

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

طوقه بر چغندر قند

Agrotis segetum



سعید دارابی و مرتضی الهیاری

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند

عنوان	طوقه بر چغندر قند
شماره شناسایی	۱۸۸۸۳۱۸۷
نوع نشریه	نشریه فنی
پدیدآورندگان	دارابی، سعید؛ الهیاری، مرتضی
ناشر	موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند
شمارگان (تیراژ)	پنجاه نسخه
آدرس	کرج- میدان شهید فهمیده- مجموعه موسسات تحقیقات کشاورزی کشور- کدپستی ۳۱۵۸۵-۴۱۱۴ صندوق پستی ۳۱۳۵۹۳۳۱۵۱
	www.sbsi.areeo.ac.ir
این نشریه تحت شماره ۶۶۶۹۳ به تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۱۵ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی به ثبت رسیده است.	

فهرست مطالب

مقدمه:	۱
دامنه میزبانی:	۱
مناطق انتشار:	۲
شکل شناسی:	۲
لارو:	۲
شفیره:	۲
حشره کامل (بالغ):	۳
نشانه‌های خسارت آگروتیس:	۳
زیست شناسی:	۴
شناسایی آفت در مزرعه:	۵
مدیریت آفت:	۶
الف - مبارزه زراعی و مکانیکی:	۶
ب- مبارزه بیولوژیکی:	۷
پ- مبارزه شیمیایی:	۸
منابع:	۹

مقدمه:

چغندر قند آفات زیادی دارد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها طوقه‌برها (Cutworms) هستند. طوقه‌برها مراحل لاروی (Caterpillar) حشراتی (شب‌پره‌هایی) شامل تعدادی جنس (هر کدام دارای تعدادی گونه) عمدتاً از خانواده Noctuidae (راسته Lepidoptera) هستند. طوقه‌برها تنوع زیادی در زیست‌شناسی و چرخه زندگی دارند. جنس آگروتیس (*Agrotis* spp) مهم‌ترین جنس طوقه‌برها را شامل می‌شود و گونه‌های زیادی دارد. در ایران نیز تاکنون از این جنس چندین گونه طوقه‌بر شناسایی شده‌اند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermuller) است. این گونه در ایران غالب بوده و در مواردی ۹۵ درصد جمعیت طوقه‌برها را شامل می‌شود (۵،۴،۲). با توجه به اهمیت و خسارت زیاد این طوقه‌بر روی محصولات مختلف به‌ویژه چغندر قند، مطالب ارائه شده در مطالعه حاضر اختصاص به این گونه دارد. این آفت با نام‌های متعدد مانند شب‌پره شلغم (Turnip moth)، طوقه‌بر عمومی (Common cutworm)، کرم خاکستری جوانه‌خوار و شب‌پره زمستانی (به دلیل اینکه شب‌پره‌های این آفت در بهار زودتر از دیگر شب‌پره‌ها ظاهر می‌شوند) نامیده می‌شود ولی در مجموع در ایران با نام عمومی آگروتیس شهرت دارد.

در زراعت چغندر قند بذور ارقام مورد استفاده عمدتاً تک‌جوانه (منوژرم) هستند. با توجه به قیمت هنگفت این بذور و نیز هزینه زیاد عملیات تنک و وجین چغندر قند، تلاش بر آن است تا حد امکان مقدار بذر کمتری در هکتار کشت شود. بنابراین حفظ و مراقبت از گیاهچه‌های سبز شده اهمیت ویژه‌ای دارد. با توجه به کندی رشد و استقرار گیاهچه‌های چغندر قند در اول فصل و مراحل اولیه رشد، فعالیت تغذیه‌ای لاروهای آگروتیس به‌ویژه در جمعیت زیاد و طغیانی می‌تواند باعث بروز خسارت شدید از جمله کاهش تراکم بوته (تنک‌شدن مزرعه) و بالطبع کاهش عملکرد ریشه و در مواردی نابودی کامل مزرعه شود (شکل ۱). بر اساس مطالعات انجام‌شده، در بین آفات مهم چغندر قند، کرم طوقه‌بر خسارت‌زاترین آفت مزارع چغندر قند در ایران است (۶). آگروتیس آفتی خاکزی و شب‌فعال است و دوران لاروی خود را عمدتاً در خاک نزدیک طوقه گیاه سپری می‌کند. لاروهای این آفت در خاک و یا زیر بقایای گیاهی مخفی شده و از طوقه و ریشه گیاه تغذیه می‌کنند. حضور لاروها در مزرعه معمولاً با ایجاد خسارت از جمله قطع طوقه و از بین رفتن گیاهچه‌های آفت‌زده آشکار می‌شود. این خسارت ناگهانی در بسیاری موارد غافلگیر شدن کشاورزان را در پی دارد. علاوه بر آن، مبارزه با این آفت به دلیل خاکزی بودن دشوار است. نشریه فنی حاضر به‌منظور افزایش سطح آگاهی کارشناسان، دانشجویان، مروجین و چغندرکاران در رابطه با مراحل مختلف زندگی این آفت، چگونگی ایجاد خسارت و نشانه‌های آن و نیز ارائه راه کارها و روش‌هایی برای مبارزه با آن تهیه شده است. امید است با مطالعه این نشریه و آشنایی بیشتر با این آفت مهم، گامی در راستای کنترل آن و افزایش محصول برداشته شود.

دامنه میزبانی: آگروتیس دامنه میزبانی وسیعی دارد (بسیار پلی‌فاژ است) و به اغلب گیاهان زراعی و باغی مانند انواع چغندر، ذرت، پنبه، کنف، خیار، گوجه‌فرنگی، کدو، سیب‌زمینی، سویا، بادنجان، هویج، گندم، چاودار، کنجد، توتون، برنج، فلفل، پیاز،

اسفناج، مارچوبه، لوبیا، نخود، کاهو، انواع کلم، تربچه، آفتابگردان، شلغم، هندوانه، کرفس، چای، یولاف، یونجه، بامیه، تره، شوید، قهوه، انگور، بادام (در نهالستان) توت‌فرنگی و... همچنین بسیاری از علف‌های هرز مانند تاج‌خروس، پیچک، سلمه‌تره، شیرین‌بیان، پنیرک و... حمله می‌کند. این گونه در ایران به‌ویژه روی چغندرقد، ذرت، پنبه، آفتابگردان، سویا و گیاهان جالیزی خسارت بیشتری وارد می‌آورد. بیشترین خسارت آفت روی محصولات مختلف در مرحله استقرار گیاهچه‌ها بروز می‌کند (۱).

مناطق انتشار: این آفت از بیشتر مناطق دنیا و تقریباً از تمام مناطق ایران گزارش شده است (۱).

