

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: علوم زراعی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه‌ی دوره کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی کشاورزی

موضوع:

بررسی سمیت اسانس اکالیپتوس روی سخت بالپوشان آفت محصولات انباری

اساتید راهنما:

دکتر محمود محمدی شریف

دکتر علیرضا هادیزاده

استاد مشاور:

دکتر بهنام امیری

تحقیق و نگارش:

فریبا باقری ده‌باغی

بهمن ۱۳۹۰

ساکزاری

سپاس خدایی را که سخوران در ستودن او بماند و شمارندگان در شردن نعمت های او ندانند و کوشندگان حق او را گذاردن نتوانند. خدایی که پای اندیشه تیرگام در راه شناسایی او سنگ است و صفت های او تعریف نشدنی و به وصف نیامدنی و در وقت ناکنجینی است.

هر چند واژه های رایج آن نیست که لطف، محبت و بزرگواری کسانی را که در تمام دوران زندگی جرحه نوش دریای یکران مهر و محبتشان بوده ام به تصویر بکشند، به رسم ادب و احترام، بوسه بردستان زده و بر خود واجب می دانم زحمت و ارشادات کلیه اساتید بزرگوارم را ارج نهاده و مراتب تشکر قلبی و باطنی خویش را از الطاف و مهربانی های آنها ابراز نمایم.

از زحمت و راهبانی های بی دریغ ارزشند اساتد کرامت دارم جناب آقای دکتر محمود مهدی شریف که بارها بهایی ها و نظرات کبریا خود را احکامی اینجانب بوده اند کمال تشکر را دارم. انجام این پژوهش بدون کمک فکری، بجاری و همدلی این اساتد متواضع و اندیشمند غیر ممکن می نمود و بهمنشینی و ساگردی ایشان را که از بزرگترین افتخارات زندگی من می باشد، منت دار محبت های کار ساز مهربان، بسم.

بر خود واجب می دانم که از زحمت اساتد کرامت دارم جناب آقای دکتر علیرضا هادی زاده و مشاوره های اساتد کرامی جناب آقای دکتر بهنام امیری قدر دانی و حق شناسی نمایم.

از خانواده مهربانم به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند بی نهایت سپاسگزارم.

در پایان بر خود لازم می دانم از همه دوستان و عزیزانی که در به انجام رسیدن این پروژه مرایاری رسانند، صمیمانه سپاسگزاری کرده و از خدای کریم پاداش درخور کرم خویش برای آنان مسکلت نمایم.

فرباقری دهباغی

بهمن ۱۳۹۰

تقدیم بہ

پدر بزرگوارم:

کہ اسطورہ تلاش و کوشش بود و درس زندگی را بہ من آموخت.

مادر عزیزتر از جان و مہربانم:

کہ در تمامی مراحل زندگی بہ چون کوی استوار حامی من بود.

برادر و خواہران عزیزم:

کہ آرام بودن و آرام زیستن را از آن ہا آموختم.

و تمامی انسان ہایی کہ در دل و جان و آدمیان نفوذ می کنند و نام نیکشان بر سر زبان ہا

جاری و یادشان تا بہ در دل ہا ماندگار است.

چکیده:

