دانشکده علوم زراعی

گروه گیاهپزشکی

پایان‌نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی

موضوع: بررسی اثرات زیستی اسانس *Eucalyptus camaldulensis* Dehn روی مراحل مختلف زیستی *Plodia interpunctella* Hunber

اساتید راهنما

دکتر محمود محمدی شریف

دکتر علیرضا هادی‌زاده

استاد مشاور

دکتر غلامرضا گلمحمدی

نگارش: ملیحه کبیری نسب

بهمن ۱۳۹۱

چکیده

در این بررسی، اثرات زیستی اسانس اکالیپتوس *Eucalyptus camaldulensis* روی مراحل مختلف زیستی شب-پره هندی *Plodia interpunctella* یکی از مهمترین آفات انباری مورد بررسی قرار گرفت. اسانس از گل و برگ خشک شده اکالیپتوس و بوسیله دستگاه کلونجر تهیه گردید. در آزمایش‌های زیست سنجی تخم و لارو از پتری‌های شیشه‌ای به حجم ۵۳ میلی لیتر و برای حشرات کامل از بطری‌های شیشه‌ای به حجم ۱۱۶۰ میلی لیتر استفاده شد. از کاغذ صافی واتمن N°1 بعنوان منبع متصاعد کننده اسانس استفاده شد. اثر تدخینی روی تخم‌های یکروزه، سه مرحله لاروی شامل لارو کوچک (یکروزه)، متوسط (۱۰-۷ روزه)، بزرگ (۲۰-۱۷ روزه) و حشرات کامل مورد بررسی قرار گرفت. میزان LC_{50} برای مراحل ذکر شده بترتیب ۱۸۴/۵۷، ۲۰/۹، ۶۱۸/۸، ۱۰۱۰ و ۰/۲۶۵ میکرولیتر بر لیتر هوا براورد شد. بر این اساس حشرات کامل به اسانس حساسیت بالاتری داشتند. در بررسی اثرات کشندگی تجمعی، روند صعودی مرگ‌ومیر در طی روزهای مختلف تا ۱۴ روز و همچنین درصد ظهور حشرات کامل بررسی شد. نتایج نشان داد با افزایش زمان تیمار، مرگ‌ومیر لاروها نیز افزایش یافت. در تمامی تیمارها درصد خروج حشرات کامل از لاروهای تیمار شده، به طور معنی داری پایین تر از تیمار شاهد بود. برای بررسی دوام اثر حشره‌کشی اسانس روی حشرات کامل از سه غلظت ۰/۸۶، ۱/۷۲ و ۳/۴۴ میکرولیتر بر لیتر هوا استفاده شد. نتایج نشان داد اسانس اکالیپتوس دوام بالایی دارد طوری که بالاترین غلظت بکاربرده شده اسانس توانست تا ۳۳ روز دوام خود را حفظ کرده و همچنان اثر حشره‌کشی داشته باشد. طی آزمایش‌های دیگری میزان مرگ‌ومیر ناشی از سه غلظت ۰/۸۶، ۱/۲۲ و ۳/۴۴ میکرولیتر بر لیتر هوا در نتیجه ۱، ۲، ۴، ۸، ۱۶ و ۲۴ ساعت در معرض قرار گرفتن اسانس تعیین شد. با افزایش زمان در معرض بودن، میزان مرگ‌ومیر نیز افزایش یافت. ۲۴ ساعت پس از تیمار مرگ‌ومیر در هر سه غلظت بالای ۹۰ درصد بود. برای بررسی اثرات دور کنندگی اسانس از دستگاه بویایی‌سنج Y شکل از جنس پلی اکریلیک استفاده شد. میانگین درصد دورکنندگی برای حشرات کامل ۹۱/۶۶، لارو متوسط ۸۳/۳۳ و لارو بزرگ ۶۸/۰۵ درصد براورد شد که بترتیب در گروه‌های V, V وIV از گروه‌های شش گانه تقسیم بندی اثرات دورکنندگی اسانس‌ها قرار گرفت.

کلمات کلیدی: اسانس‌های گیاهی، شب‌پره هندی، سمیت تدخینی، اثر دور کنندگی

فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

مقدمه ۱

فصل اول: بررسی منابع ۵

۱-۱- محصولات انباری ۶
۱-۲- آفات انباری و اهمیت آنها ۷
۱-۳- روش‌های مبارزه با آفات انباری ۹
۱-۳-۱-کنترل بیولوژیک ۹
۱-۳-۲- کنترل فیزیکی ۹
۱-۳-۲-۱- روش‌های مکانیکی ۹
۱-۳-۲-۲- هوادهی ۹
۱-۳-۲-۳- بهداشت و پاکسازی ۱۰
۱-۳-۲-۴- درجه حرارت بالا ۱۰
۱-۳-۲-۵- تابش یونی ۱۱
۱-۳-۲-۶-گازدهی ۱۱
۱-۳-۳- اثر حشره‌کش‌های شیمیایی ۱۱
۱-۴- مشکلات ناشی از مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی ۱۲
۱-۵- استفاده از ترکیبات گیاهی برای کنترل آفات انباری ۱۴
۱-۶- حشره‌کش‌های گیاهی ۱۵
۱-۷- اسانس‌های گیاهی ۱۷
۱-۸- معرفی گیاه اکالیپتوس ۱۹
۱-۸-۱- تاریخچه مختصر کشت اکالیپتوس در ایران وجهان ۲۰
۱-۸-۲- ویژگی‌های گیاهشناسی گیاه اکالیپتوس ۲۱
۱-۸-۳- ترکیبات شیمیایی ۲۱
۱-۸-۴- اجزای شکل دهنده اسانس اکالیپتوس ۲۲
۱-۸-۵- ویژگی حشره‌کشی اسانس اکالیپتوس ۲۲
۱-۹- شب‌پره‌هندی *Plodia interpunctella* ۲۵

