

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده کشاورزی
گروه گیاهپزشکی

ارزیابی مقاومت برخی از رقم‌های کلزا نسبت به شب‌پره‌ی پشت الماسی

Plutella xylostella (L.)، تحت شرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای

در منطقه‌ی اردبیل

استاد راهنما:

دکتر سید علی اصغر فتحی

اساتید مشاور:

دکتر قدیر نوری قنبلانی

دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

توسط:

مریم بزرگ امیرکلانی

دی‌ماه ۱۳۸۸

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم

آنان که زمزمه دعایشان، طنین آرامش لحظه‌های بیقراریم است

و موفقیت‌م مرهون زحمات بی‌شائبه آنهاست

و نیز به همه کشاورزان زحمتکشی که برای حفظ دسترنج خود ناچار به استفاده از سمومی

هستند که تمام زندگی‌شان را به مخاطره انداخته است...

به امید آن‌که

این تلاش ارمغانی برای سلامت آنان و محیط زیست‌مان باشد.

سپاسگزاری

من لم یشکر مخلوق لم یشکر خالق

حمد و سپاس خداوند یکتا را که بر این حقیر منت نهاد و طریقت علم و دانش را بر روی من گشود تا به مدد سالکان این راه بتوانم مرحله‌ای از آن را پشت سر گذاشته و همواره چشم به راه لطف بی پایان او برای ادامه این مسیر بمانم تا فرصت استفاده از آنچه آموخته‌ام را نیز بر من ببخشاید. بدین منظور لازم می‌دانم از تمام عزیزانی که مرا در این تحقیق یاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی نمایم.

از استاد راهنمای محترم و ارجمند جناب آقای دکتر سید علی اصغر فتحی که با راهنمایی‌های خردمندانه، زحمات دلسوزانه و صبر فراوان مرا در تمامی مراحل این تحقیق یاری نموده و در این راه از هیچ مساعدتی دریغ نفرمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از اساتید مشاور خوب، عزیز و محترم این تحقیق جناب آقای دکتر قدیر نوری قنبلانی و جناب آقای دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی که با مساعدت و راهنمایی‌های مفید و ارزنده‌شان طی طریق را بر من آسان نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از استاد بسیار محترم جناب آقای دکتر علی مهرور (داور خارجی) و از استاد عزیزم جناب آقای دکتر جبرائیل رزمجو (داور داخلی) که زحمت بازخوانی و داوری این پایان‌نامه را بر عهده داشتند، سپاسگزارم.

از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علی گلی‌زاده که تجربیات‌شان را در اختیار بنده قرار دادند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر مهدی حسن‌پور و همچنین جناب آقای دکتر بهرام ناصری برای پیشنهادات مفیدشان سپاسگزارم. از آقایان دکتر علی اصغری، دکتر محمددوست و دکتر اسماعیل‌پور به‌خاطر همکاری صمیمانه‌شان در اجرای این تحقیق تشکر می‌کنم. از آقای دکتر ریجو جوسیلا در دانشگاه تورکو فنلاند و آقای دکتر هانس باور در بخش بی‌مهرگان موزه تاریخ طبیعی سوئیس برای شناسایی گونه‌های زنبورهای پارازیتوئید جمع‌آوری شده، سپاسگزارم. از پدر و مادر عزیزم، خواهران خوبم و برادر نازنینم که در همه حال مشوق و پشتیبان من بوده‌اند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از آقای پادگانی، آقای سلیمانی، آقای جباری، خانم مهندس فتح‌العلومی، الهام پناهی و خانم مهندس نعمتی تکنسین آزمایشگاه حشره‌شناسی و کلیه دوستان ضحی‌سادات فخرطه، مریم صداقتی، حجت توکلی، لیلا متقی‌نیا، مائده محمدی، نازنین مستقیم، نکیسا بخشی‌زاده، امین فلاحی، فاطمه غلامی، الهام پناهی، فاطمه زکی‌زاده، معصومه صداقتی، زینب مشهدی، زهرا معتمد، مریم پهلوان، وحیده‌سادات صفاساداتی، مریم علیخانی و شیرزاد رضانی که در مراحل مختلف این تحقیق اینجانب را یاری نمودند، صمیمانه سپاسگزارم. برای همگی این عزیزان آرزوی سلامتی، طول عمر باعزت، حسن عاقبت و کامیابی روزافزونتر به دعا از درگاه خداوند متعال خواهانم.