در این تحقیق اثرات تماسی، تدخینی و دورکنندگی اسانس *Eucalyptus globulus* روی شیشه آرد *Tribolium confusum* و سوسک کشیش *Rhyzopertha dominica*، دو گونه از آفات مهم محصولات انباری، مورد بررسی قرار گرفت. خاصیت تماسی اسانس روی حشرات کامل هر دو گونه به دو شیوه قطره‌گذاری و آغشته نمودن سطوح کاغذ صافی آزمایش گردید. در روش قطره‌گذاری ۱ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف اسانس اکالیپتوس توسط دستگاه میکرواپلیکاتور روی قسمت پشتی قفس سینه حشرات کامل قرار داده شد. در روش دوم برای بررسی اثر تماسی، کاغذهای صافی (واتمن، N¹) قرار گرفته در ظروف پتری‌دیش، با غلظت‌های مختلف اسانس آغشته شدند. برای آزمایش اثر تدخینی از ظروف استوانه‌ای شیشه‌ای معروف به ظروف مک‌کارتی با حجم ۴۰ میلی‌لیتر استفاده شد. در این روش حشرات بدون تماس مستقیم با اسانس، تحت تاثیر مواد فرار اسانس قرار گرفتند. پس از تعیین کارایی تدخینی اسانس، جنبه‌های مختلف آن به سه شیوه مورد بررسی قرار گرفت. در روش اول دوام اثر تدخینی اسانس مورد آزمایش قرار گرفت. در شیوه دوم هدف بررسی نقش مدت زمان در معرض بودن، روی کارایی اسانس اکالیپتوس بود. روش سوم به منظور تعیین روند صعودی میزان مرگ و میر ناشی از هر یک از غلظت‌های اسانس در ساعات مختلف ۳، ۶، ۹، ۱۲ و تا ۲۴ ساعت بود. اثر دورکنندگی اسانس از طریق مقایسه میزان استقرار حشرات کامل در دو سطح تیمار شده و تیمار نشده با اسانس مورد آزمایش قرار گرفت. بر مبنای تجزیه پروبیت داده‌ها، LD_{۵۰} اسانس اکالیپتوس در روش قطره‌گذاری در مورد شیشه آرد و سوسک کشیش بترتیب ۰/۲۲ و ۰/۰۹ میکرولیتر به ازای هر حشره، برآورد شد. مقایسه نتایج بدست آمده از سه غلظت مورد استفاده در دو سری آزمایش تیمار کاغذ صافی نشان داد که این شیوه روش مناسبی برای برآورد اثر تماسی نیست. چرا که مرگ و میر مشاهده شده بیشتر ناشی از اثر تدخینی است تا تماسی. پس از کسر کردن اثر تدخینی، مرگ و میر ناشی از اثر تماسی در مورد شیشه آرد برای سه غلظت ۱/۴۱، ۰/۷ و ۰/۳۵ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع بترتیب ۱۸،

۱۶/۷ و ۱۹/۴۴ درصد بود. در مورد سوسک کشیش برای سه غلظت ۰/۵۳، ۰/۲۱ و ۰/۰۷ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع این مقادیر بترتیب ۱۵، ۲۰ و ۲۰ درصد بود. قابلیت تدخینی اسانس بر مبنای LC₅₀ در مورد شیشه آرد ۱۱۲/۴ و برای سوسک کشیش ۱۴۷/۷ میکرولیتر بر لیتر هوا برآورد گردید. در بررسی دوام اثر تدخینی اسانس، با افزایش مدت زمان تاخیر در ورود حشرات به ظروف تیمار شده، دوام اسانس کم شد و مرگ و میر حشرات نیز کاهش یافت. در آزمایش‌هایی که مدت زمان قرار گرفتن در معرض اسانس متفاوت بود، هرچه زمان قرار گرفتن حشرات در معرض اسانس افزایش یافت به همان نسبت نیز مرگ و میر افزایش پیدا کرد. میانگین درصد دور کنندگی اسانس اکالیپتوس بر اساس نتایج بدست آمده از چهار غلظت ۰/۹۳، ۰/۶۲، ۰/۳۱ و ۰/۱ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع برای شیشه آرد ۹۱٪ و برای سوسک کشیش ۹۲/۶٪ برآورد گردید که جزو گروه V (۸۰/۱ تا ۱۰۰ درصد دور کنندگی) از گروه‌های پنج گانه قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: اثر تماسی، اثر تدخینی، اثر دور کنندگی، شیوه قطره‌گذاری، شیشه آرد، سوسک کشیش و

اسانس اکالیپتوس

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

مقدمه

فصل اول: بررسی منابع

| | |
|----|--|
| ۱ | ۱-۱- محصولات انباری |
| ۱ | ۲-۱- آفات انباری و اهمیت آنها |
| ۲ | ۳-۱- اهمیت کنترل آفات انباری |
| ۳ | ۴-۱- روش‌های مبارزه با آفات انباری |
| ۳ | ۱-۴-۱- بهداشت و پاکسازی |
| ۳ | ۲-۴-۱- کنترل بیولوژیک |
| ۳ | ۳-۴-۱- هوادهی |
| ۴ | ۴-۴-۱- دماهای بالا |
| ۴ | ۵-۴-۱- تابش یونی |
| ۵ | ۶-۴-۱- گازدهی |
| ۵ | ۷-۴-۱- اثرات باقیمانده حشره‌کش‌ها |
| ۶ | ۵-۱- مشکلات ناشی از مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی |
| ۷ | ۶-۱- استفاده از ترکیبات گیاهی برای کنترل آفات انباری |
| ۸ | ۷-۱- اسانس‌های گیاهی |
| ۱۵ | ۸-۱- اکالیپتوس |
| ۱۵ | ۱-۸-۱- معرفی گیاه اکالیپتوس |
| ۱۶ | ۲-۸-۱- ویژگی‌های گیاه‌شناسی |
| ۱۶ | ۳-۸-۱- ترکیبات شیمیایی |

