



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

دستورالعمل فنی

مدیریت سرخرطومی های ساقه خوار کلزا

علی اکبر کیهانیان، حسن براری، روشنگر قربانی، محمد تقی مبشری، هیوا ناصرزاده و
شعبانعلی مافی پاشاکلائی

شماره فروست

۵۷۱۳۵

۱۳۹۸



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

عنوان دستورالعمل: مدیریت سرخرطومی های ساقه خوار کلزا

عنوان پروژه های منتج به دستورالعمل

شماره پروژه	عنوان پروژه
۰-۱۶-۱۶-۰۴۰-۹۵۰۲۰۷	بررسی نوسانات جمعیت مراحل مختلف زیستی سرخرطومی های ساقه کلزا در برخی مناطق کشور

نگارندگان: علی اکبر کیهانیان، حسن براری، روشنگر قربانی، محمد تقی مبشری، هیوا ناصر

زاده و شعبانعلی مافی پاشاکلائی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل فنی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۸



موسسه تحقیقات گیاه پروری کشور



موسسه تحقیقات گیاه پروری کشور

فهرست مندرجات

۳.....	چکیده
۴.....	مقدمه
۵.....	زیست شناسی و نحوه خسارت
۸.....	دستورالعمل
۱۱.....	فهرست منابع



چکیده

کلزا (*Brassica napus* L. (Brassicaceae)) به عنوان مهم ترین دانه روغنی، به دلیل سازگاری با شرایط آب و هوایی مختلف، درصد بالای روغن موجود در بذر، کنجاله سرشار از پروتئین و توانایی قرارگیری در تناوب با محصولات زراعی به ویژه غلات، نقش ویژه ای در کاهش وابستگی ایران به واردات روغن خوراکی دارد. طیف وسیعی از آفات گیاهی با تغذیه از مراحل مختلف رشدی کلزا موجب خسارت می گردند. سرخرطومی‌های ساقه خوار (غالباً از جنس *Ceutorhynchus* spp.) از مهم ترین آفات مرحله رویشی کلزا می‌باشند که تاکنون ۵ گونه از آنها به شرح زیر از مزارع کلزای کشور جمع آوری شده اند:

۱) *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal, 1837

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

۳) *Ceutorhynchus chalybaeus* (Germar, 1824)

۴) *Ceutorhynchus erysimi* (Fabricius, 1787)

۵) *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802)

حشرات کامل در داخل بافت گیاه تخم‌ریزی کرده و خسارت توسط لاروها رخ می‌دهد. تورم و دفرمگی دمبرگ و رگبرگ از علائم اصلی آلودگی است. رعایت اصول زراعی (کشت به موقع، مدیریت تغذیه و سطح سبز یکنواخت) در پیشگیری موثر است. نرم مبارزه عبارت از شکار ۱۰ سرخرطومی در هر تله آبی در سه روز، ۱ سرخرطومی به ازای ۵ بوته، ۴-۲ لارو در ۲۵ گیاه و یا آلودگی بیش از ۲۰٪ از بوته‌ها می‌باشد. حشره‌کش‌هایی از قبیل کلرپیریفوس EC40.8% و تیاکلوپراید (بیسکایا) OD24% به ترتیب به میزان ۲۰۰۰ و ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار قابل توصیه می‌باشند. در این مجموعه علائم خسارت، زیست‌شناسی، پراکنش و روش‌های کنترل سرخرطومی‌های ساقه خوار کلزا ارائه گردیده که مروجین، کارشناسان و کلزاکاران می‌توانند از این دستاوردها در مدیریت تلفیقی آفات (IPM) کلزا بهره مند شوند.

