراحل مختلف زندگی و روش‌های کنترل این آفت معرفی شده و در مورد کارایی روش‌های کنترل زراعی (تناوب زراعی، تاریخ کاشت و کشت ارقام مقاوم)، عوامل کنترل بیولوژیکی و حشره‌کش‌ها، در قالب مدیریت تلفیقی این آفت بحث می‌شود.

واژگان کلیدی: سرخرطومی‌های ریشه یونجه، خسارت، مدیریت آفت

بیان مسئله

سرخرطومی‌های ریشه یونجه، به‌عنوان آفت شبدر و یونجه معرفی شده‌اند. حشرات کامل این آفات از برگ‌ها و لاروهای آنها از ریشه تغذیه می‌کنند و در مناطق به‌شدت آلوده، همراه با حشرات کامل سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* Gyllenhal، سبب تاخیر در جوانه‌زنی و رشد مجدد چین دوم یونجه می‌شوند (۳). مطالعات بسیاری، وجود رابطه بین تغذیه لارو این سرخرطومی‌ها و پوسیدگی ریشه یونجه، شبدر سفید و پژمردگی باکتریایی را ثابت کرده‌اند. بیماری‌های ریشه، یکی از عوامل مهم از بین رفتن مزارع یونجه و شبدر می‌باشند (۱۱). کلا ۱۶ گونه از این سوسک‌ها از نقاط مختلف ایران جمع‌آوری شده است که ۱۱ گونه از آنها به‌عنوان سرخرطومی‌های ریشه یونجه تشخیص داده شده‌اند (۲).

اهمیت اقتصادی

در همه منابع، میزان کاهش محصول در سال دوم کاشت یونجه توسط آفت *Sitona hispidulus*، ۸ تا ۱۸ درصد بیان شده است (۱۷)؛ علاوه‌براین، کاهش تراکم بوته‌ها به‌میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد در طی ۱ الی ۲ سال نیز در اثر خسارت این آفت می‌باشد. کاهش تراکم بوته‌ها در بلندمدت، تولید پایدار محصول را کاهش داده و موجب ضرر اقتصادی بیشتر می‌شود. برای مثال، این آفت در سال سوم کاشت، ۱/۳ تن‌درهکتار باعث کاهش محصول می‌شود. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهند که کاهش طول عمر یونجه، باعث کاهش ۱۱ تا ۱۵ درصد محصول توسط *S. hispidulus* می‌شود (۱۷). براساس تحقیقات گلدسون و همکاران (۱۰)، گیاهان خسارت‌دیده از *S. discoides* همانند گیاهان تحت تنش کم‌آبی، ناگهان وارد مرحله خواب می‌شوند. در آزمایش الدوسوکی (۷)، لاروهای *S. discoideus* باعث کاهش ۳۵ درصدی ماده خشک و کاهش ۷۴ درصدی تعداد گره‌های تثبیت‌کننده ازت در کشت گلدانی یونجه شد. وزن خشک و تر ریشه‌های آلوده شده با *S. puncticollis* در آزمایش پورحاجی و توسلی (۱) حدود دوسوم ریشه‌ها سالم بود. در این بررسی تعداد ساقه‌های جانبی در بوته‌های آلوده به این آفت، به‌شدت کم شده بود که این موضوع می‌تواند اثر شدیدی در کاهش میزان تولید محصول داشته باشند. در نیوزلند در یک مزرعه سه ساله در چین اول، ۱۸٪ و در یک مزرعه یک ساله دیگر در چین دوم و سوم، به‌ترتیب ۴۳٪ و ۳۰٪ محصول توسط آفت *S. discoideus* از بین رفت (۱۰). در سال ۲۰۱۷، آفت *S. hispidulus* در ایالات متحده آمریکا، در یک چین مزرعه ۶/۷ میلیون هکتاری، بیش از ۷ بیلیون دلار، خسارت وارد کرده بود (۱۸) و در آزمایش گلدانی مووات و شیکل (۱۴) گیاهان آلوده به ۱۰ لارو *Sitona Lepidus*، صددرصد از بین رفتند.

