بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده‌ی کشاورزی
گروه گیاهپزشکی

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)
در رشته حشره شناسی کشاورزی

عنوان:

تعیین نقطه فوق سرما و برخی از عوامل مؤثر بر آن در پروانه جوانه‌خوار زیتون

Palpita unionalis Hubner

تحقیق و نگارش

زهرا حکمت

استاد راهنما

دکتر مرتضی موحدی فاضل

استاد مشاور

دکتر علیرضا معرفت

زمستان ۹۱

سپاس و قدردانی

سپاس خداوندی را که هر نهان را داند و هر دانشی از جوشش سرچشمه الطاف و عنایات اوست. این تلاش نیز به توفیق و هدایت پروردگار و همچنین حمایت و محبت خانواده عزیزم صورت پذیرفته است.

مراتب سپاسگزاری و قدردانی ویژه خود را نسبت به پدر و مادر عزیزم که رنج تمام مراحل زندگیم را به جان خریدند و گذر از مراحل تحصیل را برایم میسر ساختند، ابراز می‌نمایم.

از جناب آقای دکترمرتضی موحدی فاضل نه تنها به عنوان یک استاد راهنما، بلکه به عنوان معلمی دلسوز، استادی مبرز و توانا، که افتخار شاگردی ایشان را داشتم مراتب ویژه سپاسگزاری را دارم. از جناب آقای دکتر علیرضا معرفت که تا حد امکان از راهنمایی این حقیر مضایقه نفرمودند، کمال تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر اورنگ کاوسی و آقای دکتر حسن رحمانی که داوری این پایان‌نامه را بر عهده گرفتند، بسیار سپاسگزارم.

از استادان گرانقدرم، دکتر صراف معیری و مدیر محترم گروه گیاهپزشکی، جناب آقای دکتر دولتی و دیگر استاتید نامبرده در بالا نهایت تقدیر و سپاسگزاری را دارم که مرا در دانش خود، سهیم کرده و علم و اخلاق را به من آموختند.

از خانم‌ها مهندس کبری فتوحی، لیلا دوستی، الهه واثقی، منا حسینی، طاهره علمشاهی، مهدیه کمالی، مینا حجازی و مهناز نجفی به خاطر همکاری صمیمانه‌شان در این اجرای این پایان‌نامه کمال تشکر را دارم.

از مسئولین محترم آزمایشگاه حشره شناسی و بیماری شناسی گیاهی جناب آقای مهندس مصطفی کریمی و خانم‌ها مهندس فاطمه سعادتی و سحر سرافراز متشکرم.

چکیده

شب پره جوانه خوار زیتون یکی از آفات مهم نهالستان‌ها، باغات جوان و پاجوش‌های درختان مسن زیتون است. راهبردهای اتخاذ شده از سوی حشرات در جهت سپری نمودن فصل زمستان نقش مهمی را در زنده مانی آنها دارند، یکی از این راهبردها تنظیم دمای انجماد آنهاست. دراین مطالعه سرماسختی این آفت و برخی از عوامل موثر بر آن از جمله دوره نوری، گیاه میزبان، باکتری هسته یخ و سازش پذیری به دمای پایین بر ظرفیت فوق سرمای پروانه جوانه خوار زیتون مورد بررسی قرار گرفته است. کلنی در شرایط دمایی ۲±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی حداقل۵۰ درصد و دوره نوری ۸:۱٦ ساعت (روشنایی: تاریکی) نگهداری شد. در آزمون اول نقاط فوق سرمای افراد زمستان گذران (لارو سن ۵ و شفیره) پروانه جوانه خوار زیتون پرورش یافته در سه دوره نوری ۱٦، ۱۲ و ۸ ساعت نور مورد ارزیابی قرار گرفت. دوره های نوری مختلف تاثیر معنی داری را بر نقطه فوق سرمای مراحل لاروی و شفیره گی داشتند ($p<۰/۰۰۱$)، بطوریکه افراد روز کوتاه در مرحله شفیره‌گی ظرفیت فوق سرمای بیشتری را نشان دادند. در آزمون دوم نقاط فوق سرمای افراد زمستان گذران روی ٤ گیاه میزبان زیتون، یاسمن، زبان گنجشک و برگ نو در شرایط ۱٦ ساعت نور مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج بیانگر تاثیر معنی دار گیاهان مورد تغذیه بر نقاط فوق سرما بود($p<۰/۰۰۱$)، بطوریکه افراد تغذیه شده از گیاه زیتون ظرفیت فوق سرمای بیشتری را نشان دادند. در آزمون سوم نقاط فوق سرمای لارو سن ۵ و شفیره لاروهای تغذیه شده از غلظت‌های مختلف باکتری هسته یخ *Pseudomonase syringae* با افراد شاهد (تغذیه نشده از باکتری) مقایسه شد. تغذیه ازاین باکتری بر روی