۱-۹-۱- ریخت شناسی ۲۶
۱-۹-۲- پراکنش ۲۸
۱-۹-۳- چرخه زندگی ۲۸
۱-۹-۴- خسارت ۲۹
۱-۱۰- اثرات زیستی اسانس‌های گیاهی روی شب‌پره هندی ۳۰

فصل دوم: مواد و روش‌ها ۳۴

۲-۱- پرورش حشره ۳۵
۲-۲- جمع آوری گیاه مورد مطالعه ۳۷
۲-۳- تهیه اسانس ۳۷
۲-۴- آزمایش‌های زیست سنجی ۳۸
۲-۴-۱- اثر تدخینی اسانس ۳۸
۲-۴-۱-۱- بررسی حساسیت لاروها ۳۸
۲-۴-۱-۲- بررسی حساسیت حشرات کامل ۳۹
۲-۴-۲- اثرات تجمعی اسانس ۴۰
۲-۴-۲-۱- آزمایش روی لارو کوچک (یکروزه) ۴۰
۲-۴-۲-۲- آزمایش روی لارو متوسط (۱۰-۷ روزه) ۴۱
۲-۴-۲-۳- آزمایش روی لارو بزرگ (۲۰-۱۷ روزه) ۴۱
۲-۴-۳- بررسی میزان دوام اثراسانس ۴۱
۲-۴-۴- مدت زمان درمعرض بودن اسانس ۴۲
۲-۴-۵- اثرات تخم‌کشی ۴۳
۲-۴-۶- اثرات دورکنندگی ۴۴
۲-۴-۶-۱- اثر روی حشرات کامل ۴۴
۲-۴-۶-۲- اثر روی لارو متوسط (۱۰-۷ روزه) و لارو بزرگ (۲۰-۱۷روزه) ۴۵
۲-۵- تجزیه و تحلیل آماری ۴۶

فصل سوم: نتایج و بحث ۴۷

۳-۱- اثرات زیستی اسانس اکالیپتوس *E. camaldulensis* روی مراحل مختلف زیستی شب‌پره‌هندی *P.interpunctella* ۴۸
۳-۱-۱- اثرات تدخینی اسانس اکالیپتوس روی لارو سن اول (یکروزه) ۴۸

۳- ۱- ۲- اثر اسانس اکالیپتوس روی لارو متوسط شب‌پره‌هندی..... ۵۰
۳-۱-۳- سمیت تدخینی اسانس اکالیپتوس روی لاروهای بزرگ شب‌پره‌هندی ۵۱
۳-۱-۴- اثر تدخینی اسانس اکالیپتوس روی حشرات کامل شب‌پره‌هندی..... ۵۲
۳-۲- جنبه‌های مختلف اثرات تدخینی اسانس ۵۵
۳-۲-۱- اثرات کشندگی تجمعی اسانس ۵۵
۳-۲-۱-۱- بررسی اثرات کشندگی تجمعی اسانس روی لارو سن یک (یکروزه)..... ۵۵
۳-۲-۱-۱- ۱- درصد تبدیل لاروهای تیمار شده به حشرات کامل..... ۵۷
۳-۲-۱-۲- بررسی اثرات کشندگی تجمعی اسانس روی لارو متوسط (۱۰-۷ روزه)..... ۵۸
۳-۲-۱-۲-۱- درصد تبدیل لاروهای تیمار شده به حشرات کامل..... ۶۰
۳-۲-۱-۳- بررسی اثرات کشندگی تجمعی اسانس روی لاروهای بزرگ (۲۰-۱۷ روزه)..... ۶۱
۳-۲-۱-۳-۱- درصد تبدیل لاروهای تیمار شده به حشرات کامل..... ۶۲
۳-۲-۲- بررسی میزان دوام اثر تدخینی اسانس روی حشرات کامل..... ۶۳
۳-۲-۳- بررسی تاثیر مدت زمان در معرض بودن..... ۶۸
۳-۳- سمیت تنفسی اسانس اکالیپتوس روی تخم شب‌پره‌هندی..... ۷۱
۳-۴- اثرات دورکنندگی اسانس اکالیپتوس *E. camaldulensis*..... ۷۴
۳-۴-۱- اثر دورکنندگی اسانس اکالیپتوس روی حشره کامل شب‌پره هندی..... ۷۴
۳-۴-۲- اثر دورکنندگی اسانس اکالیپتوس روی لارو متوسط (۱۰-۷ روزه)..... ۷۶
۳-۴-۳- اثر دورکنندگی اسانس اکالیپتوس روی لارو بزرگ (۲۰-۱۷ روزه) ۷۸
۳- ۵- جمع بندی..... ۸۰
۳-۶- پیشنهادها..... ۸۱
فهرست منابع..... ۸۲