مراحل زندگی آفت

این حشرات دارای چهار مرحله: تخم، لارو، شفیره و حشرات کامل می‌باشند که در گونه‌های مختلف اندازه و رنگ آنها کم‌وبیش با هم متفاوتند (اشکال۱و ۲). در این قسمت ریخت‌شناسی گونه *Sitona hispidulus*، آورده شده است (۱۷) که بین این گونه و سایر گونه‌های این جنس، شباهت زیادی وجود دارد:

۱-حشرات کامل

حشرات کامل دارای ۴ میلی‌متر طول و ۱ الی۲ میلی‌متر عرض می‌باشند. چشم‌ها حالت برآمده داشته و شباهت زیادی به سرخرطومی برگ یونجه دارند.

۲-تخم‌ها

تخم‌ها کروی و کمتر از نیم میلی‌متر طول دارند و در مراحل اولیه رشد، سفید مایل به زرد و به‌تدریج و در طی چند روز با رشد جنین، رنگشان به سیاه براق تبدیل می‌شوند.

۳-لاروها

لاروها زرد کم‌رنگ و کمی شفاف، بدون پا و شبیه لارو مگس‌ها می‌باشند. کپسول سر آنها قهوه‌ای کمرنگ بوده و پنج سن لاروی دارند که در مرحله بعد، تبدیل به شفیره می‌شوند. در تفکیک گونه‌های این جنس، از شکل کپسول سر و قطعات دهانی لاروها، استفاده می‌شود.

٤-شفیره‌ها

شفیره‌ها به‌رنگ کرمی بوده و سرشان به طرف سینه تا خورده، به‌طوری‌که از پشت سینه دیده نمی‌شوند. چشم‌ها و انتهای ضمایم بدن شفیره‌ها چند روز بعد از تشکیل، به‌رنگ قهوه‌ای و یا سیاه درمی‌آیند.

شکل ۱: مراحل مختلف رشد: (A) تخم ؛ (B-F) پنج سن لاروی ؛ (G) شفیره (۱۷)

شکل ۲: دو گونه از حشرات کامل سرخرطومی‌های ریشه یونجه (چپ، *S. lineatus* و راست *S. puncticollis*) (اقتباس از اینترنت)

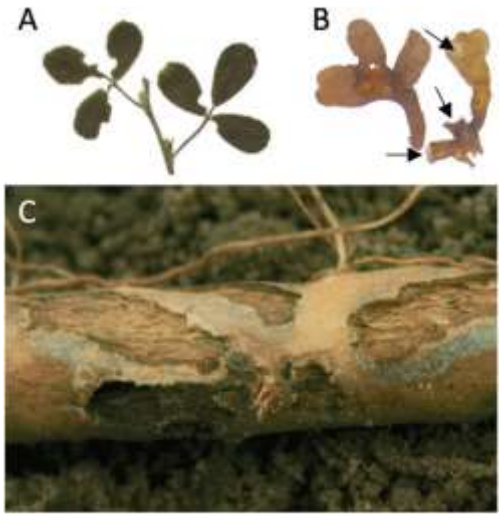
چرخه زندگی

حشرات کامل این آفت در طول فصل زراعی در مزرعه حضور دارند. آنها از برگ‌ها تغذیه کرده و در سطح خاک فعالند و در روزهای خیلی گرم، شب‌ها فعالیت می‌کنند. این حشرات در طی فصل زمستان در عمق ۲/۵ سانتی‌متری خاک و یا در سطح زمین زیر خس‌وخاشاک زندگی می‌کنند و دمای بالای ۱۰ درجه سیلسیوس در اوایل فصل بهار، آنها را برای تغذیه و تخم‌گذاری تحریک می‌کند. این حشرات تخم‌های خود را با مساعد شدن شرایط، در طوقه گیاهان میزبان و یا در سطح خاک می‌گذارند. لاروهای سن یک از گره های تثبیت‌کننده ازت تغذیه کرده و به‌تدریج که بزرگ می‌شوند، به سایر قسمت‌های ریشه حمله می‌کنند. لاروهای سن آخر، بعد از متوقف کردن تغذیه، در نزدیکی سطح خاک لانه شفیرگی در ست کرده و تبدیل به شفیره می‌شوند. این آفات زمستان را در زیر خاک، هم به‌صورت حشره کامل و هم به‌شکل لارو سپری می‌کنند و دارای پنج سن لاروی و دو نسل در سال هستند (۲).