شکل شناسی:

تخم: تخم‌های این آفت کوچک (قطر ۰/۵ میلی‌متر و ارتفاع ۰/۴ میلی‌متر)، نیمه‌کروی با قاعده مسطح (گنبدی شکل) هستند. روی تخم‌ها بین ۳۲ تا ۳۵ شیار طولی وجود دارد. آگروتیس به‌صورت انفرادی یا در دسته‌های کوچک (تا ۱۶ عددی)، پشت برگ گیاهان میزبان (مانند گیاهچه‌های چغندرقد و علف‌های هرز)، روی بقایای گیاهی، در سطح و یا شکاف‌های خاک اطراف گیاه تخم‌گذاری می‌کند (شکل ۲-الف). رنگ تخم‌ها در ابتدا سفیدشیری است ولی پس از مدتی و قبل از ظهور لاروها متمایل به قهوه‌ای شده و روی آن‌ها نقش و نگارهایی ایجاد می‌شود (شکل ۲-ب و پ). هر حشره ماده بسته به شرایط محیطی بین ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ تخم (معمولاً) بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ تخم تولید می‌کند (۱۵).

لارو: رنگ لاروهای این گونه بسیار متنوع است. لاروها به رنگ خاکی تا خاکستری، بنفش و حتی سیاه دیده می‌شوند (شکل ۳). اندازه آن‌ها بستگی به سنین لاروی و شرایط تغذیه‌ای (در دسترس بودن غذا) دارد. لاروهای سن اول حدود چهار میلی‌متر طول دارند (شکل ۴-الف) ولی در سن آخر لاروی (لارو کامل) قطور و فربه شده و به طول ۵۰ تا ۵۵ میلی‌متر هم می‌رسند (شکل ۴-ب). لاروهای کامل دارای بدنی نرم، گوشتی و لوله‌ای شکل هستند و در سطح پشته‌ی یک نوار نسبتاً روشن دارند (شکل ۱۵). سر قهوه‌ای‌رنگ و دارای تعدادی نقاط سیاه است. روی پیش‌گرده (مفصل اول سینه یا پرونوتوم) لکه قهوه‌ای‌تیره یا سیاه پهن دیده می‌شود. در مفصل‌ها یا بندهای بعدی بدن لاروها، هر مفصل یا بند دارای چهار خال سیاه زگیلی شکل است که روی هر خال یک عدد مو وجود دارد (شکل ۴-ب). ویژگی خاص لاروهای آگروتیس اینکه چنانچه احساس خطر کرده یا اذیت شوند به‌حالت مارپیچ (شکل C اینگیسی) به دور خود می‌پیچند و مدت کوتاهی بی‌حرکت در این حالت باقی می‌مانند (شکل ۳). لارو این آفت معمولاً پنج بار تعویض جلد (پوست‌اندازی) می‌کند و دارای شش سن لاروی (instar) است.

شفیره ۵: شفیره خرمایی‌رنگ به طول ۲۰-۱۵ و عرض ۶-۵ میلی‌متر است (شکل ۵). شفیره‌ها معمولاً داخل خانه‌های گلی (شکل ۶-الف و ب) که توسط لارو سن آخر در زیر خاک (عمق ۳ تا ۱۲ سانتی‌متری) ساخته می‌شوند، قرار دارند (شکل ۶-پ). گاهی لاروها ممکن است در خاک و زیر کلوخه‌ها، بدون ساختن خانه‌گلی نیز مرحله شفیرگی را طی کنند. انتهای بدن شفیره‌ها دارای خارهایی است که با چشم غیرمسلح هم دیده می‌شود (شکل ۵). دوره پیش‌شفیرگی بین دو تا سه روز و دوره شفیرگی بسته به شرایط محیطی به‌ویژه دما بین دو تا چهار هفته به طول می‌انجامد (۵).

حشره کامل (بالغ): شب‌پره‌ای متوسط تا نسبتاً بزرگ، به طول ۱۷-۱۵ میلی‌متر و عرض بدن با بال‌های باز ۵۰-۴۵ میلی‌متر است. رنگ بال‌های جلویی در شب‌پره‌های این گونه متنوع بوده و به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای تا خاکستری تیره دیده می‌شود. بر روی هر یک از بال‌های جلویی سه لکه مشخص شامل لکه قاعده‌ای مثلثی شکل، میانی گرد و حاشیه‌ای لوبیایی شکل وجود دارد (شکل ۷). این لکه‌ها در گونه‌های مختلف آگروتیس تنوع زیادی دارند. بال‌های عقبی سفیدرنگ بوده و دارای رگ‌بال‌های مشخص خاکستری هستند. اطراف بال‌ها ریشک وجود دارد. تشخیص حشره نر و ماده از روی شکل شاخک به خوبی امکان‌پذیر است. در حشره نر تقریباً نیمی از شاخک (از ناحیه متصل به سر) شانه‌ای است (شکل ۸-الف) ولی شاخک در حشره ماده به طور کامل نخی شکل است (شکل ۸-ب).

نشانه‌های خسارت آگروتیس:

شدت خسارت آگروتیس بستگی به مرحله رشدی چغندرقد در زمان تفریخ تخم‌ها و شروع تغذیه لاروها و نیز میزان جمعیت لاروها در مزرعه دارد. لاروهای سن یک پس از خروج از تخم، از بافت برگ تغذیه می‌کنند. در بخش‌های مورد تغذیه معمولاً بافت اپیدرم رویی و پارانشیم برگ، خورده شده ولی اپیدرم زیرین باقی می‌ماند. در این نقاط کوچک روی برگ، سبزیگی از بین می‌رود. (به این نشانه یا اثر در اینگلیسی windowpane می‌گویند). همچنین در اثر تغذیه و خسارت این لاروها سوراخ‌های ریز، گرد و نیز نامنظمی در برگ گیاهچه‌ها ایجاد می‌شود. این لاروها از دمبرگ و طوقه گیاهچه‌ها نیز تغذیه کرده و در اثر این تغذیه حفره‌های کوچکی در آن‌ها ایجاد می‌شود (شکل ۹-الف). همچنین برگ‌های جوان و ریز در وسط گیاهچه‌های آفت‌زده نیز (به دلیل تازگی و نزدیکی به طوقه) مورد هجوم قرار گرفته و در مواردی به طور کامل خورده می‌شوند (شکل ۹-ب). در اثر تغذیه و خسارت لاروهای سن دوم نیز نشانه‌های مشابهی ایجاد می‌شود. تغذیه این لاروها از قاعده دمبرگ گیاهچه‌ها ممکن است باعث قطع آن‌ها شود (شکل ۹-پ). لاروهای سنین پائین به دلیل اندازه کوچک و تغذیه کم معمولاً خسارت زیادی ندارند و نشانه‌های تغذیه و خسارت آن‌ها کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد.