واژه‌های کلیدی: سرخرطومی، کلزا، *Ceutorhynchus*، مدیریت

مقدمه

توسعه کشت گیاهان روغنی به ویژه کلزا، با هدف تامین بخشی از روغن خوراکی مورد نیاز کشور، و کاهش وابستگی در این زمینه از رویکردها و برنامه های اصلی وزارت جهاد کشاورزی است. کلزا به دلیل توانائی قرارگیری در تناوب با محصولات زراعی به‌ویژه غلات، سازگاری با شرایط آب و هوایی مختلف و درصد بالای روغن (۴۰-۴۸٪) در دانه و پروتئین (۱۸-۲۵٪) در کنجاله (Mitrović *et al.*, 2009) نقش ویژه‌ای در کاهش وابستگی کشورمان به واردات روغن خوراکی دارد. حشرات متعددی در مزارع کلزای ایران فعالیت دارند که برخی از آنها به عنوان آفات مراحل رویشی و یا زایشی کلزا مطرح می باشند. البته بسیاری از حشرات فعال در مزارع کلزا دارای رژیم های غذایی گرده خواری و شهد خواری، شکارگری و یا پارازیتوئیدی می باشند که نقش مهمی در پایداری اکوسیستم های زراعی و باغی و محیط زیست ایفا می کنند.

سرخرطومی‌های ساقه‌خوار برای بسیاری از کلزاکاران کشور ناشناخته می باشند. چند گونه از این سوسک‌ها، اواخر دهه‌ی ۱۳۸۰ هجری شمسی به‌عنوان آفات جدید مزارع کلزای ایران گزارش شدند (براری و مافی ۱۳۸۷، براری و الزیاری ۱۳۸۷، Keyhaneyan and Barari, 2010). در سال های اخیر جمعیت سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، علاوه بر مزارع کلزای ایران، در تعدادی از کشورهای اروپایی نیز افزایش یافته است (Ferguson *et al.*, 2006, Grantina *et al.*, 2011). این سرخرطومی‌ها از جنس *Ceutorhynchus* متعلق به زیرخانواده *Ceutorhynchinae* و خانواده سرخرطومی‌ها (Curculionidae) می‌باشند. در طی اجرای طرح تحقیقاتی “بررسی نوسانات جمعیت



مراحل مختلف زیستی سرخرطومی‌های ساقه خوار کلزا در برخی مناطق کشور، ۵ گونه از آنها به شرح زیر از مزارع کلزای کشور جمع آوری شدند (شکل ۱):

۱) *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal, 1837: محل جمع آوری: مازندران

۲) *Ceutorhynchus sulcicollis* (Paykull., 1800): محل جمع آوری: مازندران، گلستان و

