

ارزیابی تراکم جمعیت و خسارت خرطوم بلند دمبرگ چغندرقد *Lixus incanescens* (Col.: Curculionidae) روی شش رقم چغندرقد

سید علی اصغر فتحی^{۱*} - علی اکبر عابدی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۰۷

چکیده

خرطوم بلند دمبرگ چغندرقد، *Lixus incanescens* Boh. یکی از آفات مهم چغندرقد، در استان خراسان رضوی است. در این تحقیق، تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند دمبرگ چغندرقد روی شش رقم چغندرقد به نام‌های اردبیلی، ارس، پرشیا، فلورس، لاتیتیا و روزیر در یک مزرعه آزمایشی در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ ارزیابی شد. همچنین، درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیار قند در گیاهان آلوده به پنج لارو در هر یک از شش رقم مورد مطالعه تحت شرایط مزرعه‌ای مطالعه شد. در هر دو سال، کم‌ترین و بیش‌ترین تراکم تخم و لارو به ترتیب روی رقم پرشیا و اردبیلی مشاهده گردید. همچنین، درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها در رقم‌های پرشیا و لاتیتیا به طور معنی‌داری کمتر از سایر رقم‌های مورد مطالعه بود. علاوه بر آن، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده رقم پرشیا کم‌ترین بود. بنابراین، بر اساس این نتایج می‌توان نتیجه‌گیری کرد که خسارت کمی و کیفی خرطوم بلند چغندرقد در بین رقم‌های مورد مطالعه در رقم پرشیا کم‌تر بود و این رقم می‌تواند در برنامه‌های مدیریت تلفیقی *L. incanescens* در مزارع چغندرقد به کار رود.

واژه‌های کلیدی: سرخرطومی، رقم‌های چغندرقد، تراکم جمعیت، خسارت کمی و کیفی

مقدمه

در تعیین میزان خسارت آفات از روش‌های مختلف نظیر (الف) تعیین ضریب همبستگی بین تراکم جمعیت آفت با عملکرد محصول، (ب) تعیین درصد بوته‌های خسارت‌دیده در مزرعه، (ج) درجه‌بندی بوته‌ها بر مبنای شدت خسارت وارده، و (د) اندازه‌گیری کاهش عملکرد محصول در تراکم‌های مشخص آفت، استفاده می‌شود (۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۴).

کاربرد حشره‌کش‌ها در کنترل خرطوم بلند دمبرگ چغندرقد به دلیل تغذیه لاروها از درون دمبرگ گیاهان و عدم در معرض قرارگیری مستقیم لاروها با حشره‌کش کارایی کم‌تری دارد (۱۸). از سوی دیگر مصرف بی‌رویه حشره‌کش‌ها باعث ایجاد اثرات جانبی مضر در زیست محیط شده و باعث برهم زدن تعادل طبیعی در اکوسیستم می‌شود. همچنین، استفاده بی‌رویه از حشره‌کش‌ها در کنترل آفات ممکن است سبب ظهور ژنوتیپ‌های مقاوم به حشره‌کش‌ها شود (۴). بنابراین، استفاده از روش‌های سالم در کنترل این سرخرطومی نظیر کاربرد رقم‌های مقاوم می‌تواند باعث کاهش استقرار جمعیت آفت و در نتیجه خسارت کم‌تر ناشی از سرخرطومی شود. در سال‌های اخیر تولید رقم‌های مختلف چغندرقد با ویژگی‌های کمی و کیفی متفاوت با هدف افزایش عملکرد و نیز کاهش خسارت

خرطوم بلند دمبرگ چغندرقد، *Lixus incanescens* Boh. (Col.: Curculionidae)، یکی از آفات مهم چغندرقد در ایران می‌باشد (۳). همچنین این آفت از چغندرکاری‌های سایر کشورهای جهان نظیر ترکمنستان، ازبکستان، قزاقستان و رومانی نیز گزارش شده است (۷، ۱۸ و ۲۲). حشرات کامل ماده با تخم‌گذاری در دمبرگ‌ها و لاروها با تغذیه از بافت آوندی دمبرگ‌ها و ایجاد دالان درون دمبرگ‌ها باعث شکستگی برگ‌ها و ایجاد اختلال در انتقال مواد غذایی از برگ به غده و در نتیجه موجب کاهش وزن غده گیاهان چغندرقد می‌شوند (۳ و ۱۹). برای مثال، طبق گزارش اوست و همکاران (۱۹) لاروهای سرخرطومی در تراکم جمعیت بالا باعث کاهش ۷۵ درصد وزن غده‌های چغندرقد می‌شوند. این سرخرطومی علاوه بر چغندرقد از علف‌های هرز خرفه، شور و سلمه‌تره نیز تغذیه می‌کند (۲).

