

ویژگی های زیستی سرخرطومی های ساقه خوار کلزا *Ceutorhynchus* spp. (Col: Curculionidae) در برخی مناطق کشور

علی اکبر کیهانیان^{۱*}، حسن براری^۲، روشنگر قربانی^۳، محمد تقی مبشری^۴ و هیوا ناصرزاده^۵

- ۱ - *نویسنده مسوول: دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران (keyhanian37@yahoo.com)
- ۲ - دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- ۳ - استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران
- ۴ - محقق، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
- ۵ - استادیار پژوهش، بخش تحقیقات رده بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۴/۱۶

چکیده

سرخرطومی های ساقه خوار کلزا، به عنوان آفات مرحله رویشی کلزا، عموماً از جنس *Ceutorhynchus* (Col.: Curculionidae)، می باشند که در مرحله لاروی موجب خسارت می گردند. در سال های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ ویژگی های زیستی این سرخرطومی ها در مزارع کلزای استان های مازندران، گلستان و لرستان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، پنج گونه سرخرطومی ساقه خوار جمع آوری و شناسایی گردیدند: *Ceutorhynchus chalybaeus* و *C. picitarsis* از مازندران، *C. erysimi* و *C. pallidactylus* از گلستان، *C. sulcicollis* از لرستان، مازندران و گلستان. در اواخر آبان، حشرات کامل سرخرطومی ها وارد مزارع شده و پس از جفت گیری و تغذیه، ماده ها تخم های خود را در داخل رگبرگ اصلی، دمبرگ برگ های پایینی و یا در ناحیه طوقه بوته های جوان کلزا قرار داده و لاروها در بافت گیاه نفوذ کردند. سه سن لاروی این آفت طی پاییز و زمستان تا اواسط بهار در داخل بافت گیاه تغذیه کردند. شروع فعالیت لاروهای سن اول در اوایل آذر، لاروهای سن دوم از اواخر آذر و سن سوم از اوایل تا اواسط بهار بود. در اوایل اردیبهشت، لاروها برای شفیره شدن، گیاه میزبان را ترک کرده و شفیرگی در خاک رخ داد. ظهور حشرات کامل نسل جدید از نیمه اردیبهشت تا اوایل خرداد صورت گرفت. تمامی گونه های سرخرطومی مورد اشاره یک نسل در سال داشتند. حداکثر آلودگی به سرخرطومی ها در مازندران، لرستان و گلستان به ترتیب ۲۰/۱ ± ۰/۸۹، ۱۴/۸ ± ۱/۲۹ و ۱۰/۲ ± ۰/۲۹ درصد بود.

کلیدواژه ها: بیولوژی، پراکنش، سرخرطومی، کلزا

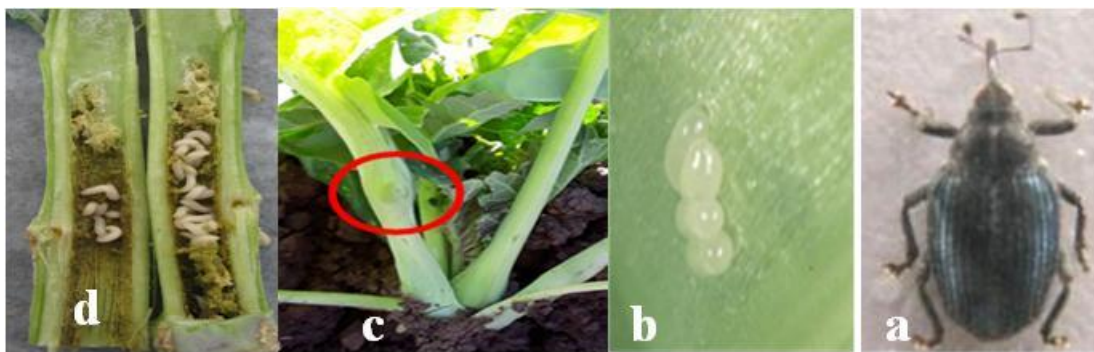
مقدمه

کلزا، *Brassica napus* L. (Brassicaceae) یکی از مهم‌ترین دانه‌های روغنی است که در ایران کشت می‌شود. این گیاه به دلیل توانائی قرارگیری در تناوب با محصولات زراعی به‌ویژه غلات، سازگاری با شرایط آب و هوائی مختلف و درصد بالای روغن (۴۸-۴۰٪) و پروتئین (۲۵-۱۸٪) در دانه (Mitrović et al., 2009) نقش ویژه‌ای در کاهش وابستگی کشورمان به واردات روغن خوراکی دارد (Barari, 2016). این ویژگی‌های مطلوب کلزا باعث شده است که توسعه کشت این گیاه به عنوان نقطه امیدیه جهت تأمین روغن خام مورد نیاز کشور و رهایی از وابستگی به شمار آید. به‌طوری که در حال حاضر کلزا نقطه ثقل طرح‌های افزایش تولید دانه‌های روغنی محسوب می‌گردد (Anonymous, 2019). خسارت آفات یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده توسعه کشت و عملکرد کلزا است. حشرات متعددی با تغذیه از مراحل مختلف رشدی کلزا موجب خسارت می‌گردند. سرخرطومی‌های ساقه‌خوار جنس *Ceutorhynchus* spp. (Col.: Curculionidae) به‌عنوان آفت نسبتاً جدید مزارع کلزای ایران حائز اهمیت می‌باشد. کاهش عملکرد دانه کلزا توسط لارو سرخرطومی *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802) در انگلستان تا ۵۰٪ و در آلمان تا ۲۰٪ ثبت شده است (Alford et al., 2003; Dechert and Ulber, 2004; Lanschreiber, 2005)، ولی تاکنون در ایران ارزیابی خسارت سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا انجام نشده است.

حشرات کامل این سرخرطومی‌ها به طول ۳/۵-۲ میلی‌متر، به رنگ عمومی سیاه، سیاه براق متمایل به آبی و خاکستری متمایل به قهوه‌ای می‌باشند که در برخی گونه‌ها سطح بدن با موهای نامنظم و پراکنده‌ی کرک‌مانند به رنگ سفید متمایل به خاکستری پوشیده شده است. خرطوم باریک و به طرف پائین سر خم شده و شاخک‌ها (که در تشخیص برخی گونه‌ها اهمیت دارد) در شیار در طرفین