نقاط فوق سرمای باکتری بر روی نقاط فوق سرمای لاروها و شفیره‌ها تاثیر معنی داری را نشان دادند($p<۰/۰۰۱$). غلظت‌های مختلف باکتری با یکدیگر تفاوت معنی داری را نشان ندادند.

در آزمون چهارم، تاثیر پذیری نقطه فوق سرما از سازش به سرما و تغذیه از باکتری هسته یخ در لارو سن ۵ و شفیره لاروهای تغذیه شده از زیتون های حاوی باکتری و فاقد آن مورد بررسی قرار گرفت، بطوریکه طی دو دوره سه روزه ،در معرض دمای ١٤ درجه و سپس ۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند، سپس نقاط فوق سرما اندازه گیری شد و با نقاط فوق سرمای افراد شاهد نگهداری شده در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد مقایسه شد. نتایج حاصله بیانگرتاثیر معنی دار دوره سازش و تغذیه از باکتری بر نقطه فوق سرما در لارو و شفیره بود($p<۰/۰۰۱$). در آزمون پنجم تاثیر همزمان باکتری مرده و زنده بر روی نقطه فوق سرما در هر دو مرحله لاروی و شفیره‌گی بررسی و تفاوت معنی داری مشاهده نگردید. نتایج بدست آمده در این تحقیق نشان می دهد که پروانه جوانه خوار زیتون حشره‌ای نامتحمل به سرما است.

واژگان کلیدی: سرماسختی، پروانه جوانه خوار زیتون، باکتری هسته یخ، برگ نو، *Pseudomonas syringae*

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول.....
۱- مقدمه ۱
فصل دوم .....
۲- بررسی منابع ۳
۲-۱- تحقیقات انجام شده بر روی پروانه جوانه خوار زیتون ٤
۲-۱-۱- زیست شناسی پروانه جوانه خوار زیتون..... ٤
۲-۱-۲- خسارت پروانه جوانه خوار زیتون..... ٦
۲-۱-۳- زمستان گذرانی پروانه جوانه خوار زیتون ۸
۲-۲- راهبردهای زنده مانی حشرات در دماهای پایین ۹
۲-۲-۱- سرماسختی..... ۱۰
۲-۲-۱-۱- طبقه بندی راهبردهای سرماسختی ۱۰
۲-۳- مکانیسم‌های زنده مانی در دماهای پایین..... ۲۰
۲-۳-۱- مکانیسم‌های شیمیایی ۲۰
۲-۳-۲- مکانیسم‌های رفتاری..... ۲۷
۲-٤- شاخص‌های تحمل حرارتی در حشرات ۲۹
۲-٤-۱- نقطه فوق سرما..... ۲۹
۲-٤-۲- درجه حرارت و زمان کشنده..... ۳۰
۲-٤-۳- دمای بحرانی ۳۱
۲-٤-٤- دمای افتراقی و RCH ۳۲
۲-۵- عوامل موثر بر نقطه فوق سرما (SCP) ۳۲
۲-۵-۱- انجماد تلقیحی..... ۳۲
۲-۵-۲- هسته‌های یخ ۳۳
۲-۵-۲-۱- پروتئین‌های هسته یخ ۳۳
۲-۵-۲-۲- ترکیبات کریستالوئیدی ۳۳
۲-۵-۲-۳- باکتری‌ها و قارچ‌های هسته یخ ۳٤
۲-۵-۳- اندازه بدن و حجم آب بدن..... ٤۰
۲-۵-٤- تغذیه و میزبان‌های غذایی..... ٤۱
۲-۵-۵- طول دوره نوری ۵۰
۲-٦- کاربرد زیست شناسی دمایی حشرات..... ۵۲
فصل سوم .....
۳- مواد و روش‌ها..... ۵٦
۳-۱- پرورش حشره ۵٦
۳-۲- روش انجام آزمایش..... ۵۸
۳-۲-۱- تعیین نقطه فوق سرما ۵۸