نحوه خسارت این آفات

خسارت این آفات به دو صورت است:

۱- مستقیم (تغذیه حشرات کامل از برگ‌ها و تغذیه لاروها از ریشه‌ها و گره‌های تثبیت‌کننده ازت یونجه و شبدر) (اشکال ۳ و ٤)



شکل ۳: خسارت *Sitona hispidulus*: (A) تغذیه حشرات کامل از برگ‌ها، (B) تغذیه لاروها از گره‌های تثبیت‌کننده ازت و (C) ریشه (۱۷)

شکل ٤: قطع شدن ریشه‌های اصلی یونجه توسط لاروهای آفت (اصلی)

۲- غیر مستقیم (حمله عوامل بیماری‌زا به محل زخم‌های ایجاد شده توسط لاروها در ریشه‌ها و ایجاد پوسیدگی در محل زخم‌ها) (شکل ۵).

شکل ۵: پوسیدگی حاصل از حمله عوامل بیماری‌زا به محل زخم‌ها در ریشه یونجه (اصلی)

- زخم‌های ایجاد شده در اثر تغذیه لاروها، زمینه را برای نفوذ و حمله قارچ‌های عامل پوسیدگی طوقه و ریشه فراهم می‌کند. محل تغذیه لاروها در ریشه‌ها، محل آلودگی و تجمع عوامل بیماری‌زای گیاهی در آوندهای ریشه شده و سبب پژمردگی قسمت هوایی گیاه می‌شود. حتی نظریه‌ای وجود دارد که لاروها در حین تغذیه، عوامل بیماری‌زای گیاهی را از گیاهان آلوده به گیاهان سالم منتقل می‌کنند؛ چرا که از سر لاروها، انواع عوامل بیماری‌زای گیاهی جداسازی شده است (۱۲).

- همراهی خسارت لاروها با عوامل بیماری‌زا، باعث کاهش میزان محصول، طول عمر گیاهان و نیز کاهش تراکم گیاهان در واحد سطح می شود. برای مثال، همراهی قارچ‌های بیماری‌زا و لاروهای سرخرطومی، باعث کاهش ۲۱ درصدی محصول یونجه می‌شود؛ درحالی‌که هر کدام از این عوامل به‌تنهایی، فقط ٪۸ محصول را کاهش می‌دهند. این همراهی همچنین باعث کاهش مقاومت گیاهان در مقابل سرمازدگی می‌شود (۸).
- از خسارت‌های دیگر سرخرطومی‌های ریشه یونجه، تاخیر در رشد دوباره محصول بعد از هر برداشت می‌باشد. این تاخیر احتمالا به‌خاطر کاهش در مقدار مواد غذایی ذخیره شده در ریشه‌ها می‌باشد که نقش مهمی در رشد مجدد محصول بعد از برداشت دارند. برای مثال وقتی که ٪۲ سطح ریشه‌های اصلی توسط سرخرطومی ریشه یونجه خسارت می‌بینند، ٪۵۰ مواد غذایی ذخیره شده در ریشه کاهش می‌یابد و زمانی‌که ٪۲۰ سطح ریشه‌های اصلی خسارت می‌بینند، تمام این ذخیره‌ها از بین می‌روند (٦).
- سرخرطومی‌های ریشه یونجه از طریق کاهش تراکم محصول، باعث کاهش قدرت رقابتی این گیاهان با علف‌های هرز می‌شوند؛ همچنین این آفات با از بین بردن گره‌های تثبیت‌کننده ازت، باعث آزاد شدن ازت در خاک شده و آن را در دسترس علف‌های هرز قرار می‌دهند که در نتیجه سبب رشد بهتر علف‌های هرز می شوند (۱۷).