نشانه‌های خسارت در اثر تغذیه لاروهای سن سوم و چهارم محسوس‌تر می‌باشد. این لاروها نیز از برگ، دمبرگ، طوقه و بخش‌هایی از ریشه چغندرقد تغذیه می‌کنند، هرچند از سن سوم لاروی به بعد، تغذیه عمدتاً از طوقه و بخش‌هایی از ریشه صورت می‌گیرد. تغذیه از این نواحی علاوه بر ایجاد حفرات متنوع (سطحی تا عمیق) روی آن‌ها (شکل ۱۰-الف، ب، پ)، می‌تواند باعث ایجاد خسارت شدید به ریشه (شکل ۱۱-الف)، قطع طوقه (شکل ۱۱-ب) و در نهایت نابودی گیاهچه‌ها نیز شود. این خسارت به‌ویژه در گیاهچه‌های کوچک و ضعیف نمایان‌تر است (شکل ۱۲). تغذیه از برگ‌ها باعث از بین رفتن بخش‌هایی از آن‌ها به شکل خوردگی و تغذیه از قاعده دمبرگ‌ها، معمولاً باعث قطع آن‌ها می‌شود (شکل ۱۳).

فعالیت تغذیه‌ای لاروهای سن پنجم و ششم آگروتیس افزایش یافته و خسارت وارده کاملاً محسوس می‌باشد. بیشترین خسارت آفت مربوط به این سنین لاروی است. این لاروها عمدتاً به طوقه و در مواردی به بخش‌هایی از ریشه گیاهچه‌های بزرگ‌تر نیز حمله می‌کنند (شکل ۱۴). تغذیه این لاروها از طوقه باعث ایجاد حفرات عمیق در طوقه و یا قطع کامل آن می‌شود (شکل ۱۵). با قطع ارتباط

ریشه و برگ‌ها، بوته‌ها ابتدا پژمرده یا پلاسیده شده و سپس خشک می‌شوند. تغذیه لاروها عمدتاً در شب صورت می‌گیرد و در صبح زود نشانه‌های پلاسیده شدن بوته‌ها به خوبی نمایان است (شکل ۱۶- الف). چنانچه خاک پای بوته‌های پلاسیده کمی عقب زده شود، لاروها در نزدیکی طوقه یا کمی دورتر به حالت مارپیچ دیده می‌شوند (شکل ۱۶- ب). یک لارو می‌تواند چندین بوته را از بین ببرد. در شرایط خشک عمق نفوذ لاروها به داخل خاک و همچنین خسارت آن‌ها افزایش می‌یابد. این لاروها به طور اتفاقی و به ویژه در جمعیت‌های زیاد که نیاز بیشتری به غذا دارند، ممکن است در هنگام روز نیز از برگ‌ها، دمبرگ‌ها، طوقه و بخش‌هایی از ریشه تغذیه کنند.

خسارت لاروهای نسل دوم و سوم آگروتیس به دلیل بزرگ و قوی شدن بوته‌های چغندر قند چندان زیاد نیست و عمدتاً شامل تغذیه لاروهای سنین بالا از سطح ریشه اصلی و ایجاد حفره‌ها و دالان‌هایی روی آن است (شکل ۱۷). این نشانه‌های تغذیه و خسارت لاروها بعد از برداشت چغندر قند نمایان شده و معمولاً روی تعداد کمی از ریشه‌های برداشت شده دیده می‌شوند. همچنین در خسارت غیرمستقیم این آفت، زخم‌ها و حفره‌های ایجاد شده در اثر تغذیه لاروها روی برگ، طوقه و ریشه می‌تواند باعث نفوذ راحت‌تر سایر عوامل بیماری‌زای خاکری مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها به داخل بافت گیاه شود. به همین دلیل معمولاً در شرایط طغیان این آفت، پوسیدگی‌های ریشه چغندر قند نیز در مزرعه تشدید می‌شوند.

زیست شناسی:

حشرات (شب پره‌های) بالغ در اوایل بهار پس از گرم شدن هوا از شفیره بیرون آمده و فعالیت خود را آغاز می‌کنند. خروج حشرات بالغ در بهار تدریجی بوده و تابع دمای محیط و رطوبت است. آگروتیس گونه‌ای نورگریز و شب فعال است و فعالیت‌های زیستی خود اعم از جفت‌گیری و تخم‌ریزی را در شب انجام می‌دهد. حشرات ماده در اولین شب فعالیت، فرمون جنسی ترشح کرده و باعث جلب حشرات نر می‌شوند. حشرات ماده معمولاً یک بار (در مواردی تا سه بار) جفت‌گیری می‌کنند. هر حشره ماده بسته به شرایط محیطی بین ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ تخم می‌گذارد (۱۵). تخم‌ها پس از چهار تا پنج روز و بسته به دمای محیط (در دمای ۲۵ درجه سلسیوس بین پنج تا شش روز و دمای ۱۵ درجه سلسیوس بین سیزده تا چهارده روز) تفریخ می‌شوند. در شرایط خشک لاروهای سن اول در طول روز دوره‌های کوتاه تغذیه‌ای از برگ‌ها دارند (شکل ۱۸) و در زمان‌های دیگر در سطح خاک (عمق ۱ تا ۳ میلی‌متری) یا زیر بقایای گیاهی پنهان می‌شوند (۱۳). فعالیت تغذیه‌ای و توسعه لاروها در شرایط خشک افزایش می‌یابد. در شرایط خاک مرطوب لاروهای سن اول روی برگ‌ها می‌مانند. این ماندگاری به دلایل متعدد از جمله اختلال در روند معمول تغذیه‌ای و قرار گرفتن در معرض دشمنان طبیعی باعث افزایش مرگ و میر آن‌ها می‌شود (۱۳). طول دوران لاروی بستگی به درجه حرارت دارد. به طور مثال در دانمارک دوره لاروی به طور متوسط ۳۷ روز در درجه حرارت ۳۰ درجه سلسیوس، ۱۱۰ روز در ۱۵ درجه سلسیوس و ۲۲۰ روز در ۱۲ درجه سلسیوس به طول می‌انجامد (۱۳). در ایران نیز دوره لاروی در شرایط مناسب یک ماه به طول می‌انجامد و لاروها در این مدت پنج مرتبه پوست‌اندازی می‌کنند (۱). در مناطق سردتر مانند شهرکرد دوره لاروی طولانی‌تر بوده و به طور متوسط حدود پنجاه روز طول می‌کشد (۵). لاروهای سن سوم شروع به تغذیه از طوقه و سطح ریشه کرده و با افزایش سن لاروها (چهارم، پنجم و ششم) فعالیت تغذیه‌ای و خسارت بیشتر می‌شود. آگروتیس در دنیا بسته به شرایط محیطی به ویژه درجه حرارت بین یک تا چهار نسل (در موارد استثنایی پنج نسل) در یک سال