۳-۲-۲- تیمارهای مورد بررسی بر نقطه فوق سرما ٦٠
۳-۲-۲-۱- میزبان‌های گیاهی ٦٠
۳-۲-۲-۲- رژیم‌های نوری ٦١
۳-۲-۲-۳- باکتری هسته یخ ٦٢
۳-۲-۲-۳-۱- تعیین غلظت باکتری هسته یخ ٦٢
۳-۲-۲-۳-۲- تغذیه از باکتری هسته یخ ٦٥
۳-۳-٦- قرارگیری نمونه‌ها در دماهای پایین ٦٥
۳-۳-۷- طرح آماری ٦٥
۳-۳-۸- تجزیه آماری داده‌ها ٦٦
فصل چهارم .....
٤- نتایج و بحث .....
٤-۱- تاثیر دوره نوری بر نقطه فوق سرما ٦٨
٤-۲- تاثیر گیاه میزبان بر نقطه فوق سرما ٧٢
٤-۳- تاثیر غلظت‌های مختلف باکتری هسته یخ *P. syringae* بر نقطه فوق سرما ٧٦
٤-٤- تاثیر باکتری مرده بر نقطه فوق سرما ٨٠
٤-٥- تاثیر باکتری هسته یخ و سازش پذیری (Acclimation) بر نقطه فوق سرما ٨٦
٥- نتیجه‌گیری کلی ٩٤
٦- پیشنهادها ٩٤
منابع ٩٦

فهرست جدول‌ها

جدول ۲-۱- گروه‌های عمل کننده بعنوان هسته یخ درونی (اندوژن) و مقایسه آن با انجماد تلقیحی القاء شده توسط یخ محیط ۳٤
جدول ۳-۱- شمارش کلنی‌های موجود در پتری سری رقت ٦٤
جدول ۳-۲- محاسبه غلظت برای هر OD ٦٤
جدول٤-۱- نتایج تجزیه واریانس مقادیر نقاط فوق سرما در لارو سن ٥ و شفیره جوانه‌خوار*P. unionalis* پرورش یافته تحت سه دوره نوری مختلف ٦٨
جدول٤-۲- تجزیه همبستگی بین نقاط فوق سرمای لاروهای سن پنجم جوانه خوار زیتون و رژیم نوری ٧١
جدول٤- ۳- تجزیه همبستگی بین نقاط فوق سرمای شفیره جوانه خوار زیتون و رژیم نوری ٧٢
جدول٤-٤- نتایج تجزیه واریانس مقادیر نقاط فوق سرما در لارو سن ٥ و شفیره‌های جوانه‌خوار زیتون*P. unionalis* پرورش یافته بر روی میزبان‌های مختلف در قالب طرح کاملا تصادفی ٧٣
جدول٤-٥- نتایج تجزیه واریانس مقادیر نقاط فوق سرما در لارو سن ٥ و شفیره جوانه‌خوار زیتون*P. unionalis* تغذیه شده با غلظت‌های مختلف باکتری *P. syringae* ٧٧
جدول٤-٦- تجزیه همبستگی بین نقاط فوق سرمای لاروهای سن پنجم جوانه خوار زیتون و غلظت باکتری *P. syringae* استفاده شده توسط آنها ٧٨
جدول٤-۷- تجزیه همبستگی بین نقاط فوق سرمای شفیره‌های جوانه خوار زیتون و غلظت باکتری *P. syringae* استفاده شده توسط لاروهای آفت ٧٩

جدول ٤-٨- نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت(۶×۱۰^{۸}) باکتری *P. syringae* مرده و زنده بر نقطه فوق سرمای پروانه جوانه‌خوار زیتون *P. unionali* ۸۱

جدول ٤-٩- نتایج تجزیه واریانس اثر غلظت (صفر و ۶×۱۰^{۸}) باکتری *P. syringae* و سازش پذیری در دمای پایین بر نقطه فوق سرمای لارو سن ۵ و شفیره جوانه‌خوار زیتون*P. unionali S* ۸۷

فهرست شکل‌ها

شکل۲-۱- پروانه جوانه خوار زیتون *p. unionalis* ٤

شکل۲-۲- مکانیسم‌های بیوشیمیایی اتخاذ شده از سوی حشرات متحمل و غیرمتحمل به انجماد در تحمل به سرما ۱۳

شکل۲-۳- نمودار طبقه بندی سرماسختی حشرات ۱۷

شکل۲-٤- نمودار واکنش حشرات به دمای پایین ۱۹

شکل۲-۵- عوامل هسته یخی با تشکیل یخ خارج سلولی در دمای زیر صفر از سلول محافظت می‌کنند ۲۱