- ۱۷-۹-۱ اسانس اکالیپتوس
- ۱۸-۱۰-۱ اجزای شکل دهنده اسانس اکالیپتوس
- ۱۹-۱۱-۱ ویژگی‌های کشندگی اسانس اکالیپتوس
- ۱۹-۱-۱۱-۱ اثر اسانس اکالیپتوس روی آفات پزشکی
- ۲۰-۲-۱۱-۱ اثر اسانس اکالیپتوس روی عوامل بیمارگر میکروبی
- ۲۲-۳-۱۱-۱ ویژگی علف‌کشی اسانس اکالیپتوس
- ۲۳-۴-۱۱-۱ ویژگی کنه‌کشی اسانس اکالیپتوس
- ۲۴-۵-۱۱-۱ ویژگی نماتدکشی اسانس اکالیپتوس
- ۲۴-۱۲-۱ برخی از محصولات ساخته شده بر پایه اکالیپتوس
- ۲۵-۱۳-۱ اهمیت اکالیپتوس در کنترل آفات انباری
- ۲۵-۱۴-۱ اثرات زیستی اسانس اکالیپتوس روی آفات انباری
- ۲۹-۱۵-۱ معرفی آفات انباری آزمایش شده در این تحقیق
- ۲۹-۱-۱۵-۱ شپشه آرد (*Tribolium confusum*)
- ۲۹-۱-۱۵-۱ ریخت شناسی
- ۳۱-۲-۱-۱۵-۱ زیستگاه و خسارت
- ۳۱-۳-۱-۱۵-۱ چرخه زندگی
- ۳۲-۲-۱۵-۱ سوسک کشیش (*Rhyzopertha dominica*)
- ۳۲-۱-۲-۱۵-۱ ریخت شناسی
- ۳۳-۲-۲-۱۵-۱ زیستگاه و خسارت
- ۳۴-۳-۲-۱۵-۱ چرخه زندگی
- ۳۴-۱۶-۱ اثرات زیستی اسانس اکالیپتوس روی شپشه آرد و سوسک کشیش

فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۳۸ ۱-۲- پرورش حشرات
- ۴۰ ۲-۲- آزمایش‌های زیست‌سنجی
- ۴۰ ۱-۲-۲- آزمایش اثر تماسی
- ۴۰ .. ۱-۲-۲- آغشته کردن کاغذ صافی
- ۴۱ ۲-۱-۲-۲- بررسی تفکیکی اثر تماسی و تدخینی
- ۴۱ ۲-۲-۱-۳- قطره‌گذاری
- ۴۳ ۲-۲-۲- اثر تدخینی اسانس اکالیپتوس
- ۴۴ ۱-۲-۲-۲- بررسی میزان دوام اثر تدخینی اسانس
- ۴۵ ۲-۲-۲-۲- بررسی تاثیر مدت زمان در معرض بودن
- ۴۵ ۳-۲-۲-۲- بررسی اثر کشندگی تجمعی اسانس اکالیپتوس
- ۴۶ ۳-۲-۲- بررسی اثر دورکنندگی اسانس اکالیپتوس
- ۴۷ ۴-۲-۲- بررسی میزان نفوذ اسانس به داخل آرد و گندم
- ۴۷ ۵-۲-۲- تجزیه آماری