۱ و ۲ - دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
* - نویسنده مسئول
(Email: fathi@uma.ac.ir)

تعیین سطح تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندر قند

تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند چغندر قند روی شش رقم مورد مطالعه چغندر قند بررسی شد. نمونه برداری‌ها از زمان مشاهده تخم‌ها روی رقم‌های مورد مطالعه، از اوایل تیرماه مصادف با مرحله رشدی هشت برگی گیاهان چغندر قند آغاز شدند. در این تحقیق واحد نمونه برداری یک گیاه چغندر قند انتخاب شد. در هر نوبت نمونه برداری چهار گیاه از هر یک از چهار کرت مربوط به هر رقم (در مجموع شانزده گیاه برای هر رقم) بررسی شدند. لازم به ذکر است که تعداد نمونه لازم با استفاده از فرمول $N = (S / \bar{x})^2 * (1.96 / D)^2$ محاسبه گردید (۱۵ و ۲۶). در این رابطه N تعداد نمونه مناسب، S انحراف معیار داده‌های حاصل از نمونه برداری اولیه و \bar{x} میانگین داده‌های نمونه برداری اولیه می‌باشد. D نیز سطح دقت آزمایش بوده که مقدار آن به طور معمول ۰/۲۵ در نظر گرفته می‌شود. نمونه برداری‌ها هر ده روز یکبار از اوایل تیرماه تا اواسط شهریورماه انجام شدند. برای بررسی دقیق‌تر تراکم تخم و لارو به ازای یک گیاه چغندر قند، تمام دمبرگ‌های مربوط به هر گیاه از محل طوقه جدا شده و نمونه‌های جمع‌آوری شده با ذکر تاریخ جمع‌آوری، نام رقم و مرحله رشدی چغندر قند در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. با توجه به این که نشوونمای مراحل زیستی تخم و لارو این آفت داخل دمبرگ‌ها سپری می‌شود، بنابراین در آزمایشگاه دمبرگ‌ها زیر استرئومیکروسکوپ (با درشتنمایی $40\times$) با استفاده از تیغ تیز برش داده شده و تعداد تخم‌ها و لاروهای موجود در داخل دمبرگ‌ها به ازای یک گیاه شمارش و یادداشت شدند. لازم به ذکر است که گیاهانی که دمبرگ‌های آن‌ها در دفعات مختلف نمونه برداری بریده می‌شدند به عنوان گیاه حذف شده از آزمایش تلقی می‌شدند.

شاخص‌های خسارت و عملکرد

در تحقیق حاضر شاخص‌های خسارت و عملکرد شامل (۱) درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، (۲) درصد کاهش وزن غده و (۳) درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده در هر یک از شش رقم مورد مطالعه ارزیابی گردید. برای این کار، ابتدا دو گیاه همسن از هر یک از رقم‌های مورد مطالعه به طور تصادفی در مزرعه انتخاب شدند. هر گیاه به طور جداگانه داخل قفس (با ابعاد $0.5 \times 0.5 \times 1$ متر و دارای تور ابریشمی ۱۶ مش) محصور شدند. گیاه اول محصور شده به عنوان شاهد تا انتهای آزمایش بدون خسارت سرخرطومی باقی ماند. در صورتیکه، گیاه دوم محصور شده داخل قفس به پنج عدد لارو سرخرطومی آلوده گردید. برای این کار، در ۱۵ مردادماه داخل قفس حاوی گیاه دوم یک جفت حشره کامل نر و ماده سرخرطومی به منظور تخمگذاری رهاسازی شد. پس از گذشت یک روز از زمان

آفات و بیماری‌های مختلف گسترش یافته است (۵). ولی تاکنون در ایران و در دنیا تحقیقی در زمینه ارزیابی تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندر قند و میزان خسارت وارده توسط آن روی ارقام مختلف چغندر قند انجام نشده است. لذا تحقیق حاضر با اهداف (الف) ارزیابی تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندر قند روی شش رقم چغندر قند رایج در استان خراسان رضوی و (ب) ارزیابی میزان خسارت وارده توسط این آفت روی شش رقم مورد مطالعه تحت شرایط مزرعه‌ای انجام شد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌تواند در انتخاب رقم مناسب (با تراکم جمعیت کم‌تر و خسارت کم‌تر خرطوم بلند) برای کشت در برنامه مدیریت تلفیقی خرطوم بلند چغندر قند در مزارع چغندر قند استان خراسان رضوی مفید باشد.

مواد و روش‌ها

مکان تحقیق

این تحقیق در سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در مزرعه آزمایشی به مساحت ۸۰۰ متر مربع در شهرستان جویین واقع در استان خراسان رضوی (ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۰ متر؛ عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی) انجام شد.

گیاهان میزبان

در تحقیق حاضر شش رقم چغندر قند به نام‌های اردبیلی (رقم پلی‌ژرم)، ارس، پرشیا، فلورس، لاتیتیا و روزبر (رقم‌های مونوژرم) که به طور متداول در منطقه کشت می‌شوند، انتخاب شدند. بذور رقم‌های مورد مطالعه از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شدند. پس از عملیات آماده‌سازی زمین، بذور این رقم‌ها در مزرعه‌ای به مساحت تقریبی ۸۰۰ متر مربع در چهار بلوک (عمود بر جهت آبیاری) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به روش جوی و پشته کاشته شدند. عرض هر بلوک چهار متر، فاصله بین ردیف‌های کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌های چغندر قند روی هر ردیف از یکدیگر ۱۵ سانتی‌متر بود (۵). هم‌چنین فاصله ۴ متری بین بلوک‌ها و نیز بین کرت‌ها به‌عنوان حاشیه برای انجام نمونه برداری‌ها و بررسی‌های لازم کشت نشده باقی ماند. کشت بذر رقم‌های چغندر قند در اواخر فروردین‌ماه انجام گرفت. عملیات بعد از کاشت شامل وجین علف‌های هرز در اوایل تیرماه مطابق با عرف رایج در منطقه به صورت دستی انجام شد. آبیاری مزرعه به فواصل منظم ده روز یکبار صورت گرفت. در ضمن در این مزرعه آزمایشی از مصرف حشره‌کش‌ها اجتناب گردید.