نام خانوادگی: بزرگ امیرکلائی	نام: مریم
عنوان پایان نامه: ارزیابی مقاومت برخی از رقم‌های کلزا نسبت به شب‌پره‌ی پشت الماسی (<i>Plutella xylostella</i> (L.) تحت شرایط مزرعه‌ای و گلخانه‌ای در منطقه‌ی اردبیل	
استاد (اساتید) راهنما: دکتر سید علی اصغر فتحی	
استاد (اساتید) مشاور: دکتر قدیر نوری قنبلانی و دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: گیاه پزشکی
گرایش: حشره شناسی	دانشگاه: محقق اردبیلی
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۸/۱۰/۱۶	تعداد صفحه: ۹۱
کلید واژه‌ها: شب‌پره‌ی پشت الماسی، ترجیح تخم‌گذاری، جدول زندگی، ارقام کلزا، مقاومت.	
<p>چکیده: شب‌پره‌ی پشت الماسی، (<i>Plutella xylostella</i> (L.) (Lepidoptera: Plutellidae)، آفت جدی کلزا <i>Brassica napus</i> L در اردبیل می‌باشد. مقاومت ۱۹ رقم کلزا نسبت به شب‌پره‌ی پشت الماسی به‌ترتیب در سه آزمایش متوالی شامل (۱) غربال‌سازی مزرعه‌ای، (۲) ترجیح تخم‌گذاری و (۳) مطالعه‌ی چرخه‌ی زندگی ارزیابی شد. نتایج غربال‌سازی مزرعه‌ای نشان داد که تعداد لاروها و شفیره‌های شب‌پره‌ی پشت الماسی به‌ترتیب روی رقم‌های Elite، Ebonite، Option500، Hyola401، Opera، Okapi، Adder و RGsoo3 در بین ۱۹ رقم مورد مطالعه کمتر بود. آزمایشات ترجیح تخم‌گذاری و مطالعه‌ی چرخه‌ی زندگی این شب‌پره روی نه رقم کلزا به نام‌های Hyola401، Option500، Opera، Elite، Adder، Okapi، RGsoo3، Ebonite (به عنوان تیمار) و Zarfam (به عنوان شاهد) در گلخانه در دمای $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$، رطوبت نسبی 55 ± 5 درصد و دوره‌ی نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی انجام شد. تعداد تخم‌های گذاشته شده روی رقم‌های Zarfam (۴۴/۷)، RGsoo3 (۳۵/۹)، Adder (۳۵/۱)، Okapi (۳۱/۱)، Elite (۲۹/۸)، Opera (۲۹/۴)، Hyola401 (۲۷/۲)، Option500 (۲۵/۱) و Ebonite (۲۳/۵) به‌ترتیب کاهش یافت. در آزمایش مطالعه‌ی چرخه‌ی زندگی، طول دوره‌ی زیستی نر و ماده‌ی شب‌پره روی رقم‌های Opera و Hyola401 به‌طور معنی‌داری طولانی‌تر از Zarfam و Adder بود. در بین نه رقم مورد مطالعه بیشترین باروری شب‌پره روی Adder و کمترین آن روی رقم Opera مشاهده گردید. درصد بقا از تخم تا حشره‌ی کامل روی Opera، Option500 و Hyola401 کمترین و روی Zarfam بیشترین بود. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ خالص تولیدمثل (R_0) و طول دوره‌ی یک نسل (T) به‌ترتیب، 0.23، 0.26 و 0.23؛ 0.17 و 0.23؛ 0.214، $0.49/35$ و $18/22$ روی Ebonite؛ 0.207، $0.44/05$ و $18/26$ روی RGsoo3؛ 0.193، $0.36/34$ و $18/29$ روی Okapi؛ 0.212، $0.45/54$ و $18/04$ روی Adder؛ 0.195، $0.38/22$ و $18/71$ روی Elite؛ 0.178، $0.41/31$ و $19/41$ روی Opera؛ 0.187، $0.33/46$ و $18/72$ روی Option500 و 0.183، $0.39/06$ و $19/97$ روی Hyola401 محاسبه گردید. بر اساس پارامترهای رشد جمعیت می‌توان نتیجه‌گیری کرد که Zarfam مطلوب‌ترین و Opera نامطلوب‌ترین رقم برای شب‌پره‌ی پشت الماسی می‌باشد.</p>	

فهرست مطالب

۲	۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته.....
۲	۱-۱- مقدمه.....
۵	۱-۲- جایگاه شب‌پره‌ی پشت‌الماسی در رده‌بندی جانوری.....
۵	۱-۳- ریخت‌شناسی.....
۶	۱-۴- زیست‌شناسی.....
۸	۱-۵- تاثیر عوامل محیطی بر پارامترهای رشد جمعیت و ریخت‌شناسی شب‌پره‌ی پشت‌الماسی.....
۹	۱-۶- دامنه‌ی انتشار.....
۹	۱-۷- دامنه‌ی میزبانی.....
۱۰	۱-۸- تخصص‌گرایی.....
۱۱	۱-۹- اهمیت اقتصادی.....
۱۲	۱-۱۰- روش‌های کنترل شب‌پره‌ی پشت‌الماسی.....
۱۲	۱-۱۰-۱- کنترل شیمیایی.....
۱۳	۱-۱۰-۲- کاربرد فرمون‌های مصنوعی.....
۱۳	۱-۱۰-۳- کاربرد ارقام مقاوم.....
۱۴	۱-۱۰-۳-۱- اساس ریخت‌شناسی مقاومت.....
۱۵	۱-۱۰-۳-۱-۱- رنگ و موقعیت برگ روی گیاه.....
۱۵	۱-۱۰-۳-۱-۲- کرک.....
۱۶	۱-۱۰-۳-۱-۳- موم‌های اپی کوتیکول.....
۱۷	۱-۱۰-۳-۲- اساس بیوشیمیایی مقاومت.....
۱۷	۱-۱۰-۳-۲-۱- گلوکوزینولات‌ها.....
۱۸	۱-۱۰-۳-۲-۲- مواد فرار ترشح شده از گیاهان.....

