



بیا ی پدر و مادرم.....

که شمع وجودشان روشنی راهم بود و هست....

و بیا ی خواهرم....

که سرافرازیش فخر من است.....

سپاس خدایی را که اول است بی آنکه پیش از او اولی باشد، آخر است بی آنکه پس از او آخری باشد. خدایی که دیده‌های بینندگان از دیدنش فرو مانده و اندیشه‌های توصیف‌کنندگان از وصفش عاجز شده‌اند. آفریدگان را به قدرت خود پدید آورده، و ایشان را بر خواست خود خلق فرموده، آنگاه در طریق اراده خود روانه ساخته و در راه محبت خود برانگیخته است.

استاد راهنمای بزرگوام، **دکتر یعقوب فتحی‌پور** که در محضر استاد ایشان مشق‌کدهم و مفتخر شدم به شاگردی ایشان. جناب آقای **دکتر حمید حاجی‌قنبر** که در محضرشان علم آموختم و لد به. جناب آقای **دکتر علی اصغر طالبی**، مدیریت محترم گروه حشره‌شناسی که همواره در جهت پیشبرد کمی و کیفی علمی گروه در تلاش‌اند و **دکتر سعید محرمی‌پور** که پدران راهنمای من بودند و افتخار شاگردیشان مایه فخر من خواهد بود. از جناب آقای **دکتر بهرام ناصری** که در طراحی و انجام آزمایشات راهنمایی‌ام کردند و زحمت داوری این پایان‌نامه را کشیدند، قدردانی می‌کنم.

از جناب آقای **مهندس موسی زاده** بخاطر همراهی‌هایشان در طول دوره تحصیل سپاسگزارم. جناب آقای **مهندس امین صدارتیان** در طول انجام پایان‌نامه همواره راهنمای من بودند و در انجام مراحل مختلف یار یارم کردند صمیمانه متشکرم و آرزوی توفیق و بهروزی برای ایشان و خانواده‌شان دارم. از سرکار خانم‌ها **مهندس سمیرا فراهانی**، **رجاکیان‌پور** و **آزاده فرازمنند** نیز صمیمانه متشکرم.



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی

تأثیر ارقام مختلف کلزا بر پارامترهای زیستی شب پره

Spodoptera exigua (Lepidoptera: Noctuidae)

در شرایط آزمایشگاهی

نگارش

مریم گودرزی

استاد راهنما

دکتر یعقوب فتحی پور

استاد مشاور

دکتر علی اصغر طالبی

بهمن 1389

چکیده

کرم برگخوار چغندر (*Spodoptera exigua* (Hübner)) آفتی با دامنه میزبانی و قدرت پراکنش بالاست. زیست شناسی آزمایشگاهی، پارامترهای جدول زندگی، جدول تولید مثل و رشد جمعیت *S. exigua* روی ده رقم کلزا شامل Okapi، Opera، Hayula₄₂₀، RGS، SLM، Sarigol، Talayeh و Zarfam، Modena، Licord، رطوبت نسبی 60±5 درصد و دوره نوری 16 ساعت روشنایی و 8 ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. طولانی ترین طول دوره رشد لاروی روی رقم Talayeh ثبت شد. بیشترین میانگین طول دوره قبل از بلوغ نیز روی رقم Talayeh بدست آمد. بین میانگین طول عمر حشرات کامل کرم برگخوار چغندر روی ارقام مختلف کلزا اختلاف معنی دار مشاهده شد (P<0.05). امید به زندگی در زمان ظهور حشرات کامل روی ارقام Okapi، Opera، RGS، Hayula₄₂₀، SLM، Sarigol، Talayeh و Zarfam، Modena، Licord به ترتیب 14/93، 15/74، 14/82، 17/95، 14/29، 21/17، 21/04، 24/53 و 22/53 روز به دست آمد. بیشترین و کمترین مقادیر این پارامتر به ترتیب روی ارقام Okapi و Hayula₄₂₀ ثبت شد. نرخ ناخالص باروری شب پره روی رقم Okapi بیشترین مقدار را ثبت کرد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت r_m به ترتیب 0/205±0/005، 0/298±0/001، 0/238±0/004، 0/270±0/005، 0/247±0/002، 0/288±0/002، 0/254±0/003، 0/210±0/004 و 0/243±0/006 و نرخ خالص تولید مثل R_0 نیز به ترتیب 195/79±19/418، 326/50±12/977، 201/68±21/285، 274/05±34/700، 185/88±12/987، 336/48±20/125، 230/67±17/415، 209/93±20/921 و 308/25±31/034 روی ارقام مذکور بدست آمد. میانگین طولانی ترین و کوتاهترین مدت زمان هر نسل شب پره به ترتیب روی ارقام Talayeh و Hayula₄₂₀ ثبت شد. با توجه به نتایج کسب شده ارقام Sarigol، Talayeh، Modena، Zarfam مقاوم و SLM، RGS₀₀₃ و Okapi نیمه حساس و سه رقم Opera، Licord و Hayula₄₂₀ تحت عنوان ارقام حساس محسوب می شوند.