استفاده از دستگاه ساکارومتر، Schmidt Haensch ساخت آلمان، اندازه‌گیری شد (۱۶ و ۲۷). از داده‌های حاصله در محاسبه درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده هر یک از شش رقم چغندر قند با استفاده از فرمول زیر استفاده گردید (۱۰):

$$۱۰۰ \times \frac{(\text{عیار قند غده گیاه آلوده} - \text{عیار قند غده گیاه شاهد})}{\text{عیار قند غده گیاه شاهد}} = \text{درصد کاهش عیار قند غده}$$

تجزیه آماری داده‌ها

قبل از تجزیه داده‌ها آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام شد و از تبدیل داده $\text{Log}(X+2)$ برای یکنواختی واریانس داده‌های مزرعه‌ای استفاده گردید. ابتدا داده‌های تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند روی شش رقم چغندر قند در دو سال مورد مطالعه به صورت تجزیه مرکب با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی آنالیز شدند. با توجه به این که اثر بلوک‌ها اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، لذا اثر بلوک‌ها در اشتباه آزمایشی ادغام شد و داده‌های تراکم جمعیت تخم و لارو روی شش رقم چغندر قند در دو سال مورد مطالعه به صورت تجزیه مرکب با طرح پایه کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند (۶). داده‌های مربوط به درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده به پنج لارو سرخرطومی و نیز داده‌های مربوط به عملکرد شامل وزن غده‌ها و عیار قند آن‌ها در گیاهان شاهد در هر یک از شش رقم مورد مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند. اختلافات بین میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند جهت تجزیه‌های آماری از نرم افزار SAS استفاده شد (۲۳).

نتایج و بحث

تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندر قند

تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که تراکم جمعیت تخم‌ها در بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند در هر دو سال اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($df=5, 30; F=1285.79; P=0.0001$). در سال ۱۳۹۰، کم‌ترین تراکم تخم روی رقم پرشیا و بیش‌ترین تراکم تخم روی رقم اردبیلی مشاهده گردید. در سال ۱۳۹۱، کم‌ترین تراکم تخم روی رقم پرشیا مشاهده گردید. در همین سال، تراکم تخم روی رقم‌های ارس و اردبیلی به طور معنی‌داری بیش‌تر از رقم‌های روزیر، لاتیپا و فلورس بود (جدول ۱). هم‌چنین، نتایج حاصله نشان داد که تراکم جمعیت تخم در هر رقم مورد مطالعه در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ اختلاف معنی‌داری نداشت ($df=1, 6; F=0.02; P=0.9522$) (جدول ۱). علاوه بر آن، اثرات متقابل رقم-سال در تراکم جمعیت تخم نیز معنی‌دار نبود ($df=5, 30; F=1.87; P=0.8017$).

رها سازی، حشرات کامل نر و ماده از داخل قفس حذف شدند. سپس از بین دمبرگ‌های گیاه محصور شده پنج دمبرگ حاوی تخم سرخرطومی به طور تصادفی انتخاب و با استفاده از نخ نازک علامت‌گذاری شدند و روی هر یک از آن‌ها فقط یک عدد تخم نگه داشته شد و بقیه تخم‌های گذاشته شده روی این دمبرگ‌ها و سایر دمبرگ‌های گیاه با استفاده از سوزن له شدند. چراکه، آستانه زیان اقتصادی این سرخرطومی در حدود پنج تا شش لارو به ازای یک گیاه چغندر قند تعیین شده است (۸). گیاه آلوده به پنج عدد تخم مجدداً داخل قفس تا زمان تکمیل نشوونمای لاروها محصور شد. قفس‌ها روزانه تا زمان تکمیل نشوونمای لاروها و تبدیل آن به سفیره و حشره کامل بررسی شدند. برای تعیین درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاه آلوده به پنج لارو خرطوم بلند، ۱۵ سانتی‌متر از پنج دمبرگ آلوده علامت‌گذاری شده از گیاه آلوده با استفاده از تیغ برش داده شده و با استفاده از ترازوی حساس توزین شدند. هم‌چنین، ۱۵ سانتی‌متر از پنج دمبرگ گیاه شاهد همان رقم نیز به طور تصادفی انتخاب و با استفاده از تیغ برش داده شدند و با استفاده از ترازو توزین شدند. این کار برای هر یک از رقم‌های مورد مطالعه در ۱۵ تکرار انجام شد. از داده‌های حاصله در محاسبه درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاه آلوده در هر یک از شش رقم چغندر قند با استفاده از فرمول زیر استفاده گردید (۱۰):

$$۱۰۰ \times \frac{(\text{وزن دمبرگ‌های گیاه آلوده} - \text{وزن دمبرگ‌های گیاه شاهد})}{\text{وزن دمبرگ‌های گیاه شاهد}} = \text{درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها}$$

برای تعیین درصد کاهش وزن غده در گیاهان آلوده به پنج لارو خرطوم بلند دمبرگ چغندر قند در هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندر قند، در پایان آزمایش وزن غده به ازای یک گیاه شاهد و وزن غده به ازای یک گیاه آلوده به پنج عدد لارو سرخرطومی توزین شدند. برای این کار غده هر یک از تیمارهای مورد مطالعه پس از شستشو با استفاده از ترازوی حساس ۰/۰۱ گرم سارتوریوس توزین و یادداشت شدند. این کار برای هر یک از رقم‌های مورد مطالعه در ۱۵ تکرار انجام شد. از داده‌های حاصله در محاسبه درصد کاهش وزن غده در گیاهان آلوده هر یک از شش رقم چغندر قند با استفاده از فرمول زیر استفاده گردید (۱۰):

$$۱۰۰ \times \frac{(\text{وزن غده گیاه آلوده} - \text{وزن غده گیاه شاهد})}{\text{وزن غده گیاه شاهد}} = \text{درصد کاهش وزن غده}$$