خرطوم قرار می‌گیرند. تخم‌ها به رنگ سفید شیری شفاف و به طول ۰/۷-۰/۶ میلی‌متر می‌باشند که در مراحل آخر رشد جنینی کپسول سر لارو به رنگ قهوه‌ای روشن از بیرون تخم قابل رویت می‌باشد. لاروها با بدنی خمیده، بدون پا و به‌رنگ سفید کرم با کپسول سر قهوه‌ای روشن بوده که در مراحل پایانی رشد به طول ۶-۵ میلی‌متر می‌رسند. شفیره به طول ۲-۳ میلی‌متر و به رنگ سفید متمایل به زرد می‌باشند. این سوسک‌ها تک نسلی هستند که حشرات کامل آن‌ها عموماً از اواسط پاییز وارد مزارع کلزا می‌شوند (Barari, 2017). خسارت اصلی به‌واسطه فعالیت تغذیه‌ای لاروهای آنها حادث می‌گردد. حشرات ماده در داخل رگبرگ و دمبرگ برگ‌های پایینی و یا در ناحیه طوقه بوته‌های جوان کلزا در فصل پاییز تخم‌ریزی می‌کنند (شکل ۱). بوته‌های کلزا بر اثر فعالیت تغذیه‌ای لاروها ضعیف شده، غلاف کمتری تشکیل گردیده و تعداد و وزن دانه کلزا و حتی میزان روغن موجود در دانه بوته‌های آفت‌زده کاهش می‌یابد. به‌علاوه گیاهان آلوده بیشتر در معرض آلودگی به بیماری‌های قارچی خواهند بود (Nilsson, 1990; Winfield, 1992; Kelm and Klukowski, 1998; Dossdall et al. 2001; Ferguson et al., 2009; Toshova et al., 2003; Barari, 2005). در اواسط بهار، لاروها برای شفیره شدن بوته‌های کلزا را ترک نموده و در خاک شفیره می‌شوند. هم‌زمان با رسیدن محصول کلزا، حشرات کامل از خاک خارج شده و برای تابستان‌گذرانی به خارج از مزرعه پرواز کرده و در بقایای گیاهی و زیر پوسته‌ی درختان مخفی می‌شوند (Nilsson, 1990; Winfield, 1992; Kelm and Klukowski, 1998, 2000; Ferguson et al., 2003; Barari, 2005).

سه گونه از این سرخرطومی‌ها با نام‌های علمی *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal, 1837، *C. chalybaeus* و *C. sulcicollis* (Paykull, 1800)، (Germar, 1824) از استان مازندران گزارش شد



شکل ۱- a: حشره کامل گونه *C. sulcicollis*، b: تخم‌های *Ceutorhynchus* spp. داخل بافت گیاه، c: علائم تخم‌ریزی و فعالیت لارو روی دمبرگ کلزا و d: لاروها داخل ساقه

Figure 2. a: Adult *C. sulcicollis*, b: eggs of *Ceutorhynchus* spp. inside plant tissue, c: symptom of ovipositing and larval activity on the petiole and d: larvae in stem

پارامترهای زیستی، زمان ورود سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا به مزرعه، دوره فعالیت پروازی، زمان تخم‌گذاری و همچنین شروع و اتمام دوره لاروی مورد مطالعه قرار گرفته است تا اطلاعات حاصله در برنامه‌های مدیریت آفت مورد استفاده کشاورزان کلزاکار قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به منظور شناسایی، بررسی زیست‌شناسی و تراکم جمعیت سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، در هر یک از سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ سه مزرعه یک هکتاری کلزا در استان‌های مازندران (سال اول در مناطق شویلاشت، فریم و بایع کلا، سال دوم در شویلاشت، پهناب و فریم)، گلستان (مزرعه نمونه ارتش، هاشم‌آباد و علی‌آباد)، لرستان (شهرستان سلسله، سال اول در منطقه فیروزآباد و سال دوم در روستای هندی) انتخاب شدند. در هر مزرعه انتخاب شده عملیات زیر انجام گرفت: ۱) نصب تله تشک آبی به رنگ زرد (Williams, 2010)، به عمق ۸ و قطر ۲۲ سانتی‌متر که دو سوم حجم آن حاوی آب + چند قطره مایع شوینده بود. یک هفته پس از کشت کلزا، تعداد چهار عدد از این تشک‌ها در هر هکتار در سطح خاک در حاشیه مزرعه قرار گرفت و نمونه‌های شکار شده سرخرطومی تا زمان

(Barari and Alziar, 2008). در سال ۲۰۱۰ گونه دیگری از این سرخرطومی‌ها با نام علمی (Marsham, 1802) *Ceutorhynchus pallidactylus* از مزارع کلزای استان فارس گزارش شد (Keyhaneyan and Barari, 2010). در سال‌های اخیر جمعیت سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، علاوه بر مزارع کلزای ایران، در تعدادی از کشورهای اروپایی نیز افزایش یافته است (Grantina et al., 2011; Juran et al., 2011). در این ارتباط گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا به نام‌های *C. sulcicollis*، *C. picitarsis*، *C. pallidactylus* و *C. typhae* Herbst, 1795 از لتونی گزارش شد (Grantina et al., 2011). گونه *C. pallidactylus* در کشورهای اروپای مرکزی و غربی انتشار دارد (Barari, 2005) و گونه *C. napi* Gyllenhal, 1837 تقریباً در تمام کشورهای اروپایی مشاهده شده است (Juran et al., 2011). در برنامه‌ی مدیریت کنترل سرخرطومی‌ها، هدف اصلی کنترل حشرات کامل و لاروهای سن یک، قبل از نفوذ آنها به عمق بافت گیاه می‌باشد (Evans, 2007). در این مقاله ضمن شناسایی گونه‌های خسارت‌زا در سه استان مازندران، گلستان و لرستان، فراوانی جمعیت آفت،

۱- *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal, 1837

مازندران

۲- *Ceutorhynchus sulcicollis* (Paykull., 1800)

مازندران، گلستان و لرستان

۳- *Ceutorhynchus chalybaeus* (Germar, 1824)

مازندران

۴- *Ceutorhynchus erysimi* (Fabricius, 1787)

گلستان

۵- *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802)

گلستان

از نمونه‌های جمع‌آوری شده در گلستان فقط یک نمونه به گونه *C. erysimi* تعلق داشت این گونه تاکنون از مزارع کلزای ایران گزارش نشده بود. گونه *C. sulcicollis* تنها گونه‌ای بود که از استان لرستان جمع‌آوری شد و در دو استان شمالی کشور هم وجود دارد. در مازندران، *C. picitarsis* و در گلستان *C. pallidactylus* گونه‌های غالب بودند.