فصل سوم: نتایج و بحث

- ۴۸ ۱-۳- اثرات زیستی اسانس *Eucalyptus globulus*
- ۴۸ ۱-۱-۳- اثر تدخینی
- ۵۲ ۲-۱-۳- اثر تماسی
- ۵۲ ۱-۲-۱-۳- تیمار کاغذ صافی
- ۵۵ ۲-۲-۱-۳- قطره‌گذاری
- ۵۷ ۳-۱-۳- اثر دورکنندگی
- ۶۰ ۲-۳- میزان نفوذ اسانس به داخل آرد و گندم

| | |
|----|--|
| ۶۳ | ۳-۳- جمع بندی اثرات زیستی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> |
| ۶۴ | ۳-۴- بررسی جنبه‌های مختلف اثر تدخینی اسانس اکالیپتوس |
| ۶۴ | ۳-۴-۱- بررسی میزان دوام اثر تدخینی اسانس |
| ۷۰ | ۳-۴-۲- بررسی تاثیر مدت زمان در معرض بودن |
| ۷۳ | ۳-۴-۳- بررسی اثر کشندگی تجمعی اسانس اکالیپتوس |
| ۸۱ | ۳-۵- جمع بندی نتایج جنبه‌های مختلف اثر تدخینی |
| ۸۲ | ۳-۶- پیشنهادها |
| ۸۳ | فهرست منابع مورد استفاده |

فهرست شکل‌ها

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u> |
|-------------|---|
| ۳۰ | شکل ۱-۱- حشرات کامل دو گونه جنس <i>Tribolium</i> و مقایسه آنها |
| ۳۲ | شکل ۲-۱- حشره کامل سوسک کشیش <i>Rhyzopertha dominica</i> |
| ۳۸ | شکل ۱-۲- حشره کامل شپشه آرد <i>Tribolium confusum</i> |
| ۳۸ | شکل ۲-۲- حشره کامل سوسک کشیش <i>Rhyzopertha dominica</i> |
| ۳۹ | شکل ۳-۲- دستگاه ژرمیناتور مورد استفاده برای پرورش حشرات |
| ۴۲ | شکل ۴-۲- دستگاه میکرواپلیکاتور مورد استفاده در زیست سنجی‌های قطره‌گذاری |
| ۴۲ | شکل ۵-۲- شیوه قطره‌گذاری با استفاده از میکرواپلیکاتور روی سطح پشتی حشرات کامل |
| ۴۴ | شکل ۶-۲- ظروف شیشه‌ای مورد استفاده برای بررسی اثر تدخینی اسانس اکالیپتوس روی حشرات کامل |
| ۴۹ | شکل ۱-۳- نمودار لگاریتم غلظت - پروبیت اثر تدخینی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> و <i>Tribolium confusum</i> |
| ۵۶ | شکل ۲-۳- نمودار لگاریتم غلظت - پروبیت اثر تماسی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> و <i>Tribolium confusum</i> به روش قطره‌گذاری |
| ۶۸ | شکل ۳-۳- میزان دوام اثر تدخینی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> |
| ۶۹ | شکل ۴-۳- میزان دوام اثر تدخینی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> |
| ۷۶ | شکل ۵-۳- خطوط ترسیم شده بر اساس مرگ و میر ناشی از غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> در ساعات مختلف پس از تیمار |
| ۷۷ | شکل ۶-۳- خطوط ترسیم شده بر اساس مرگ و میر ناشی از غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> در ساعات مختلف پس از تیمار |

شکل ۳-۷- مرگ و میر تجمعی ناشی از اسانس *Eucalyptus globulus* در ساعات مختلف ثبت نتایج روی
حشرات کامل *Tribolium confusum* ۷۸

شکل ۳-۸- مرگ و میر تجمعی ناشی از اسانس *Eucalyptus globulus* در ساعات مختلف ثبت نتایج روی
حشرات کامل *Rhyzopertha dominica* ۷۹