برای تعیین درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده به پنج لارو خرطوم بلند دمبرگ چغندر قند در هر یک از رقم‌های مورد مطالعه چغندر قند، تعداد ۱۵ غده از گیاهان شاهد و ۱۵ غده از گیاهان آلوده (محبوس شده داخل قفس) به کارخانه قند جوین در استان خراسان رضوی منتقل شدند. سپس غده‌ها شستشو داده شدند و با استفاده از دستگاه دارای اره‌های ریز به حالت خمیری تبدیل شدند. خمیر حاصله روی کاغذ صافی قرار داده شده و در محلول حاصله درصد عیار قند با

جدول ۱- میانگین تراکم جمعیت تخم خرطوم بلند چغندر قند به ازای یک گیاه در شش رقم چغندر قند در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در جویین خراسان رضوی

سال	روزیر	لاتیتیا	فلورس	پریشیا	ارس	اردبیلی
۱۳۹۰	۵/۰±۰/۳ a(CD)	۴/۴±۰/۳ a(D)	۵/۵±۰/۵ a(BC)	۳/۵±۰/۳ a(E)	۵/۷±۰/۴ a(B)	۶/۷±۰/۵ a(A)
۱۳۹۱	۵/۲±۰/۳ a(B)	۴/۶±۰/۳ a(C)	۵/۱±۰/۳ a(B)	۳/۸±۰/۳ a(D)	۶/۰±۰/۴ a(A)	۶/۰±۰/۵ a(A)

حروف بزرگ نامشابه در هر ردیف و حروف کوچک نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلافات معنی دار در سطح احتمال پنج درصد آزمون توکی می باشد.

جدول ۲- میانگین تراکم جمعیت لارو خرطوم بلند چغندر قند به ازای یک گیاه در شش رقم چغندر قند در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در جویین خراسان رضوی

سال	روزیر	لاتیتیا	فلورس	پریشیا	ارس	اردبیلی
۱۳۹۰	۳/۷±۰/۲ a(C)	۳/۵±۰/۲ a(C)	۴/۰±۰/۳ a(BC)	۲/۵±۰/۲ a(D)	۴/۵±۰/۴ a(AB)	۴/۸±۰/۴ a(A)
۱۳۹۱	۴/۱±۰/۳ a(CD)	۳/۸±۰/۳ a(D)	۴/۳±۰/۴ a(BC)	۲/۵±۰/۲ a(E)	۴/۶±۰/۴ a(B)	۵/۲±۰/۵ a(A)

حروف بزرگ نامشابه در هر ردیف و حروف کوچک نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلافات معنی دار در سطح احتمال پنج درصد آزمون توکی می باشد.

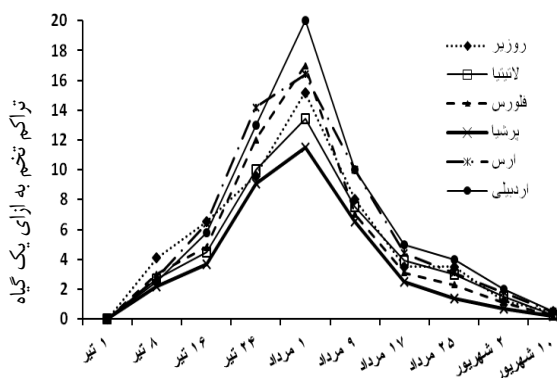
روند تغییرات تراکم لارو در دو فصل رشدی از اول تیر تا اواسط شهریور سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ روی شش رقم مورد مطالعه چغندر قند در شکل‌های ۳ و ۴ ارایه شده است. در هر دو سال مورد مطالعه، لاروهای این سرخرطومی از هشتم تیرماه در مزرعه آزمایشی مشاهده شدند و با پیشرفت فصل رشدی تراکم لاروها تا نهم مردادماه روند افزایشی نشان داد. طوری که، اوج تراکم لاروها با ۷ تا ۱۴ عدد لارو به ازای یک گیاه به ترتیب روی رقم‌های پریشیا و اردبیلی در نهم مردادماه مشاهده گردید. تراکم لاروها از نهم مردادماه تا دهم شهریورماه روند کاهش داشت. طوری که، تراکم لاروی با ۰/۳ تا ۱/۸ لارو به ازای یک گیاه به ترتیب روی رقم‌های پریشیا و اردبیلی در دهم شهریورماه مشاهده گردید (شکل‌های ۳ و ۴).

شاخص‌های خسارت

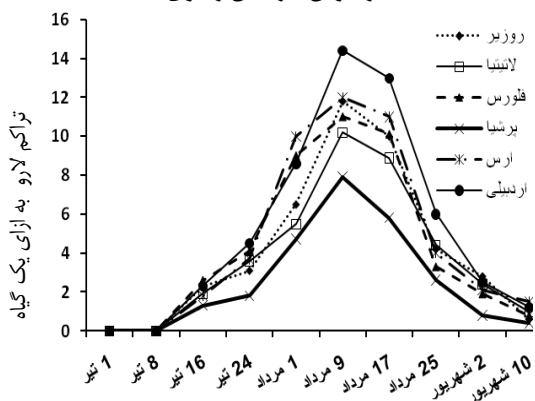
درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاه آلوده به پنج لارو خرطوم بلند چغندر قند بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند اختلاف معنی داری را نشان داد ($df=5, 84; F=43.20; P=0.0001$). کمترین درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاهان آلوده در رقم‌های پریشیا و لاتیتیا و بیشترین درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاهان آلوده در رقم‌های اردبیلی و ارس مشاهده گردید. هم‌چنین، درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌های گیاهان آلوده در رقم فلورس به طور معنی داری بیش‌تر از رقم روزیر بود (جدول ۳).