دارد. تعداد نسل آگروتیس در ایران در مناطق مورد مطالعه مانند کرج، نقده و شاهرود سه نسل (۴،۳،۲) و در برخی مناطق مانند رشت چهار نسل (۱۰) در سال تعیین شده است. در نواحی جنوب کشور به دلیل شرایط مناسب (زمستان‌های معتدل و روزهای بلند)، فعالیت آفت در طول سال (همه فصول) امکان‌پذیر است و بنابراین در این مناطق می‌تواند بیشتر از سه نسل نیز داشته باشد. هرچند مطالعات بیشتر در زمینه زیست‌شناسی آفت در مناطق مختلف کشور (از جمله مناطق جنوبی) لازم و ضروری است. جمعیت نسل اول آگروتیس بسته به شرایط محیطی از اوایل فروردین ماه شروع شده و در اواخر اردیبهشت یا اوایل خردادماه به اتمام می‌رسد (۱،۴). بیشترین خسارت آفت نیز توسط همین نسل و معمولاً در اردیبهشت ماه صورت می‌گیرد (۴،۱). در مزارع چغندر قند دیرکاشت (کرپه) معمولاً به دلیل وجود گیاهچه‌های کوچک و ظریف که مناسب تخم‌گذاری هستند، جمعیت آفت بیشتر بوده و خسارت وارده افزایش می‌یابد. جمعیت نسل دوم معمولاً در اواخر خرداد یا اوایل تیرماه ظاهر می‌شود. در این موقع بوته‌های چغندر قند بزرگ و قوی شده و بنابراین در این نسل آفت نمی‌تواند خسارت و صدمه شدیدی به این محصول وارد کند و در نتیجه نسل دوم را بیشتر روی سایر محصولات زراعی و علف‌های هرز سپری می‌کند (۱). جمعیت نسل سوم آفت معمولاً اواخر مرداد و اوایل شهریورماه ظاهر می‌شود. لاروهای که از حشرات نسل آخر به وجود می‌آیند، پس از تغذیه و تکمیل دوره لاروی (لاروهای سن ششم از نسل آخر) برای زمستان‌گذرانی به عمق ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متری خاک می‌روند. در سال‌هایی که زمستان معتدل و شرایط محیطی مناسب باشد، آفت را می‌توان به صورت لاروهای سنین مختلف و حتی شفیره هم مشاهده کرد (۴،۱). برخلاف لاروهای سن اول که به سرما بسیار حساس هستند (۱۴)، تحمل لاروهای کامل به سرما زیاد است به طوریکه چندین درجه زیر صفر را نیز تحمل می‌کنند. در صورت سرمای شدید زمستان، لاروها می‌توانند به عمق پائین‌تری از سطح خاک بروند (۱). در اوایل بهار سال بعد، این لاروها به عمق کمتری از خاک (۲ تا ۳ سانتی‌متری) آمده و معمولاً بدون فعالیت تغذیه‌ای تبدیل به شفیره می‌شوند. دوره پیش‌شفیرگی بین دو تا سه روز و دوره شفیرگی بسته به دما بین دو تا چهار هفته به طول می‌انجامد (۵). در نهایت حشرات نسل اول آگروتیس ظاهر می‌شوند. حشرات بالغ حدود ۲۰ روز زندگی می‌کنند. این حشرات خسارتی ندارند و از آب و شهد گل‌ها تغذیه می‌کنند.

شناسایی آفت در مزرعه:

با شناسایی به موقع آفت در مزرعه به ویژه در اول فصل و مراحل اولیه رشد چغندر قند (مرحله دو تا هشت برگگی) می‌توان در صورت لزوم نسبت به مبارزه به موقع و موثر به منظور پیشگیری از خسارت بیشتر اقدام نمود. در بسیاری موارد شیوع و خسارت آگروتیس در مزرعه به صورت لکه‌ای و غیریکنواخت است، در نتیجه برای شناسایی نقاط آفت‌زده مزرعه، نظارت منظم و پی‌گیر لازم و ضروری است. شناسایی شب‌پره (حشره کامل) آگروتیس در مزرعه به دلیل شب‌فعال بودن و مخفی شدن هنگام روز، دشوار است. همچنین شناسایی تخم‌های آفت روی گیاهان میزبان یا سطح خاک نیز مشکل بوده و نیاز به مهارت دارد. لاروها نیز عمدتاً شب‌فعال بوده و به ندرت هنگام روز در مزرعه دیده می‌شوند. با این وجود، با شناسایی نشانه‌های تغذیه و خسارت لاروها روی گیاهچه‌های چغندر قند می‌توان به وجود آفت در مزرعه پی برد. بارزترین نشانه خسارت لاروهای سنین پایین (سن اول و دوم از نسل اول) وجود سوراخ‌های ریز، گرد و همچنین نامنظمی در برگ گیاهچه‌های چغندر قند است که در اثر تغذیه آن‌ها ایجاد می‌شود. با مشاهده برگ‌های سوراخ‌شده، می‌توان نسبت به وجود آفت در مزرعه مشکوک شد. چنانچه تعداد سوراخ‌های موجود در برگ در اثر تغذیه لاروها زیاد