ب. تغییرات جمعیت و انبوهی شاخص‌های زیستی

سرخرطومی ساقه‌خوار در مزارع کلزا

۱) مازندران

در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵، در استان مازندران حشرات کامل سرخرطومی‌های کلزا از دهه آخر آبان ۱۳۹۵ لغایت نیمه آذر در تشتک‌های آبی شکار شدند که بیشترین تعداد آن‌ها در اواخر آبان ماه جمع‌آوری شدند. به دلیل سرمای شدید اوایل آذر ماه ۱۳۹۵، شکار تله‌ها به شدت کاهش یافت. اولین حشرات نسل جدید در اواخر اردیبهشت ۱۳۹۶ مشاهده شدند و آخرین آن‌ها در اواخر دهه اول خرداد شکار شدند. بیشترین تعداد سوسک‌های نسل جدید در اوایل خرداد جمع‌آوری شدند. تشریح بوته‌های کلزا نشان داد که در هر سه منطقه مورد مطالعه در مازندران، تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها در بافت گیاهی بویژه در محل

برداشت کلزا، به صورت هفتگی با هدف دستیابی به گونه‌های مختلف، تعیین زمان ورود حشرات کامل به مزارع کلزا و همچنین تعیین تراکم آنها، جمع‌آوری و شمارش شدند. (۲) به محض شکار حشرات کامل سرخرطومی‌ها در تشتک‌ها، نمونه برداری هفتگی از بوته‌های کلزا با کادرناندازی تصادفی (۵۰×۵۰ سانتی‌متر) به تعداد ۱۰ عدد در هر هکتار و شمارش بوته‌های سالم و آفت زده شروع شد. در این ارتباط فقط مشاهده لارو در داخلی بافت گیاه ملاک بود. برای تعیین درصد آلودگی، تعداد بوته‌های آفت‌زده از تعداد کل بوته‌های جمع‌آوری شده کسر، تقسیم بر کل بوته‌ها و ضرب در ۱۰۰ شد. با تشریح بوته‌های آفت‌زده مراحل رشدی آفت شامل تعداد تخم و لارو مورد بررسی قرار گرفت. بدین ترتیب روند تغییرات جمعیت (اوج و کاهش جمعیت)، طول دوره زندگی و همچنین قسمتی از زیست‌شناسی صحرائی آفت در سطح جنس *Ceutorhynchus* spp. مشخص شد. (۳) برای دستیابی به حشرات کامل لاروهای سن آخر آفت حاصل از گیاهان آفت‌زده در آزمایشگاه، جمع‌آوری و برای شفییره شدن در ظروف پرورش حاوی خاک رهاسازی شدند. حشرات کامل پرورش یافته به همراه نمونه‌های شکار شده در بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات موسسه گیاهپزشکی کشور شناسایی شدند. هدف این تحقیق هم جمع‌آوری و شناسایی گونه‌های مختلف سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا و هم بررسی ویژگی‌های زیستی آفت بود. از آنجائیکه تفکیک علائم خسارت، تخم و مرحله لاروی گونه‌های مختلف جنس *Ceutorhynchus* spp. در شرایط مزرعه‌ای امکان‌پذیر نبود، بنابراین ویژگی‌های زیستی در سطح جنس مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج

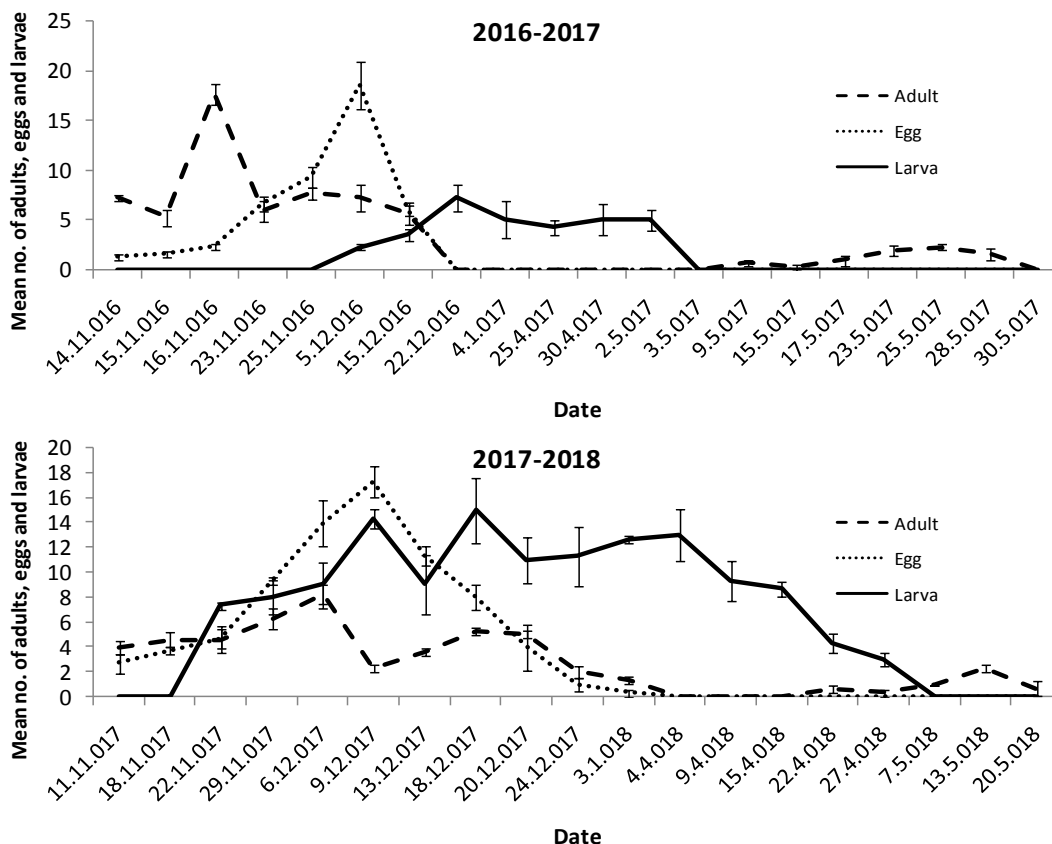
الف. شناسایی سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا

در این تحقیق، پنج گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا به شرح زیر شناسایی شد:

در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در منطقه شویلاشت، حشرات کامل سرخرطومی های کلزا از اول تا آخر آذرماه در تله ها شکار شدند که بیشترین تعداد آنها در اواسط آذرماه مشاهده شدند. اولین حشرات کامل نسل جدید در اوایل اردیبهشت ۱۳۹۷ و آخرین آنها در پایان اردیبهشت و بیشترین تعداد آنها در نیمه اردیبهشت ماه شکار شدند. در منطقه فریم حشرات کامل سرخرطومی به تعداد کمی از اوایل تا اواخر آذر ۱۳۹۶ جمع آوری شدند. حشرات کامل نسل جدید هم به تعداد کمی از نیمه اردیبهشت ۹۷ تا پایان همین ماه جمع آوری شدند که بیشترین تعداد آنها در تاریخ ۳۰ اردیبهشت مشاهده شدند.

دمبرگ ها (تورم حادث شده در دمبرگ) در دهه دوم آذر رخ داده (شکل ۱) و تا اواخر آذر ماه ۱۳۹۵ تخم این سوسک ها در داخل بافت گیاهی شمارش شد.

در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۶، بیشترین تعداد تخم در مازندران در دهه دوم آذرماه مشاهده شد. تخم ریزی زمانی رخ داد که کلزا بیش از ۴ برگ اصلی داشت. از نیمه دوم آذرماه لاروهای سن یک مشاهده شدند. بیشترین تعداد لارو در اوایل دی ماه مشاهده شدند که همه لارو ها در مرحله سن یک بودند. آخرین سن لاروی تا اوایل دهه دوم اردیبهشت در بافت گیاهی مشاهده شدند و در نیمه دوم اردیبهشت ۱۳۹۶ هم زمان با مرحله غلاف و رسیدن دانه کلزا، هیچ لاروی در بوته های آفت زده مشاهده نشد (شکل ۲).