فهرست اشکال

عنوان.....صفحه

شکل ۱-۱- حشره کامل شب پره هندی *P. interpunctella* ۲۷

شکل ۱-۲- لارو شب‌پره هندی *P. interpunctella*..... ۲۷

شکل ۱-۳- تخم شب‌پره هندی *P. interpunctella*..... ۲۸

شکل۲-۱- قیف مورد استفاده برای تخمگیری از حشرات کامل..... ۳۵

شکل۲-۲- لارو یکروزه خارج شده از تخم..... ۳۵

شکل۲-۳- ظروف مورد استفاده برای پرورش حشرات ۳۶

شکل۲- ۴- ژرمیناتور ساخت شرکت ژال طب..... ۳۶

شکل ۲-۵- دستگاه تقطیر با آب (Clevenger)..... ۳۷

شکل ۲-۶- شیوه تدخین لاروها با استفاده از میکرو اپلیکاتور ۳۹

شکل ۲-۷- لاروهای تیمار شده با اسانس درون پتری ۵۳ میلی‌لیتری..... ۳۹

شکل ۲-۸- ظروف ۱۱۶۰ میلی‌لیتری مورد استفاده در آزمایش تدخینی اسانس روی حشرات کامل ۴۰

شکل ۲-۹- تخم‌های یکروزه تیمار شده با اسانس درون پتری شبکه بندی شده با وازلین..... ۴۴

شکل ۲-۱۰- لاروهای تیمار شده با اسانس در دستگاه بویایی سنج..... ۴۵

شکل۳-۱- میانگین درصد مرگ‌ومیر حشرات کامل شب‌پره هندی تیمار شده با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس..... ۵۳

شکل ۳-۲- درصد مرگ‌و میر لاروسن یک شب‌پره هندی در روزهای مختلف پس از تیمار با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۵۷

شکل۳-۳- میانگین درصد خروج حشرات کامل شب‌پره هندی از لاروهای یکروزه تیمار شده با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۵۸

شکل ۳-۴- درصد مرگ‌و میر لارو متوسط شب‌پره هندی در روزهای مختلف پس از تیمار با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۵۹

شکل۳ -۵- میانگین درصد خروج حشرات کامل شب‌پره هندی از لاروهای متوسط تیمار شده با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۶۰

شکل۳-۶- درصد مرگ‌و میر لاروهای بزرگ شب‌پره‌هندی در روزهای مختلف پس ازتیمار با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۶۲

شکل۳-۷- میانگین درصد خروج حشرات کامل شب‌پره‌هندی از لاروهای بزرگ تیمارشده با غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس ۶۳

شکل ۳-۸- دوام اسانس *E. camaldulensis* روی حشرات کامل *P. interpunctella*..... ۶۶

شکل۳-۹- مرگ‌ومیر حشرات کامل شب‌پره‌هندی ناشی از زمان‌های مختلف قرار گرفتن در معرض اسانس اکالیپتوس *E. camaldulensis*..... ۷۰

شکل۳-۱۰- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس *E. camaldulensis* روی حشرات کامل شب‌پره هندی *P.interpunctella* در زمان‌های مختلف پس ازتیمار..... ۷۵

شکل ۳-۱۱- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس *E. camaldulensis* روی لارو متوسط شب‌پره هندی *P.interpunctella* در زمان‌های مختلف پس ازتیمار..... ۷۸

شکل۳-۱۲- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس *E. Camaldulensis* روی لارو بزرگ شب‌پره هندی *P .interpunctella* در زمان‌های مختلف پس از تیمار ۷۹

فهرست جداول

عنوان.....صفحه

جدول ۱-۱- اثر حشره‌کشی اسانس گونه‌های مختلف اکالیپتوس روی تعدادی از حشرات ۲۴

جدول۲-۱- گروه بندی میانگین درصد دورکنندگی.....۴۵

جدول۳-۱- نتایج تجزیه پروبیت زیست سنجی اسانس *E. camaldulensis* روی لاروهای سنین مختلف شب‌پره هندی.....۴۸

جدول ۳-۲- نتایج تجزیه پروبیت زیست سنجی اسانس *E. Camaldulensis* روی حشرات کامل شب‌پره-هندی.....۵۲

جدول ۳-۳- درصد مرگ‌و میرناشی از غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس پس از گذشت ۱، ۲، ۷ و ۱۴ روز از تیمار روی لاروهای سن اول شب‌پره هندی.....۵۶

جدول ۳-۴- درصد مرگ‌ومیر ناشی از غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس پس از گذشت ۱، ۲، ۴ و ۷ روز از تیمار روی لاروهای متوسط (۱۰-۷روزه) شب‌پره هندی.....۵۹

جدول۳-۵- درصد مرگ‌و میر ناشی ازغلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس پس از گذشت۱ ، ۲، ۴ و ۷ روز از تیمار روی لاروهای بزرگ (۲۰-۱۷روزه) شب‌پره‌هندی ۶۱

جدول ۳-۶- درصد مرگ‌ومیر ناشی ازغلظت‌های مختلف اسانس *E. camaldulensis* در نتیجه تاخیر در ورود حشرات کامل *P. interpunctella* به ظروف تیمار شده.....۶۵