باشد، نشان‌دهنده جمعیت زیاد آن‌ها و افزایش خسارت در ادامه فصل خواهد بود. پس از رویت اولین نشانه‌ها می‌توان جستجو را برای یافتن سایر نشانه‌های خسارت ادامه داد. این نشانه‌ها شامل خورده شدن بخش‌هایی از برگ‌ها به‌ویژه برگ‌های جوان و ریز وسط گیاهچه، ایجاد حفره در برخی از دمبرگ‌ها و یا قطع آن‌ها می‌باشد. با توجه به اینکه لاروها بیشتر مواقع روز در سطح خاک اطراف طوقه (عمق ۱ تا ۳ میلی‌متری) مخفی می‌شوند، چنانچه مقدار کمی از خاک پای گیاهچه‌های آفت‌زده را کنار زد، می‌توان لاروهای کوچک را اطراف طوقه پیدا کرد، هرچند دیدن آن‌ها به‌دلیل اندازه کوچکشان تا حدودی دشوار است و نیاز به تجسس و دقت دارد. نشانه‌های ایجادشده در اثر تغذیه و خسارت لاروهای آگروتیس روی برگ گیاهچه‌های چغندرقد در بسیاری موارد مشابه تغذیه و خسارت لاروهای سایر آفات برگ‌خوار مانند کارادرینا، پرودینا، شب پره گاما و سوسک کامل کک چغندرقد بوده و ممکن است با آن‌ها اشتباه شود. چنانچه تغذیه و خسارت برگ‌گی چغندرقد در اثر لاروهای آگروتیس باشد، به‌دلیل مخفی شدن در خاک به‌ندرت می‌توان آن‌ها را در هنگام روز در مزرعه رویت کرد، ولی در مورد سایر آفات یادشده به‌دلیل اینکه لارو آن‌ها و نیز سوسک کامل کک در شب و روز تغذیه می‌کنند، معمولاً می‌توان آن‌ها را طی روز روی بوته‌های آفت‌زده مشاهده کرد. نشانه‌های اختصاصی خسارت آگروتیس قطع طوقه گیاهچه‌های چغندرقد می‌باشد که در خسارت سایر آفات این محصول دیده نمی‌شود. در مجموع یافتن و شناسایی لاروهای آگروتیس، بهترین روش برای محرز شدن حضور این آفت در مزرعه است. در این مرحله چنانچه ۵ درصد گیاهچه‌ها نشانه‌های تغذیه و خسارت را نشان دهند، مبارزه شیمیایی علیه لاروهای سنین پائین توصیه می‌شود. در مورد آفت آگروتیس نشانه‌های یادشده خسارت (نشانه‌های اولیه خسارت) کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و معمولاً حضور لاروها در مزرعه با ایجاد خسارت زیاد از جمله خسارت اختصاصی آفت شامل قطع طوقه و از بین رفتن گیاهچه‌ها آشکار می‌شود. این خسارت عمدتاً توسط لاروهای سنین بالا ایجاد می‌شود. با محرز شدن وجود لاروهای سنین بالا در مزرعه، لازم است روند بروز خسارت ارزیابی شود. بدین منظور باید به‌طور منظم (هر روز یا دو روزی یکبار) تعداد بوته آسیب دیده را تعیین نمود. چنانچه روند خسارت افزایشی بوده و هر روز تعدادی از گیاهچه‌ها آسیب ببینند، در چنین مزارع پرخطری لازم است مبارزه شیمیایی انجام شود. خانجانی معتقد است چنانچه به‌ازای هر یک‌صد بوته به‌طور متوسط ۱۰ تا ۲۰ عدد لارو وجود داشته باشد، مبارزه شیمیایی قابل توصیه است (۱).

مدیریت آفت:

برای مدیریت و کنترل این آفت لازم است از تلفیق روش‌های مختلف مبارزه استفاده کرد.

الف - مبارزه زراعی و مکانیکی:

۱- شخم عمیق بعد از برداشت، با توجه به نحوه زمستان‌گذرانی آفت، این عمل زیستگاه یا پناهگاه لاروهای زمستان‌گذران را تخریب کرده و باعث از بین بردن و یا کاهش جمعیت آن‌ها (کاهش ذخیره زمستانه آفت) می‌شود. همچنین با انجام شخم عمیق لاروها و سفیره‌ها از عمق خاک به سطح آمده و در معرض آفتاب و دشمنان طبیعی قرار می‌گیرند. علاوه بر آن با انجام شخم عمیق بقایای گیاهی پس از برداشت که محل مناسبی برای تخم‌گذاری آفت و تغذیه لاروهای موجود در مزرعه هستند، از بین می‌رود. این روش مبارزه در صورتیکه به‌طور همگانی و کامل انجام شود، کاهش زیادی در جمعیت ذخیره سال بعد آفت دارد.

۲- یخ آب زمستانه باعث می شود خاک اطراف لاروهای زمستان گذران با آب اشباع شده و علاوه بر یخ زدگی، خفگی لاروها را نیز در پی داشته باشد.

۳- کاشت زود هنگام و به موقع چغندر قند (اولین فرصت ممکن) و نیز تقویت گیاه (بستر سازی مناسب برای کشت بذری، کنترل به موقع بیماری ها و علف های هرز، انجام آبیاری مناسب، استفاده بهینه از کودهای مورد نیاز و ...) باعث تسریع در رشد و زودتر سپری شدن مراحل اولیه و حساس گیاه می شود. در صورت حمله آفت به این مزارع، خسارت وارده به ویژه در زمان اوج جمعیت آگروتیس (اردیبهشت و اوایل خرداد ماه) کمتر خواهد بود. خسارت آفت در مزارع چغندر قند دیر کاشت (کرپه) و جوان بسیار زیاد و چشم گیر است.

۴- از بین بردن علف های هرز در مزرعه قبل و بعد از کشت چغندر قند. این علف ها محل مناسبی برای تخم گذاری و نیز تغذیه لاروها هستند. با از بین بردن آنها، جمعیت آفت کاهش می یابد. در روش کشت کم خاکورزی به دلیل وجود جمعیت زیاد علف های هرز و بقایای گیاهی در مزرعه، معمولاً جمعیت و خسارت آگروتیس بیشتر است.

۵- کولتیواتور زدن مزرعه علاوه بر از بین بردن علف های هرز، در کاهش جمعیت لاروها و شفیره ها که در خاک کنار بوته ها مخفی شده اند، موثر است.

۶- جمع آوری و از بین بردن لاروها هنگام وجین دستی و تنک کردن مزرعه چغندر قند توسط کارگر برای کاهش جمعیت آفت در مزرعه و نسل بعد، قابل توصیه می باشد (برای محافظت از محصولات مختلف و کاهش جمعیت آگروتیس، از بین بردن یک لارو نیز مهم است، زیرا از بین بردن یک لارو به معنی حذف یک شب پره کامل است که می تواند در نسل بعد تا ۲۰۰۰ تخم تولید کند).

ب- مبارزه بیولوژیکی:

آگروتیس دشمنان طبیعی زیادی دارد که حفظ و حمایت از آنها نقش موثری در کاهش جمعیت این آفت دارد. از طیف وسیع دشمنان طبیعی می توان به بالتوری ها، سوسک های کارابیده شکارگر، زنبورهای پارازیتوئید تخم (۷) مانند *Trichogramma euproctidis*، و زنبورهای پارازیتوئید لارو (۸)، شیخک، عنکبوت، مورچه و برخی پرنده ها و خفاش ها اشاره کرد. در خصوص مبارزه بیولوژیک با این آفت در دنیا نیز مطالعات متعددی انجام شده است که نتایج برخی از آنها امیدبخش می باشد. به طور مثال استفاده از برخی ویروس ها مانند baculoviruses، قارچ ها مانند *Metarrhizium anisopliae* و نماتدها بیش از ۹۰ درصد در کنترل آفت موفقیت آمیز بوده است (۱۷، ۱۶، ۱۲). استفاده از باکتری ها در مبارزه بیولوژیکی گسترش بیشتری دارد. یکی از مهم ترین آنها باکتری *Bacillus thuringiensis* (BT) است. این باکتری پرکاربردترین آفت کش بیولوژیک است و در بسیاری از کشورها از جمله ایران برای مبارزه با لاروهای سنین پائین برخی آفات استفاده می شود. نتایج مطالعات انجام شده در ایران در مورد استفاده از این باکتری برای کنترل بیولوژیک لاروهای آگروتیس امیدبخش بوده و بیشترین میزان کارایی در کنترل لاروها از طعمه نیمه جامد (BT) به دست آمده است (۹). با وجود مزایای زیاد این روش مبارزه، ولی تاکنون هیچ یک از عوامل کنترل بیولوژیک در سطح وسیع در مزارع چغندر قند مورد استفاده قرار نگرفته است.