شکل ۲- میانگین (\pm SE) جمعیت حشرات کامل سرخرطومی های ساقه خوار کلزا *Ceutorhynchus* spp. شکار شده در تشنگ های آبی، تخم و لارو آن ها در بوته های آفت زده کلزا در طی سال های ۱۳۹۶-۱۳۹۷ و ۱۳۹۵-۱۳۹۶ در استان مازندران

Figure 2. Mean (\pm SE) population of adult *Ceutorhynchus* spp. collected by water traps, their eggs and larvae in infested plants of canola in Mazandaran province during 2016-2017 and 2017-2018

اواخر خرداد ادامه داشت. تخم‌ریزی حشرات سرخرطومی در این مناطق در دهه اول دی دیده و شمارش شد. اوج تخم‌ریزی حشرات مربوط به دهه سوم دی بود و تخم‌ریزی تا اواخر بهمن شمارش شد. لاروها از اواخر دی تا اوایل اردیبهشت درون بافت ساقه گیاه فعالیت داشتند (شکل ۳).

۳ استان گلستان

در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵، فعالیت حشرات بالغ سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا از اوایل آبان ماه شروع و تا اوایل دی ماه ادامه داشت. متوسط اوج تراکم جمعیت حشرات کامل که توسط تله‌ها در سه منطقه از این استان شکار گردید در هفته اول آذر ماه ثبت شده است. ظهور حشرات نسل جدید از نیمه اول اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ شمارش گردید.

تشریح بوته‌های کلزا نشان داد که در هر سه منطقه استان گلستان، تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها در بافت گیاهی در اواسط آبان ماه تا نیمه اول آذر ماه بوده است. بیشترین تعداد تخم در اوایل آذرماه مشاهده شد. از اواخر آبان ماه لاروهای سن یک مشاهده شدند. بیشترین تعداد لارو در اوایل نیمه اول آذر ماه مشاهده شدند که همه لاروها در مرحله سن یک بودند. آخرین سن لاروی تا اواخر فروردین ۱۳۹۶ در بافت گیاهی مشاهده شدند (شکل ۴).

در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶، ظهور حشرات کامل در نیمه اول آبان ماه با متوسط تراکم جمعیت ۳/۶ عدد رخ داد. بیشترین شکار نیز توسط این تله‌ها در نیمه اول آذر اتفاق افتاد. شکار سرخرطومی‌های نسل جدید در نیمه اول اردیبهشت ماه ثبت شدند. تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها در بافت گیاهی در این سال از اواخر آبان ماه تا اواخر آذر ماه بود. بیشترین تعداد تخم در منطقه در دهه دوم آذر بود. اولین لاروهای سنین اولیه در طبیعت اواخر آبان ماه شمارش شدند. بیشترین تراکم لاروها در اواسط دی ماه و همچنین لاروهای سنین آخر در دهه اول اردیبهشت شمارش شدند (شکل ۴).

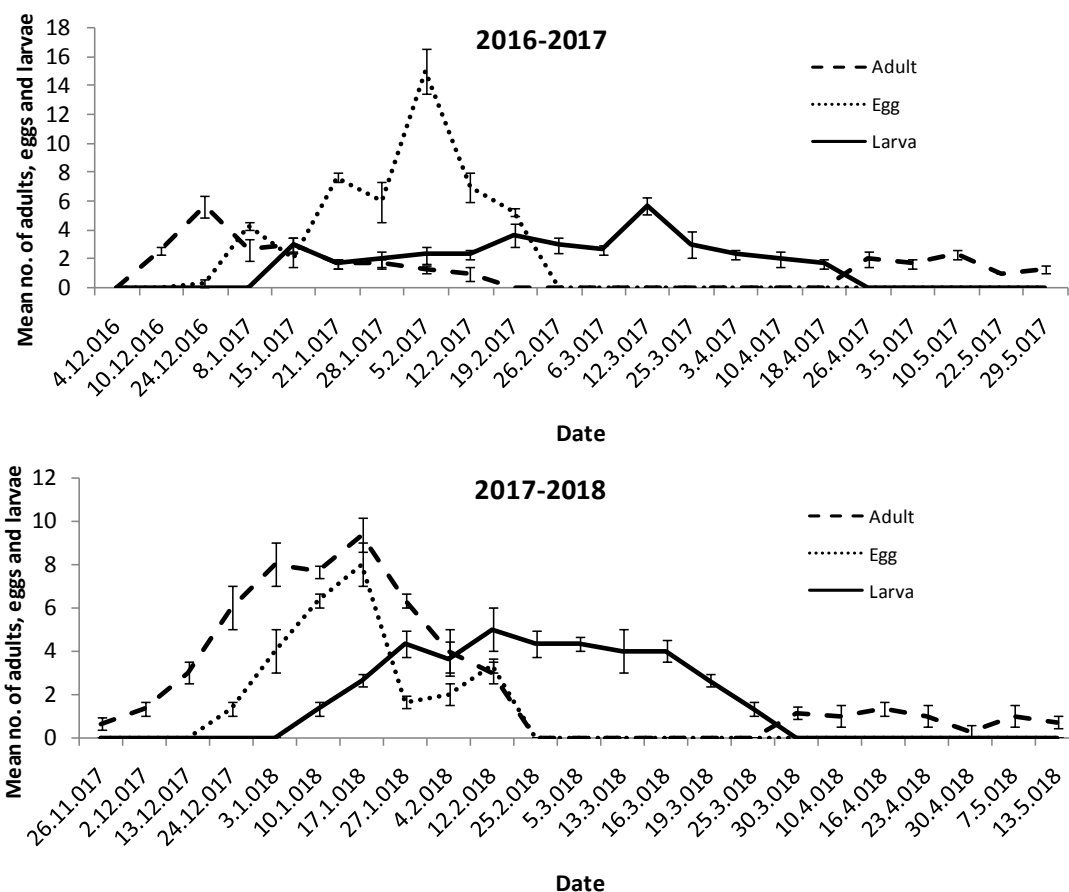
تشریح بوته‌های کلزا نشان داد که تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها در بافت گیاهی بویژه در محل دمبرگها در اواسط آذرماه ۱۳۹۶ رخ داده و تا اواخر آذرماه تخم این سوسک‌ها در داخل بافت گیاه مشاهده شد. بیشترین تعداد تخم در نیمه آذر شمارش گردید. آغاز فعالیت لاروهای سن یک در مناطق نمونه برداری از اوایل آذر ماه رخ داد. لاروهای سن سوم تا اواخر دهه دوم اردیبهشت ۹۷ در منطقه شویلاشت و فریم مشاهده شدند و پس از آن لاروی مشاهده نگردید (شکل ۲).