واژه‌های کلیدی: *Spodoptera exigua*، کلزا، دموگرافی، پارامترهای زیستی، جدول تولید مثل، پارامترهای تولید مثلی و پارامترهای رشد جمعیت

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
1		فصل اول: مقدمه
5		فصل دوم: بررسی نوشته‌ها
6		2-1 بخش اول: ویژگی‌های گیاه دانه روغنی کلزا
6		1-1-2 کلزا
7		2-1-2 مشخصات ارقام مهم تجاری کلزا در ایران
8		3-1-2 میزان تولید کلزا در ایران و جهان
8		2-2 بخش دوم: کرم برگ‌خوار چغندر
12		1-2-2 سطح انتشار و پراکندگی کرم برگ‌خوار چغندر در جهان
12		2-2-2 سطح انتشار و پراکندگی کرم برگ‌خوار چغندر در ایران
12		3-2-2 دموگرافی
14		4-2-2 ترجیح تخم‌گذاری
15		5-2-2 کنترل بیولوژیک
15		6-2-2 فیزیولوژی
16		فصل سوم: مواد و روش‌ها
17		1-3 پرورش ارقام مختلف کلزا
17		2-3 جمع آوری و پرورش انبوه کرم برگ‌خوار چغندر
18		3-3 پارامترهای دموگرافیک
19		1-3-3 جدول زندگی

صفحه	فهرست مطالب	عنوان
21	جدول تولید مثل ویژه سنی	2-3-3
23	پارامترهای رشد جمعیت	3-3-3
26	فصل چهارم : نتایج و بحث	
27	زیست شناسی آزمایشگاهی	1-4
35	جدول زندگی	2-4
40	جدول تولید مثل	3-4
55	پارامترهای رشد جمعیت	4-4
58	دندروگرام مربوط به تجزیه کلاستر	5-4
59	فصل پنجم: بحث	
61	مراحل مختلف سنی کرم برگخوار چغندر	1-5
70	جدول زندگی	2-5
70	جدول تولید مثل	3-5
73	پارامترهای رشد جمعیت	4-5
78	نتیجه گیری کلی	
79	پیشنهادات	
80	منابع مورد استفاده	

-
- 8 جدول 1-1 - برنامه 5 ساله تولید دانه‌های روغنی سال‌های (1388-1392)
- 30 جدول 4-1- طول دوره مراحل مختلف سنی حشره نر *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 31 جدول 4-2- طول دوره مراحل مختلف سنی حشره ماده *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 32 جدول 4-3 - میانگین دوره رشد لاروی، شفیرگی و طول عمر حشرات کامل نر و ماده *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 33 جدول 4-4- درصد زنده مانده مراحل مختلف رشدی شب پره *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 34 جدول 4-5- طول دوره تخم‌ریزی *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 34 جدول 4-6- وزن شفیره‌های *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 54 جدول 4-7- پارامترهای تولید مثل شب پره *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی
- 57 جدول 4-8- پارامترهای رشد جمعیت شب پره *S. exigua* روی ده رقم کلزا در شرایط آزمایشگاهی