در مدیریت تلفیقی آفت از تله های نوری و فرمونی می توان به عنوان ابزاری برای پیش آگاهی، نظارت و ردیابی جمعیت آفت (monitoring)، شکار انبوه حشرات کامل و ایجاد اختلال در تولید مثل و نابودی شب پره های نر (در مورد تله های فرمونی) و

همچنین تشخیص به موقع حمله‌های اول فصل آفت و به دنبال آن تعیین بهترین زمان مبارزه شیمیایی و نیز کاهش دفعات سم‌پاشی بهره برد. استفاده از این تله‌ها در بهار برای شناسایی نسل اول آفت از اهمیت بیشتری برخوردار است.

ب- مبارزه شیمیایی:

مبارزه شیمیایی با آفات اول فصل از جمله آگروتیس با کشت بذور ارقام تجاری چغندر قند که با حشره کش‌های مختلف مانند ایمیداکلوپراید (گاچو) یا کروزر پوشش دار شده‌اند، آغاز می‌شود. این سموم اگرچه برای مبارزه با آفات اول فصل و محافظت از بذور و گیاهچه‌ها تا حدودی موثر هستند ولی نمی‌توانند به‌طور کامل از بروز خسارت آفات پیشگیری کنند. مبارزه شیمیایی در تراکم‌های زیاد آفت و روند رو به افزایش خسارت در مزرعه با استفاده از سموم تائید شده در کشور، به‌عنوان سریع‌ترین و موثرترین روش مبارزه اجتناب ناپذیر است. در حال حاضر سموم مورد استفاده اغلب شامل لاروین، آوانت، سایپر مترین، دسیس یا دلتامترین و دیازینون هستند که بر اساس غلظت توصیه شده استفاده می‌شوند. هرچه لاروها کوچک‌تر باشند، حساسیت آن‌ها به سموم بیشتر است. سم‌پاشی بهتر است در هنگام شب (غروب آفتاب به بعد و هنگام شروع فعالیت لاروها) و در صورت امکان در شرایط خاک مرطوب انجام شود. شرایط مرطوب باعث می‌شود لاروها نتوانند به‌خوبی در خاک مخفی شوند و در نتیجه بیشتر در معرض سموم قرار می‌گیرند. همچنین به دلیل اینکه محل اصلی تغذیه آفت، ناحیه طوقه می‌باشد، لازم است طوقه گیاه به‌طور کامل به سم آغشته شود. بدین منظور ضمن در نظر داشتن این موضوع و دقت در سم‌پاشی، می‌توان مقدار بیشتری از محلول سم مورد استفاده را در مزرعه مصرف کرد. در مواردی که خسارت آفت به‌صورت لکه‌ای است و سم‌پاشی تمام مزرعه لازم نباشد و یا در مزارع کوچک، استفاده از طعمه مسموم توصیه می‌شود. طعمه مسموم بیشتر برای لاروهای سنبل بالا که در خاک مخفی شده‌اند کاربرد دارد. برای تهیه طعمه مسموم می‌توان از سبوس گندم یا برنج استفاده کرد. بدین منظور ابتدا سه لیتر سم حشره کش تماسی و گوارشی (مانند دیازینون، کلرپیریفوس یا دیگر سموم مناسب) را در ۶۰ لیتر آب حل کرده و سپس مقدار ۱۰۰ کیلو سبوس را به این محلول اضافه کرده و به‌خوبی به هم می‌زنیم. طعمه‌ای که بدین صورت تهیه شده را بهتر است هنگام غروب آفتاب و در کنار بوته‌ها پاشید (۱). لاروهای آگروتیس به راحتی از سبوس یا هر طعمه دیگر آغشته به سموم حشره کش تغذیه می‌کنند. همچنین برای طعمه‌پاشی می‌توان از سموم گرانوله (مانند دورسبان یا دیازینون گرانوله با رعایت مقدار توصیه شده در هکتار) نیز استفاده کرد. در پایان یادآوری و تأکید می‌شود که حشرات (شب‌پره‌های) آگروتیس قدرت پرواز زیادی دارند و می‌توانند در مسافت‌های طولانی مهاجرت کنند (وزش باد نیز به انتشار آن‌ها کمک می‌کند)، در نتیجه ممکن است به شکل وسیع و ناگهانی در یک منطقه شایع شده و ایجاد خسارت کنند (۱۱). بنابراین نظارت دقیق و منظم مزرعه‌ای (حداقل سه بار در هفته)، به‌ویژه در مراحل اولیه رشد و استقرار گیاهچه‌های چغندر قند (دو تا هشت برگی) بسیار حائز اهمیت بوده و با تشخیص زودهنگام آفت در مزرعه می‌توان در صورت لزوم با مبارزه به‌موقع و موثر از طغیان آفت و بروز خسارت پیشگیری کرد.