- ۱۸.....۱-۱۰-۳-۲-۳- ترکیبات دیگر.....
- ۱۹.....۱-۱۰-۳-۲-۴- کیفیت ماده غذایی.....
- ۲۰.....۱-۱۰-۴- کنترل زراعی.....
- ۲۲.....۱-۱۰-۵- گیاه تله.....
- ۲۳.....۱-۱۰-۶- کنترل بیولوژیکی.....
- ۲۴.....۱-۱۰-۷- گیاهان تراریخته.....
- ۲۴.....۱-۱۱- پارامترهای جدول زندگی و تخم گذاری.....
- ۳۰.....۲- مواد و روش تحقیق.....
- ۳۰.....۲-۱- آزمایشات مزرعه‌ای.....
- ۳۰.....۲-۱-۱- تهیه بذر.....
- ۳۰.....۲-۱-۲- عملیات کاشت و داشت.....
- ۳۱.....۲-۱-۳- نمونه برداری.....
- ۳۱.....۲-۱-۳-۱- بررسی جمعیت شب‌پره‌ی پشت الماسی.....
- ۳۲.....۲-۱-۳-۲- جمع‌آوری و شناسایی پارازیتوئیدهای بومی شب‌پره‌ی پشت الماسی.....
- ۳۳.....۲-۱-۴- تعیین عملکرد ارقام.....
- ۳۳.....۲-۲- آزمایشات گلخانه‌ای.....
- ۳۴.....۲-۲-۱- انتخاب و پرورش گیاه.....
- ۳۵.....۲-۲-۲- تهیه کلنی شب‌پره‌ی پشت الماسی.....
- ۳۶.....۲-۲-۳- ترجیح تخم‌گذاری شب‌پره‌ی پشت الماسی با حق انتخاب.....
- ۳۶.....۲-۲-۴- بررسی پارامترهای زیستی.....
- ۴۰.....۲-۳- تجزیه آماری.....
- ۴۰.....۲-۴- جدول باروری و تعیین پارامترهای تولیدمثلی و رشد جمعیت.....

۳- نتایج آزمایشات.....	۴۴
۳-۱- نتایج آزمایشات مزرعه‌ای.....	۴۴
۳-۱-۱- تاثیر رقم بر تراکم جمعیت لارو و شفیره‌ی شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۴۴
۳-۱-۲- شناسایی پارازیتوئیدهای جمع‌آوری شده.....	۴۶
۳-۱-۳- تاثیر رقم بر درصد پارازیتیزم لارو شب‌پره‌ی پشت الماسی توسط <i>D. majale</i>	۴۷
۳-۲- نتایج آزمایشات گلخانه‌ای.....	۴۸
۳-۲-۱- تاثیر رقم در ترجیح تخم‌گذاری شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۴۸
۳-۲-۲- تاثیر رقم بر پارامترهای زیست‌شناسی.....	۴۹
۳-۲-۲-۱- تاثیر رقم بر دوره‌ی نشوونمای مراحل نابالغ شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۴۹
۳-۲-۲-۲- تاثیر رقم بر طول عمر و دوره‌ی زیستی شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۵۱
۳-۲-۲-۳- تاثیر رقم بر بقای شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۵۲
۳-۲-۲-۴- تاثیر رقم بر دوره‌ی تخم‌گذاری، باروری و نسبت جنسی شب‌پره‌ی پشت الماسی.....	۵۳
۳-۲-۳- تاثیر رقم بر پارامترهای رشد جمعیت.....	۶۰
۴- بحث.....	۶۴
۴-۱- غربال‌سازی مزرعه‌ای ارقام کلزا.....	۶۴
۴-۲- تاثیر رقم کلزا بر درصد پارازیتیزم لاروهای شب‌پره‌ی پشت الماسی توسط <i>D. majale</i> تحت شرایط مزرعه‌ای.....	۶۴
۴-۳- تاثیر رقم کلزا بر ترجیح تخم‌گذاری شب‌پره‌ی پشت الماسی با حق انتخاب.....	۶۵
۴-۴- تاثیر رقم کلزا بر پارامترهای زیست‌شناسی.....	۶۷
۴-۵- تاثیر رقم کلزا بر پارامترهای رشد جمعیت.....	۶۹
۵- پیشنهادها.....	۷۳
منابع مورد استفاده.....	۷۵