فهرست جدول‌ها

| عنوان | صفحه |
|---|------|
| جدول ۱-۳- نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست‌سنجی اسانس اکالیپتوس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> و <i>Tribolium confusum</i> بعد از ۲۴ ساعت در معرض بودن | ۴۸ |
| جدول ۲-۳- نتایج اثر تماسی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> | ۵۳ |
| جدول ۳-۳- نتایج اثر تماسی اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> | ۵۳ |
| جدول ۴-۳- نتایج حاصل از تجزیه پروبیت داده‌های زیست‌سنجی اسانس اکالیپتوس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات <i>Rhyzopertha dominica</i> و <i>Tribolium confusum</i> به روش قطره‌گذاری | ۵۶ |
| جدول ۵-۳- درصد دورکنندگی غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> و <i>Tribolium confusum</i> | ۵۷ |
| جدول ۶-۳- نتایج حاصل از مرگ و میر حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> در غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> در اعماق مختلف آرد | ۶۱ |
| جدول ۷-۳- نتایج حاصل از مرگ و میر حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> در غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> در عمق‌های مختلف گندم | ۶۱ |
| جدول ۸-۳- درصد مرگ و میر ناشی از غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> در نتیجه‌ی تاخیر در ورود حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> به ظروف تیمار شده | ۶۶ |
| جدول ۹-۳- درصد مرگ و میر ناشی از غلظت‌های مختلف اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> در نتیجه‌ی تاخیر در ورود حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> به ظروف تیمار شده | ۶۶ |
| جدول ۱۰-۳- اثر زمان‌های مختلف قرار گرفتن در معرض اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> | ۷۱ |
| جدول ۱۱-۳- اثر زمان‌های مختلف قرار گرفتن در معرض اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Rhyzopertha dominica</i> | ۷۱ |
| جدول ۱۲-۳- نتایج آزمایش‌های مرگ و میر تجمعی ناشی از اسانس <i>Eucalyptus globulus</i> روی حشرات کامل <i>Tribolium confusum</i> | ۷۴ |

جدول ۳-۱۳- نتایج آزمایش‌های مرگ و میر تجمعی ناشی از اسانس *Eucalyptus globulus* روی حشرات کامل

۷۴

Rhyzopertha dominica

مقدمه:

آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف آفتکش‌ها و خطرات برای سلامت و حیات انسان و سایر موجودات زنده از جمله سمیت مستقیم برای جانوران خونگرم و نیز مقاومت آفات به سموم، تلاش‌ها برای یافتن ترکیبات جایگزین موثر، امن، کاربردی و اقتصادی برای آفت‌کش‌های مصنوعی را افزایش داده است.

حشره‌کش‌های دارای منشا گیاهی به دلیل سمیت کمتر برای انسان، تجزیه سریع، مناسب بودن برای کاربرد در مقیاس کوچک و طیف وسیع اثر آنها، به عنوان جایگزین‌های مناسب برای حشره‌کش‌های شیمیایی مطرح می‌باشند. بگونه‌ای که امروزه در دنیا تحقیقات گسترده‌ای در مورد استفاده از این ترکیب‌ها به عنوان حشره‌کش، صورت می‌گیرد.

گیاهان در طول میلیون‌ها سال تکامل متقابل به ترکیبات گوناگونی مجهز شده‌اند که همچون سلاحی آن‌ها را در برابر حمله آفات گوناگون محافظت می‌کنند. از جمله این ترکیبات می‌توان از اسانس‌ها نام برد. اسانس‌های گیاهی متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارای ترکیبات آروماتیک هستند. این اسانس‌ها فرار بوده، ترکیباتی طبیعی و پیچیده هستند که نقش حشره‌کشی، باکتری‌کشی، ویروس‌کشی و قارچ‌کشی دارند. بطور کلی این ترکیبات در طبیعت نقش محافظتی برای گیاه اعمال می‌کنند. علاوه بر این اسانس‌ها همانند یک مانع گازی عمل کرده و باعث دور کردن یا ممانعت از تغذیه بندپایان می‌شوند (نریو و همکاران، ۲۰۱۰).

پژوهش‌های مختلف بخوبی ثابت کرده‌اند که اسانس‌های استخراج شده از بعضی از گیاهان دارای خاصیت نفوذ و تدخینی مناسبی بوده و می‌توانند جایگزین بالقوه‌ای برای آفت‌کش‌های شیمیایی باشند. درخت اکالیپتوس یکی از گیاهان رایج مورد استفاده برای اسانس‌گیری است. جنس *Eucalyptus* دارای بیش از ۷۰۰ گونه است. گونه‌های این درخت مصارف مختلف تجارتي داشته و از جمله در داروسازی، عطرسازی و صنعت کاربرد دارند. اسانس اکالیپتوس علاوه بر این به عنوان حشره‌کش برای بسیاری از حشرات بخصوص آفات انباری از جمله *Sitophilus oryzae*، *S. zeamais*، *Callosobruchus*

Rhizopertha dominica و *T. confusum*، *Tribolium castaneum* و *maculatus* و همچنین به عنوان دورکننده پشه‌هایی همچون *Culex pipiens* و *Aedes aegypti* مورد آزمایش و استفاده قرار گرفته است (باتیش و همکاران، ۲۰۰۸).