منابع:

- ۱- خانجانی، م. ۱۳۸۸. آفات گیاهان زراعی ایران، دانشگاه بوعلی سینا، ۷۳۸ صفحه.
- ۲- خدایاری، س.، حقی، ف.، علیزاده، ا. ۱۴۰۰. شناسایی گونه غالب جنس *Agrotis* در مزارع چغندرقد شهرستان نقده و تعیین تعداد نسل این آفت در مزرعه. گیاه پزشکی کاربردی، جلد ۱۰، شماره ۱، صفحات ۹-۱۶.
- ۳- خیری، م. ۱۳۶۹. آفات مهم چغندرقد و طرق مبارزه با آنها. وزارت کشاورزی، سازمان ترویج کشاورزی، موسسه نشر کلمه، تهران، ۱۲۶ صفحه.
- ۴- درخشان شادمهری، ع. ۱۳۸۰. شناسایی گونه های طوقه بر (*Agrotis spp*) و دشمنان طبیعی آنها، بررسی بیولوژی گونه غالب و مقایسه اثر چند حشره کش بر علیه آن در منطقه شاهرود. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۸، شماره ۴، صفحات ۱۴۷-۱۵۶.
- ۵- روشندل، س. و جوانمقدم، ه. ۱۳۸۱. شناسایی شب پره های زمستانی و تعیین بیولوژی گونه غالب در مزارع چغندرقد شهرکرد. پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صفحه ۷۷.
- ۶- طالقانی، د. صادق زاده حمایتی، س. مصباح، م. ۱۳۸۹. سند ملی راهبردی تحقیقات چغندرقد. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقد. ۵۲۰ صفحه.
- ۷- علیزاده، ش. ا. جوانمقدم، ه. فتوحی، ک. سید حسینی، س. ع. و باقری، ع. ر. ۱۳۸۱. بررسی مقایسه ای تراکم جمعیت های گونه های مختلف کرم طوقه بر در زراعت چغندرقد و معرفی زنور پارازیتوئید تخم شب پره زمستانی *Trichogramma euproctidis*. پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، صفحات ۷۸ و ۷۹.
- ۸- علیزاده، ش. ا. و جوانمقدم، ه. ۱۳۸۳. معرفی برخی دشمنان طبیعی کرم طوقه خوار معمولی در شهرستان میاندوآب. شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. صفحه ۴۵.
- ۹- نوری، ح. فروزان، م. مرزبان، ر. و محسنی امین، ا. ۱۳۹۸. کنترل بیولوژیک طوقه بر چغندرقد *Bacillus thuringiensis* (Lep: *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermuller) Noctuidae) با استفاده از طعمه (BT) نیمه جامد (Semisolid). چغندرقد، ۳۵ (۱): ۸۹-۸۱.
- 10-Barbulescu, A. 1973. Some aspects of the biology, ecology and attack of cutworms in the condition of Rasht, Iran. Probleme de Protectia Plantelor, 1, 101-110.

- 11- Chapman, J. Drake, V. and Reynolds, D. 2011. Recent insights from radar studies of insect flight. *Annu Rev Entomol.* 56: 337–356.
- 12- El-Salamouny, S. Lang, M. Jutzi, M. Huber, J. and Jehle, J.A. 2003. Comparative study on the susceptibility of cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) to *Agrotis segetum* nucleopolyhedrovirus and *Agrotis ipsilon* nucleopolyhedrovirus. *Journal of Invertebrate Pathology.* 84, 75-82.
- 13- Esbjerg, P. 1988. Behaviour of 1st- and 2nd- instar cutworms (*Agrotis segetum* Schiff.)(Lep.: Noctuidae): the influence of soil moisture. *Journal of Applied Entomology*, 105, 295-302.
- 14- Esbjerg, P. and Sigsgaard, L. 2019. Temperature dependent growth and mortality of *Agrotis segetum*. *Insects* 10: (7): 1-15.
- 15- Hulbert, D. and Suss, A. 1983. Biology and economic importance of the winter cutworm, *Scotia (Agrotis) segetum* Schifferrmuller (Lepidoptera: Noctuidae). *Beitrage zur Entomologie*, 33,383-438.
- 16- Lopez-Robles, J. and Hague, N.G.M. 2003. Evaluation of insecticides and entomopathogenic nematodes for control of the cutworm *Agrotis segetum* on endive. *Tests of Agrochemicals and cultivars.* 24. 22-23.
- 17- Steenberg, T. and Ogaard, L. 2000. Mortality in hibernating Turnip moth larvae, *Agrotis segetum*, caused by *Tolypocladium cylindrosporum*. *Mycological Research.* 104, 87-91.



شکل ۱- تنک شدن مزرعه چغندر قند در اثر خسارت لاروهای آگروتیس



شکل ۲ الف- تخم های آگروتیس (*Agrotis segetum*) به صورت انفرادی و در یک دسته ۱۴ عددی پشت برگ چغندر قند



شکل ۲ ب- تخم‌های آگروتیس (*Agrotis segetum*) به‌رنگ سفیدشیری و قهوه‌ای دارای نقش و نگار در پشت برگ چغندر قند



شکل ۲ پ- تخم‌های آگروتیس (*Agrotis segetum*) روی دمبرگ چغندر قند، سه تخم سفیدشیری رنگ (سمت چپ) و سه تخم قهوه‌ای دارای نقش و نگار (سمت راست)



شکل ۳- لاروهای سنین مختلف آگروتیس (*Agrotis segetum*)



شکل ۴ الف- لاروهای سن اول آگروتیس (*Agrotis segetum*) به طول حدود چهار میلی متر



شکل ۴-ب- لارو کامل آگروتیس (*Agrotis segetum*) به طول حدود ۵۳ میلی متر



شکل ۵- شفیره های آگروتیس (*Agrotis segetum*)



شکل ۶ الف- خانه‌های گلی ساخته‌شده توسط لاروهای کامل آگروتیس



شکل ۶ ب- شفیره‌های آگروتیس درون خانه‌های گلی



شکل ۶-پ- لارو آگروتیس در حال ساختن خانه گلی



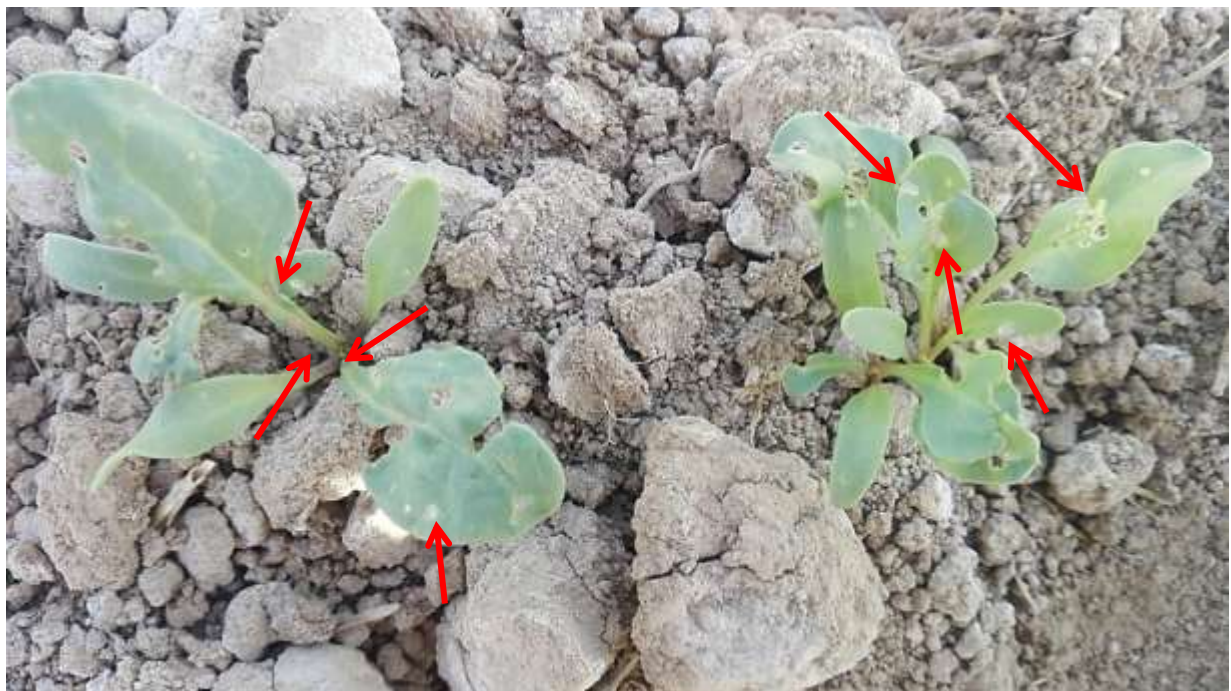
شکل ۷- حشره (شب پره) کامل آگروتیس (*Agrotis segetum*)