تراکم جمعیت لاروها در بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند در هر دو سال اختلاف معنی داری را نشان داد ($df=5, 30; F=1541.10; P=0.0001$). در هر دو سال مورد مطالعه، کمترین تراکم جمعیت لاروها روی رقم پریشیا و بیشترین تراکم لاروها روی رقم اردبیلی مشاهده گردید. در هر دو سال، تراکم جمعیت لاروها روی رقم ارس به طور معنی داری بیش‌تر از رقم‌های روزیر و لاتیتیا بود ولی، تراکم لاروها روی رقم‌های ارس و فلورس اختلاف معنی داری را نشان ندادند (جدول ۲). هم‌چنین، نتایج حاصله نشان داد که تراکم جمعیت لارو در هر رقم مورد مطالعه در دو سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ اختلاف معنی داری نداشت ($df=1, 6; F=1.55; P=0.2596$) (جدول ۲). علاوه بر آن، اثرات متقابل رقم-سال در تراکم جمعیت لارو نیز معنی دار نبود ($df=5, 30; F=2.14; P=0.9395$).

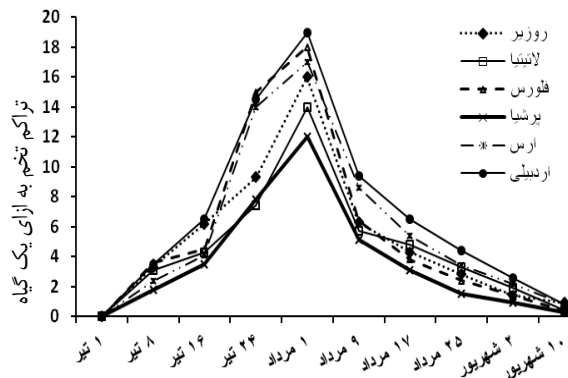
روند تغییرات تراکم تخم در دو فصل رشدی از اوایل تیر تا اواسط شهریور سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ روی شش رقم مورد مطالعه چغندر قند در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. در هر دو سال مورد مطالعه تخم‌گذاری این سرخرطومی از اوایل تیرماه شروع شد و با پیشرفت فصل رشدی تا یکم مردادماه روند افزایشی داشت. طوری که، در هر دو سال، اوج تخم‌گذاری ماده‌های این سرخرطومی بین حداقل ۱۰ تا حداکثر ۲۰ عدد تخم به ازای یک گیاه به ترتیب روی رقم‌های پریشیا و اردبیلی در اول مردادماه مشاهده گردید. تراکم تخم از نهم مردادماه تا دهم شهریورماه روند کاهشی نشان داد. طوری که، تراکم تخم در دهم شهریورماه بین صفر تا ۱/۲ عدد تخم به ترتیب روی رقم‌های پریشیا و اردبیلی مشاهده گردید (شکل‌های ۱ و ۲).



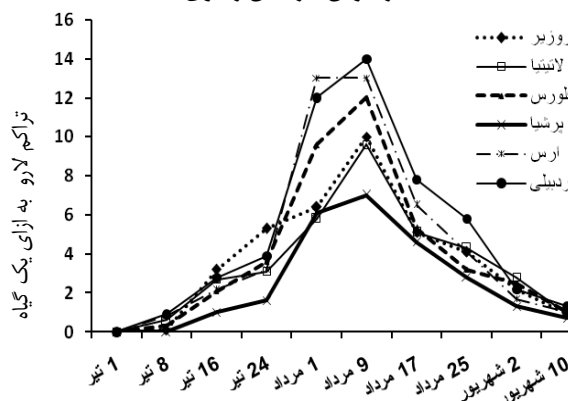
شکل ۲- روند تغییرات تراکم جمعیت تخم خرطوم بلند چغندرقدند روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه در سال ۱۳۹۱ در جوین خراسان رضوی



شکل ۴- روند تغییرات تراکم جمعیت لارو خرطوم بلند چغندرقدند روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقدند در سال ۱۳۹۱ در جوین خراسان رضوی



شکل ۱- روند تغییرات تراکم جمعیت تخم خرطوم بلند چغندرقدند روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه در سال ۱۳۹۰ در جوین خراسان رضوی



شکل ۳- روند تغییرات تراکم جمعیت لارو خرطوم بلند چغندرقدند روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه در سال ۱۳۹۰ در جوین خراسان رضوی

در رقم پرشیا و بیشترین آن در رقم‌های اردبیلی و ارس مشاهده گردید. هم‌چنین، درصد کاهش وزن غده گیاه آلوده در رقم‌های روزیر، لایتیا و فلورس به طور معنی‌داری بیش‌تر از رقم پرشیا بود (جدول ۳).

تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که درصد کاهش وزن غده گیاهان آلوده به پنج لارو خرطوم بلند چغندرقدند بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقدند اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($df= 5, 84; F= 29.40; P=0.0001$). طوری‌که، کم‌ترین درصد کاهش وزن غده گیاهان آلوده

جدول ۳- درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیارقدند غده در گیاه آلوده به پنج لارو خرطوم بلند چغندرقدند در هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقدند در شرایط قفسی

رقم	n	درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها	درصد کاهش وزن غده	درصد کاهش عیارقدند غده
روزیر	۱۵	۲/۲±۰/۲ c	۲۳/۲±۲/۱ b	۱۰/۳±۰/۳ bc
لانتیا	۱۵	۱/۲±۰/۱ d	۱۹/۳±۲/۴ b	۱۰/۴±۰/۴ bc
فلورس	۱۵	۳/۲±۰/۲ b	۲۳/۷±۱/۵ b	۱۱/۰±۰/۴ b
پرشیا	۱۵	۱/۸±۰/۱ d	۱۵/۰±۱/۲ c	۹/۶±۰/۲ d
ارس	۱۵	۴/۲±۰/۲ a	۳۴/۳±۱/۷ a	۱۰/۰±۰/۳ cd
اردبیلی	۱۵	۴/۳±۰/۳ a	۳۵/۶±۱/۹ a	۱۳/۲±۰/۳ a

حروف نامشابه در هر ستون نشان دهنده اختلافات معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد آزمون توکی می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین وزن غده و عیار قند آن در گیاهان شاهد هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندر قند در شرایط قفسی

شاخص‌های عملکرد n	رقم					
	روزیر	لاتیتیا	فلورس	پرشیا	ارس	اردبیلی
وزن غده (Kg)	۱۵	۱/۳۸±۰/۰۷ b	۱/۳۱±۰/۰۶ b	۱/۶۰±۰/۰۶ a	۱/۰۸±۰/۰۴ c	۱/۰۱±۰/۰۵ c
عیار قند غده (درصد)	۱۵	۱۴/۵±۰/۴ a	۱۴/۴±۰/۴ a	۱۴/۵±۰/۳ a	۱۴/۰±۰/۳ a	۱۲/۱±۰/۲ b

حروف نامشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلافات معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد آزمون توکی می‌باشند.

درصد کاهش عیار قند غده گیاهان آلوده بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($df= 5, 84; F= 35.80; P=0.0001$). درصد کاهش عیار قند غده گیاهان آلوده در رقم پرشیا به طور معنی‌داری کم‌تر از رقم‌های روزیر، لاتیتیا، فلورس و اردبیلی بود ولی، در مقایسه با رقم ارس اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳).

شاخص‌های عملکرد

وزن غده گیاهان شاهد بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($df= 5, 84; F= 27.11; P=0.0001$). بیش‌ترین وزن غده گیاهان شاهد در رقم پرشیا مشاهده گردید. وزن غده گیاهان شاهد در رقم‌های روزیر، لاتیتیا و فلورس به طور معنی‌داری بیش‌تر از رقم‌های ارس و اردبیلی بود (جدول ۴). درصد عیار قند غده گیاهان شاهد نیز بین شش رقم مورد مطالعه چغندر قند اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($df= 5, 84; F= 22.99; P=0.0001$). طوری که، درصد عیار قند غده گیاهان شاهد در رقم‌های روزیر، لاتیتیا، فلورس، پرشیا و ارس به طور معنی‌داری بیش‌تر از رقم اردبیلی بود (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که رقم‌های مختلف گیاهان چغندر قند در روند تغییرات جمعیت خرطوم بلند چغندر قند و میزان خسارت وارده توسط آن تأثیر دارند. تراکم جمعیت یک آفت روی گیاهان میزبان مختلف می‌تواند معیاری از مقاومت یا حساسیت گیاه میزبان باشد (۲۰). در هر دو سال مورد مطالعه، کم‌ترین تراکم جمعیت تخم‌ها و لاروها روی رقم پرشیا و بیش‌ترین تراکم تخم‌ها و لاروها روی رقم اردبیلی مشاهده گردید. تفاوت در تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندر قند در شش رقم مورد مطالعه چغندر قند می‌تواند با ویژگی‌های ریخت‌شناسی (شامل تعداد برگ در هر گیاه، ضخامت دمبرگ‌ها و طول دمبرگ‌ها)، مواد شیمیایی فرار جلب‌کننده توسط گیاهان خسارت دیده، کیفیت تغذیه‌ای (شامل مقادیر عناصر نیتروژن، فسفر و پتاس)، مواد بازدارنده تغذیه‌ای و غیره در ارتباط باشد (۲۰ و ۲۱). برای مثال، گزارش شده است که مقادیر مختلف عناصر نیتروژن، فسفر و

پتاس در رقم‌های مختلف گیاهان میزبان نقش تعیین‌کننده‌ای در نشوونما، درصد بقا و باروری حشره آفت دارند (۲۰). هم‌چنین، گزارش شده است که در گیاهان چغندر قند، رشد دمبرگ‌ها و ضخیم شدن آن‌ها، محل مناسبی برای تخم‌گذاری حشرات کامل ماده خرطوم بلند چغندر قند فراهم می‌سازد (۲). در تحقیق حاضر، در بررسی‌های مزرعه‌ای مشاهده شد که گیاهان رقم‌های اردبیلی و ارس دمبرگ‌های ضخیم و طولی داشتند، در صورتی که گیاهان رقم پرشیا دارای دمبرگ‌های کوتاه و با ضخامت کم بودند (بر اساس مشاهدات مستقیم). بنابراین، احتمال می‌رود که ضخامت و طول دمبرگ‌ها در رقم‌های مختلف چغندر قند در تراکم تخم و لارو خرطوم بلند تأثیرگذار باشد. لذا توصیه می‌شود تحقیقات بیش‌تری در زمینه اندازه‌گیری ویژگی‌های ریخت‌شناسی و کیفیت تغذیه‌ای رقم‌های مختلف چغندر قند و تعیین ارتباط آن‌ها با تراکم جمعیت خرطوم بلند انجام شود.