لرستان

۳) *Ceutorhynchus chalybaeus* (Germar, 1824): محل جمع آوری: مازندران

۴) *Ceutorhynchus erysimi* (Fabricius, 1787): محل جمع آوری: گلستان

۵) *Ceutorhynchus pallidactylus* (Marsham, 1802): محل جمع آوری: گلستان

زیست‌شناسی و نحوه خسارت

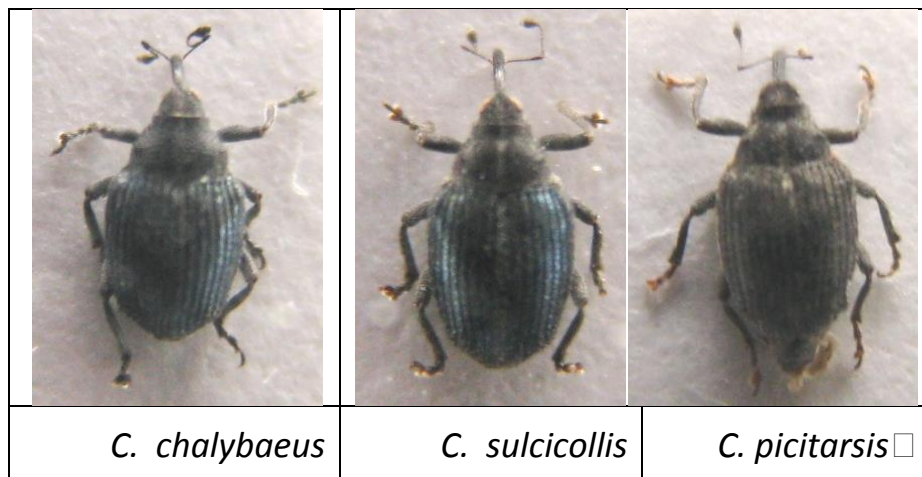
این سرخرطومی‌ها سوسک‌های ریزی به طول ۲/۵ تا ۳/۵ میلی‌متر و به رنگ سیاه تا خاکستری و برخی گونه‌ها متمایل به قهوه‌ای می‌باشند. رنگ پنجه پا، فرم بندهای شاخک، دستگاه زادآوری حشره نر، رنگ پرزهای سطح بدن به ویژه روی سپرچه و در قاعده بالپوش‌ها در تفکیک گونه‌ها کاربرد دارد. تخم‌ها به رنگ سفید شفاف، تخم‌مرغی‌شکل و بطول ۱/۷ و به عرض ۰/۶ - ۰/۵ میلی‌متر می‌باشند که در زمان تفریح متمایل به رنگ قهوه‌ای روشن می‌گردند. تخم‌ها در داخل بافت دمبرگ، رگبرگ و ساقه گیاه کلزا قرار داده می‌شوند. لاروها به طول حدود ۴ میلی‌متر، سفید رنگ، بدون پا و با بدنی خمیده و سر برنگ قهوه‌ای روشن می‌باشند. تمام سنین لاروی در داخل ساقه، دمبرگ و یا طوقه کلزا سپری می‌شود و آسیب اصلی به واسطه فعالیت تغذیه‌ای لاروها ایجاد می‌شود. شفیره به طول ۲ تا ۲/۵ میلی‌متر، سفیدرنگ بوده که در داخل خاک (تا عمق ۴/۵ سانتیمتری) و درون حفره شفیرگی گلی تشکیل می‌شود (شکل‌های ۲ و ۳).



این سرخرطومی‌ها از آفات اندامهای رویشی کلزا محسوب می‌شوند. تک نسلی هستند و حشرات کامل آنها در اواسط فصل پاییز تا زمستان (بسته به گونه آنها) وارد مزارع کلزا می‌شوند. نتایج تحقیق روی نوسانات جمعیت این آفات نشان داد که حشرات کامل این سرخرطومی‌ها از اواخر آبان تا اواخر آذرماه بیشترین فعالیت پروازی را دارند. در روزهای گرم پاییزی (دمای هوا بیش از ۱۲ درجه سلسیوس) و در مرحله رشدی روزت (۸-۶ برگی) کلزا فعالیت پروازی سرخرطومی‌ها بیشتر است. این سوسکها سه سن لاروی دارند. تخم‌ریزی، تفریح تخم‌ها و شروع فعالیت لاروهای سن یک در اوایل آذر رخ می‌دهد. لاروهای سن دو از اواخر آذر و سن سه تا اوایل بهار در داخل بافت گیاه مشاهده شدند. تمامی لاروهای جمع‌آوری شده از اوایل اردیبهشت ماه سن ۳ بودند و پایان فعالیت لاروهای سن ۳ در نیمه دوم اردیبهشت ماه رخ داد. لاروهای سن ۳ غالباً در اواسط بهار بافت گیاهی را ترک کرده و در داخل خاک سفیره می‌شوند. در شرایط آزمایشگاهی، پس از حدود ۱۸ روز حشرات کامل سرخرطومی‌ها از سفیره بیرون آمدند ولی در شرایط طبیعی این مدت ممکن است چند روزی بیشتر باشد. ظهور حشرات کامل نسل جدید از نیمه اردیبهشت شروع و تا اوایل خرداد ادامه داشت. در مازندران، *C. picitarsis*، در گلستان *C. pallidactylus* گونه‌های غالب بودند. گونه *C. sulcicollis* تنها گونه سرخرطومی ساقه خوار کلزا بود که در لرستان جمع‌آوری گردید. این گونه در هر سه استان پراکنش دارد ولی جمعیت آن در لرستان بیشتر است. این حشرات عموماً در مناطق کوهستانی و در اراضی واقع در مجاورت بیشه زارها و جنگل‌ها تراکم بیشتری دارند.