۲ استان لرستان

در این منطقه در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵، حشرات کامل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا اواخر آذر و اوایل دی در تله‌ها شکار شدند. اوج پرواز حشرات کامل در ماه دی دیده شد و پس از آن تعداد شکار تله‌ها روند نزولی داشت تا اینکه در اسفند هیچ حشره‌ای در تله‌ها یافت نشد. زمان ظهور مجدد حشرات کامل در اوایل اردیبهشت ماه بود و شکار حشرات کامل در تله‌ها تا اواسط خرداد مصادف با رسیدن کلزا ادامه داشت.

تخم‌ریزی حشرات کامل در قاعده دمبرگ‌ها از اواسط دی تا اوایل بهمن آغاز شد در نیمه بهمن تخم‌ریزی به اوج خود رسید و تا نیمه دوم اسفند ادامه یافت. تخم‌گذاری حشرات ماده درون بافت دمبرگ و نفوذ لاروهای جوان به درون بافت دمبرگ باعث تغییر شکل و رنگ دمبرگ گیاه و تشخیص ظاهری آن به عنوان یک گیاه آلوده به آفت شد. فعالیت لاروها درون بافت گیاه از اواخر دی ماه شروع شد و تا اواخر فروردین ادامه داشت (شکل ۳).

در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶، حشرات کامل از اوایل آذرماه وارد مزرعه شدند و در تله‌ها به دام افتادند، اوج پرواز آنها در دهه سوم دی مشاهده شد و پس از آن تعداد شکار حشرات کامل کاهش یافت تا اینکه در دهه دوم اسفند به صفر رسید. شکار مجدد حشرات کامل از اواسط اردیبهشت شروع و تا



شکل ۳- میانگین (\pm SE) جمعیت حشرات کامل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا *Ceutorhynchus* spp. شکار شده در تشک‌های آبی، تخم و لارو آن‌ها در بوته‌های آفت‌زده کلزا در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ و ۱۳۹۶-۱۳۹۷ در استان لرستان

Figure 3. Mean (\pm SE) population of adult *Ceutorhynchus* spp. collected by water traps, their eggs and larvae in infested plants of canola in Lorestan province during 2016-2017 and 2017-2018

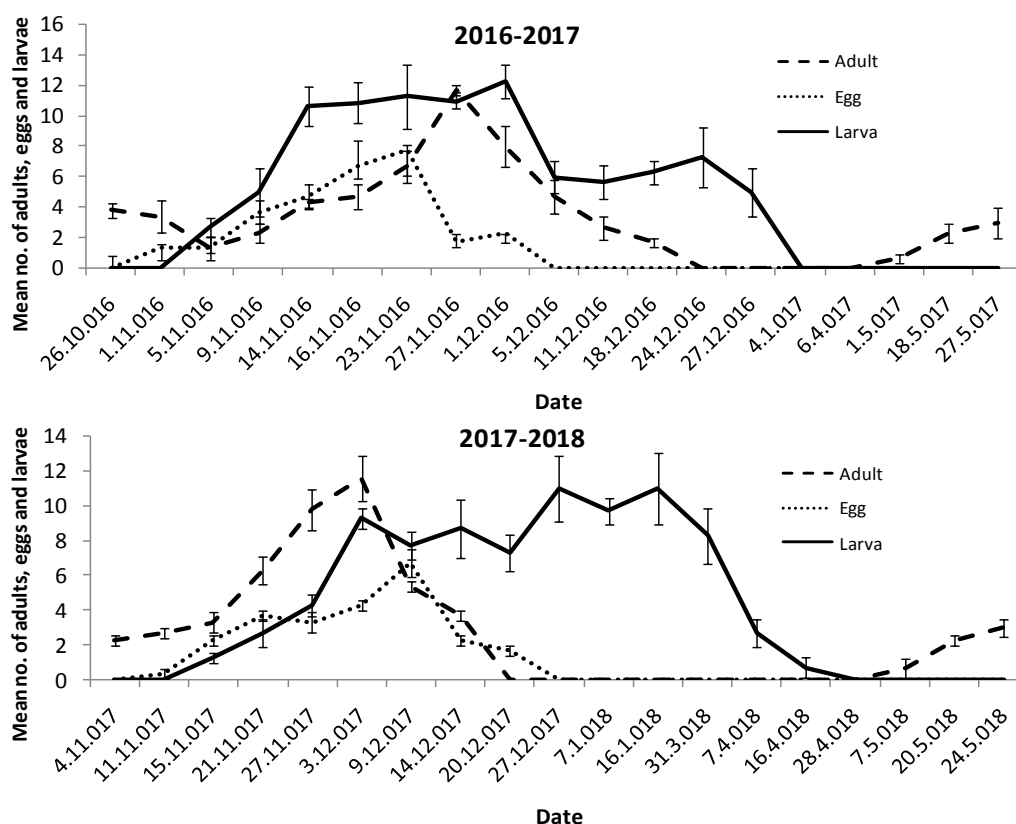
بحث

در این تحقیق، پنج گونه (*C. picitarsis*، *C. pallidactylus*، *C. sulcicollis*، *C. chalybaeus*، *C. erysimi* و *C. C.*) سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا جمع‌آوری و شناسایی شدند. در مازندران، *C. picitarsis*، در گلستان *C. pallidactylus* گونه‌های غالب بودند. گونه *C. sulcicollis* تنها گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا بود که در لرستان جمع‌آوری شد. این گونه در هر سه استان پراکنش داشت ولی جمعیت آن در لرستان بیشتر بود.

ج. درصد آلودگی بوته‌های کلزا به سرخرطومی

ساقه‌خوار

آغاز آلودگی بوته‌های کلزا به سرخرطومی در استان‌های مازندران، گلستان و لرستان همزمان در مرحله ۶-۸ برگی گیاه کلزا (از اواخر آبان‌ماه به بعد) بود. میزان آلودگی به سرخرطومی‌ها بین $0/0 \pm 0/89$ تا $20/1 \pm 0/89$ درصد در نوسان بود که بیشترین میزان آلودگی در مازندران، لرستان و گلستان به ترتیب $20/1 \pm 0/89$ ، $14/8 \pm 1/29$ و $0/29 \pm$ درصد محاسبه شد (شکل ۵).