روش‌های کنترل سرخرطومی‌های ریشه یونجه

۱-کنترل زراعی:

-کف‌بُر کردن و چرانیدن مزرعه بعد از هر چین و از بین بردن بقایای گیاهی باقی مانده در مزرعه، از روش‌های کنترل زراعی این آفت می‌باشند که اجرای هر یک از آنها، باعث کاهش درصدی از جمعیت آفت می‌شود.

۲- تناوب زراعی و تاریخ‌های کاشت: در این روش باید گیاهانی مانند غلات، سیب‌زمینی و چغندرقند که منا سب برای تغذیه این آفت نیستند، در تناوب با یونجه و شبدر کاشته شوند. این عمل باعث کاهش جمعیت این آفت و در نتیجه سبب کاهش خسارت آن در زمان کشت دوباره یونجه و شبدر می‌شود.

- در مناطق به‌شدت آلوده، کشت بهاره یونجه توصیه می شود؛ چرا که این گیاهان تا پاییز قوی شده و در مقابل خسارت حشرات بالغ آفت (که در پاییز وارد مزرعه می‌شوند)، تحمل بیشتری خواهند داشت (۱۹)؛ همچنین با قطور شدن ریشه گیاهان کاشته شده در بهار و به تناسب آن با پهن‌تر شدن لایه‌های ریشه تا پاییز، لاروها نمی‌توانند به عمق بیشتری از ریشه نفوذ کرده و زخم‌های عمیقی ایجاد کنند (١٦).

- برای کاهش جمعیت و خسارت آفت، مزارع یونجه باید به‌محض پیر شدن و پایان دوره رشد اقتصادی حذف شوند.

۳- آبیاری و کوددهی مزرعه: آبیاری و کوددهی مناسب و به‌موقع، باعث محدود شدن خسارت سرخرطومی‌های ریشه یونجه می‌شوند؛ چون در این حالت، ریشه‌ها و گیاهان سالم و قوی، خسارت وارده را زود ترمیم می‌کنند. رطوبت مناسب خاک باعث افزایش تحمل گیاه به خسارت لاروها می‌شود اما در خاک‌هایی که آب زیاد

است (بیشتر آبیاری می‌شوند)، شرایط برای آلودگی با عوامل بیماری‌زا که زندگی بی‌هوازی دارند، فراهم می‌شود.

- دادن کود ازته، باعث کاهش گره‌زایی گیاهان شده و بقای لاروهای سن اول را کاهش می‌دهد و در نهایت سبب کاهش جمعیت آفت می‌شود.

٤- دشمنان طبیعی و توان کنترل بیولوژیکی آنها: برای کنترل اقتصادی این آفات، دشمنان طبیعی کارایی کافی ندارند اما هنگامی که روش‌های دیگر کنترل در دسترس نبوده و یا در کنترل آفت موثر نیستند، با افزایش تعداد و جمعیت دشمنان طبیعی (پرورش و رهاسازی دشمنان طبیعی، کاهش دفعات سمپاشی، حفظ علف‌های هرز گل‌دار در حاشیه مزارع، چرانیدن علف‌های هرز باقیمانده در داخل و حاشیه مزارع به‌جای کنترل شیمیایی با علف‌کش‌ها و ...)، کنترل بیولوژیکی، روش کارآمدی خواهد بود. در اینجا به تعدادی از دشمنان طبیعی این آفات اشاره می‌شود:

شکارگرها: شکارگرهای سرخرطومی‌های ریشه یونجه کمتر شناخته شده‌اند. پرندگان و کنه‌ها (تعدادی از گونه‌های مربوط به خانواده‌های Phytoseiidae و Stigmaeidae)، به‌ترتیب شکارگر حشرات کامل و تخم‌های این آفات می‌باشند.

پارازیتوییدها: از اروپا برای کنترل این آفت، چند گونه از زنبورهای پارازیتویید تخم (از خانواده Mymaridae) که ۲ الی ۲۰ درصد آفت را کنترل می‌نمودند، وارد آمریکا کردند(٤)؛ همچنین سه گونه زنبور و یک گونه مگس در اروپا، پارازیتویید حشرات کامل سرخرطومی‌های ریشه و برگ یونجه می‌باشند که به همه گونه‌های سرخرطومی ریشه یونجه حمله می‌کنند (۱۳).