شکل۲-٦- ارتباط بین دمای بدن و عملکرد نسبی در موجودات خونسرد از جمله حشرات ۳۱

شکل۲-۷- باکتری فعال هسته یخ *Pseudomonas syringae* ۳۵

شکل۲-۸- نمایش زیست شناسی دمایی ارائه شده توسط ونیر ۵۳

شکل ۳-۱- مراحل پرورش آزمایشگاهی پروانه‌ی جوانه‌خوار زیتون: الف) ظرف پرورش حاوی شاخه های بریده برگ نو ب) شفیره های پرورش یافته پروانه جوانه خوار زیتون روی برگ نو ج) ظرف ویژه‌ی خروج و تخم‌ریزی حشرات کامل ۵۷

شکل ۳-۲- نمایش مراحل اندازه گیری نقطه فوق سرما در لاروها و شفیره های پروانه جوانه خوار زیتون توسط سیستم حمام آبسرد الف) حمام آب سرد ب) سیستم خنک کننده..حاوی الکل ج) دیتالاگر د) سنسور دمایی بهمراه محفظه مهار لارو و شفیره‌ها ه) برنامه CHY بر روی کامپیوتر و ثبت نقاط فوق سرما ۵۹

شکل ۳-۳- میزبان های استفاده شده برای تغذیه لاروهای پروانه‌ی جوانه‌خوار زیتون جهت بررسی تاثیر آنها بر نقطه فوق سرما: الف) زیتون، ب) برگ نو ج) زبان گنجشک د) یاس خوشه‌ای ٦۱

شکل ۳-٤- مراحل تهیه غلظت های مختلف باکتری (W23) *P. syringae* الف) تهیه سری رقت ب) کشت رقت٤-۱۰ در پتری و شمارش کلنی ج) کشت رقت ۵-۱۰ د) کشت رقت ٦-۱۰ ..... ٦۳

شکل ٤-۱- نتایج حاصل از تاثیر سطوح مختلف دوره نوری بر میانگین مقادیر نقاط فوق سرما در لارو سن پنج و شفیره جوانه‌خوار زیتون *P. unionalis* . (الف)، مرحله رشدو نموی حشره (ب) طول دوره نوری ٦۹

شکل٤-۲- منحنی همبستگی بین رژیم نوری (X) و نقطه فوق سرمای لارو سن پنجم جوانه خوار زیتون (Y) ۷۱

شکل٤-۳- منحنی همبستگی بین رژیم نوری (X1) و نقطه فوق سرمای شفیره جوانه خوار زیتون (Y1) ۷۲

شکل٤-٤- نتایج حاصل از گروه بندی تاثیر میزبان‌های مختلف و نیز مراحل رشد و نموی آفت بر مقادیر نقطه فوق سرما در جوانه خوار زیتون *P. unionalis* ۷٤

شکل٤-۵- گروه بندی حاصل از تاثیر غلظت‌های مختلف باکتری *P. syringae* روی نقطه فوق سرما در جوانه خوار زیتون *P. unionalis* (الف) مرحله رشد ونموی آفت (ب) غلظت‌های مختلف باکتری ۷۸

شکل٤-٦- منحنی همبستگی بین غلظت باکتری (X) *p. syringae* و نقطه فوق سرمای لارو سن پنجم (Y) جوانه خوار زیتون تغذیه شده با این غلظت‌ها ۷۹

شکل٤-۷- منحنی همبستگی بین غلظت باکتری (X) *p. syringae* و نقطه فوق سرمای (Y) شفیره های حاصله از لاروهای سن پنجم جوانه خوار زیتون تغذیه شده با این غلظت‌ها ۸۰

شکل٤-۸- نمودار گروه بندی نتایج حاصل از تاثیر (الف) غلظت باکتری (مرده و زنده) و (ب) مرحله رشدی بر نقطه فوق سرمای پروانه جوانه خوار زیتون *P. unionalis* ۸۳

شکل٤-٩- نتایج تاثیر (الف) مرحله رشدی، (ب) سازش پذیری در دمای پایین و (ج) غلظت باکتری *P. syringae* بر نقطه فوق سرمای پروانه جوانه خوار زیتون *P. unionalis* ٨٨