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- کشت رقم‌های کلزا و آبیاری آنها..... ۳۰
- شکل ۲-۲- تنک کردن بوته‌های کلزا (الف) و مزرعه‌ی آزمایشی پس از وجین علف‌های هرز (ب)..... ۳۱
- شکل ۳-۲- بررسی و شمارش لارو و شفیره‌ی شب‌پره‌ی پشت الماسی روی بوته‌های کلزا..... ۳۲
- شکل ۲- ۴- تعیین عملکرد ارقام ۳۳
- شکل ۵-۲- کاشت و پرورش گیاهان کلزا در گلخانه‌ی دانشکده‌ی کشاورزی؛ الف- مرحله‌ی رویش گیاهان کلزا در گلدان‌ها و ب- مرحله‌ی چهار تا شش برگی بوته‌های کلزا..... ۳۴
- شکل ۶-۲- رقم SLM043 کاشته شده و محصور شده در قفس جهت تهیه‌ی کلنی شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۳۵
- شکل ۷-۲- ظروف تهیه‌ی تخم‌های یک روزه‌ی شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۳۵
- شکل ۸-۲- ارقام کلزای محصور شده در قفس جهت انجام آزمایش ترجیح تخم‌گذاری شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۳۶
- شکل ۹-۲- قفس برگی استفاده شده برای تعیین پارامترهای زیستی شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۳۷
- شکل ۱۰-۲- مراحل مختلف زندگی شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۳۸
- شکل ۱۱-۲- قفس حاوی یک جفت شب‌پره‌ی پشت الماسی جهت تخم‌ریزی..... ۳۹
- شکل ۱-۳- *Diadegma majale* زنبورهای پارازیتوید لارو شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۴۶
- شکل ۲-۳- *Oomyzus sokolowskii* زنبور زنبور پارازیتوید لارو شب‌پره‌ی پشت الماسی..... ۴۷
- شکل ۳-۳- نمودار درصد بقای شب‌پره‌ی پشت الماسی از تخم تا حشره‌ی کامل..... ۵۳
- شکل ۴-۳- منحنی‌های تغییرات بقای ویژه‌ی سنی (I_x) و باروری ویژه‌ی سنی (m_x) شب‌پره‌ی پشت الماسی روی رقم‌های Ebonite, Zarfam و RGsoo3..... ۵۷
- ادامه‌ی شکل ۴-۳- منحنی‌های تغییرات بقای ویژه‌ی سنی (I_x) و باروری ویژه‌ی سنی (m_x) شب‌پره‌ی پشت الماسی روی رقم‌های Okapi, Adder و Elite..... ۵۸

ادامه‌ی شکل ۳-۴- منحنی‌های تغییرات بقای ویژه‌ی سنی (l_x) و باروری ویژه‌ی سنی (m_x) شب‌پره‌ی

پشت الماسی روی رقم‌های Opera، Option500 و Hyola401..... ۵۹

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۲- پارامترها و معادلات مورد استفاده برای تعیین رشد جمعیت و تولیدمثل شب پرهی پشت الماسی..... ۴۲
- جدول ۱-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های تراکم جمعیت لارو و شفیره‌ی شب پرهی پشت الماسی به‌ازای هر برگ در شرایط مزرعه‌ای..... ۴۴
- جدول ۲-۳- مقایسه‌ی میانگین تراکم جمعیت لارو و شفیره‌ی شب پرهی پشت الماسی به‌ازای هر برگ و درصد پارازیت‌یسم این آفت توسط زنبور *D. majale* روی رقم کلزا در مزرعه‌ی بابلان (۱۳۸۷).... ۴۵
- جدول ۳-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های تعداد تخم‌های گذاشته شده به‌ازای هر بوته در آزمایش ترجیح تخم‌گذاری شب پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا در شرایط گلخانه‌ای..... ۴۸
- جدول ۴-۳- مقایسه‌ی میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده به‌ازای هر بوته توسط ماده‌های شب پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا در آزمایش ترجیح تخم‌گذاری در شرایط گلخانه‌ای..... ۴۸
- جدول ۵-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های طول دوره‌ی نشوونمای جنینی شب‌پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا در شرایط گلخانه‌ای..... ۴۹
- جدول ۶-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های طول دوره‌ی نشوونمای لاروی شب‌پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا در شرایط گلخانه‌ای..... ۴۹
- جدول ۷-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های طول دوره‌ی نشوونمای شفیرگی شب‌پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا در شرایط گلخانه‌ای..... ۴۹
- جدول ۸-۳- مقایسه‌ی میانگین طول دوره‌ی مراحل مختلف زندگی شب‌پرهی پشت الماسی (روز \pm SE) روی نه رقم کلزا..... ۵۰
- جدول ۹-۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های طول عمرحشرات کامل ماده‌ی شب پرهی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۱

- جدول ۳-۱۰- تجزیه‌ی واریانس طول عمر حشرات کامل نر شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۱
- جدول ۳-۱۱- تجزیه‌ی واریانس داده‌های طول دوره‌ی زیستی از تخم تا حشرات کامل ماده‌ی شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۲
- جدول ۳-۱۲- تجزیه‌ی واریانس دوره‌ی زیستی از تخم تا حشرات کامل نر شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۲
- جدول ۳-۱۳- تجزیه‌ی واریانس داده‌های مربوط به طول دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۴
- جدول ۳-۱۴- تجزیه‌ی واریانس داده‌های مربوط به طول دوره‌ی تخم‌گذاری شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۴
- جدول ۳-۱۵- تجزیه‌ی واریانس داده‌های مربوط به طول دوره‌ی پس از تخم‌گذاری شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۴
- جدول ۳-۱۶- تجزیه‌ی واریانس داده‌های مربوط به تعداد تخم‌های گذاشته شده به‌ازای هر ماده‌ی شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۴
- جدول ۳-۱۷- مقایسه‌ی میانگین طول دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری، تخم‌گذاری و پس از تخم‌گذاری (روز \pm SE)، تعداد تخم گذاشته شده به‌ازای هر ماده، درصد بقا و نسبت جنسی شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزا..... ۵۶
- جدول ۳-۱۸- پارامترهای رشد جمعیت شب پره‌ی پشت الماسی روی نه رقم کلزای مورد مطالعه..... ۶۲

فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه

کشت دانه‌های روغنی از دیرباز بخش مهمی از کشاورزی کشورهای مختلف از جمله کشورهای بزرگ آسیایی مثل چین و هندوستان را به خود اختصاص داده است. دانه‌های روغنی پس از غلات دومین منبع غذایی مردم جهان را تشکیل می‌دهند. همگام با رشد جمعیت و بهبود سطح زندگی به خصوص در کشورهای در حال توسعه، تقاضا برای روغن‌ها و نیز پروتئین‌های گیاهی، که از محصولات فرعی دانه‌های روغنی می‌باشد، افزایش یافته است. بنابراین کشت دانه‌های روغنی یکی از مهم‌ترین مسایل مورد بحث در کشاورزی و صنعت کشورها به شمار می‌رود (فرزین و همکاران، ۱۳۸۵).