خسارت اصلی به واسطه فعالیت تغذیه‌ای لاروهای آنها حادث می‌شود. حشرات ماده بافت گیاه را جویده و حفره‌ای در داخل رگبرگ، دمبرگ و یا در ناحیه طوقه و ساقه بوته‌های جوان کلزا در اواخر پاییز و اوائل زمستان (بسته به فنولوژی گیاه و شرایط جوی) ایجاد کرده و در آن تخم‌ریزی می‌کنند (شکل ۳). بر اثر عکس‌العمل گیاه، بافت گیاه در محل تخم‌ریزی و با فعالیت لاروها بدشکل شده و رگبرگ اصلی چروک خورده، و در ناحیه دمبرگ تورم و تغییر رنگ دیده می‌شود (شکل ۳). اینها علائم

اولیه خسارت آفت بوده و در پیش آگاهی آن حائز اهمیت می باشند. بعد از تفریح تخم ها، لاروهای سرخرطومی در طی فصول پاییز یا زمستان در داخل بافت گیاه (اعم از رگبرگ اصلی، دمبرگ، طوقه و ساقه) تغذیه می کنند. بر اثر فعالیت تغذیه ای لاروها، برگ های نزدیک طوقه خشک شده، گاهاً ناحیه طوقه متورم شده و حفره ای در آن ایجاد می شود. در صورت آلودگی شدید لهیدگی در این ناحیه طوقه مشاهده می شود (شکل ۳). بوته های کلزا بر اثر فعالیت تغذیه ای لاروها در داخل بافت گیاه ضعیف شده، غلاف کمتری تشکیل شده و تعداد و وزن دانه های کلزا و حتی میزان روغن موجود در دانه های بوته های آفت زده کاهش می یابد و خسارت عملکرد تا ۵۰٪ را ایجاد می نمایند (Kelm and Klukowski, 2003). لاروها از طریق دمبرگ وارد ساقه می شوند و در آلودگی شدید بیش از ۴۵ لارو در داخل یک ساقه نیز دیده شده اند. رشد لاروها به تدریج از اواسط بهار کامل شده، سپس بافت گیاه را ترک کرده و در داخل خاک تبدیل به شفیره می شوند. همزمان با رسیدن محصول کلزا، حشرات کامل از خاک خارج شده و برای تابستان گذرانی به خارج از مزرعه پرواز کرده و در بقایای گیاهی و زیر پوسته های درختان مخفی می شوند (Nilsson, 1990; Winfield, 1992; Kelm and Klukowski, 1998 and 2000; Ferguson et al., 2003; Barari, 2005).



		<p>شکل ۱. سرخرطومی های ساقه خوار کلزا □ تراکم این گونه بیشتر از سایر گونه‌ها است</p>
<p><i>C. erysimi</i></p>	<p><i>C. pallidactylus</i></p>	

<p>حجره های شفیرگی گلی</p>	<p>شفیره</p>	<p>لارو</p>	<p>تخم</p>
<p>شکل ۲. مراحل زیستی سرخرطومی های ساقه خوار کلزا (عکس از حسن براری)</p>			