جدول۳-۷- تجزیه پروبیت آزمایش دوام غلظت‌های ۰/۸۶، ۱/۷۲ و ۳/۴۴ میکرولیتر بر لیترهوا اسانس اکالیپتوس *E. camaldullensis* روی شب‌پره هندی.....۶۷

جدول۳-۸- درصد مرگ‌ومیر حشرات کامل شب‌پره هندی ناشی از زمان در معرض بودن با سه غلظت اسانس اکالیپتوس *E. camaldulensis*.....۶۸

جدول ۳-۹- نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست سنجی اسانس *E. camaldulensis* روی تخم یکروزه شب‌پره هندی *P. interpunctella*.....۷۲

جدول۳-۱۰- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس *E. camaldulensis* روی حشرات کامل شب‌پره-هندی *P. interpunctella*.....۷۴

جدول۳-۱۱- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس *E. camaldulensis* روی لارو متوسط شب‌پره-هندی *P. interpunctella*.....۷۷

جدول ۳-۱۲- دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس*E. camaldulensis* روی لارو بزرگ شب‌پره-هندی *P. interpunctella*.....۷۸

مقدمه

برای مبارزه با آفات، الویت نخست حتی پیش از اقتصادی بودن هر فعالیت، سالم نگه داشتن محیط زیست انسان‌ها است. در نتیجه امروزه جامعه بشری با یک تضاد و دوگانگی مواجه است. از یک طرف احتیاج روز افزون بشر به مواد غذایی عاری از هر گونه آلودگی است و از طرف دیگر استفاده برخی روش‌های جاری مبارزه، از جمله روش شیمیایی برای کنترل این آفات که مشکلات متعددی را برای انسان ایجاد نموده است. متخصصین جهت یافتن راه‌های سالم و مطمئن‌تر برای مقابله با این معضل و به منظور امکان استفاده از ترکیبات طبیعی تحقیقات گسترده‌ای انجام می‌دهند. اگر چه تاکنون اثر ترکیبات حدود هزار گیاه روی حشرات بررسی شده است ولی تعداد اندکی از آنها به طور عملی مورد استفاده قرار گرفته اند(گلوب و همکاران، ۱۹۹۹). اما در سال‌های اخیر این ترکیبات بدلیل اثرات مثبتی که در کنترل آفات داشته‌اند بیشتر مورد توجه سازندگان سم قرار گرفته و به صورت فرموله شده عرضه شده‌اند. از جمله این ترکیبات می‌توان به عصاره درخت چریش (نیم)، عصاره فلفل قرمز و عصاره سیر اشاره کرد (بی نام، ۱۳۹۱). آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف آفت‌کش‌ها و خطرات آنها برای سلامت انسان‌ها و سایر موجودات زنده روز به روز در حال افزایش است. با وجود کاربرد انواع مختلفی از حشره‌کش‌های با دزهای بالا، به دلیل پیداش مقاومت به این سموم در مواردی، تاثیر چندانی از کاربرد مواد شیمیایی دیده نمی‌شود. مسئله مقاومت آفات به حشره-کش‌ها از زمان گزارش مقاومت شپشک سن ژوژه *Qardraspidiotus pernicious* (Comstock) در برابر سولفور آهک مورد توجه بیشتری قرار گرفت . با توجه به محدودیت تعداد آفتکش‌های مورد استفاده برای کنترل آفات، بروز مقاومت آفات به آفتکش‌های موجود، خطرات استفاده از سموم شیمیایی برای جانوران خونگرم و خطرات بقایای آنها برای محیط زیست ، نیاز به معرفی جایگزین‌های مناسب برای آفت کش‌های مصنوعی که بقایای کم خطرتری در محیط باقی گذاشته و در عین حال فعالیت‌های قابل قبولی در مقایسه با سموم شیمیایی داشته باشند، بیشتر احساس می‌شود. حشره‌کش‌های با منشا گیاهی به دلیل سمیت کمتر برای انسان، تجزیه سریع، مناسب بودن برای کاربرد در مقیاس کوچک و طیف وسیع اثر آنها، بعنوان جایگزین‌های مناسب برای حشره‌کش‌های شیمیایی مطرح می‌باشند. گیاهان در طول میلیون‌ها سال تکامل