کلزا^۱ با نام علمی *Brassica napus* L. دارای رقم‌های بهاره و پاییزه با عدد کروموزومی ۳۸ بوده و مهم‌ترین گونه‌ی زراعی جنس *Brassica* محسوب می‌شود (شیرانی‌راد و دهشیری، ۱۳۸۱). کلزا از تلاقی شلغم^۲ (*B. rape* L.) و کلم (*B. oleracea* L.) به وجود آمده است. مبدأ اولیه‌ی کلزا به درستی معلوم نیست ولی براساس شواهد موجود، خاستگاه این گیاه نواحی اطراف دریای مدیترانه می‌باشد و در اوایل قرن ۱۸ به آسیا وارد شده است (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). کلزا سومین و مهم‌ترین گیاه روغنی بعد از سویا و نخل روغنی در جهان می‌باشد. به‌طوریکه حدود ۱۷/۴ درصد کل تولید روغن نباتی جهان را به خود اختصاص داده است (پیروزبخت، ۱۳۷۵). دانه‌ی کلزا ۴۰ تا ۴۵ درصد روغن دارد. کشور ما از نظر تولید روغن خوراکی در سطح مطلوبی قرار ندارد و حدود ۸۰ درصد روغن مورد نیاز خود را از خارج وارد می‌کند (احمدی و جاویدفر، ۱۳۷۷). کشورهای کانادا، چین، اتحادیه‌ی اروپا و هند از مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده‌ی کلزا هستند. از دهه‌ی ۱۹۹۰ تقریباً ۴۰ درصد تولید روغن کلزا در کانادا و کشورهای اروپایی صورت می‌گیرد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). در کشور ایران طی سال‌های اخیر به

1- canola

2- turnip

دلیل توجه بیشتر به توسعه و ترویج کلزا، سطح زیر کشت آن افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته است. افزایش اخیر در کشت و کار کلزا عمدتاً به منظور تولید روغن خوراکی بوده است. روغن دانه‌ی ارقام خوراکی کلزا دارای کیفیت بسیار مطلوب می‌باشد و پس از استحصال روغن، کنجاله‌ی باقیمانده سرشار از پروتئین بوده و برای تغذیه‌ی دام بسیار مناسب است (شیرانی‌راد و دهشیری، ۱۳۸۱). در ایران بیشترین سطح زیر کشت کلزا به ترتیب به استان‌های مازندران، گلستان، همدان، فارس، مرکزی، اردبیل و کرمانشاه تعلق دارد. طی سال‌های ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ سطح زیر کشت کلزا در کشور ۱۳۴۹۱۰ هکتار (آبی ۸۴۹۸۲ و دیم ۴۲۹۲۸)، میزان تولید دانه‌ی آن ۲۵۸۹۹۵/۳۶ تن (آبی ۱۶۸۱۰۰/۸۱ و دیم ۹۰۸۹۴/۵۵) و میزان عملکرد آن ۳۷۹۸/۵۹ کیلوگرم در هر هکتار (آبی ۱۹۷۵/۰۸ و دیم ۱۸۲۰/۵۱) بود. در استان اردبیل نیز سطح زیر کشت، تولید دانه و عملکرد کلزا به صورت کشت آبی به ترتیب ۴۸۳۲ هکتار، ۱۱۶۹۳/۷ تن و ۲۴۲۰/۰۵ کیلوگرم در هر هکتار تخمین زده شد. کشت دیم این محصول در اردبیل بسیار ناچیز است (بانک اطلاعات زراعت، ۱۳۸۷). ویژگی‌های خاص گیاه کلزا و سازگاری آن با شرایط مختلف آب و هوایی باعث شده است تا این گیاه به عنوان نقطه‌ی امیدی جهت تأمین روغن مورد نیاز کشور به شمار آید. کلزا به علت دارا بودن صفات مثبت زراعی نظیر مقاومت به سرما، کم‌آبی، تحمل شوری، ارزش تناوبی بالا، دارا بودن ژنوتیپ‌های بهاره و پاییزه، هزینه‌ی کمتر تولید و عملکرد بیشتر روغن در واحد سطح نسبت به دیگر دانه‌های روغنی مورد کشت در کشور برتری دارد و اکثر استان‌های کشور برای کاشت آن مناسب می‌باشند. عملکرد ژنوتیپ‌های پاییزه به علت طولانی بودن دوره‌ی رشد نسبت به ژنوتیپ‌های بهاره بیشتر است. بنابراین تلاش بر این است که اغلب از ژنوتیپ‌های پاییزه در زراعت کلزا استفاده شود (آیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