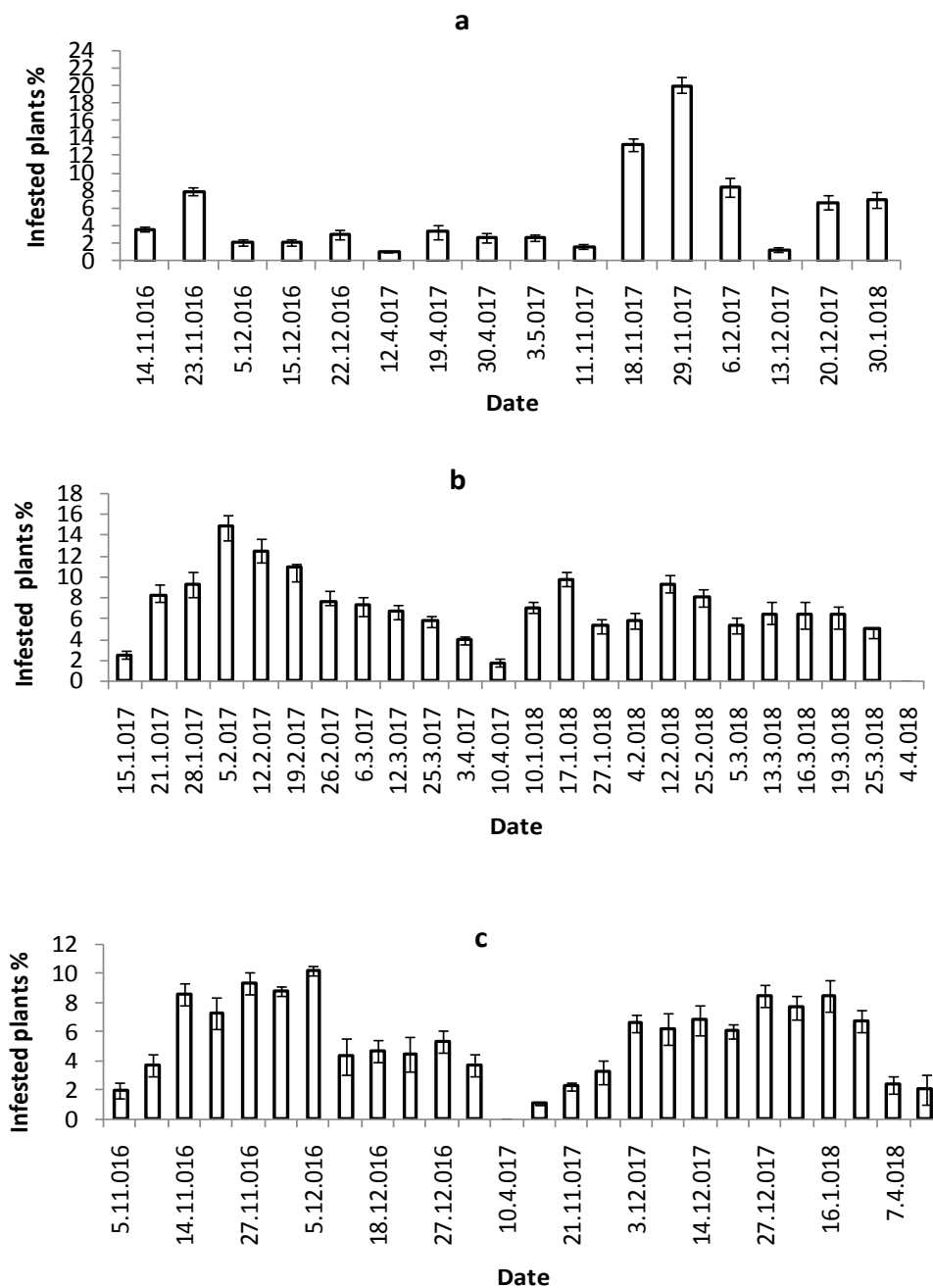


شکل ۴- میانگین (\pm SE) جمعیت حشرات کامل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا *Ceutorhynchus* spp. شکار شده در تشتک‌های آبی، تخم و لارو آن‌ها در بوته‌های آفت‌زده کلزا در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۶ و ۱۳۹۶-۱۳۹۷ در استان گلستان

Figure 4. Mean (\pm SE) population of adult *Ceutorhynchus* spp. collected by water traps, their eggs and larvae in infested plants of canola in Golestan province during 2016-2017 and 2017-2018

اروپایی به‌ویژه انگلستان یافت می‌شود (Alford et al., 2003). گونه *C. pallidactylus* یکی از مهمترین آفات کلزا در کشورهای اروپایی می باشد (Reddy, 2017). این گونه از کانادا، آمریکا، سوریه، ترکیه، اوکراین، روسیه، الجزایر، مراکش نیز گزارش شده است (Majka et al., 2007, Gültekin, 2014). گونه‌های *C. sulcicollis* و *C. picitarsis* Grantina et al. (2011). در تحقیق حاضر، فقط یک نمونه از گونه *C. erysimi* از گلستان جمع‌آوری گردید. تراکم این گونه در مزارع کلزای کشورهای اروپایی نیز کم گزارش شده است،

حشرات کامل گونه‌های *C. sulcicollis*, *C. picitarsis*, *C. chalybaeus* قبلاً از طریق پرورش لاروهای جمع‌آوری شده از داخل بافت گیاه کلزا در مازندران جمع‌آوری و شناسایی شده بودند (Barari and Alziar, 2008). گونه *C. pallidactylus* به عنوان گونه غالب مزارع کلزای گلستان، قبلاً از مزارع کلزای استان فارس گزارش شده است (Keyhaneyan and Barari, 2010). سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا متعلق به جنس *Ceutorhynchus*، در مزارع کلزای بسیاری از کشورهای اروپایی فعالیت دارند (Grantina et al. 2011). گونه *C. picitarsis* با تراکم خیلی کم در مزارع کلزای کشورهای



شکل ۵- درصد آلودگی بوته‌های کلزا به لارو سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا *Ceutorhynchus* spp. در استان‌های ا: مازندران، ب: لرستان و ج: گلستان طی سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۵ و ۱۳۹۸-۱۳۹۷

Figure 5. Percentage of infested plants by *Ceutorhynchus* spp. in a: Mazandran, b: Lorestan and c: Golestan provinces during 2016-2017 and 2017-2018

زمان مناسب انجام کنترل شیمیایی این آفت گزارش شده است (Indić et al., 2009). نتایج این تحقیق در مناطق مورد مطالعه نشان داد که اغلب حشرات کامل سرخرطومی‌ها در نیمه دوم فصل پاییز وارد مزارع کلزا شده و به مدت ۵ هفته در مزارع مشاهده می‌شوند. تخم‌های آفت از آذرماه تا اواخر دی در بافت گیاه مشاهده شدند. نتایج نشان داد که بیشترین تخم‌ریزی، تفریح تخم‌ها و فعالیت لاروهای سن اول در نیمه دوم آذر به بعد صورت می‌گیرد. بنابراین تاریخ مناسب برای کنترل شیمیایی این آفت از نیمه آذرماه تا اواخر دی ماه می‌باشد. البته در استان لرستان فعالیت این آفت نسبت به استان‌های مازندران و گلستان قدری دیرتر شروع شد.

دوره لاروی این آفت حدود ۴/۵ ماه (یعنی از نیمه آذر تا اوایل اردیبهشت) طول کشید. خروج لاروهای سن سوم از بافت گیاه میزبان و شفیرگی در خاک از اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت شروع شده و پس از دو تا سه هفته، حشرات کامل نسل جدید ظاهر شدند. حشرات کامل نسل جدید از نیمه اردیبهشت ماه به مدت ۲ هفته در مزارع مشاهده شدند. همزمان با رسیدن محصول کلزا، این سوسک‌ها مزارع کلزا را ترک و در زیر بقایای گیاهی حاشیه مزارع و در جنگل‌ها تابستان‌گذرانی کرده و پاییز وارد مزارع کلزا می‌شوند و بنابراین یک نسل در سال دارند. نتایج این تحقیق در زمینه تابستان‌گذرانی و تعداد نسل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا با نتایج محققین دیگر هم‌خوانی دارد (Alford et al. 2003; Winfield, 1961).

