

**ارزیابی تأثیر پودر برگ چریش (*Azadirachta indica* ADR. Juss.)
و پودر برگ و مغز دانه اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) در کنترل
لمبه گندم و شپشه آرد (*Trogoderma granarium* and *Tribolium* sp.)**

سید سعید مدرس نجف‌آبادی^۱

۱- مربی، ایستگاه ملی تحقیقات لوبیا، خمین، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی (اراک)

پست الکترونیک: s_modarres_705@yahoo.com

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۸۸

تاریخ اصلاح نهایی: مرداد ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۸۷

چکیده

گندم و جو از جمله محصولات انباری استراتژیک محسوب شده که فعالیت لمبه گندم و شپشه‌های آرد باعث بروز خسارهای اقتصادی فراوان به غلات انباری می‌شوند. پیدایش مقاومت به بعضی از سموم، بخصوص مالاتیون و فستوکسین، در بین آفات انباری، استفاده از مبارزه غیرشیمیایی مانند روشهای کنترل طبیعی، فیزیولوژیکی، بیولوژیکی و میکروبی علیه آفات انباری توجه بیشتر محققان را جلب کرده است. از جمله این ترکیبها به فرآورده‌های حاصل از درختان اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) و چریش (*Azadirachta indica* ADR. Juss.) می‌توان اشاره کرد. در این طرح تحقیقاتی دو ساله، خصوصیات حشره‌کشی و دورکنندگی ترکیبهای موجود در پودر برگ چریش و پودر برگ و مغز دانه اکالیپتوس، روی آفات انباری گندم و جو غالب در منطقه سیستان (لمبه گندم *Trogoderma granarium* و شپشه آرد *Tribolium* sp.) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از بررسی خاصیت حشره‌کشی هر یک از این مواد که در ۸ تیمار شامل هفت غلظت مختلف از هر ماده گیاهی (که با استفاده از روش لگاریتمی بین دو غلظت حداقل و حداکثر بدست آمده‌اند) و یک تیمار شاهد با ۴ تکرار برای هر یک از آفات انباری انجام شد، نشان داد که LC50 (غلظت لازم برای کشتن ۵۰ درصد لاروها) در پودر برگ چریش برای لمبه گندم ۵/۴ و برای شپشه آرد ۵/۳۳ گرم در یکصد گرم ماده غذایی است. این در حالی است که میزان LC50 در پودر بذر اکالیپتوس برای لمبه گندم ۵/۹۸ و برای شپشه آرد ۵/۶۳ گرم و در پودر برگ اکالیپتوس برای لمبه گندم ۶/۸۶ و برای شپشه آرد ۶/۳۵ گرم در یکصد گرم ماده غذایی بود. بنابراین پودر برگ چریش با میزان LC50 کمتر، دارای خاصیت حشره‌کشی بیشتری نسبت به پودر بذر و برگ اکالیپتوس، علیه هر دو گونه آفت انباری می‌باشد. همچنین نتیجه حاصل از بررسی خاصیت دورکنندگی این مواد که در ۴ تیمار (شامل سه نوع ماده گیاهی و یک شاهد) با ۴ تکرار برای هر کدام از آفات انباری اجرا شد، نشان داد که میزان دورکنندگی پودر برگ چریش برای لمبه گندم ۸۰٪ و برای شپشه آرد ۸۶٪ می‌باشد، دو حالی که میزان دورکنندگی پودر بذر اکالیپتوس برای لمبه گندم ۶۷٪ و برای شپشه آرد ۷۵٪ است. همچنین میزان دورکنندگی پودر برگ اکالیپتوس برای لمبه گندم ۵۰٪ و برای شپشه آرد ۶۵٪ می‌باشد. بنابراین پودر برگ چریش با میزان درصد دورکنندگی بیشتر نسبت به پودر بذر و برگ اکالیپتوس برای هر دو گونه آفت انباری تأثیر بیشتری از خود نشان داده است.

واژه‌های کلیدی: لمبه گندم (*Trogoderma granarium*)، شپشه آرد (*Tribolium* sp.)، اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis*)

چریش (*Azadirachta indica* ADR. Juss.)، LC50، (Dehnh.)