فون حشرات کلزا از سال ۱۳۷۹ به مدت سه سال در نقاط مختلف کشور مورد بررسی و تحقیق قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل، ۲۶ گونه حشره‌ی زیان‌آور کلزا متعلق به ۱۳ خانواده و ۶ راسته همراه با ۱۳ گونه حشره‌ی مفید به عنوان دشمن طبیعی در طی مراحل مختلف رویشی این گیاه شناسایی شده‌اند. شته‌ی مومی کلم (*Brevicoryne brassicae* (L.)) شته‌ی سبز هلو (*Myzus persicae* (Sulzer)) شب‌پره‌ی

پشت الماسی^۱ (*Plutella xylostella* (L.)) پروانه‌ی سفیده‌ی کلم (*Pieris brassicae* (L.)) سن‌های *Lygus* spp. زنبور برگ‌خوار (*Athalia rosae* (L.)) سوسک‌های کک‌مانند *Phyllotreta* spp. سوسک گرده‌خوار (غنچه‌خوار) (*Meligethes aeneus* F.) سوسک گرده‌خوار بور *Epicomethis hirta* Poda سوسک گرده‌خوار سیاه *Oxythyrea cinctella* Sch Brown و مینوز برگ کلم *Phytomyza rufipes* Meig از مهم‌ترین حشرات زیان‌آور کلزا محسوب می‌شوند (کیهانیان و همکاران، ۱۳۸۴).

شب‌پره‌ی پشت الماسی *P. xylostella* یکی از آفات جدی چلیپاییان در سراسر جهان است (تالکار و شلتون^۲، ۱۹۹۳). این شب‌پره در سال ۱۳۱۷ توسط افشار به عنوان یکی از آفات مهم کلم در ایران گزارش شد (به نقل از بهداد، ۱۳۷۶). در سال‌های اخیر خسارت آن به شدت افزایش یافته و به عنوان یکی از عوامل محدودکننده‌ی تولید محصولات تیره‌ی چلیپاییان از جمله کلزا محسوب می‌گردد (عزیزی و همکاران، ۱۳۷۸). کاربرد حشره‌کش‌های سنتتیک روی شب‌پره‌ی پشت الماسی اثر کوتاه مدت در کنترل این آفت دارند و موجب بروز مقاومت این آفت به اکثر حشره‌کش‌ها می‌شود. از سوی دیگر کاربرد گیاهان مقاوم، گیاهان تله و دشمنان طبیعی می‌تواند در موفقیت مدیریت تلفیقی شب‌پره‌ی پشت الماسی روی گیاهان میزبان موثر باشد. مقاومت گیاه میزبان بخش مهمی از برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات را تشکیل می‌دهد. همچنین شناخت کافی از عوامل ریخت‌شناسی و بیوشیمیایی دخیل در تعامل گیاه - شب‌پره‌ی پشت الماسی می‌تواند در تولید گیاهان مقاوم به این حشره مفید باشد (سرفراز و همکاران^۳، ۲۰۰۶a). در اکثر موارد رقم‌های مقاوم به حشرات، کارایی عوامل بیوکنترل آفات را تشدید می‌کنند. رقم‌های زراعی مقاوم به حشرات با کاهش دادن توانایی جسمی و وضعیت فیزیولوژیکی حشره‌ی آفت باعث افزایش کارایی میزبان‌یابی دشمنان طبیعی می‌شوند. شناسایی و کشت گیاهان مقاوم به طور فزاینده‌ای در سیستم‌های جدید مدیریت آفات افزایش یافته است. چرا که، استفاده از گیاهان مقاوم از لحاظ اکولوژیکی روش سالمی می‌باشد. در واقع مقداری از هزینه‌های کنترل حشرات با کشت

1- diamondback moth

2- Talekar and Shelton

3- Sarfraz et al.

بذر یا رقم مقاوم صرفه‌جویی می‌شود. البته اگر استفاده از ارقام مقاوم توأم با روش کنترل شیمیایی باشد، هزینه‌های کنترل شیمیایی و مشکلات مربوط به باقی‌ماندن حشره‌کش‌ها در محیط زیست نیز کاهش می‌یابد (نوری قنبلانی و همکاران، ۱۳۷۴). در بسیاری از موارد، استفاده از ارقام مقاوم با کاربرد حشره‌کش‌ها سازگار است (اولمر^۱، ۲۰۰۲).

بنابراین، هدف این تحقیق مقایسه‌ی تراکم جمعیت شب‌پره‌ی پشت الماسی روی ۱۹ رقم از رقم‌های متداول کلزا تحت شرایط مزرعه‌ای و بررسی پارامترهای زیستی این آفت روی ارقام مختلف در شرایط گلخانه‌ای به منظور شناسایی ارقام مقاوم برای استفاده در برنامه‌های مدیریت تلفیقی شب‌پره‌ی پشت الماسی می‌باشد.

۱-۲- جایگاه شب‌پره‌ی پشت الماسی در رده‌بندی جانوری

بورر و همکاران^۲ (۱۹۹۲)، جایگاه شب‌پره‌ی پشت الماسی را در رده‌بندی حشرات به‌ترتیب زیر گزارش کرده‌اند:

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Hexapoda

Sub class: Pterygota

Order: Lepidoptera

Sub order: Ditrysia

Super family: Yponomeutoidea

Family: Plutellidae

Genus: *Plutella*

Species: *P. xylostella*

Scientific name: *Plutella xylostella* L.