از آن جایی که ما ویژگی‌های زیستی این آفت را در سطح جنس *Ceutorhynchus* مورد بررسی قرار دادیم، مقایسه نتایج با نتیجه تحقیقات کشورهای دیگر که عموماً فقط روی یک گونه خاص مطالعه داشته‌اند مشکل می‌باشد. در تحقیق (Vaitelytė et al., ۲۰۱۳)، فعالیت پروازی گونه

چنانچه در مطالعه تعیین تنوع گونه‌ای سرخرطومی‌های کلزا متعلق به جنس *Ceutorhynchus* در مزارع زمستانه و بهاره کلزا در کشور لیتوانی، گونه *C. erysimi* کمتر از یک درصد کل نمونه‌های جمع‌آوری شده را تشکیل می‌داد، در حالی که گونه *C. pallidactylus* به عنوان گونه غالب گزارش شد (Vaitelytė et al., 2013).

گونه *C. chalybaeus* در بسیاری از کشورهای اروپایی (انگلستان، دانمارک، فرانسه، آلمان، بلژیک، یونان، مجارستان، ایرلند، اوکراین و ترکیه) و آسیایی (ارمنستان، آذربایجان، تاجیکستان، سوریه و ازبکستان) پراکنش دارد (Gültekin, 2014). گونه *C. sulcicollis* در کشورهای اروپایی و آسیایی از قبیل بلژیک، بلغارستان، آلبانی، دانمارک، استونی، آلمان، فرانسه، انگلستان، روسیه، عراق، ترکیه، سوریه و ترکمنستان یافت می‌شود (Colonnelli, 2013).

در برنامه‌ی مدیریت کنترل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، هدف اصلی کنترل حشرات کامل و لاروهای سن اول، قبل از این که به عمق بافت گیاه نفوذ کنند، می‌باشد (Evans, 2007). بنابراین تعیین زمان مهاجرت حشرات کامل از پناهگاه‌های تابستانه به طرف مزارع کلزا، تعیین زمان تخم‌ریزی در بافت گیاه میزبان و شروع فعالیت تغذیه‌ای لاروها از اهمیت زیادی برخوردار بوده و کمک زیادی به مدیریت کنترل این آفت می‌کند (Barari, 2017). در این ارتباط ابتدا همزمان با سبز شدن کلزا، از تشنگ‌های آبی زردرنگ برای شکار حشرات کامل استفاده می‌شود و سپس با مشاهده‌ی علائم تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها روی دمبرگ و طوقه بوته‌های کلزا، زمان مناسب کنترل شیمیایی سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا تعیین می‌شود (Indić et al., 2009; Williams, 2010). در برخی منابع، مشاهده‌ی آفت‌زدگی و یا علائم تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها روی بیش از ۲۰٪ از بوته‌های کلزا به عنوان

در استان مازندران از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و احتمال نیاز به کنترل شیمیایی این آفت در برخی مناطق این استان وجود دارد (Barari, 2017).

سپاس‌گزاری

این مقاله بخشی از نتایج پروژه تحقیقاتی به شماره ۰-۱۶-۱۶-۰۴۰-۹۵۰۲۰۷ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می‌باشد. از حمایت‌های موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و مراکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان‌های مازندران، لرستان و گلستان قدردانی می‌گردد.

C. pallidactylus در کلزای زمستانه و بهاره به ترتیب ۴-۵ و ۱-۲ هفته طول کشید، ولی در هر دو نوع تاریخ کشت کلزا، طول مدت دوره تخم‌ریزی ۲-۴ هفته و دوره لاروی ۵-۶ هفته بود (Vaitelytė et al., 2013).

بر اساس نتایج بدست آمده، بیشترین (۲۰٪) و کمترین (۱۰٪) میزان آلودگی بوته‌های کلزا به لارو سرخرطومی‌ها به ترتیب در استان‌های مازندران و لرستان مشاهده شد. احتمال دارد آلودگی بیشتر بوته‌های کلزا در استان مازندران بدلیل وجود تنوع گونه‌ای و تراکم بیشتر جنس *Ceutorhynchus* باشد، البته عوامل دیگر از قبیل شرایط آب و هوایی و شرایط زراعی هم می‌توانند اثرگذار باشند. نتایج تحقیق ما نشان داد که این آفت از نظر میزان آلودگی

REFERENCES

- Alford, D., Nilsson, V., and Ulber, B. 2003. Insect pests of oilseed rape crops. In: Alford, D. V. (ed.) Biocontrol of oilseed rape pests. Blackwell Science, Oxford, pp: 9-41.
- Anonymous. 2019. Agriculture Statistic Report of Iran (2017-2018). Ministry of Agriculture-Jihad, Deputy of Planning and Economy, Crops Production. (In Farsi).
- Barari, H. 2005. Ecology of the coleopteran stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape: implications for integrated pest management. Ph.D. thesis. Imperial College, University of London, UK. p. 208.
- Barari, H. 2016. Investigating the efficacy of Cruiser and Gaucho insecticides as seed treatments of oilseed rape to control flea beetles. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture), 38(4): 1-11. (In Farsi with English abstract).
- Barari, H. 2017. Monitoring and chemical control of canola stem-borer weevils *Ceutorhynchus* spp. (Col.: Curculionidae). Iranian Journal of Plant Protection Science, 47(2): 201-208. (In Farsi with English abstract).
- Barari, H., and Alziar, G. 2008. Rearing and identification of the three new stem-borer weevils of oilseed rape from Mazandaran province. In: Proceeding of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamadan, Iran. (In Farsi with English abstract).

Colonnelli, E. 2013. Ceutorhynchinae, In: Löbl, I., and Smetana, A. (eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Curculionoidea II. Leiden, Brill, 8: 176-214.

Dechert, G., and Ulber, B. 2004. Interactions between the stem-mining weevils *Ceutorhynchus napi* Gyll. and *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsh) (Coleoptera: Curculionidae) in oilseed rape. *Agricultural and Forest Entomology*, 6: 193-198.

Dosdall, L. M., Moisey, D., Carcamo, H., and Dunn, R. 2001. Cabbage seedpod weevil factsheet. Alberta Agriculture, Food and Rural Development Agdex.

Evans, D. 2007. Stem boring pests of winter oilseed rape. Technical notes, Crop and Soil systems (SAC) UK.

Ferguson, A. W., Klukowski, Z., Walczak, B., Clark, S. J., Mugglestone, M. A., Perry, J. N., and Williams, I. H. 2003. Spatial distribution of pest insects in oilseed rape: implications for integrated pest management. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95: 509-521.