- شکل 1-2 - دسته تخم *S. exigua* الف- تخم‌های تازه گذاشته شده ب- تخم‌های در حال تقریح 10
- شکل 2-2 - سنین مختلف لاروی، (الف)-سن یک، (ب)- سن دو، (ج)-سن سه، (د)- سن چهار، (ذ)- سن پنج 11
- شکل 3-2 الف-سطح پشتی، ب- سطح شکمی شفیره 11
- شکل 4-2 حشره کامل الف- بال باز ب- بال بسته 12
- شکل 1-3 ده رقم کلزای کاشته شده در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی برای انجام آزمایش‌ها 17
- شکل 3-2 - ظروف مورد استفاده در آزمایش‌ها در اتاقک رشد (الف) قوطی فیلم، (ب) ظرف مورد استفاده در آزمایش، (ج) ظروف تخم ریزی 19
- شکل 1-4 - نرخ بقاء *S. exigua* روی ارقام مختلف کلزا در شرایط آزمایشگاهی 36
- شکل 2-4 - امید به زندگی *S. exigua* روی ارقام مختلف کلزا در شرایط آزمایشگاهی 38
- شکل 3-4 - دندروگرام حاصل از تجزیه کلاستر با استفاده از پارامترهای رشد جمعیت 58

فصل اول

مقدمه

دانه‌های روغنی از محصولات با ارزش در تجارت جهانی بوده و سومین محصول مهم کشاورزی پس از گوشت و غلات به حساب می‌آیند (مالک، 1379). این محصولات علاوه بر دارا بودن ذخایر غنی اسیدهای چرب، حاوی پروتئین نیز می‌باشد. استفاده از پروتئین‌های گیاهی به جای گوشت و نیز معرفی دانه‌های روغنی جدیدی چون کلزا، به بازارهای جهانی، سبب اهمیت روز افزون این محصولات شده‌است. در این میان کلزا به عنوان یکی از گیاهان روغنی در سطح جهان مطرح می‌باشد. دانه کلزا (*Brassica napus* L.) حاوی بیش از 40 درصد روغن است که پس از روغن خرما و روغن سویا در بین روغن‌های گیاهی رتبه سوم و همچنین رتبه پنجم را در بین محصولات اقتصادی پس از برنج، گندم، ذرت و پنبه داراست. روغن کلزا به صورت فراوان به عنوان روغن سرخ کردنی، روغن سالاد و در تولید مارگارین استفاده می‌شود. در بین تمامی روغن‌هایی که امروزه وجود دارند روغن کلزا دارای کمترین میزان اسیدهای چرب اشباع می‌باشد. کنجاله باقیمانده دانه کلزا نیز سرشار از پروتئین است (به نقل از فرزین و همکاران، 1385). امروزه گیاه کلزا به عنوان یک گیاه مناسب روغنی برای کشت در شرایط آب و هوایی کشور مورد توجه قرار گرفته است و کشت این محصول در اکثر نقاط رایج می‌باشد.

کرم برگ‌خوار چغندر با نام علمی (*Spodoptera exigua* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) دارای میزبان‌های متعدد (Goh *et al.*, 1991) با پراکنش جهانی است که لاروهای آن به بیش از 60 گونه گیاهی از 31 خانواده خسارت می‌زنند (Heppner, 1998). کرم برگ‌خوار چغندر گرچه یکی از آفات مهم چغندر محسوب می‌شود ولی روی سویا نیز خسارت وارد می‌کند (فراهانی، 1387).

این شب‌پره از آفات برگ‌خوار کلزا است و در جمعیت انبوه می‌تواند باعث کاهش عملکرد و ایجاد خسارت اقتصادی شود (ابراهیمی، 1386). کیهانیان و همکاران (1384) این آفت را از تمامی مزارع کلزای ایران گزارش کرده‌اند. اولین سن لاروی این شب‌پره به صورت دسته جمعی از سطح زیرین

برگ ها تغذیه می کنند و در سنین بالاتر لاروها در مزرعه پخش شده و بیشتر بخش های برگ را مورد تغذیه قرار داده و فقط رگیبگ ها را باقی می گذارند.

از آنجا که کنترل *S. exigua* با روش شیمیایی، سریع ترین و ساده ترین روش کنترل است، عمده تولیدکنندگان محصولات کشاورزی به منظور کنترل آفت از این روش استفاده می کنند که آلودگی محیط زیست، مسمومیت مزمن و مقاوم شدن آفات را به دنبال دارد. یکی از روش های بسیار موثر و مفید غیر شیمیایی استفاده از ارقام مقاوم است. ارقام مقاوم که در مدیریت تلفیقی آفات همراه با دیگر روش های کنترل آفت مورد استفاده قرار می گیرند، از اجزای اساسی IPM محسوب می شوند و با استفاده از این ارقام می توان از شدت فشار اعمال شده توسط سموم شیمیایی علیه آفات کاست و بدین ترتیب احتمال بروز مقاومت توسط آفت نسبت به سموم شیمیایی را کاهش داد (Panda and Khush, 1995). از ویژگی های مهم ارقام مقاوم که سبب شده است که آنها در IPM جایگاه ویژه داشته باشند می توان به تخصصی بودن برای یک آفت کلیدی خاص و یا گروه محدودی از آفات، دارا بودن خاصیت تجمعی و به تبع آن تاثیر بیشتر مقاومت روی آفت طی نسل های متوالی، سازگاری با محیط زیست و پایداری نسبتاً بالا و در نهایت قابلیت تلفیق با سایر روشهای معمول کنترل در سیستم IPM اشاره نمود (Horne, 1988).