شکل ۸ الف - حشره (شب‌پره) نر آگروتیس (*Agrotis segetum*)



شکل ۸ ب - حشره (شب‌پره) ماده آگروتیس (*Agrotis segetum*)



شکل ۹ الف- نشانه‌های خسارت لاروهای سنین پایین آگروتیس روی گیاهچه‌های چغندرقد شامل تغذیه از پارانشیم و از بین رفتن سبزیگی در نقاط کوچک روی برگ (نشانه یا اثر windowpane)، تغذیه از دمبرگ و سوراخ شدن برگ‌ها



شکل ۹ ب- نشانه‌های خسارت لاروهای سنین پایین آگروتیس روی گیاهچه چغندرقد شامل سوراخ شدن برگ‌ها و خورده شدن برگ‌های وسط گیاهچه



شکل ۹ پ- نشانه‌های خسارت لاروهای سنن پایین آگروتیس روی گیاهچه‌های چغندرقد شامل ایجاد سوراخ در برگ‌ها و تغذیه و قطع دم‌برگ



شکل ۱۰ الف- ایجاد سه حفره روی ریشه چغندرقد در اثر تغذیه و خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۰ ب- ایجاد حفره بزرگ روی ریشه چغندر قند در اثر تغذیه و خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۰ پ- قطع دم برگ و ایجاد تعدادی حفره روی طوقه و ریشه چغندر قند در اثر تغذیه و خسارت شدید لارو آگروتیس



شکل ۱۱ الف- خسارت شدید روی ریشه و طوقه گیاهچه های چغندر قند در اثر تغذیه لارو آگروتیس



شکل ۱۱ ب- قطع طوقه گیاهچه چغندر قند در اثر خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۲- قطع طوقه و خورده شدن بخش‌های زیادی از برگ گیاهچه چغندر قند در اثر خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۳- نشانه‌های تغذیه و خسارت برگ‌های لاروهای آگروتیس روی گیاهچه‌های چغندر قند



شکل ۱۴- ایجاد تعدادی حفره روی ریشه چغندر قند و قطع آن در اثر تغذیه و خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۵- قطع طوقه گیاهچه بزرگ چغندر قند در اثر خسارت لارو کامل آگروتیس (روی بدن لارو نوار نسبتاً روشن به خوبی دیده

می شود)



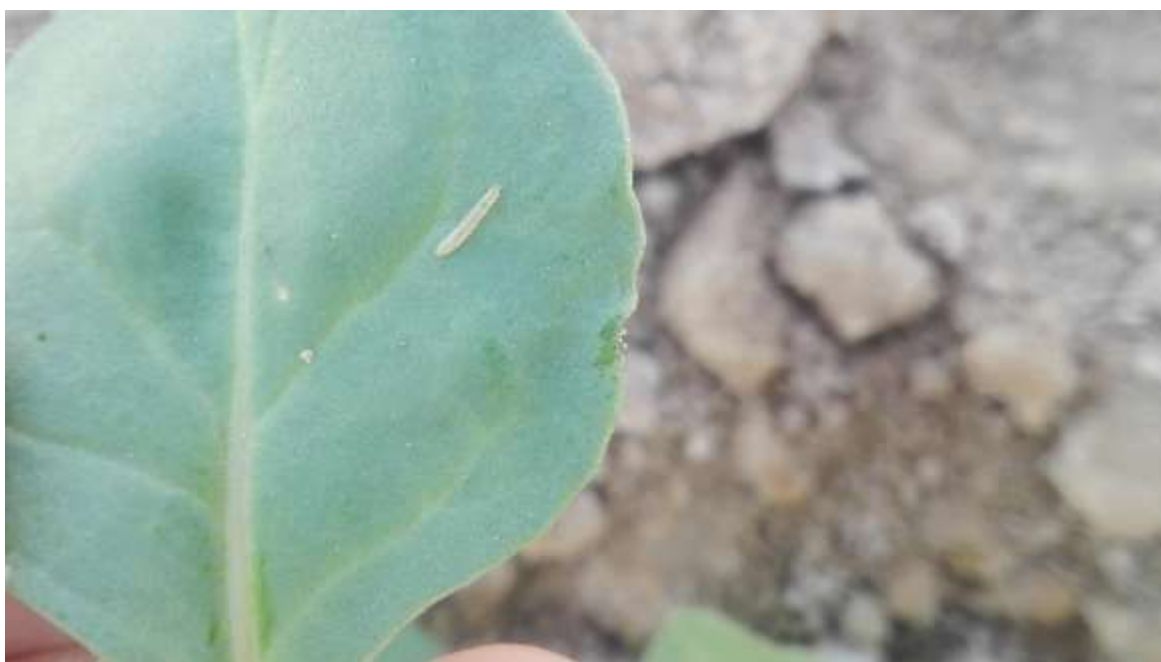
شکل ۱۶ الف - خشک شدن دو گیاهچه چغندر قند (سمت راست تصویر) و پژمرده یا پلاسیده شدن گیاهچه وسط در اثر خسارت لارو آگروتیس



شکل ۱۶ ب - وجود لارو آگروتیس کنار طوقه تازه قطع شده گیاهچه چغندر قند



شکل ۱۷- ایجاد حفره و دالان روی ریشه اصلی چغندر قند در اثر تغذیه و خسارت لاروهای آگروتیس



شکل ۱۸- لارو سن یک (یا دو) آگروتیس روی برگ چغندر قند