متقابل با حشرات به ترکیبات گوناگونی مجهز شده‌اند که همچون سلاحی آنها را در برابر حمله آفات گوناگون محافظت می‌کنند. از جمله این ترکیبات می‌توان اسانس‌ها را نام برد. اسانس‌های گیاهی متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارای ترکیبات آروماتیک هستند (کیم و همکاران، ۲۰۰۳). این‌ها ترکیبات طبیعی، پیچیده و فراری هستند که نقش حشره‌کشی، ضد باکتریایی، ویروس‌کشی و قارچ‌کشی دارند (نریو و همکاران، ۲۰۱۰). اسانس‌های استخراج شده از برخی گیاهان دارای خاصیت تدخینی مناسب بوده و می‌توانند جایگزین بالقوه‌ای برای سموم شیمیایی باشند. قسمت عمده اسانس‌های گیاهی را ترپنوئیدها به خصوص مونو ترپن‌ها و سسکویی ترپن‌ها تشکیل می‌دهند که کشندگی و دورکنندگی قابل توجهی روی آفات دارند (شایا و همکاران، ۱۹۹۷; کیتا و همکاران، ۲۰۰۱). اسانس‌ها معمولاً به وسیله تقطیر با بخار آب از گیاهان معطر به دست می-آیند و معمولاً به عنوان رایحه یا بو در عطرها و طعم دهنده‌ها در غذاهای صنعتی استفاده می‌شوند. این ترکیبات ممکن است به عنوان ضد تغذیه، دورکننده و یا به صورت تدخینی روی آفات استفاده شوند و یا روی برخی از ویژگی‌های زیستی حشره مانند نرخ رشد و تولید مثل موثر باشند (استاموپولوس، ۱۹۹۱). اکالیپتوس از خانواده Myrtaceae که دارای ۷۰۰ گونه است. درخت اکالیپتوس به عنوان منبع قابل توجهی از اسانس است که در صنایع مختلفی مورد استفاده قرار گرفته است (بن مرزوق، ۲۰۰۱). گونه‌های مختلف اکالیپتوس در مناطق مختلف ایران از جمله غرب، شرق دریای مازندران، سراوان، خوزستان، فارس، کاشان می‌رویند (ثابتی، ۱۳۷۳). ویژگی حشره‌کشی اکالیپتوس روی آفات مختلفی از جمله شپشه برنج *Sitophilus oryzae*(L.)، شپشه‌آرد *Tribolium castaneum* Herbst.، سوسک کشیش *Rhyzoperta dominica* (Fab.) و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* (Fab.) ثابت شده است (نگهبان و محرمی پور، ۲۰۰۷). همچنین به عنوان دورکننده پشه‌هایی همچون *Culex pipiens* و *Aedes aegyptica* مورد آزمایش و استفاده قرار گرفته است (باتیش و همکاران، ۲۰۰۸).

آفات انباری از معظلات مهم محصولات کشاورزی هستند که پس از برداشت تا زمان مصرف در انبارها خسارت بالایی به این محصولات وارد می‌کنند. قدرت تکثیر بالا، همه‌جازی و چندخوار بودن در بسیاری از این آفات علت عمده خسارت بالای آنها می‌باشد تا جائیکه در انبارهای سنتی میزان خسارت گاهی تا ۸۰ درصد گزارش شده است. شب‌پره‌هندی با نام علمی *Plodia interpunctella* Hunber. آفتی است که در تمام دنیا و از جمله ایران در انبارهای خرما، پسته و بادام شیوع دارد این آفت همچنین به خشکبار، غلات، کلکسیون‌های جانوری و کندوهای عسل خسارت وارد می‌کند (سپاسگزاریان، ۱۳۷۵). لارو این حشره در داخل یک پیله ابریشمی شامل پوسته لاروی و فضولات لاروی تغذیه کرده و به محصولات آلوده بوی نامطبوعی می‌دهد(فیلیپس و همکاران، ۲۰۰۰).

در این پژوهش اثرات زیستی اسانس گونه *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. روی شب‌پره‌هندی مورد بررسی قرار گرفت. توصیف جنبه‌های مختلف کاربرد عملی این اسانس می‌تواند اطلاعات با ارزشی در مورد کارایی آن در اختیار گذاشته و همچنین موثر بودن و امکان کاربرد آن در شرایط عملی مشخص کند.

اهداف مورد نظر در این تحقیق عبارت بودند از :

۱) تعیین سمیت تنفسی اسانس روی تخم، لارو سن یک، لارو متوسط، لارو بزرگ و حشرات کامل

۲) بررسی اثرات کشندگی تجمعی اسانس روی لارو سن یک، لارو متوسط و لارو بزرگ

۳) بررسی میزان دوام اثر تدخینی اسانس روی حشرات کامل

۴) بررسی تاثیر مدت زمان در معرض بودن اسانس

۵) بررسی اثرات دورکنندگی اسانس روی حشرات کامل، لارو متوسط و لارو بزرگ.

۱-۱- محصولات انباری

هنگامی‌که بحث محصولات انباری مطرح می‌شود در ذهن شنونده در درجه اول چند رقم محصولات استراتژیک مهم مانند گندم، برنج، حبوبات و یا چند رقم از تولیدات غذایی صادراتی مانند خشکبار نقش می-بندد. به عبارت دیگر اهمیت موضوع آن چنان که باید و شاید خودنمایی نمی‌کند. در صورتی که از نظر علمی و با نگرش گیاه‌پزشکی، این مولفه طیف بسیار گسترده‌ای دارد که هر یک دارای اهمیت ویژه‌ای است. بنابراین اگر بخواهیم از واژه کلیدی محصولات انباری تعریف ساده‌ای ارائه کنیم باید بگوییم در این چهارچوب، دست کم اقلام غذایی انسان، دام، طیور، مواد صنعتی و بازرگانی زیر جای می‌گیرند:

غلات (مانند گندم، جو، برنج و ذرت)

حبوبات (مانند نخود، لوبیا و عدس)

خشکبار (مانند کشمش، انجیر، خرما و پسته)

منسوجات (مانند چرم، پوست، خز، قالی و پشم)

دانه‌های روغنی (مانند آفتابگردان، سویا و کنجد)

مصنوعات چوبی (مانند پارکت کفپوش و قفسه)