مقدمه

استفاده از سموم شیمیایی برای کنترل آفات انباری اگر چه مشکل چندانی نداشته ولی با گذشت زمان مقاومت این آفات به سموم شیمیایی و بقایای آنها در محصولات انباری، توجه محققان را به استفاده از سموم شیمیایی کم‌خطر و فرآورده‌های گیاهی مختلف به‌عنوان کنترل طبیعی جلب کرده است (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

به‌طور کلی احياء و تأمین سلامت محیط زیست یک امر اجتناب‌ناپذیر و در چهارچوب آن، روشهای نوین علمی، بیوتکنولوژی و مدیریت تلفیقی آفات، از جایگاه خاصی برخوردارند. در اندامهای مختلف بسیاری از گیاهان آلی که از آغاز روند تکاملی خود به‌طور مداوم مورد حمله آفات گوناگون قرار داشته‌اند، طی سالیان دراز مواد شیمیایی خاصی تولید شده که جزو سیستم دفاعی این گیاهان، در مقابل آفات مختلف گیاهی به حساب می‌آیند که این مواد شیمیایی در کنار عوامل دیگر، در عمل انتخاب گیاهان میزبان توسط آفات نباتی، بخصوص حشرات، نقش بسزایی ایفا می‌نمایند و این امر باعث می‌گردد که این موجودات جهت انجام عمل تغذیه به همه گیاهان موجود در محل رشد و نمای خود حمله‌ور نگردند، بلکه فعالیت‌های حیاتی خود را روی تعداد معدودی از آن گیاهان متمرکز سازند (Abdul Aziz & Henry, 1992).

در حال حاضر نزدیک به ۲۰۰۰ گونه گیاهی شناسایی شده‌اند که تأثیر مواد مؤثره موجود در آنها روی تعداد بسیاری از حشرات زیان‌آور بررسی شده است. در این راستا، اکالیپتوس (*Eucalyptus* sp.) و چریش (*Azadirachta indica*)، به‌عنوان منابع طبیعی

تجدیدشونده، دارای مواد مؤثره حشره‌کش طبیعی می‌باشند (El-Lakwah et al., 1997a).

نتایج حاصل از مقایسه فرمولاسیون‌های مختلف عصاره مغز دانه چریش با عصاره‌های مشابه خارجی (ساخت کشورهای هندوستان و آلمان)، نشان داد که ماده آزادیراختین برای حشرات بسیار سمی می‌باشد (انصاری و قطب شریف، ۱۳۷۷). آزادیراختین خاصیت تخم‌کشی شدید روی تخم‌های پشه فیلاریا (*Culex pipiens*) دارد و در غلظت ۵-۱۰ ppm مخلوط با آب، باعث می‌شود هیچ گونه تخمی تفریح نشده و ۱۰۰٪ خاصیت تخم‌کشی آن اعلام گردیده است (Soliman & Tewfick, 1999).

تأثیر عصاره آبی و سه فرمولاسیون دیگر چریش، در مقایسه با سموم شیمیایی، روی سرخرطومی یونجه به غلظت ۵-۲/۵ درصد و سه سم فرموله شده از چریش، به نام‌های Azatin، به غلظت ۲ در هزار و Nimbecidine به غلظت ۱ در هزار و Azal-f به غلظت ۳ در هزار در مقایسه با سم اکامت، نشان داد که سم تجارتي Neem Azal-f همراه با عصاره آبی چریش در سطح ۵٪ با سم اکامت قابل مقایسه بوده و ۳۹/۴ درصد در کنترل آفت مؤثر می‌باشد، در حالی که سموم Azatin و اکامت به ترتیب ۳۷ و ۳۶ درصد در کنترل آفت مؤثر هستند. بنابراین از منبع سموم گیاهی با عصاره چریش به‌عنوان سینترزیست، می‌توان در مبارزه با آفات نتایج مطلوبتری بدست آورد (ارومچی و لورا، ۱۳۷۴).