شپشه آرد با نام علمی *Tribolium confusum* سوسک کوچکی به طول سه تا چهار میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای قرمز است. لاروها و حشرات کامل این گونه از انواع مختلفی از محصولات انباری از جمله دانه‌های روغنی، خشکبار، دانه‌های غلات و آرد تغذیه کرده و علاوه بر خسارت مستقیم باعث کاهش بازار پسندی آنها می‌شود.

سوسک کشیش با نام علمی *Rhizopertha dominica* آفت دیگر مطالعه شده در این تحقیق، سوسک کوچکی به رنگ قهوه‌ای یا حنایی است که طول بدن آن ۲ تا ۳ میلی‌متر می‌باشد. سوسک کشیش بعنوان تغذیه کننده داخلی و خارجی شناخته شده و یک آفت جدی برای تمام دانه‌های انباری و غلات می‌باشد. حشرات کامل و لاروها در داخل دانه‌ها دالان‌هایی ایجاد کرده و سپس تمام محتویات دانه را خورده و داخل دانه‌ها را خالی و پوک می‌کنند (باقری زنوز، ۱۳۸۶).

روش‌های مختلفی برای کنترل آفات انباری مورد آزمایش قرار گرفته و در شرایط عملی بکار گرفته شده است. با این حال گازدهی انبارها با استفاده از ترکیبات تدریجی یکی از قدیمی‌ترین و رایج‌ترین روش‌هاست.

متیل بروماید و فسفین دو ترکیبی هستند که بطور گسترده برای کنترل آفات انباری استفاده می‌شوند. ترکیب اول مدت‌هاست که به عنوان یکی از عوامل مخرب زیست محیطی مطرح بوده و فشارهای زیادی برای از رده خارج کردن آن اعمال می‌شود. بر اساس معاهده‌های به امضا رسیده در سال ۱۹۹۷، کشورهای توسعه یافته تا سال ۲۰۰۵ و کشورهای در حال توسعه تا سال ۲۰۱۵ موظف به حذف کامل این آفت‌کش گردیدند. ترکیب دوم یعنی فسفین هنوز بطور گسترده استفاده می‌شود که در کنار خطرات زیست محیطی و همچنین تهدید سلامت انسانی، بروز مقاومت به آن در انواع مختلفی از آفات انباری باعث توجه بیشتر به یافتن جایگزین‌های مناسب شده است.

استفاده از پودرهای تهیه شده از بخش‌های مختلف خشک شده گیاهان، بهینه سازی روش‌های مختلف عصاره و اسانس‌گیری از گیاهان، جستجو برای یافتن گیاهان جدیدی که حاوی ترکیبات موثری هستند، تجزیه اجزای شکل دهنده اسانس‌های گیاهی و خالص نمودن و آزمایش این اجزا از جمله تلاش‌هایی است که برای یافتن ترکیبات تدخینی امن و موثر انجام می‌شود.

در بررسی حاضر، اثرات زیستی اسانس گونه *Eucalyptus globulus* یکی از گونه‌های رایج در نواحی مرکزی و جنوبی ایران روی حشرات کامل شپشه آرد *Tribolium confusum* و سوسک کشیش *Rhyzopertha dominica* مورد بررسی قرار گرفت.

کارایی اسانس اکالیپتوس هم از طریق بررسی اثر تماسی و هم از طریق بررسی اثر تدخینی آزمایش گردید. اثر دور کنندگی این اسانس نیز با مبنا قرار دادن شیوه‌های مرسوم ارزیابی گردید. توصیف جنبه‌های مختلف تأثیر این اسانس می‌تواند اطلاعات با ارزشی در مورد کارایی آن در اختیار گذاشته و همچنین موثر بودن و امکان کاربرد آن را در شرایط عملی مشخص کند.

فصل اول

بررسی منابع