مواد سلولوزی گوناگون (مانند کاغذ، کتاب و کارتن)

انواع بذرها (مانند سبزیجات، حبوبات و گیاهان کمیاب)

همه اینها بخشی از کالاهای انباری هستند که ممکن است به منظور تغذیه در روزهای مبادا (جنگ، قحطی و بحران‌های اقتصادی و اجتماعی) و یا با هدف‌های بازرگانی و سود آوری در انبارها نگهداری می‌شوند که باید در هر حال در حفظ و نگه‌داری بهینه آنها کوشش‌های فراوانی بعمل آید. محصولات انباری غذایی، صنعتی، علمی و فرهنگی (موزه‌های تاریخ طبیعی) به طور معمول یکی از با ارزش‌ترین اندوخته‌های کشور هستند که حفظ ونگه‌داری آنها نیازمند تلاش فراوانی است (باقری زنوز، ۱۳۸۶).

۱-۲- آفات انباری و اهمیت آنها

انبار کردن محصولات کشاورزی به منظور استفاده در سایر فصل‌های سال یا جهت انتقال به سایر مناطق امری ضروری است. درصدی از مواد غذایی انبار شده در اثر عوامل مختلف زنده و غیر زنده از بین می‌رود. این زیان به سه گروه تقسیم می‌شود: زیان‌های کمی، کیفی و بهداشتی. آمار و ارقام رسمی سازمان‌های رسمی بین المللی و محلی نشان می‌دهد که هر سال مقدار قابل توجهی از تولیدات کشاورزی جهان سوم به وسیله آفات از بین رفته و زیان زیادی وارد می‌شود (باقری زنوز، ۱۳۸۶).

طبق آمار سازمان ملل متحد جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۷۰ درصد افزایش خواهد یافت. در این بین یکی از مشکلاتی که بروز خواهد نمود سوء تغذیه، بخصوص در کشورهای در حال توسعه است (بنایی و همکاران، ۱۳۷۴). محصولات انباری از مهمترین نیازهای غذایی انسان بوده و پس از برداشت تا زمان مصرف در انبارها نگهداری می‌شوند. محصولات انباری مورد حمله انواع مختلفی از آفات و بیماری‌ها قرار می‌گیرند. حساسیت محصولات انباری به هجوم آفات به عواملی مانند شرایط دانه‌ها و محیط در موقع برداشت و نظافت وسایل انبار بستگی دارد. بنابراین محصولات انباری باید در برابر خسارت‌های کمی و کیفی ناشی از حمله حشرات حفظ شوند. طی مدت نگه‌داری محصولات در انبارها، کمیت و کیفیت آنها توسط حشرات، کنه‌ها، جوندگان، میکروارگانیسم‌ها و سایر عوامل کاهش می‌یابد. از این میان حشرات خسارت قابل توجهی را وارد می‌کنند (شایا و همکاران، ۱۹۹۷). آفات انباری پس از برداشت محصول تا زمان مصرف در انبارها خسارت بالایی به محصولات وارد می‌نمایند. این آفات در همه جای دنیا برای محصولات انباری مسئله ساز هستند، زیرا از طریق کاهش وزن خشک، کاهش کیفیت، پایین آوردن ارزش تجارتی و ارزش غذایی بذرها و کاهش قابلیت جوانه‌زنی آنها باعث کاهش کمی و کیفی محصول می‌شوند (عاشوری و شایسته، ۱۳۸۹). قدرت تکثیر بالا، همه‌جازی و چندخوار بودن بسیاری از این آفات علت عمده خسارت بالای آنها است (رفیعی و همکاران، ۱۳۹۰).

خسارت آفات انباری در کشورهایی که تکنولوژی پیشرفته ندارند بین ۱۰ تا ۴۰ درصد محصول می‌باشد (شایا و همکاران، ۱۹۹۷). در برخی از مناطق روستایی بعلت وجود انبارهای سنتی خسارت ناشی از آفات انباری گاهی تا ۸۰ درصد براورد شده است (مدرس نجف آبادی، ۱۳۸۱). در این میان نقش حشرات، از جمله گونه‌های سخت‌بالپوشان و بالپولکداران آفت انباری از همه بیشتر است. محصولات انباری توسط بیش از ۶۰۰ گونه سخت‌بالپوش، ۷۰ گونه شب‌پره و ۳۵۵ گونه کنه مورد حمله قرار می‌گیرند. این آفات خسارت کمی و کیفی جبران ناپذیری را به محصولات وارد می‌کنند (راجندان و سریرانجی، ۲۰۰۸). اغلب حشرات انباری از نور گریزان بوده و منحصراً در محیط‌های بسته و تاریک روی محصولات مختلف زندگی می‌کنند. این حشرات در شرایط مناسب انباری در تمام طول سال پی در پی تولید مثل کرده و خسارت سنگینی به بار می‌آورند. عوامل زیان‌آور محصولات انباری به دو گروه زنده و غیر زنده تقسیم می‌شوند. عوامل زنده شامل حشرات و کنه‌های انباری، موش‌ها، پرندگان و میکروارگانیسم‌ها می‌باشند. از عوامل غیر زنده می‌توان به گرما و رطوبت در محیط انبار اشاره کرد که نه تنها فعالیت حشرات و کنه‌ها را تشدید می‌کنند، بلکه نشو و نمای میکروارگانیسم‌های گوناگون مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها را سرعت می‌بخشند. از این رو آلودگی ناشی از عوامل زنده در محصولات انباری خود یک مساله کنترل کیفی مهم در صنایع غذایی محسوب می‌شود (وایت، ۱۹۹۵). دانه‌های شکسته و باقیمانده در ماشین‌ها و سیلوهای خالی شرایط مناسبی برای حمله آفات انباری فراهم می‌کنند. آلودگی محصولات انباری باعث انتقال آفات همراه با دانه‌هایی می‌شود که قرار است به بازار-های محلی و بین‌المللی منتقل شوند. برای کنترل آفات و عوامل زیان آور راه‌های زیادی مطرح شده است. اما بنظر می‌رسد روش منطقی و بهینه همانا پیشگیری از وقوع حادثه است که از لحاظ اقتصادی و بهداشتی بویژه درباره اقلام غذایی نسبت به دیگر راه‌ها برتری دارد. همچنین توانایی حشرات آفات محصولات انباری در برابر گرسنگی یک عامل مهم است که نشان می‌دهد چرا بهداشت انبارها و محصولات انباری اهمیت زیادی