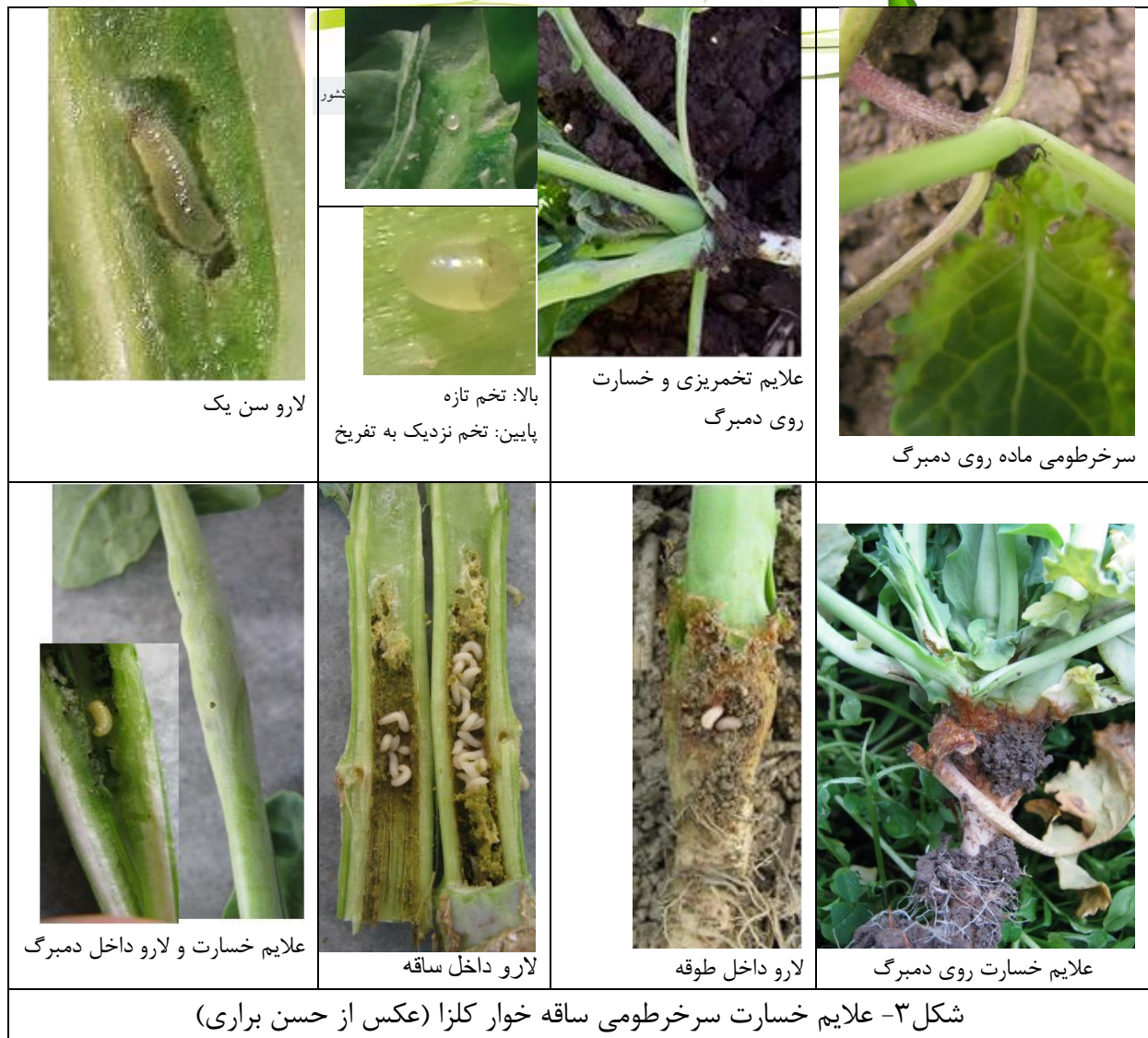
دستورالعمل

برای کسب موفقیت در برنامه مدیریت سرخرطومی های ساقه خوار کلزا بر موارد زیر تاکید می‌گردد:

۱. کشت به موقع کلزا

یکی از روش های پیشگیری و کاهش خسارت آفات مرحله رویشی کلزا به ویژه کک ها و سرخرطومی‌ها،

کشت به موقع و عدم تاخیر در کاشت کلزا می‌باشد.



۲. سطح سبز یکنواخت در مزرعه

مزارعی که به دلیل عدم رعایت عمق کاشت، نحوه کاشت و میزان بذر مصرفی سطح سبز یکنواختی ندارند بیشتر در معرض خسارت آفت خواهند بود. مزارع تنک و دارای تک بوته بیشتر خسارت می بینند.