تأثیر حشره‌کش‌های مختلف بر پایه مواد مؤثره چریش، روی سوسک کلرادو به نام‌های Azal-f -Neem به غلظت ۲ در هزار، Nimilin به غلظت ۵ در هزار، Nimbecidine به غلظت ۳ در هزار، Limonool به غلظت ۲ در هزار،

دیگر اثر حشره‌کشی و تخم‌کشی زیادی داشته است (Javaid & Mpotokwane., 1997).

بررسی ترکیبهای استخراج شده از روغن دو گونه اکالیپتوس به نامهای *Eucalyptus cameroni* و *Eucalyptus camaldulensis* شامل منوترین‌ها و ۸،۱- سینئول و لیمونن (+) - R با اثر تدخینی، گوارشی و تماسی روی آفات انباری *Rhyzopertha dominica*، *Sitophilus oryzae*، *Sitophilus zeamais* و *Tribolium castaneum* نشان داد که ترکیبهای فوق دارای اثر حشره‌کشی قوی روی *R.dominica* و *T.castaneum* بوده و ماده لیمونن در کنترل حشرات تأثیر بیشتری دارد. این ترکیبها می‌توانند از طریق کوتیکول حشرات به سیستم تنفسی و سیستم گوارشی نفوذ کرده و اثر حشره‌کشی خود را در بدن حشره بروز دهند (Santon et al., 1997).

در یک بررسی آزمایشگاهی در هندوستان، خاصیت تخم‌کشی و ضد تخم‌ریزی در ۱۰ عصاره گیاهی شامل عصاره‌های استونی، الکلی، بنزی، اتری، نفتی و آبی گیاهان مختلف از جمله *Eucalyptus globulus* و *Pinus roxburghii* روی بید سیب‌زمینی (*Phthorimaea operculella*) نشان داد که عصاره الکلی این گیاهان نسبت به سایر عصاره‌ها برتری داشته و عصاره گیاه اکالیپتوس نیز پس از عصاره گیاه *P. roxburghii* نسبت به سایر گیاهان بیشترین تأثیر را در کاهش تخم‌گذاری و تفریح تخم‌های بید سیب‌زمینی داشته است (Sharma et al., 1997).

اثر سمی و دورکنندگی عصاره‌های استونی و اتری میوه و برگ تعدادی گیاه از جمله *Eucalyptus globulus* و پودر این گیاهان در تلفات و کاهش جمعیت نسل F1

Nsks ۵۰ گرم در لیتر و Nsks ۲۵ گرم در یک لیتر با سم فوزالون به نسبت ۲ لیتر در هکتار مقایسه شد که سم فوزالون با سموم Nsks و Neem Azal-f اختلاف معنی‌دار نداشته و همگی باعث ۸۰٪ مرگ و میر آفت شدند (اردبیلی و همکاران، ۱۳۷۴).

تأثیر میزان آزادیراختین و روغن موجود در دانه درخت چریش و دو عصاره آبی و متانولی آن، روی سوسک مکزیک لویبا بررسی و مقدار ماده مؤثره آزادیراختین در هر گرم پودر مغز دانه چریش ۳/۸-۴/۳ میلی‌گرم و درصد روغن آن ۴۷/۳-۴۶/۶ درصد تعیین گردید. همچنین نتیجه حاصل از تأثیر عصاره آبی چریش به نسبت‌های ۱ در هزار، ۱ در دوهزار، ۱ در سه‌هزار و تأثیر عصاره متانولی آن به نسبت ۵ppm، ۱۰ppm و ۲۰ppm روی این آفت نشان داد که اثر عصاره‌های آبی ۱ در هزار، ۱ در دوهزار و عصاره متانولی ۵ppm، ۱۰۰ درصد تلفات در جمعیت آفت ایجاد کرد (ارومچی و ارم، ۱۳۷۴).