قارچ‌های بیمارگر: قارچ بیمارگر *Beauveria bassiana* تمام مراحل رشدی سرخرطومی‌های ریشه یونجه را مورد حمله قرار می‌دهد و تقریبا ۳۰ نژاد از این قارچ به گونه *S. obsoletus* در اروپا حمله می‌کنند.

نماتدهای بیمارگر: بررسی‌های آزمایشگاهی و مزرعه‌ای نماتدهای بیمارگر حشرات روی سرخرطومی‌های ریشه یونجه، نتایج امیدوارکننده‌ای برای مدیریت این آفت نشان داده است. لاروهای سنین اول تا آخر، شفیره‌ها و حتی حشرات کامل سرخرطومی‌های ریشه یونجه، توسط تعدادی از گونه‌های نماتدها آلوده می‌شوند. برای کنترل این آفت، تعدادی از این گونه‌ها در بین کشاورزان آمریکا توزیع شده است.

باکتری‌های بیمارگر: بیشتر فعالیت‌ها در استفاده از عوامل بیماری‌زا برای کنترل حشرات، مربوط به باسیلیوس‌تورنژینسیس یا بی‌تی (Bt) می باشد. باسیلیوس‌تورنژینسیس به‌آسانی در آزمایشگاه تولید و به‌شکل‌های مختلف (سوسپانسیون، پودر قابل حل در آب و گرانول) ساخته شده و در اختیار کشاورزان قرار می‌گیرد. این باکتری با ایجاد بیماری در حشرات، در نهایت باعث مرگ آنها می‌شود.

بر اساس بررسی‌های انجام شده، اکثر عوامل کنترل طبیعی این حشرات در ایران وجود دارند و در صورت مساعد شدن شرایط برای فعالیت آنها، می‌توانند نقش موثری در کنترل این آفات داشته باشند.

۵-کنترل شیمیایی: کنترل شیمیایی سرخرطومی‌های ریشه یونجه، به‌دلیل حضور دایمی آنها در مزرعه، تردد حشرات کامل در داخل و خارج مزرعه و نیز رفتار مخفی شدن آنها در تمام مراحل زندگی، مشکلاتی به‌همراه دارد؛ همچنین استفاده از حشره‌کش‌ها در فصل بهار احتمال دارد باعث از

بین رفتن دشمنان طبیعی سایر سرخرطومی‌ها و شته‌ها شود، بنابراین باید از حشرکش‌های مناسب در زمان‌ها و مکان‌های مناسب استفاده شود تا کمترین اثر منفی را به حشرات غیرهدف داشته باشند. برای مثال استفاده از حشره‌کش‌ها در حاشیه مزارع، زمانی‌که حشرات کامل از محل‌های تابستان‌گذران به مزرعه برمی‌گردند، بهترین زمان و مکان برای کنترل این آفات هستند.

معرفی دستاوردها

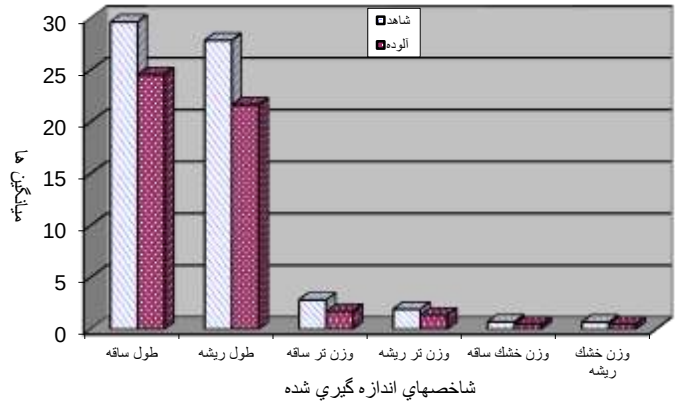
در این تحقیق، شش گونه *Sitona puncticollis*، *S. humerallis*، *S. flavescens*، *S. callosus*، *S. crinitus* و *S. Cylindricolis* از مزارع یونجه مناطق مختلف استان آذربایجان شرقی جمع‌آوری شد. در بین گونه‌های جمع‌آوری شده *S. puncticollis* با ۹۰۰ عدد بیشترین و *S. callosus* با یک عدد کمترین تعداد را داشتند.