Grantina, I., Apenite, I., and Turka, I. 2011. Identification and control of rape stem weevil *Ceutorhynchus* spp. in winter oilseed rape in Latvia. Annual 17th International Scientific Conference Proceedings, "Research for rural development 2011", 18-20 May, Jelgava, Latvia, 1: 13-17.

Gültekin, L. 2014. Spring Fauna of Ceutorhynchinae (Coleoptera: Curculionidae) Weevils from the Southeast of Mediterranean Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 16(1): 49-59.

Indić, D., Vuković, S., Grahovac, M., Mrkajić, M., Gvozdenac, S., Šunjka, D., Tanasković, S., and Stevanović, V. 2011. Validity of several factors in insecticide effects assessment in control of *Ceutorhynchus* spp. on rapeseed. *Biljni lekar (Plant Doctor)*, 39(5): 481-490.

Juran, I., Čuljak, T. G., and Grubišić, D. 2011. Rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll. 1837) and cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh. 1802) (Coleoptera: Curculionidae) - important oilseed rape pests. *Agriculturae Conspectus Scientificus (Poljoprivredna Znanstvena Smotra)*, 76(2): 93-100.

Kelm, M., and Klukowski, Z. 1998. The relationship between the stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh.) injury and losses of the flower buds. *Bulletin IOBC/WPRS Integrated Control in Oilseed Crops*, 21: 147-151.

Kelm, M., and Klukowski, Z. 2000. The effect of stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh.) infestation on oilseed rape yield. *Bulletin IOBC/WPRS Integrated Control in Oilseed Crops*, 23: 125-130.

Keyhaneyan, A. A., and Barari, H. 2010. Report of cabbage stem weevil, *Ceutorhynchus pallidactylus* (Col.: Curculionidae) on oilseed rape from Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 30(1): 61-62.

Landschreiber, M. 2005. Die Vorblütenschädlinge sind weiter auf dem Vormarsch. Raps, 23: 4-9.

Majka, C. G., Anderson, R. S., and McCorquodale, D. B. 2007. The weevils (Coleoptera: Curculionoidea) of the Maritime Provinces of Canada, II: New records from Nova Scotia and Prince Edward Island and regional zoogeography. The Canadian Entomologist, 139: 397-442.

Mitrović, P., Milovac, Z., and Marinkovic, R. 2009. Current problems in the protection of winter rapeseed (*Brassica napus* var. *napus* L.). Zastita bilja (Plant Protection), 60(2):127-144.

Nilsson, C. 1990. Yield losses in winter rape caused by cabbage stem flea beetle larvae (*Psylliodes chrysocephala* L.). Bulletin IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops, 13: 53-56.

Reddy, G. V. P. 2017. Integrated Management of Insect Pests on Canola and Other *Brassica* Oilseed Crops. CABI, Wallingford, UK. 410 pp.

Toshova, T., Subchev, M., and Toth, M. 2009. The diversity of species of Ceuthorhynchinae captured in traps in the region of Sofia, Bulgaria. Bulletin of Insectology, 62 (1): 27-33.

Vaitelytė, B., Brazauskienė, I., and Petraitiene, E. 2013. Species diversity of weevils (*Ceutorhynchus* spp.), migration activity and damage in winter and spring oilseed rape. Zemdirbyste-Agriculture, 100(3): 293-302.

Williams, I. H. 2010. The major insect pests of oilseed rape in Europe and their management. In: Williams, I. H. (ed.) Biocontrol-based integrated management of oilseed rape pests. Springer Science+Business Media, pp: 1-45.

Winfield, A. L. 1961. Observations on the biology and control of the cabbage stem weevil, *Ceutorhynchus quadridens* (Panz.), on Trowse mustard (*Brassica juncea*). Bulletin of Entomological Research, 52: 589-600.

Winfield, A. L. 1992. Management of oilseed rape pests in Europe. Agricultural Zoology Reviews, 5: 51-95.



© 2019 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Biological characteristics of canola stemborer weevils, *Ceutorhynchus* spp. (Col.: Curculionidae) in oilseed rape fields of some regions of Iran

A. A. Keyhanian^{1*}, H. Barari², R. Ghorbani³, M. T. Mobasheri⁴ and H. Naserzadeh⁵

1. ***Corresponding Author:** Research Associate Professor, Department of Agricultural Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran (keyhanian37@yahoo.com)
2. Research Associate Professor, Plant Protection Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran
3. Research Assistant Professor, Plant Protection Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Khorram Abad, Iran
4. Researcher, Plant Protection Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, Iran
5. Research Assistant Professor, Insects Taxonomy Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection (IRIPP), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

(DOI): 10.22055/PPR.2020.15727

Received: 6 July 2020

Accepted: 19 August 2020

Abstract

Background and Objectives

Different species of weevils (Col.: Curculionidae) are found in oilseed rape fields, which some of those are canola stem-borer weevils. They feed inside petioles, crown and/or stems of the crop in larval stages and cause damage. These weevils are mainly belonging to genus *Ceutorhynchus*, which little information about their taxonomy, distribution and biology is available in Iran.

Materials and Methods

During 2016-2018, the biological characteristics of canola stem-borer weevils were investigated in canola fields of Mazandaran, Lorestan and Golestan provinces. In each province, three fields were selected for collecting samples. Yellow water traps were used for weekly collecting adult weevils from the fields during crop growing season. For collecting weevil-infested crops and determining infestation rate, 10 quadrates (0.5 × 0.5 m) were used per field. The adult weevils collected by the traps were identified and the pest biology as well as the infestation rates of the crop by the weevils were studied.

Results

In this study, five Ceutorhynchid species were collected and identified: *C. picitarsis* and *C. chalybaeus* from Mazandaran, *C. erysimi* and *C. pallidactylus* from Golestan and *C. sulcicollis* from Lorestan, Mazandaran and Golestan. In late November, the adult weevils migrated to canola fields and after feeding and mating, the females deposited their eggs into main veins, petioles of the lower leaves or inside of the collar area of young canola plants and the emerged larvae penetrated into the host plant. The three larval instars of this pest fed inside host plant tissue during autumn and winter till mid spring season. The feeding activity of the first and second instar larvae were observed in late November and late December,

respectively. Third instar larvae were found from beginning until mid-spring season. In late April, third instar larvae left the host plant, dropped in the soil for pupation and new generation adults emerged in May. These weevils are univoltine. The results showed that, the maximum infestation rates of oilseed rape by the stem weevils in Mazandaran, Lorestan and Golestan provinces was 20.1 ± 0.89 , 14.8 ± 1.29 and 10.2 ± 0.29 percent, respectively.

Discussion

Determining the time of adult migration activity, oviposition and larval development of the weevils is an integral part of pest management strategy in oilseed rape fields. In this study, flight and oviposition activity of adults and also feeding activity of the first instar larvae were mainly observed in late November, which suggests this time as a suitable time for chemical control, if necessary. These weevils are mostly distributed around the Caspian Sea region (Mazandaran and Golestan provinces) however more investigations are required to conclude the existence of those in other parts of country.

Keywords: *Biology, Distribution, Canola, Weevil*