با توجه به سیاست های کلان در بخش کشاورزی که تأکید بر خودکفایی در تولید محصولات استراتژیک کشاورزی از جمله دانه های روغنی، رشد 32 درصدی خرید دانه های روغنی و تأکید بر سلامت غذایی در بُعد ارتقای کیفی غذا، افزایش تولید دانه های روغنی کلزا برای کاهش اسیدهای چرب ترانس در روغن های خوراکی، افزایش مبارزه بیولوژیک، افزایش تولید محصولات ارگانیک و کاهش مصرف سموم شیمیایی دارد (بی نام، 1387)؛ می توان با بهره گیری از روش های مناسب و سازگار با محیط زیست، نه تنها نیاز جمعیت کشور به روغن خوراکی را در الگوی تغذیه تامین نمود

بلکه با توجه به امکانات بالقوه و مزیت‌های نسبی موجود در برخی از مناطق علاوه بر تامین نیاز داخلی حضوری فعال در بازار جهانی نیز داشته باشد.

تا کنون تحقیقی در زمینه ی مقایسه ویژگی های دموگرافیک شب پره *S. exigua* روی ارقام مهم کلزا صورت نگرفته است. اطلاعات بدست آمده از این تحقیق می تواند به عنوان دستاورد جدید در برنامه های کنترلی تلفیقی این آفت مفید واقع شود. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی مقاومت آنتی بیوزی ارقام مختلف کلزا نسبت به کرم برگخوار چغندر با استفاده از پارامترهای دموگرافی است.

فصل سوم پرسی نونہ

1-2 بخش اول: ویژگی‌های گیاه دانه روغنی کلزا

1-1-2 کلزا

کلزا *Brassica napus* L. تحت عنوان های rape، rapeseed، rapa، rappa، rapeseed و در مورد گروه خاصی از ارقام Canola یاد می‌شود. کلزا عضویت با گل‌های زرد از خانواده Brassicaceae و راسته Brassicales که از نام لاتین برای شلغم rapum یا rapa برگرفته شده و اولین بار در قرن 14 در انگلیسی ثبت شد (شیرانی راد و دهشیری، 1381).

2-1-2 مشخصات ارقام مهم تجاری کلزا در ایران

مشخصات ارقام مورد استفاده در آزمایش‌ها به شرح ذیل می‌باشد (بی نام، 1383):

Sarigol: منشاء آن آلمان، دارای تیپ رشد بینابین، متحمل به سرما، مقاوم به خوابیدگی، متوسط رس با طول دوره رشد 190 تا 210 روز، میزان روغن دانه آن 41 تا 43 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 3/8 گرم، و جایگاه زراعت آن عمدتاً در اراضی غیرشالیزار شمال و مناطق گرم و خشک جنوب کشور است.

Opera: منشاء این رقم سوئد، دارای تیپ رشد پائیزه، مقاوم به سرما، دیر رس با طول دوره رشد 260-280 روز، میزان روغن دانه آن 42-45 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4/3 گرم و مناسب کشت در مناطق سرد و معتدل سرد می‌باشد.

Okapi: منشاء این رقم فرانسه، دارای تیپ رشد بینابین، مقاوم به سرما، متوسط رس با طول دوره رشد 230-240 روز، میزان روغن دانه آن 43-45 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4/3 گرم و مناسب کشت در مناطق سرد و معتدل سرد می‌باشد.

Licord: منشاء این رقم آلمان، دارای تیپ رشد پائیزه، مقاوم به سرما، دیر رس با طول دوره رشد 260-280 روز، میزان روغن دانه آن 40-43 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4/2 گرم و مناسب کشت در مناطق سرد و معتدل سرد می‌باشد.