در سال ۱۳۸۸ جهت بررسی تکمیلی و برآورد میزان خسارت گونه *Sitona puncticollis* (گونه غالب منطقه)، ۱۰۰ گلدان قره‌یونجه (توده مرسوم منطقه) در گلخانه کاشته شد و بعد از دو و نیم ماه، ۵۰ عدد از گلدان‌ها آلوده به تخم این آفت شد. دو ماه بعد از آلوده‌سازی، به‌منظور برآورد میزان خسارت آفت؛ طول ساقه و ریشه، وزن خشک و تر ریشه و ساقه در ۳۰ گلدان آلوده و ۳۰ گلدان شاهد (آلوده نشده) اندازه‌گیری گردید.

در تمام صفات مورد بررسی، بین تیمارهای شاهد و آلوده، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد (جدول ۱ و شکل ٦). در بین این صفات، وزن تر و خشک قسمت هوایی گیاهان، بیشتر از سایر صفات، اثر خسارت آفت را نشان می‌دادند و همانند آزمایشات گلدسون و همکاران (۹) و بیرز و همکاران (۵)، میانگین وزن تر و خشک گیاهچه‌های سالم، حدود دو برابر گیاهچه‌های آلوده بود. بااینکه بین طول ساقه گیاهچه‌های آلوده و سالم نیز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ولی اختلاف بین میانگین طول ساقه گیاهچه‌های آلوده و سالم به اندازه اختلاف میانگین وزن گیاهچه‌های آلوده و سالم نبود.

وزن خشک و تر ریشه‌های آلوده در این آزمایش، حدود دوسوم ریشه‌های سالم بود. در این بررسی فقط ریشه‌های اصلی آفت‌زده و سالم بعد از جداسازی ریشه‌های جانبی توزین شدند ولی اگر ریشه‌های جانبی همراه با ریشه‌های اصلی، توزین می شدند، اختلاف وزن ریشه‌ها در گیاهان سالم و آلوده از میزان اندازه‌گیری شده بیشتر می‌شد. طول ریشه‌ها نیز تحت تاثیر حمله این آفت کوتاه و از عمق نفوذ آنها در خاک کاسته شده بود؛ به‌طوری‌که در این آزمایش میانگین طول ریشه‌های آلوده، حدود سه‌چهارم ریشه‌های سالم بود ولی در آزمایش موری و کلمنت (۱۵) طول ریشه‌های آلوده به لاروهای سرخرطومی ریشه یونجه، ٪۵۰ طول ریشه‌های گیاهان سالم بود و چون عمق نفوذ ریشه‌ها در اصلاح خاک‌های زراعی نقش مهمی دارد، کوتاه شدن ریشه‌ها می‌تواند از اهمیت این گیاه در اصلاح خاک بکاهد.

نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد توده غالب منطقه (قره‌یونجه) در مقابل حمله *S. puncticollis* حساس می‌باشد؛ به‌طوری‌که در تمام صفات مورد بررسی، گیاهچه‌های آلوده، رشد کمتری نسبت به گیاهچه‌های شاهد داشتند. بنابرین مدیریت آین آفات با جلوگیری از آلوده شدن مزارع و کنترل آفت در مزارع آلوده، امری لازم و ضروری است.