شدت خسارت وارده توسط آفت روی رقم‌های مختلف گیاه میزبان، یکی دیگر از شاخص‌های مهم در ارزیابی مقاومت گیاهان میزبان می‌باشد (۲۰). در تحقیق حاضر شدت خسارت وارده توسط لاروهای خرطوم بلند روی شش رقم مورد مطالعه چغندر قند با سه شاخص شامل (۱) درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، (۲) درصد کاهش وزن غده و (۳) درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده ارزیابی شد. نتایج نشان داد که در بین رقم‌های مورد مطالعه، بیش‌ترین خسارت این آفت روی رقم‌های اردبیلی و ارس مشاهده گردید. چراکه، درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده رقم‌های اردبیلی و ارس بیش‌ترین بود. در مقابل، این سرخرطومی روی رقم پرشیا کم‌ترین خسارت را سبب شد. چراکه، درصد خسارت لاروی روی دمبرگ‌ها، درصد کاهش وزن غده و درصد کاهش عیار قند غده در گیاهان آلوده رقم پرشیا کم‌ترین بود. خسارت خرطوم بلند چغندر قند تابعی از تراکم جمعیت، نوع رقم و مرحله رشدی گیاه میزبان می‌باشد (۱، ۱۳ و ۱۷). برای مثال، گزارش شده است که عملکرد گیاهان چغندر قند در تراکم‌های بالاتر لاروهای خرطوم بلند به شدت کاهش می‌یابد (۹ و ۱۱). ارباب‌تفتی و همکاران (۸) گزارش کردند که در تراکم‌های بالاتر از ۵ تا ۶ لارو خرطوم بلند به ازای یک گیاه خسارت وارده توسط این آفت شدید است. هم‌چنین، گزارش شده

وزن غده‌ها و درصد عیارقند آنها در رقم پرشیا مشاهده گردید. همچنین، وزن غده‌ها و عیار قند آنها در رقم اردبیلی کم‌ترین مقدار را داشت. این نتیجه نشان می‌دهد که رقم پرشیا با بیش‌ترین عملکرد از لحاظ کمی (با داشتن بیش‌ترین وزن غده) و کیفی (با داشتن بیش‌ترین عیارقند در غده) می‌تواند برای کشت در مزارع چغندرقد توصیه شود. محققین قبلی نیز وزن غده و عیارقند آن را از شاخص‌های مهم در ارزیابی عملکرد رقم‌های مختلف چغندرقد عنوان کرده‌اند (۱، ۲ و ۵).

در کل بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان جمع‌بندی کرد که در بین رقم‌های مورد مطالعه رقم‌های اردبیلی و ارس با بیش‌ترین تراکم تخم و لارو سرخرطومی و بیش‌ترین درصد خسارت لاروی مطلوبیت بیش‌تری نسبت به خرطوم‌بلند چغندرقد دارند. در صورتی که رقم پرشیا با کم‌ترین تراکم تخم و لارو سرخرطومی و کم‌ترین درصد خسارت لاروی مطلوبیت کم‌تری نسبت به این سرخرطومی دارد. از سوی دیگر عملکرد کمی و کیفی غده‌های رقم پرشیا در مقایسه با بقیه رقم‌ها بیش‌تر بود. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشت رقم پرشیا در تلفیق با سایر روش‌های کنترل سالم می‌تواند در مدیریت این آفت در مزارع چغندرقد در منطقه مفید باشد.

است که خسارت لارو خرطوم بلند در مرحله رشدی جوانه زدن تا حجیم شدن غده تأثیر اندکی در کاهش عملکرد چغندرقد داشت ولی، در مقابل در مرحله رشدی حجیم تا پرقند شدن غده تأثیر زیادی در کاهش عملکرد غده‌های چغندرقد داشت (۱، ۱۳ و ۱۷). در تحقیق حاضر نتایج نشان داد که اوج تراکم لاروها با ۷ تا ۱۴ عدد لارو به ازای یک گیاه به ترتیب روی رقم‌های پرشیا و اردبیلی در نهم مردادماه مصادف با مرحله رشدی حجیم تا پرقند شدن غده گیاهان چغندرقد مشاهده گردید. این نتایج نشان می‌دهد که در اواسط تابستان تراکم لارو این آفت حتی روی رقم پرشیا (با ۷ تا ۸ لارو به ازای یک گیاه) به عنوان نامطلوب‌ترین رقم در بین شش رقم مورد مطالعه از آستانه زیان اقتصادی ۵ تا ۶ لارو به ازای یک گیاه بیش‌تر است. بنابراین، در مدیریت تلفیقی خرطوم بلند لازم است از کشت رقم پرشیا در مزارع چغندرقد در تلفیق با سایر روش‌های کنترل نظیر حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی استفاده گردد.