دارد. با توجه به خسارت بالای آفات انباری و اثرات مضر استفاده از سموم شیمیایی، استفاده از ترکیبات و اسانس‌های گیاهی بهترین وسیله برای کنترل آفات انباری محسوب می‌شود (هیل و اسچونهووین، ۱۹۸۱).

۱-۳- روش‌های مبارزه با آفات انباری

۱-۳-۱-کنترل بیولوژیک

عوامل بیمارگر میکروبی، پارازیت‌ها و شکارگرها از دشمنان طبیعی آفات انباری محسوب می‌شوند. دشمنان طبیعی به عنوان یکی از عوامل کاهش جمعیت آفات انباری مطرح هستند. عوامل بیمارگر میکروبی شامل نماتد، قارچ و باکتری هستند. بیشترین حشرات پارازیت آفات انباری مربوط به راسته‌ی Hymenoptera، Hemiptera و Coleoptera می‌باشد. مهمترین خانواده‌های شکارگر در راسته‌های Hemiptera و Coleoptera مربوط به خانواده‌های Anthocoridae و Histeridae می‌باشد. کنه‌های Asidae و Cheyletidae دو خانواده مهم از کنه‌های شکارگر می‌باشند (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۳-۲- کنترل فیزیکی

۱-۳-۲-۱- روش‌های مکانیکی

روش‌های مکانیکی یکی از روش‌های متداول هستند که از دیر باز علیه آفات انباری استفاده می‌شده‌اند. در این روش با به کارگیری تله‌های چسبنده که باعث چسبیدن آفات برروی تله‌ها شده و همچنین از طریق دستگاه‌های مکش و جمع‌آوری حشرات می‌توان با آفت انباری مبارزه کرد و به نتایج خوبی دست یافت (سابقی و پذیره، ۱۳۹۰).

۱-۳-۲-۲- هوادهی

منظور از هوادهی حرکت اجباری هوای خارج به داخل توده محصولات انباری است. کاهش درجه حرارت به وسیله هوادهی جمعیت و رشد و نمو آفات انباری و همچنین قارچها را به حداقل رسانده و باعث کاهش و جلوگیری از خسارت می‌شود. کاهش درجه حرارت محصولات انباری از ۲۷ به℃ ۲۲ می‌تواند نرخ رشد جمعیت را به نصف کاهش دهد و درجه حرارت‌های بین ۵ تا C ۱۵° رشد و نمو حشرات را متوقف می‌کند. دمای ℃ ۱۳ تا ℃۲۰- می‌تواند منجر به ۱۰۰ درصد مرگ‌ومیر در برخی گونه‌ها شود. برای هوادهی و سرد کردن محصولات انباری از خنک کننده استفاده می‌شود. این عمل بیشتر در مورد محصولات با ارزشی که در آب و هوای گرم نگهداری می‌شوند یا در فصول گرم نیاز به انبار شدن دارند، استفاده می‌شوند. سرمادهی همچنین تجزیه حشره‌کش‌ها را کاهش داده و به خاطر دوام بیشتر حشره‌کش مدت زمان بیشتری روی حشرات موثر هستند. کاربرد در این روش درصد دانه‌هایی را که نیاز به ضد عفونی دارند را به ۲۸ - ۲۰ درصد کاهش داده و علاوه بر این کیفیت دانه‌ها حفظ می‌شود (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۳-۲-۳- بهداشت و پاکسازی

منظور از بهداشت و پاکسازی شامل طراحی و نگهداری مناسب ساختمان، زمین و تجهیزات کشاورزی است که باعث موثرتر شدن برنامه های مدیریت آفات می‌شود. از بین بردن باقیمانده‌ی مواد غذایی باعث از بین رفتن غذای حشرات و پناهگاه مورد استفاده برای پنهان شدن می‌شود (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۳-۲-۴- درجه حرارت بالا