شکل ٦: شاخص‌های اندازه‌گیری شده و میانگین آنها (سانتی متر- گرم)

۱. ارتفاع ساقه‌ها ، ۲. ارتفاع ریشه‌ها ، ۳. وزن تر ساقه‌ها ، ٤. وزن تر ریشه‌ها ، ٥. وزن خشک ساقه‌ها، ٦. وزن خشک ریشه‌ها

جدول۱. میانگین وزن خشک و تر، طول ساقه و ریشه اصلی گیاهچه‌ها در ۳۰ گلدان شاهد و آلوده یونجه به *S. puncticollis*

میانگین‌ها										
وزن خشک (گرم)		وزن تر (گرم)				ارتفاع (سانتی‌متر)				
ریشه‌ها		ساقه‌ها		ریشه‌ها		ساقه‌ها		ریشه‌ها		
شاهد	آلوده	شاهد	آلوده	شاهد	آلوده	شاهد	آلوده	شاهد	آلوده	
۰/٦٨	۰/٤٧	۰/۷۰	۰/٤۷	۱/۹	۱/۳	۲/۸	۱/۷	۲۷/۸	۲۱/٦	۲۹/٦	۲٤/٦	
۲/٦٦		۳/٤٥**		۲/۸٦**		۳/۹٤**		٤/۲٦**		۲/۷۸**		**ارزش t**
۰/۰۱۰۰		۰/۰۰۱		۰/۰۰٥۸		۰/۰۰۰۲		۰/۰۰۰۱		۰/۰۰۷۲		**احتمال t**
٥۸		٥۸		٥۸		٥۸		٥۸		٥۸		**درجه آزادی**

توصیه‌های ترویجی

در این آزمایش، نشان داده شد که حدود ٪۵۰ محصول به‌واسطه حمله یکی از گونه‌های این آفات (*S. puncticollis*) از بین می‌رود که این میزان از خسارت، قابل چشم‌پوشی نیست، درحالی‌که میزان و نحوه خسارت این آفات بر خلاف آفاتی مانند سرخرطومی برگ یونجه، برای عموم قابل مشاهده و برآورد نیست، لذا شناساندن نحوه و میزان خسارت و آموزش مدیریت آن‌ها به کشاورزان، امری ضروری است و در این راستا، برای کنترل این آفات موارد زیر به کشاورزان توصیه می‌شود:

۱. اجرای روش‌های مدیریتی ارائه‌شده (روش‌های زراعی، ایجاد شرایط مناسب برای افزایش فعالیت دشمنان طبیعی، کنترل شیمیایی و ...) برای کنترل و کاهش جمعیت و خسارت آفت.

۲. چون با افزایش عمر مزارع، میزان و احتمال آلودگی به این آفات افزایش پیدا می‌کند، لذا بعد از سپری شدن ۳ تا ٤ سال از عمر مزرعه، درصورت مشاهده آلودگی شدید در ریشه‌ها، بهترین راه برای دوری از خسارت این آفات، حذف مزرعه و کاشت آن با گیاهان غیرمیزبان مانند غلات می‌باشد.

۳. خسارت این آفات بیشتر مربوط به تغذیه لاروهای آنها از ریشه‌ها در زیر خاک است که پایش و برآورد میزان این خسارت، به‌خصوص برای کشاورزان عملا مقدور نیست، لذا بهتراست برای مدیریت این آفات، با کارشناس کنترل آفات مشورت شود.

٤. تا حد امکان تعداد سمپاشی و دُز سموم مصرفی بر علیه این آفت و سایر آفات یونجه، به‌خصوص سرخرطومی برگ یونجه کاهش داده شود، تا با افزایش جمعیت دشمنان طبیعی، کارایی آنها در کنترل این آفات بیشتر شود.

۵. از کشت مزارع جدید در نزدیکی مزارع آلوده و مسن خودداری شود، زیرا نزدیکی مزارع تازه کاشته شده به مزارع آلوده و مسن، امکان انتقال این آفات را به مزارع تازه کاشته شده افزایش می‌دهد.

فهرست منابع:

۱. پورحاجی،ع. و توسلی،ع. ۱۳۸۹. ارزیابی میـزان خسـارت سـرخرطومی ریشـه *Sitona puncticollis* Stephens (Col.: Curculionidae) ، بر یونجه در آزمایش‌های گلدانی. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی (علوم کشاورزی)، ٤ (۱۳): ۸۲-۷۵.

۲. خانجانی، م.۱۳۸۳. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۷۱۹ صفحه.