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

زیتون یکی از گیاهان با پیشینه‌ی تاریخی طولانی و با جنبه‌های مصرف صنعتی، غذایی و دارویی است. موطن اصلی آن را خاور نزدیک می‌دانند و در حاشیه‌ی دریای مدیترانه سابقه‌ی کشت شش هزار ساله دارد (درویشیان ۱۳۷٦؛ طباطبایی، ۱۳۷٤). کشت و کار درخت زیتون (*Olea europea* L.) در ایران سابقه‌ی طولانی دارد و تاریخ آن به دوران حکومت هخامنشیان و ساسانیان می رسد (فرح بخش و معینی، ۱۳٥٤). این درخت در نواحی زنجان، مازندران، گرگان، گیلان، خوزستان، فارس، خور و بیابانک و کرمان وجود دارد. ولی اکثر باغ‌های زیتون با قابلیت بهره برداری اقتصادی در نواحی طارم، رودبار و منجیل قرار دارند. بیش از ۱۳۸۰۰ هکتار سطح زیر کشت زیتون در استان زنجان وجود دارد که ۲۸ هزار تن سالانه محصول می‌دهد (عظیمی زاده، ۱۳۸۲).

این گیاه به دلیل اهمیت اقتصادی بالا از جمله روغن و فرآورده های دیگر آن، جایگاه ویژه‌ای در دنیا دارد. شرایط خاص اقلیمی که زیتون در آن کاشته می شود و همیشه سبز بودن آن، محیط مناسب و مساعدی جهت رشد و نمو آفات مختلف است. بنابراین لازم است پژوهش‌های بیشتری در زمینه آفات آن صورت گیرد. تاکنون بیش از دوازده گونه آفت از روی زیتون گزارش گردیده است امّا شب پره جوانه خوار زیتون *Palpita unionalis* به دلیل خروج از حالت قرنطینه ای و استقرار در بعضی نقاط کشور، قابل توجه است. گسترش کنونی این آفت در بسیاری از نهالستان های زیتون کشور و ایجاد خسارت‌های اقتصادی در نهالستان‌ها، انجام تحقیقات گسترده روی زیست‌شناسی، اکولوژی، جدول زندگی، رفتار شناسی و روش‌های

کنترل را ضروری می سازد. این حشره در نواحی مدیترانه‌ای در زمره‌ی آفات ثانویه محسوب می شود (Conti, 2007).

برای کنترل این آفت روش‌های زراعی، بیولوژیکی و در صورت افزایش میزان آلودگی کاربرد سموم شیمیایی توصیه شده است(Pinto and Salerno, 1994).

بر اساس مطالعات انجام شده هیچکدام از مراحل زندگی این آفت تحمل سرمای زمستان منطقه طارم علیا زنجان را نداشته است(موحدی و عظیمی، ۱۳۸۹). با توجه به وارداتی بودن این آفت و نیز تاثیر بازدارندگی ۳۵ درصدی عوامل محیطی بر روی آفات (Peterson et al., 2009) ، بنظر می‌رسد مطالعه تاثیراین عوامل از جمله سرما بتواند در جهت مدیریت و پیش آگاهی جمعیت این آفت تاثیر گذار باشد.

هدف این تحقیق نیز تعیین راهبردهای مقاومت به سرما در این حشره و تاثیر برخی از عوامل موثر بر سرماسختی آن است.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- تحقیقات انجام شده بر روی پروانه جوانه خوار زیتون

شکل ۲-۱- پروانه جوانه خوار زیتون *P. unionalis*

۲-۱-۱- زیست‌شناسی پروانه‌ی جوانه‌خوار زیتون

شب پره‌ی جوانه‌خوار زیتون یک آفت جدی روی خانواده Oleaceae از جمله یاسمن (به علت فعالیت زیاد این آفت روی یاسمن، نام انگلیسی آن را Jasmine moth نیز نهاده‌اند)، یاس سفید *Jasminium officinale* L.، برگ نو *Ligustrum vulgare* L.، توت فرنگی *Arbutus unedo* L.، گونه‌های مختلف زبان گنجشک (*Fraxinus* spp. و *Philirea media*) و زیتون *Olea europaea* است(Katsoyannos, 1992; Athanassiou *et al.*, 2004;Tzanakakis, 2003 ;Mazomenos *et al*., 2002).

عظیمی زاده و همکاران (۱۳۸۳)، برگ نو را به عنوان جایگزینی مناسب برای پرورش آزمایشگاهی پروانه‌ی جوانه خوار زیتون معرفی کردند.