Talayeh: منشاء آن آلمان، دارای تیپ رشد پائیزه، متحمل به سرما، مقاوم به خوابیدگی، حساس به تاریخ کاشت، دیررس با طول دوره رشد 240 تا 250 روز، میزان روغن دانه آن 40 تا 42 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4 گرم، پتانسیل تولید 6-3 تن دانه در هکتار را داراست و جایگاه زراعت آن عمدتاً در دو اقلیم سرد و معتدل سرد کشور است.

SLM: منشاء آن آلمان، دارای تیپ رشد پائیزه، مقاوم به سرما، مقاوم به کم آبی، دیر رس با طول دوره رشد 240 تا 250 روز، میزان روغن دانه آن 45 تا 46 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4/5 گرم و مناسب کشت در مناطق سرد و معتدل سرد می باشد .

Hayula⁴²⁰: منشاء اولیه این رقم کانادا، دارای تیپ رشد بهاره، مقاوم به خوابیدگی، زود رس با طول دوره رشد 160-170 روز، میزان روغن دانه آن 40-43 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 3/2 گرم رسیدن آن یکنواخت و مناسب کشت در شالیزارهای شمال و مناطق گرم جنوب کشور می- باشد .

Zarfam: منشاء این رقم ایران، دارای تیپ رشد پائیزه، مقاوم به سرما، دیررس با طول دوره رشد 250-270 روز، میزان روغن دانه آن 43-45 درصد، وزن هزار دانه آن حدود 4/3 گرم و مناسب کشت در مناطق معتدل سرد با بهار گرم است.

Modena: منشاء آن از دانمارک، دارای تیپ رشد پائیزه، متحمل به سرما، دیر رس با طول دوره رشد 260 تا 280 روز، میزان روغن دانه آن 43 تا 45 درصد، کم توقع و دارای پتانسیل تولید مطلوب و جایگاه زراعت آن در مناطق سرد کشور است.

2-1-3 میزان تولید کلزا در ایران و جهان

مقام اول تولید کلزا در جهان در سال 2008 میلادی در اختیار کشور کانادا بوده است با تولیدی بالغ بر 12642900 تن و چین و هند مقام های بعدی را در اختیار دارند. ایران نیز با تولید 390000 تن مقام شانزدهم جهان را کسب کرده است (Anonymous, 2010).

سطح زیر کشت کلزا در سال زراعی 88-1387 حدود 91493 هکتار ، عملکرد آن در این سال زراعی برابر 1710 کیلوگرم و میزان تولید آن 156042 تن بوده است (بی نام، الف 1389).

براساس برنامه پنجم توسعه سطح زیر کشت کلزا از 200 هزار هکتار به 755 هزار هکتار در کشت آبی و دیم افزایش خواهد یافت (جدول 1).

جدول 1-1 - برنامه 5 ساله تولید دانه های روغنی سال های 1388-1392

نام محصول	سال	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
سطح زیر کشت	88-87	89-88	90-89	91-90	92-91	755000
کلزا متوسط عملکرد	1587	1787	1920	2047	2094	755000
تولید دانه	398900	705865	1008000	1310080	1581000	1581000

Oplinger *et al.* (1989) مطالعاتی درباره تاریخچه، موارد استفاده، خاستگاه، پراکنش ، آفات و بیماری ها و سایر موارد در خصوص کلزا انجام داده است.

2-2 کرم برگخوار چغندر

کرم برگخوار چغندر قند (Beet Armyworm) با نام علمی *Spodoptera exigua* (Hübner) اولین بار در سال 1317 توسط افشار در ایران گزارش شده است. این آفت در سراسر کشور به ویژه در مناطقی که چغندر کشت می شود، به شدت شیوع دارد و جزء آفات درجه اول چغندر محسوب می گردد و در به نامهای محلی لپه، رهه و یا خنج معروف است (بی نام، ب 1389).