۳. مدرس اوّل، م. ۱۳٦٤. جمع‌آوری و تعیین فون سرخرطومی‌های یونجه و اسپرس در منطقه اردبیل. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۱ (۸): ۱۷-۱.

4. Aeschlimann, J. P. (1986). Distribution and effectiveness of *Anaphes diana* [= *Patasson lameerei*] [Hym.: Mymaridae], a parasitoid of *Sitona* spp. eggs [Col.: Curculionidae] in the Mediterranean region. *Entomophaga*. 31: 163–172.
5. Byers, R.A., Kendall, W.A., Peaden-R.N. and Viands, D.W. (1996). Field and laboratory selection of *Medicago* plant introductions for resistance to the clover root curculio (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*. 89: 1033-1039 .
6. Dintenfass, L. P. and Brown, G. C. (1988). Quantifying effects of clover root curculio (Coleoptera: Curculionidae) larval feeding on biomass and root reserves of alfalfa. *Journal of Economic Entomology*. 81: 641–648.
7. El-Dessouki, S.A. (1971). Der einfluss von larven der gattung *Sitona* (Col.: Curculionidae) auf einige leguminosen. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. 67: 411-431.
8. Godfrey, L. D. and Yeargan, K. V. (1987). Effects and interactions of early season pests on alfalfa yield in Kentucky. *Journal of Economic Entomology*. 80: 248–256.
9. Goldson, S.L., Bourdot, G.W. and Proffitt, J.R. (1987). A study of the effects of *Sitona discoideus* (Coleoptera: Curculionidae) larval feeding on the growth and development of Lucerne (*Medicago sativa*). *Journal of Applied Ecology*. 24 (1): 153-161.
10. Goldson, S.L., Dyson, C.B., Proffitt, J.R., Frampton E. R. and Logan J. A. (2009). The effect of *Sitona discoideus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae) on lucerne yields in New Zealand. Published online by Cambridge University Press.
11. Leath, K. T., Lukezic F. L., Crittenden, H. W., Elliot, E. S., Halisky, P. M., Howard, F. L. and Ostazeski, S. A. (1971). The *Fusarium* root rot complex of selected forage legumes in the Northeast. *Bulletin - Pennsylvania, Agricultural Experiment Station*. 777: 64pp.
12. Leath, K. T. and Hower, A. A. (1993). Interaction of *Fusarium oxysporum* f.sp. *medicaginis* with feeding activity of clover root curculio larvae in alfalfa. *Plant Diseases*. 77: 345–348
13. Loan, C. and Holdaway, F. G. (1961). *Microctonus aethiops* (Nees) auctt. *Perilitus rutilus* (Nees) (Hymenoptera: Braconidae), European parasites of *Sitona* weevils (Coleoptera: Curculionidae). *Canadian Entomolology*. 93: 1057–1079.
14. Mowat, D.J.; Shakeel M.A. (1988). The effect of pesticide application on the establishment of hite clover in a newly-sown ryegrass–white clover sward. *Grass and forage science.* 43: 371–375.
15. Murray, P. J. and Clements, R. O. (1992). A technique for assessing damage to roots of white clover caused by root feeding insects. *Annals of Applied Biology*, 715-719.
16. Powell, G. S. and Campbell, W. V. (1983). Histological examination of larval clover root curculio (Coleoptera: Curculionidae) damage to ladino white clover. *Journal of Economic Entomology*. 76: 741–743.
17. Rim, K., Price, S. J., Wenninger, E. J., Long, R. L. and Ramirez, R. A. (2019). Biology and management of clover root curculio (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Integrated Pest Management*. 10 (1): 23: 1–14.
18. (USDA-NASS) United States Department of Agriculture – National Agricultural Statistics Service. (2018). National Agricultural Statistics Service Quick Stats. *(http://quickstats.nass.usda.gov/). Last accessed 12July 2018*.
19. Wenninger, E. J. and Shewmaker, G. E. (2014). Clover root curculio in alfalfa: identification, biology, and management. *Pacific Northwest Extension*. PNW 663: 1–5.