خونسرد بودن حشرات باعث می‌شود که دمای بدن آنها تابع دمای محیط باشد. بنابراین درجه حرارت‌های بالا باعث کاهش زنده ماندن آنها را می‌شود. مرگ‌ومیر حشرات تابع درجه حرارت و زمان قرار گرفتن در دمای بالا است و درجه حرارت بالای ℃ ۶۰ می‌تواند در کمتر از یک دقیقه حشره را از بین ببردو دمای بین℃ ۵۰ و ℃ ۶۰ در کمتر از ۱ ساعت و دمای بین ℃ ۴۳ و ℃ ۴۶ در چند ساعت باعث مرگ‌ومیر حشرات می

شود. برای کمک به چرخش هوای گرم در ساختمان و انبارهای غلات می‌توان از بخاری یا گرم کننده‌های الکتریکی و پنکه‌های بزرگ استفاده کرد (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۳-۲-۵- تابش یونی

تابش یونی باعث آسیب از طریق تولید بنیان‌های آزاد باعث شکستن پیوندهای شیمیایی شده و مرگ یا ناباروری حشرات را به دنبال دارد. پرتودهی با اشعه گاما، امواج رادیویی، مایکروویو، امواج کوتاه، اشعه ماوراء بنفش و اشعه مادون قرمز، از جمله موارد تابش یونی است. این روش در خصوص مبارزه با آفات انباری در سیلوهای غلات از نظر تئوری و در مقیاس آزمایشگاهی کاملاً موثر است. از مزایای کاربرد این روش، مرگ-ومیر نزدیک به ۱۰۰ درصد حشرات، هزینه پایین و عدم مقاومت در حشرات است (سابقی و پذیره، ۱۳۹۰).

۱-۳-۲-۶-گازدهی

استفاده مستقیم از ترکیبات گازی یا کاربرد مواد جامد یا مایعی‌که به صورت گاز در می‌آیند، از شیوه‌های رایج در روش گازدهی هستند. این ترکیبات قادرند براحتی به داخل محصول نفوذ کنند. ایجاد سطوح مختلف اکسیژن یا دی‌اکسیدکربن در هوا طی مدت زمان خاص سبب ایجاد افت فشار شده و فراهم کردن چنین اتمسفر تغییر یافته‌ای باعث تجزیه سریع سلول‌های حشره می‌شود. درزگیری مناسب انبارها باعث کاهش اکسیژن و افزایش دی‌اکسیدکربن و در نتیجه مرگ حشرات می‌شود (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۳-۳- اثرحشره‌کش‌های شیمیایی

باقیمانده حشره‌کش‌ها از یک ماه تا یک سال می‌تواند حشرات را در انبارها کنترل کند. برای دور کردن یا از بین بردن آفات با قابلیت پرواز ازحشره‌کش‌هایی استفاده می‌شود که به صورت مه یا دود در می‌آیند. حشره

کش‌هایی که روی سطوح پاشیده می‌شوند نمی‌توانند به درون درزها و شکاف‌ها نفوذ کرده و درنتیجه آفات موجود در درزها و شکاف‌ها از اثر آنها در امان می‌مانند (هاگ استروم و سوبرامانیام، ۲۰۰۸).

۱-۴- مشکلات ناشی از مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی

با توجه به خسارت بالای محصولات انباری از روش‌های مختلفی جهت کنترل آفات انباری استفاده می‌شود. از روش‌های موثر و سریع برای کنترل تمام مراحل زندگی آفت، استفاده از شیوه تدخین یا گازدهی محصولات انباری است. این ترکیبات به شکل گاز یا بخار روی حشرات عمل می‌کنند (پاپاکریستوس و استاموپولوس، ۲۰۰۴). برای کنترل آفات انباری به طور عمده از دو ترکیب تدخینی متیل برماید و فسفسن استفاده می‌شود، اما مصرف این دو ترکیب بدلیل سمیت روی انسان و سایر اثرات نامطلوب در حال محدود شدن است (نگهبان و محرمی پور، ۱۳۸۶). متیل برماید یکی از آلاینده‌های موثر روی لایه اوزون به شمار می‌رود که مصرف آنها در کشورهای پیشرفته از سال ۲۰۰۵ ممنوع شده است. همچنین مقاومت آفات انباری به فسفین از کشورهای بسیاری گزارش شده است (لی و همکاران، ۲۰۰۱). در کشورهایی از جمله هند، استرالیا و برزیل که به خاطر بروز مقاومت روی تعداد زیادی از حشرات، این ترکیب دیگر موثر نیست (سوتیسوت و همکاران، ۲۰۱۱).

ازحشره‌کش‌های تماسی مانند مالاتیون، پریمیفوس متیل، فنیتروتیون، پرمترین و کلرپایرینفوس‌متیل بعنوان پیشگیری کننده و محافظت کننده درازمدت محصولات انباری در مقیاس وسیع استفاده شده است. از محدودیت‌های بزرگ استفاده از این حشره‌کش‌ها مساله مقاومت حشرات است که باعث توقف استفاده از این ترکیبات در تعداد زیادی از کشورها شده است. برای حفاظت محصولات انباری ، حشره‌کش‌های شیمیایی مختلفی مورد استفاده قرار گرفته اند اما به طور کلی استفاده مداوم از این ترکیبات، مشکلات جدی و رو به افزایش از قبیل اثرات نامطلوب روی پارازیتوئیدها، شکارگرها، حشرات گرده افشان، ماهی‌ها و احتمال مرگ-