۱-۳- ریخت شناسی

رنگ بدن شب‌پره‌ی پشت الماسی، خاکستری تیره و عرض آن با بال‌های باز ۱۱ تا ۱۷ میلی‌متر می‌باشد. بال‌های جلویی باریک کشیده و لبه‌ی خارجی آنها گرد و ریشک‌های بلند دارد. بال‌های عقبی به رنگ خاکستری تیره، باریک و در حاشیه‌ی خود مجهز به ریشک‌های متراکم می‌باشد. رنگ بال‌های

1- Ulmer

2- Borror *et al.*

جلویی قهوه‌ای متمایل به زرد بوده و دارای نقطه‌ها یا لکه‌های سیاه می‌باشد. در حاشیه‌ی عقبی بال‌های جلویی نوار سفید رنگ موجوداری قرار دارد که در موقع جمع شدن بال‌ها و هنگامی که دو لبه‌ی سفید کنار هم قرار می‌گیرند، نقش لوزی به وجود می‌آید و به همین دلیل آن را شب‌پره‌ی پشت الماسی می‌نامند. تخم‌ها بیضی شکل و پهن به رنگ زرد مایل به سبز و اندازه‌ی آن‌ها $0/5 \times 0/25$ میلی‌متر است. لاروهای سن یک حدود ۲ میلی‌متر طول دارند و پس از تکمیل نشوونما، به طول ۸ تا ۱۲ میلی‌متر می‌رسند. رنگ لاروها سبز بوده و منقوش به لکه‌های کوچک سیاهی است که ظاهری خاکستری رنگ به آن‌ها می‌دهد. روی سر و بدن لارو موهای ریز و پراکنده‌ای وجود دارد. در لاروهای جوان یک نوار سبز تیره‌تر در امتداد پشتی بدن و دو نوار کم‌رنگ‌تر در طرفین بدن وجود دارد. شفیره ظریف، به طول ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر و به رنگ زرد روشن متمایل به قهوه‌ای بوده و در داخل پیله‌ی نازکی قرار گرفته و به پشت برگ چسبیده است (بهداد، ۱۳۷۶؛ خانجانی، ۱۳۸۴).

۱-۴- زیست‌شناسی

حشرات کامل شب‌پره‌ی پشت الماسی شب فعال هستند و روزها در زیر برگ‌ها مخفی می‌شوند. این حشره پروازهای کوتاه و سریعی انجام می‌دهد. جفت‌گیری در اولین شب پس از ظهور حشرات کامل اتفاق می‌افتد. شب‌پره‌های ماده خیلی زود بعد از جفت‌گیری شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. بیشتر تخم‌ها قبل از نیمه‌ی شب گذاشته می‌شود. شب‌پره‌ی پشت الماسی تخم‌های خود را در دسته‌های ۲ تا ۸ تایی در سطح زیرین برگ‌ها و در کنار رگبرگ‌های گیاهان میزبان قرار می‌دهد. این حشره تخم‌گذاری در فرورفتگی‌های برگ‌ها را نسبت به سطح صاف برگ‌ها ترجیح می‌دهد. دوره‌ی تخم‌گذاری حدود چهار روز طول می‌کشد. تعداد تخم گذاشته شده به ازای هر حشره‌ی ماده ۱۱ تا ۲۰۰ تخم گزارش شده است (تالکار و شلتون، ۱۹۹۳؛ بهداد، ۱۳۷۶؛ خانجانی، ۱۳۸۴). تخم‌ها در شرایط مساعد ظرف مدت سه تا چهار روز تفریخ می‌شوند. لاروهای سن یک پس از خروج از تخم، ابتدا در سطح برگ‌ها سرگردان بوده، سپس بافت برگ را سوراخ کرده و به صورت مینوز شروع به تغذیه از بافت پارانشیم اسفنجی می‌کنند. لارو سن اول پس از ۲ تا ۳ روز به تغذیه از سطح خارجی برگ می‌پردازد. لاروها به‌طور معمول ۷ تا ۱۰

روز تغذیه می‌کنند. این آفت دارای چهار سن لاروی است. با افزایش سن لاروی و تغذیه‌ی آن‌ها از برگ سوراخ‌هایی به قطرهای مختلف در برگ خسارت دیده به وجود می‌آید. لاروها فضولات زیادی از خود به جای می‌گذارند که سبب آلودگی و کثیف شدن بوته‌ها می‌شود. لاروها بیشتر در سطح زیرین برگ فعالیت داشته و در تراکم بالا قادرند تمام بوته را از بین ببرند. این لاروها به‌طور معمول با احساس کمترین مزاحمت خود را جمع کرده و به وسیله‌ی تار ابریشمی از برگ آویزان می‌شوند (بهداد، ۱۳۷۶؛ خانجانی، ۱۳۸۳). لارو سن چهارم این آفت نسبت به سایر سنین لاروی تغذیه‌ی بیشتری دارد (چلیلیاه و شرینیوازان^۱، ۱۹۸۶). لارو سن چهارم پس از پایان تغذیه یک پیله‌ی توری در سطح برگ در محل تغذیه می‌سازد و وارد مرحله‌ی پیش شفیرگی می‌شود. طول دوره‌ی شفیرگی این آفت از ۴ تا ۱۵ روز بسته به دما متفاوت است. حشرات کامل از قطره‌های آب یا شب‌نم تغذیه می‌کنند و زندگی کوتاهی دارند (تالکار و شلتون، ۱۹۹۳). طول عمر حشره‌ی کامل ۳ تا ۱۱ روز می‌باشد (چلیلیاه و شرینیوازان، ۱۹۸۶).