۳. مدیریت تغذیه

با اعمال توصیه کودهای پایه مناسب در هنگام کاشت کلزا و استفاده از کودهای مورد نیاز گیاه در مراحل اولیه رویش کلزا بصورت سرک و یا محلول پاشی (به ویژه در اراضی شیبدار و کوهستانی که خاک از نظر غذایی فقیر است) می توان قدرت تحمل پذیری و جبران خسارت بوته های آفت زده ی کلزا را افزایش داد.

۴. پایش آفت



در برنامه‌ی مدیریت سرخرطومی‌های ساقه خوار کلزا، هدف اصلی کنترل حشرات کامل و لاروهای سن یک، قبل از اینکه به عمق بافت گیاه نفوذ کنند، می‌باشد (Evans, 2007). بنا براین پایش و بازدید مداوم مزارع و تعیین زمان ورود حشرات کامل به مزرعه در برنامه‌ی مدیریت آفت حایز اهمیت می‌باشد.

۵. روش تعیین زمان مناسب کنترل سرخرطومی‌های کلزا

برای تعیین زمان مناسب مدیریت شیمیایی سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا از تعداد شکار تله‌های آبی زردرنگ (۱۰ سرخرطومی در هر تله آبی در طی سه روز)، مشاهده‌ی یک سرخرطومی به ازای هر ۵ بوته‌ی کلزا، وجود ۲ تا ۴ لارو در ۲۵ گیاه در سطح یک هکتار و یا مشاهده‌ی علائم تخم‌ریزی سرخرطومی‌ها روی بیش از ۲۰٪ از بوته‌ها استفاده می‌گردد (Indic *et al.*, 2009; Williams, 2010).

۶. حمایت از دشمنان طبیعی

بسیاری از حشرات فعال در مزارع کلزا آفت نبوده بلکه دارای رژیم‌های غذایی شکارگری و یا پارازیتوئیدی می‌باشند که نقش ویژه‌ای در کنترل بیولوژیک آفات و پایداری اکوسیستم‌های زراعی و باغی و محیط زیست ایفا می‌کنند. با حفظ پوشش طبیعی حاشیه مزارع و کاهش مصرف آفت کش‌های شیمیایی، می‌توان به بقا و اثربخشی عوامل کنترل بیولوژیک کمک نمود (Barari *et al.*, 2004).

۷. زمان مناسب کنترل شیمیایی

از آنجائی که لارو این سرخرطومی‌ها در داخل دمبرگ، طوقه و ساقه کلزا فعالیت تغذیه‌ای دارند، مدیریت شیمیایی این آفت با محدودیت زمانی روبروست و عموماً در یک دوره زمانی کوتاه (یعنی از زمان شروع تخم‌ریزی تا قبل از نفوذ لاروها به عمق بافت گیاه) باید عملیات سمپاشی انجام شود (براری ۱۳۹۳). زمان دقیق مبارزه با توجه به فنولوژی گیاه و زیست‌شناسی آفت ممکن است در مناطق مختلف



متفاوت باشد ولی در مناطق شمالی کشور به ویژه در استان مازندران این دوره حدوداً اواسط آذرماه می‌باشد (براری ۱۳۹۵). یعنی از مرحله روزت تا شروع ساقه دهی کلزا زمان مناسب کنترل این آفت می‌باشد. باید توجه داشت که با شروع غنچه دهی و گلدهی کلزا، لاروها به عمق بافت گیاه نفوذ کرده و حشره کش‌ها کارآیی چندانی نداشته و مضافاً اینکه در مرحله گلدهی کلزا، حشرات مفید گرده افشان و پارازیتوئید و شکارگر در مزرعه با جمعیت بالایی فعال بوده و کاربرد هیچگونه حشره کشی توصیه نمی‌شود.

۸. کنترل شیمیایی

در صورت رعایت نکات فوق‌الذکر و تعیین زمان مناسب کنترل، این آفت را می‌توان با حشره کش‌هایی از قبیل کلرپیریفوس %40.8 EC به میزان ۲ لیتر در هکتار، تیاکلوپراید (بیسکایا) %24 OD به مقدار ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار، ایمیداکلوپراید %35 SC ۱ لیتر در هکتار، سایپرمترین %40 EC به مقدار ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار با حداقل آب مصرفی ۳۰۰ لیتر در هکتار کنترل نمود.