در تحقیق حاضر علاوه بر تراکم جمعیت و شاخص‌های خسارت خرطوم بلند، شاخص‌های عملکرد شامل وزن غده‌ها و عیارقند آنها نیز در هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقد ارزیابی شدند. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در بین رقم‌های مورد مطالعه، بیش‌ترین

منابع

- ۱- امینی م. ۱۳۶۷. علل کاهش عیار قند در چغندرقد. انتشارات ترویج کشاورزی. تهران. ۱۴۲ صفحه.
- ۲- خیری م. ۱۳۷۰. آفات مهم چغندرقد و راه‌های مبارزه با آنها. وزارت کشاورزی، سازمان ترویج کشاورزی، تهران. صفحات ۷۷ تا ۸۴.
- ۳- دواچی ع. ۱۳۴۳. سرخرطومی‌های چغندرقد ایران و طرز مبارزه با آنها. وزارت کشاورزی، سازمان ترویج کشاورزی، تهران. صفحات ۳۷ تا ۴۳.
- ۴- طالبی جهرمی خ. ۱۳۸۵. سم‌شناسی آفت کبک‌ها؛ حشره کبک‌ها، کنه کبک‌ها و موش کبک‌ها. انتشارات دانشگاه تهران. صفحات ۲۶ تا ۳۰.
- ۵- کوچکی ع. و سلطانی الف. ۱۳۸۲. زراعت چغندرقد. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۰ صفحه.
- ۶- یزدی صمدی ب.، رضائی ع. و ولی زاده م. ۱۳۸۷. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۶۴ صفحه.
- 7- Aleeva M.N. 1953. Data on the biology of weevils Coleoptera, Curculionidae injurious to sugar beet in Kazakhstan. Entomologicheskoe Obozrenie, 33: 103- 108.
- 8- Arbabtafti R., Sheikhi-Garjan A., and Hosseini-Gharalari A. 2012. Crop loss assessment of *Lixus incanescens* Boh. (Coleoptera: Curculionidae) on sugar beet, *Beta vulgaris* L. Jordan Journal of Biological Sciences, 5: 197-202.
- 9- Brown R.A. 1981. Gappiness, sugar beet yield loss and soil- inhabiting pests. Proceedings of the 11th British Crop Protection Conference – Pests and Diseases. pp. 803- 810.
- 10- Chiarappa L. 1981. Crop loss assessment methods. Commonwealth Agricultural Bordeaux for FAO. 123 pp.
- 11- Cook, D.A. 1999. The sugar beet crop: science into practice. Chapman & Hall, the University of Wisconsin - Madison. 675 pp.
- 12- De Groote H., Bett C., Ouma Okuro J., Odendo M., Mose L., and Wekesa E. 2002. Direct estimation of maize crop losses due to stem borers in Kenya, preliminary results from 2000 and 2001. Proceedings of Seventh Eastern and Southern Africa Regional Maize Conference. Nairobi, Kenya. pp. 401-406.
- 13- Dunning R.A., and Winder G.H. 1972. Some effects, especially on yield, of artificially defoliating sugar beet. Annals of Applied Biology, 70: 89- 98.
- 14- Gold C.S., Ragama P.E., Coe R., and Rukazambuga N.D.T.M. 2004. Selection of assessment methods for evaluating banana weevil damage on high land cooking banana. Uganda Journal of Agricultural Sciences, 9: 247-280.
- 15- Hsu J.C., Horng S.B., and Wu W.J. 2001. Spatial distribution and sampling of *Aulacaspis yabunikkei* (Homoptera: Diaspididae) in Camphor trees. Plant Protection, 43: 69-81.
- 16- Jaggard K.W., Clark C.J.A., and Draycott A.P. 1999. The weight and processing quality of components of the

- storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris* L). Journal of the Science of Food and Agriculture, 79: 1389-1398.
- 17- Jones F.G.W., Dunning R.A., and Humphries K.P. 1955. The effects of defoliation and loss of stand upon yield of sugar beet. Annals of Applied Biology, 43: 63- 70.
- 18- Manole T. 1990. *Lixus incanescens* Boh. (Col.: Curculionidae): a new pest of sugar beet crops in Romania. Academia de Stiinte Agricole si Silvice, 23: 155- 165.
- 19- Ocete R., Ocete M. E., Perez-Izquierdo M.A., and Rubio I.M. 1994. Approximation to the phenology of *Lixus junci* Boh. (Col.: Curculionidae) in La Rioja Alta: estimate of the damage it causes. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 611-616.
- 20- Price P.W. 1997. Insect Ecology (Third edition). John Willey and Sons, Inc. New York. 874 pp.
- 21- Prokopy R.J., and Owens E.D. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insect. Annual Review of Entomology, 28: 337-364.
- 22- Rashidov M.A., and Khasanov A. 2003. Pests of sugar beet in Uzbekistan. ZashRast, 3: 29-33.
- 23- SAS Institute 1999. SAS/Stat users guide. SAS Institute, Cary.
- 24- Scott R.K., and Jaggard K.W. 1985. The effects of pests and diseases on growth and yield of sugar beet. Proceedings of the 48th Winter Congress of the International Institute for sugar Beet Research, pp. 153- 169.
- 25- Smith G.A., Martin S.S., and Ash K.A. 1977. Path coefficient analysis of sugar beet purity components. Crop Science, 17: 249-253.
- 26- Southwood T.R.E., and Henderson P.A. 2000. Ecological Methods. Blackwell Science, Oxford, UK. 592 pp.
- 27- Vander Poel P.W., Schiweck H., and Schwartz T. 1998. Sugar technology, beet and bane sugar manufacture. Published with Support of the Beet Sugar Development Foundation Denever, USA. 1120 pp.