اثر کشندگی و ضد تخم‌ریزی برگ و بذر گیاهان شوید، اکالیپتوس و نعناع روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات و شپشه برنج نشان داد که این مواد گیاهی ضمن ایجاد تلفات در جمعیت آفت، روی میزان تخم‌گذاری و خروج حشرات نسل بعد نیز تأثیر خوبی داشته‌اند. به طوری که در شپشه برنج میزان تخم‌گذاری ۸۴ درصد و در سوسک چهارنقطه‌ای به میزان ۷۸-۸۹ درصد تخم‌گذاری و خروج حشرات نسل دوم کاهش یافته است (یزدانی و همکاران، ۱۳۷۷). تأثیر پودر برگ دو گیاه چریش و اکالیپتوس روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات (*Callosobruchus maculatus* F.) در مقایسه با گیاهان

مواد و روشها

جمع‌آوری و پرورش آفات انباری

به منظور استفاده از لاروهای کاملاً یکسان و کاهش خطا در نتایج حاصل، اقدام به جمع‌آوری و تکثیر آفات انباری در شرایط آزمایشگاهی یکسان شد. جهت ایجاد جمعیت یکسان، ابتدا تعداد ۱۰۰ حشره کامل از هر آفت را انتخاب و در شرایط کاملاً ثابت آزمایشگاهی پرورش داده و پس از جفت‌گیری و تخم‌ریزی، لاشه حشرات مرده از محیط پرورش خارج گردیدند. لاروهای خارج شده از تخم را تحت همان شرایط پرورش داده تا حشرات کامل ظاهر شوند. این عمل حداقل در سه نسل انجام شده تا حشرات کامل با شرایط کاملاً یکسان تکثیر یافته و در آزمایشها وارد شوند. جهت جمع‌آوری آفات انباری مورد نظر [لمبه گندم (*Trogoderma granarium*) و شیشه آرد (*Tribolium sp.*) به‌عنوان گونه‌های غالب منطقه]، از انبارهای واقع در بخش‌های پنج‌گانه منطقه سیستان (شامل بخش مرکزی، میانکنگی، شیب آب، پشت آب و شهرکی و ناروئی)، نمونه‌های متعددی به‌طور تصادفی برداشت شد (Appex, 1987). براساس این روش تعداد نمونه انتخاب شده در محصولات نگهداری شده به صورت بسته‌بندی و یا به صورت فله‌ای با یکدیگر متفاوت است. وزن هر نمونه جدا شده به‌طور متوسط بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم بود. پس از جمع‌آوری و انتقال به آزمایشگاه، هر مرحله زیستی از آفت به‌طور جداگانه در ظروف پلاستیکی ۲ کیلویی همراه با نیم کیلو ماده غذایی مورد نیاز آنها ریخته و در اتاقک پرورش حشرات تحت شرایط رطوبتی و دمایی مطلوب (دمای 27 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 70 ± 5 درصد) قرار داده تا تکثیر و پرورش یابند. پس از تکثیر و افزایش جمعیت

در حشره *Sitophilus oryzae* بررسی شده‌اند و نتایج نشان داده که عصاره استخراج شده از این گیاهان، مؤثرتر از پودر آنها می‌باشد. عصاره استونی *Eucalyptus globulus* موجب کاهش ۶۶ تا ۸۶ درصدی در نسل F1 و عصاره اتری آن موجب کاهش ۸۸ تا ۱۰۰ درصدی در نسل F1 آفت شده است. همچنین پودر این گیاه پس از گذشت ۱۵ روز انبارداری، همچنان خاصیت حشره‌کشی خود را حفظ کرده و موجب تلفات ۸ تا ۱۸ درصدی آفت و کاهش ۳ تا ۲۱ درصدی در نسل F1 آفت می‌شود (El-Lakwah et al., 1997a). در ادامه نیز اثر دورکنندگی عصاره استونی و اتری گیاهان فوق‌روی آفت *Rhizopertha dominica* بررسی شده و مشاهده کرده‌اند که دوزهای بالا از عصاره استونی، خاصیت دورکنندگی قویتری نسبت به عصاره اتری آن از خود نشان می‌دهد (El-Lakwah et al., 1997b).