فهرست منابع

۱. براری، ح. (۱۳۹۳). زمان مناسب کنترل مهمترین حشرات آفت کلزا. مجله علمی ترویجی مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی ۳ (۴) ۲۴۳-۲۵۴.
۲. براری، ح. (۱۳۹۵). پایش و کنترل سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا. مجله دانش گیاهپزشکی ایران. ۴۷ (۲)، ۲۰۱-۲۰۸.
۳. براری، ح. و الزیاری، گ. (۱۳۸۷). پرورش و شناسائی سه گونه جدید سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا از استان مازندران. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران ۳-۶ شهریور، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان. صفحه ۹۰.



۴. براری، ح. و مافی، ش. (۱۳۸۷). سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا، نشریه‌ی ترویجی شماره

۸۷/۲۱۱/۵ سازمان جهاد کشاورزی مازندران. ۱۰ صفحه

5. Barari H. (2005). Ecology of the coleopteran stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape: implications for integrated pest management. Doctoral dissertation. Imperial College, University of London, UK. 208 pp.
6. Barari H., Cook S.M., Clark S.J., Williams I.H. (2004). Rearing and identification of the larval parasitoids of *Psylliodes chrysocephala* and *Ceutorhynchus pallidactylus* from field-collected specimens. Bulletin of IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops. 27 (10): 263-271
7. Evans, D. (2007). Stem boring pests of winter oilseed rape. Technical notes, Crop and Soil systems (SAC) UK.
8. Ferguson A.W., Barari H., Warner D.J., Campbell J.M., Smith E.T., Watts N. P., Williams I.H. (2006). Distributions and interactions of the stem miners *Psylliodes chrysocephala* and *Ceutorhynchus pallidactylus* and their parasitoids in a crop of winter oilseed rape (*Brassica napus*). Entomol. Exp. Appl. 119: 81–92
9. 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.
10. Grantina, I., Apenite, I., 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, 2011, Jelgava, Latvia, 1, p. 13-17.



11. Indić D., Vuković, S., Grahovac, M., Bursić, V. and Šunjka, D. 2009. Problems in *Ceuthorrhynchus* spp. Control on Rapeseed in the Region of Serbia. *Pesticidi i fitomedicina (Pesticides and Phytomedicina)*. (Belgrade). 24(4): 309-313.
12. Kelm, M., 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.
13. Kelm, M., 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.
14. Keyhaneyan, A. 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.
15. Mitrović, P., Milovac, Ž., Marinković, R. (2009). Current problems in the protection of winter rapeseed (*Brassica napus* var. *napus* L.). *Zaštita bilja (Plant Protection)*, 60(2): 127-144.
16. 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.
17. Williams, I.H. (2010). The major insect pests of oilseed rape in Europe and their management. In Williams IH (ed) *Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests*. Springer Science. Business Media, pp 1-45.
18. Winfield, A.L. (1992). Management of oilseed rape pests in Europe. *Agricultural Zoology Reviews*, 5:51-95.



**Ministry of Jihad–e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

**Instruction Title: Canola stem weevils, *Ceutorhynchus* spp. (Col.:
Curculionidae)**

Project Titles:

Project Title	Project Number
Study of population dynamics of different biological characteristics on stem borer weevils, <i>Ceutorhynchus</i> spp. in canola fields of some regions of country (Iran)	0-16-16-040-950207

**Author: Keyhanian,A.A.;Barari,H.; Ghorbani,R.; Mobasheri, T.;
Naserzadeh, H. and Mafi Pashakolaei, Sh.**

Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection

Date of Issue: 2020



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Applied Instruction

**Canola stem weevils, *Ceutorhynchus* spp. (Col.:
Curculionidae)**

**Keyhanian, A.A.; Barari, H.; Ghorbani, R.; Mobasheri, T.; Naserzadeh,
H. and Mafi Pashakolaei, Sh.**

Register No.

57135

2020