اولین گزارش خسارت این آفت و مطالعه‌ی زیست شناسی آن روی زیتون در یونان انجام گرفته است (Triggiani, 1971). زیست شناسی این آفت در مصر و ایتالیا نیز بررسی شده است(Badawi et al., ;1976 (Shehata et al., 2003

این شب پره، در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دنیا بعنوان یکی از آفات مهم نهالستان‌ها و باغات جوان زیتون مطرح است. مناطق انتشار و گسترش این آفت در ایتالیا، اسپانیا، یونان، آسیای میانه، آفریقای شمالی، پرتغال، جزایر قناری، لهستان، مناطق گرمسیری آمریکا و ژاپن است (Tzanakakis, 2003). این آفت درکشورهای سودان، ایتالیا، مصر و یونان، از مهم‌ترین آفات زیتون است(El - kifl et al., 1974 ; El - (Longo, 1992; Sevensson,1988; Ryrholm, 1988 ; Hakim and El - Helmy, 1982 شب پره‌ی جوانه‌خوار زیتون اولین بار در ایران در مرداد ماه ۱۳۷۸ از باغات زیتون شهر رودبار گزارش شد (Saieb, 1999). تعداد نسل‌های این آفت از ۲ تا ٦ نسل در مناطق مختلف سردسیری و گرمسیری متغیر است (Khaghaninia and Farshbaf Pourabad, 2009). عظیمی زاده و همکاران (۱۳۸۳) تعداد نسل این آفت را در شرایط آزمایشگاه ۸ نسل کامل با میانگین حدود ٤۲ روز و در شرایط منطقه‌ی طارم حداقل ٤ نسل کامل گزارش کرده‌اند. نسل پنجم آخرین نسل آفت در این منطقه است که فرم زمستان‌گذران آفت را تشکیل می دهد.

این شب پره در شرایط آب و هوایی کشورهای ایتالیا، فرانسه، اسپانیا و مصر بین ۲-۱۰ نسل تولید می کند (Athanassiou et al., 2004 ; Fodal et al., 1990 ;El – sherif and Kaschef , 1977)

این آفت در شرایط مزرعه‌ای ۵-٦ نسل (Fodal et al., 1990; Gargani, 1999) و در شرایط آزمایشگاهی ۹-۱۰ نسل (Badawi et al., 1976; El-kifl et al., 1974) تولید می‌کند. تعداد نسل‌های آن در ایتالیا ٤-۵ نسل (Martelli, 1916)، در فلسطین ٦ نسل (Avidov and Harpaz, 1969)، در اسپانیا ۵ نسل (Fodal et al., 1990)، در فرانسه ۲ نسل (Balachowsky, 1972) و در مصر ۱۰ نسل (Badawi et al., 1976) گزارش شده است.

۲-۱-۲- خسارت پروانه‌ی جوانه خوار زیتون

خسارت این آفت مربوط به لاروها در سنین مختلف است که از جوانه‌ها و برگ‌های انتهایی گیاه میزبان تغذیه کرده و باعث توقّف رشد آن می‌شوند. این لاروها برگ‌های نازک و جوان را به‌ویژه در انتهای شاخه‌ها به یکدیگر می‌چسبانند. لاروهای تازه خارج شده معمولاً از پارانشیم زیرین برگ‌ها تغذیه می‌کنند و باعث قهوه‌ای شدن اپیدرم رویی برگ و خشک شدن آن می‌شوند(Athanassiou et al., 2004). لاروها در سنین ابتدایی از سطح زیرین برگ‌های انتهایی تغذیه می‌کنند ولی با افزایش سن لاروی، تمام سطح برگ و حتی ساقه‌های نرم و نازک را مورد تغذیه قرار می‌دهند (شعبانی، ۱۳۸٤). در صورتی که ۹۰ درصد شاخه‌ها دچار خسارت شوند، میزان کاهش محصول حداکثر ۲۰ درصد خواهد بود (Fodal et al., 1990). طغیان آفت و آلودگی زیاد درختان در اواخر تابستان و اوایل پاییز هنگام رسیدگی میوه‌ها ممکن است میزان محصول را تا ۳۰ درصد کاهش دهد(Lopez-Villalta, 1999 ; Arambourg, 1986).

میوه‌های ارقام دیررس شدیداً مورد هجوم نسل‌های آخر این آفت قرار می‌گیرند (علوی، ۱۳۸۹). هم‌چنین ریزش میوه‌های زودرس می‌تواند نتیجه‌ی تغذیه‌ی لارو از ساقه‌ی میوه‌های در حال رشد باشد. میوه‌های

مورد هجوم آفت ممکن است خشک شده و بریزند یا روی درخت باقی‌مانده و بعدها از درخت پایین بیفتند. در مصر از فوریه تا نوامبر همه‌ی مراحل رشدی پروانه‌ی جوانه‌خوار زیتون روی درختان دیده می‌شود و این مساله موجب مشکل شدن کنترل شیمیایی این آفت می‌گردد (Hegazi, 2007).