تخم‌های کرم برگ‌خوار چغندر قند از منظر بالایی گرد و از منظر پهلوئی نوک تیز بنظر رسیده و دارای خطوط است که تا دو انتها کشیده شده است. رنگ تخم‌ها مایل به سبز تا سفید است (شکل 2-1-الف). شب‌پره‌های ماده تخم‌ها را به صورت چند ردیف کنار هم روی برگ و در مواردی روی هم در پشت برگ قرار می‌دهند و با لایه‌ای از کرک‌های ظریف سفیدی که از انتهای شکم خارج می‌شود می‌پوشانند که به توده تخم نمایی پنبه‌ای و یا کرکی می‌دهد (شکل 2-1-الف). به تدریج که دوره جنینی تخم سپری می‌شود رنگ تخم‌ها تیره شده که این تیرگی نشان از نزدیک شدن به زمان تفریح می‌باشد و لاروهای جوان در زیر پوسته تخم مشاهده می‌شوند. (شکل 2-1-ب)

مطالعات نشان می‌دهد شب‌پره برگ‌خوار چغندر در دوره زندگی لاروی پنج مرتبه پوست-اندازی (شکل 2-2-الف) می‌کند. طول بدن لارو سن یک، 1-2 میلی‌متر بوده، سبز تیره تا خاکستری رنگ و دارای کپسول سیاه رنگ است و به صورت دسته جمعی از بافت پارانشیم برگ‌ها تغذیه می‌کند (شکل 2-2-الف). رشد عمومی بدن در مرحله لارو سن دوم (شکل 2-2-ب) بیشتر شده و اندازه آن نسبت به سن اول بزرگتر و سبز رنگ است. سنین لاروی سوم (شکل 2-2-ج)، چهارم (شکل 2-2-د)، پنجم (شکل 2-2-ذ) و ششم طول و قطر بدن نسبت به سن قبلی از رشد بیشتری برخوردار است. به همین نسبت کپسول سرنیز بزرگتر می‌شود. لاروهای سنین بالاتر همچنین دارای تنوع رنگی بیشتری نیز می‌باشند. به طوریکه سبز روشن است ولی گاهی بسته به شرایط تغذیه، محیط و انبوهی، به رنگهای قهوه‌ای تیره و حتی سیاه هم دیده می‌شوند.

بعد از سپری شدن سنین لاروی، پیش شفیره (شکل 2-3-الف) وارد خاک شده و به کمک بزاق خود در داخل خاک گهواره گلی می‌سازد و در همان جا تبدیل به شفیره (شکل 2-3-ب) می‌گردد. شفیره به رنگ قهوه‌ای روشن است و به مرور زمان و با نزدیک شدن زمان ظهور حشره کامل تیره تر می‌شوند.

چهار عدد زائده خار مانند در انتهای شکم شفیره ها وجود دارد که دو تای آنها بزرگتر و متمایل به سمت شکم بوده و دو تای دیگر کوچکتر و در موازات خارهای بزرگتر قرار گرفته است. تفکیک جنسی در شفیره های ماده و نر بدین ترتیب است که در ماده سوراخ جفتگیری در نیمه جلویی بند ماقبل آخر قرار داشته ولی در شفیره های نر سوراخ جنسی بین دو برآمدگی ماقبل آخر قرار گرفته است.

طول حشره کامل برگخوار چغندر *S. exigua* 10 تا 12 میلیمتر و عرض بدن با بال های باز 15 تا 22 میلی متر است (شکل 2-4). بال های جلویی قهوه ای روشن تا تیره و در حاشیه دارای ریشک های کوتاهی است که روی بال های جلویی دارای دو لکه، یکی دایره ای شکل به رنگ نارنجی یا آجری که در قاعده بال قرار گرفته و دیگری لوبیایی شکل که در ناحیه میانی بال است. اطراف لکه ها و زمینه بال جلویی دارای خطوط موجدار و متقاطع می باشد. بال های عقبی به رنگ روشن مایل به خاکستری با رگبال های تیره و در حاشیه دارای نوار باریک سیاه رنگی می باشد. سینه و شکم حشره از پرزهای قهوه ای پوشیده شده است. شاخک ها فرم نخعی دارد. شکم حشرات ماده از نمای زیر بزرگتر از نرها می باشد و انتهای شکم آنها دارای سوراخ است ولی در حشرات نر شکم باریک دیده می شود و انتهای شکم آنها سوراخ واضحی وجود ندارد.



ب



الف

شکل 2-1- دسته تخم *S. exigua* الف- تخم های تازه گذاشته شده ب- تخم های در حال تفریخ



ج

ب

الف



ذ

د

شکل 2-2- سنين مختلف لاروی، (الف)-سن یک، (ب)-سن دو، (ج)-سن سه، (د)-سن چهار، (ذ)-سن پنج



ب



الف

ب- سطح شکمی شفیره

الف- سطح پشتی،

شکل 3-2



ب

ب- بال بسته



الف

الف- بال باز

شکل 4-2 حشره کامل