در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری که چلیپاییان در سراسر سال وجود دارند، تمام مراحل زندگی شب‌پره‌ی پشت الماسی در هر زمانی از سال مشاهده می‌شود. زمستان‌گذرانی این آفت هنوز مشخص نشده است؛ ولی برخی از دانشمندان زمستان‌گذرانی آن را در مناطق معتدل به‌صورت شفیره یا حشره‌ی کامل گزارش کرده‌اند (تالکار و شلتون، ۱۹۹۳).

وانگ و همکاران^۲ (۲۰۰۵) تاثیر دفعات جفت‌گیری حشرات نر و ماده‌ی شب‌پره‌ی پشت الماسی را روی باروری و طول عمر بررسی کردند و گزارش کردند که اکثر ماده‌ها (۸۰/۱ درصد) فقط یک‌بار در طول زندگی‌شان جفت‌گیری می‌کنند و نسبت کمی از آنها (۱۹/۹ درصد) دوبار جفت‌گیری انجام می‌دهند. طبق نتایج آن‌ها، اختلاف معنی‌داری در باروری و طول عمر ماده‌های یک‌بار جفت‌گیری کرده و ماده‌های دوبار جفت‌گیری کرده، وجود نداشت.

وزن بدن حشرات کامل نیز در جفت‌گیری موفق شب‌پره‌ی پشت الماسی موثر می‌باشد (یوماتسو^۳، ۱۹۹۲). همچنین اندازه و وزن بدن حشره‌ی کامل با طول عمر و توانایی پرواز نیز در ارتباط است.

1- Chelliah and Srinivasan

2- Wang *et al.*

3- Uematsu

شب‌پره‌های بزرگ‌تر طول عمر و توانایی پرواز بیشتری دارند و برای مهاجرت در فواصل طولانی سازگارتر هستند (شیرای^۱، ۱۹۹۵).

۱-۵- تاثیر عوامل محیطی بر پارامترهای رشد جمعیت و ریخت‌شناسی شب‌پره‌ی پشت الماسی

نشوونما و تعداد نسل شب‌پره‌ی پشت الماسی به شدت تحت تاثیر تغییرات آب و هوا قرار دارد؛ به طوری که در شرایط معتدل و استوایی به ترتیب در حدود ۴ و ۲۰ نسل در سال تولید می‌کند (دوسدال و همکاران^۲، ۲۰۰۶).

دما مهم‌ترین عامل تاثیرگذار در زیست‌شناسی و نشوونمای این آفت می‌باشد. طول دوره‌ی نشوونما از تخم تا حشره‌ی کامل این آفت در مناطق با شرایط آب و هوایی گرم‌تر سریع‌تر است (لیو و همکاران^۳، ۲۰۰۲). همچنین کل دوره‌ی نشوونمای لاروی و پیش‌شغیرگی در فصل‌های گرم و بارانی، ۱۰ روز و در فصل سرد، ۱۲ تا ۱۵ روز تخمین زده شده است. بنابراین، اقلیم‌های متفاوت منجر به اختلافات معنی‌داری در دوره‌ی زندگی این آفت می‌شوند (چللیاه و شرینیوازان، ۱۹۸۶).

واکی‌زاکا و همکاران^۴ (۱۹۹۲) جدول زندگی شب‌پره‌ی پشت الماسی را در مزارع کلم بروکلی^۵ در اوکایامای ژاپن بررسی کردند و گزارش کردند که بارندگی و دما در بقا و تولیدمثل شب‌پره‌ی پشت الماسی تاثیر می‌گذارند؛ طبق گزارش آن‌ها، دماهای بالاتر از ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد نشوونمای این آفت را به تاخیر انداخته و بقای مراحل نابالغ و باروری ماده‌ها را کاهش می‌دهد. شستشوی تخم‌ها و لاروها در اثر بارندگی و غرق شدن لاروهای جوان نیز از عوامل مهم مرگ‌ومیر این آفت می‌باشد. آن‌ها همچنین گزارش کردند که رطوبت نسبی بالا، بقای لاروی را تحت تاثیر قرار می‌دهد؛ زمانی که لاروها تحت شرایط رطوبت نسبی بالا (۱۰۰ درصد) پرورش یافتند، نرخ مرگ‌ومیر ۷۰ درصد و در شرایط رطوبتی کمتر از ۹۰ درصد، نرخ مرگ‌ومیر ۳۰ درصد بود.

تالکار و شلتون (۱۹۹۳) گزارش کردند که فقدان روشنایی نرمال در روز، تخم‌گذاری این شب‌پره را تحریک می‌کند و فقدان روشنایی به‌طور کامل بازدارنده‌ی تخم‌گذاری این آفت نیست.

1- Shirai

2- Dossdall et al.

3- Liu et al.

4- Wakisaka et al.

5- broccoli