باغ‌های محصور شده توسط پرچین، بادشکن یا جنگل در مقایسه با باغ‌های غیر محصور، جمعیّت بیشتری از آفت را دارند. نسل اول آفت در طول ماه‌های فروردین و اردیبهشت کامل می‌شود امّا تعداد افراد این نسل بسیار اندک است و به سختی می‌توان نمونه‌هایی از لارو این آفت را در باغ مشاهده کرد. بیشترین انبوهی آفت در نسل‌های چهار و پنج مصادف با ماه‌های مرداد و شهریور دیده شده و به تدریج از انبوهی آفت در نسل‌های بعدی کاسته می‌شود به طوریکه در نسل آخر که نسل زمستان‌گذران آفت است، به زحمت می‌توان نمونه‌هایی از لارو را پیدا کرد.

با افزایش سن لاروی بر میزان تحرّک و تغذیه‌ی لاروها افزوده می‌شود و تغذیه‌ی لاروها به سمت برگ-های پایین‌تر ادامه می‌یابد. در سنین بالاتر لاروها می‌توانند که از تمام سطح برگ تغذیه کنند و در صورت کمبود برگ، ساقه‌های نرم و نازک گیاه میزبان نیز مورد تغذیه قرار می‌گیرد. تغذیه‌ی لاروها از جوانه و برگ-های انتهایی سرشاخه موجب خشک شدن آن‌ها می‌شود، این امر موجب تحریک و فعال شدن جوانه‌های جانبی شاخه‌ها و در نتیجه ظهور سر شاخه‌های جدید می‌شود که آنها نیز توسط نسل‌های بعدی مورد حمله قرار می گیرند. در نهایت شاخه‌ها فرصت رشد به بیرون از تاج درخت را نداشته و تاج درخت توپی شکل شده و فرم هرس و شکل‌گیری درخت به هم می‌خورد. علاوه بر این چنین سرشاخه‌هایی نمی‌توانند نقش

خوبی را به عنوان شاخه‌ی مولد گل در سال بعد ایفا نمایند (علوی، ۱۳۸۹). مهم‌ترین خسارت آفت روی درختان جوان، قلمستان‌ها و جوانه‌های درختان مسن است (Pinto and Salerno, 1995; Triggiani, 1971).

در صورت حمله به میوه‌ها، روی پوست آنها لکّه‌های نامنظّم ایجاد می‌کنند و باعث کاهش بازارپسندی محصول می‌شوند (Balachowsky, 1972; Badawi et al., 1976; Triggiani, 1971). در ترکیه، لاروهای نسل اول در ماه‌های می و ژوئن در نهالستان‌های زبان گنجشک و یاسمن به سرعت رشد کرده و سپس لاروهای نسل دوم در ماه‌های ژوئن در نهالستان‌های زیتون ظاهر می‌شوند(Tzanakakis 2003; Kovanc (Kovanc et al., 2006; and Kumral 2004

این آفت در نهالستان‌های زیتون تراکم جمعیت متوسط دارد امّا طغیان‌های دوره‌ای آن، سبب خسارت‌های شدید روی درختان و قلمستان‌ها می‌شود (Kovanc and Kumral, 2004). طغیان این شب پره در یکی از نهالستان‌های پرورش یاسمن به منظور تولید عطر در فرانسه مشاهده شد (Gargani, 1999).

۲-۱-۳- زمستان‌گذرانی پروانه جوانه خوار زیتون

زمستان‌گذرانی این حشره بصورت لاروهای سنین سوم تا پنجم و یا شفیره است امّا در جنوب ایتالیا همه‌ی مراحل در طول زمستان دیده می‌شود (Triggiani, 1971).

به نظر می‌رسد که این حشره تنها در مکان‌های سرپوشیده مثل محل‌های ریشه‌دار کردن قلمه‌های زیتون که شرایط مطلوب‌تری نسبت به محیط دارند، زمستان را سپری می‌کنند. در اول بهار به دلیل میانگین بالای سرانه تخم‌ریزی و نیز رفتار تخم‌ریزی انفرادی می‌تواند به راحتی جمعیّت خود را تا آخر بهار افزایش دهد و گاهی به حالت طغیانی درآمده و تهدیدی جدّی برای نهالستان‌ها باشد (موحدی فاضل، ۱۳۸۳).

۲-۲- راهبردهای زنده مانی حشرات در دماهای پایین

دما یکی از فاکتورهای مهم تاثیر گذار بررشد ونمو و بقاء موجودات زنده خصوصا حشرات است. دمای نامساعد تهدیدی مهم و موثر بر توزیع و فراوانی گونه‌هاست. با توجه به آنکه حشرات جزو موجودات خونسردند، بیشتر تحت تاثیر شرایط محیطی قرار می‌گیرند و توانایی محدودی برای تنظیم دمای بدن، نسبت به دماهای بالا و پایین محیط اطراف خود دارند(Walther et al., 2002). دما به روش های مختلفی بر تولید مثل، طول عمر و رشد و نمو، تاثیر می‌نماید(Parish and Bale 1993; Hutchinson and Bale, 1994) که نتایج آن بعضا بصورت ناهنجاری های مورفولوژیک بروز می‌نماید (Bale et al., 1989). در دمای پایین احتمال بقا، به فاکتورهایی همچون اندازه دما ، مدت زمان در معرض بودن و سرماسختی[۱] افراد بستگی دارد (Bale, 1987). با توجه به آنکه بیشتر فعالیت‌های حشرات آفت در طی فصول بهار تابستان و نهایتا پاییز انجام شده و بیشترین خسارات وارده از سوی آنها در طی فصل رشد مشاهده می‌شود لذا بیشتر تحقیقات انجام شده روی آنها، در این فصول متمرکز شده است. مطالعه حشرات در دماهای پایین در قالب زیست-شناسی سرما[۲] یا سرمازیستی مورد مطالعه قرار می‌گیرد که زمینه نسبتا جدیدی است. زمستان گذرانی حشرات شامل یک روند قابل توجه تغییرات فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و رفتاری است و آگاهی از روند زمستان گذرانی آنها می تواند دیدگاه‌هایی در بقا و پیش بینی الگوهای فعالیتی از آفات را ارائه نماید(Leather et al., 1993).

[۱] Coldhardiness
[۲] Cryobiology

شاخه‌ای ازعلم زیست شناسی است که زندگی موجودات در سرمای زیاد را بررسی می‌کند.

۲-۲-۱- سرماسختی

بقای حشرات از اهمیت زیست محیطی برخوردار است بدین علت که نتایج در معرض بودن منجر به شکست فرد در تولید مثل شده و این بر نسل بعد تاثیر می‌گذارد(Alford, 2010) . حشرات موفق‌ترین گروه با گونه‌هایی از مناطق استوایی تا قطبی‌اند که تا کنون حدود یک میلیون گونه به نمایندگی بیشتر از نیمی از گونه‌ها شناخته شده است (Thomas, 2005) که عامل اصلی موفقیت آن‌ها استفاده از مکانیسم‌های متنوع برای غلبه برمشکلات مرتبط با دماهای نامساعد است.

نخستین بار، سالت[۱] در ۱۹۵۰ ـ ۱۹۶۰ روی سطوح فیزیولوژیک و بیوشیمیایی مرتبط با ماهیت مقاومت حشرات به دمای پایین آزمایشاتی انجام داد. سرماسختی به توانایی موجود زنده بر بقا طولانی یا کوتاه مدت در دمای پایین اطلاق می‌گردد(Lee, 1989).

باله[۲] در سال ۱۹۸۷ سرماسختی را به عنوان خصوصیتی از فرد تعریف می‌کند که از اثرات زیان آور دمای پایین بر موجود جلوگیری می‌کند(Alford, 2010). این ظرفیت متغیر بوده و تابعی از مرحله تکاملی، فصل سال، وضعیت تغذیه‌ای (Hou et al., 2009; Liu et al., 2007) مدت زمان در معرض بودن (Lee, 1989) موقعیت جغرافیایی، جنس و سن (Somme, 1982) می‌باشد.

۲-۲-۱-۱- طبقه بندی راهبردهای سرماسختی

حشرات با قدرت تحمل ، مقاومت و اجتناب از انجماد داخلی بافتها و مایعات بدن در دمای پایین، از طریق اتخاذ راهبرد فوق سرد شدن زنده می‌مانند. محققین مختلف راهبردهای هر گونه ازحشرات برای

[۱] Salt
[۲] Bale