بنابراین به دلیل کاربرد آفت‌کش‌های فراوان در مزارع پنبه هند، حشره *Helicoverpa armigera* که یکی از مهمترین آفات این مزارع می‌باشد، نسبت به حشره‌کش‌ها از خود مقاومت نشان داده است. به‌طور کلی برای مقابله با این مقاومت، تأثیر پودر برگ و عصاره الکلی برگ اکالیپتوس در مخلوط با رژیم غذایی مصنوعی در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل نشان داده‌اند که لاروهایی از آفت که از رژیم غذایی آلوده به ۲٪ پودر برگ اکالیپتوس تغذیه کرده‌اند تا سن سوم لاروی رشد و نمو بسیار ضعیفی داشته و بعد می‌میرند. همچنین مخلوطی از عصاره الکلی برگ اکالیپتوس با رژیم غذایی آفت، بیشتر از ۸۸٪ تلفات در لاروهای آفت ایجاد می‌نماید (Kaushik, 2001).

۴، ۴/۵، ۵، ۵/۵، ۶، ۶/۵، ۷، ۷/۵، ۸، ۸/۵، ۹، ۹/۵، ۱۰، ۱۰/۵، ۱۱ و ۱۱/۵ گرم به میزان هر کدام از مواد گیاهی برای هر صد گرم ماده غذایی) با گندم مخلوط شد. پس از مخلوط کردن ماده غذایی (دانه‌های سالم و خرد شده گندم) با پودر مواد گیاهی و قرار دادن ۱۵ عدد لارو آفات انباری روی آنها، هر ۲۴ ساعت یک‌بار و به مدت ۵ روز، تعداد لاروها و حشرات تلف شده آنها شمارش شد و برای هر آفت، غلظت‌های حداقل و حداکثر از هر ماده گیاهی تعیین شد (لازم به تذکر است که به دلیل عدم توانایی تغذیه لاروهای سنین پایین لمبه گندم از دانه‌های سالم گندم، در تیماری که مربوط به لمبه گندم است، بخشی از دانه‌ها به صورت دانه‌های شکسته شده در اختیار لاروها قرار داده شد). پس از تعیین غلظت‌های حداقل و حداکثر، برای لاروهای سن سوم هر یک از آفات انباری مورد آزمایش، غلظت‌های دیگر با استفاده از روش لگاریتمی و براساس فرمول زیر محاسبه گردید (مراد اسحققی و پورمیرزا، ۱۳۵۳).

$$X_{min} = \alpha \cdot \log A + \beta$$

$$X_{max} = \alpha \cdot \log B + \beta$$

X_{min} و X_{max} : شماره غلظت حداقل و حداکثر

A و B : میزان غلظت حداقل و حداکثر

α و β : ضریب‌های ثابت معادله رگرسیون

در آزمایشهای مقدماتی، غلظت حداکثر و حداقل پودر برگ چریش، برای لاروهای لمبه گندم به ترتیب ۷ و ۴/۵ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی تعیین شد که به ترتیب ۹۴ و ۴۲ درصد تلفات ایجاد کرده بودند و پنج غلظت دیگر که بین این دو قرار داشتند، عبارتند از: ۴/۸، ۵/۲، ۵/۶، ۶ و ۶/۴ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی. همچنین این غلظت‌ها در پودر برگ چریش، برای لاروهای شپشه

آفات انباری مورد نظر، از آنها در آزمایشهای پیش‌بینی شده در این طرح استفاده شد.

جمع‌آوری و آماده‌سازی مواد گیاهی

برگ درخت چریش از منطقه بلوچستان، واقع در جنوب استان سیستان و بلوچستان و از حاشیه شهرهای چابهار و کنارک و برگ و مغز دانه درخت اکالیپتوس نیز از منطقه سیستان، واقع در شمال استان سیستان و بلوچستان و از حاشیه شهرهای زابل و زهک که به صورت خودرو و یا به صورت فضای سبز در داخل شهرهای این استان کشت می‌شوند، جمع‌آوری و بعد به صورت پودر خشک در آمدند. جهت خشک کردن برگ درخت چریش و اکالیپتوس، پس از چیدن از درخت، روی یک زمین مسطح و آفتاب‌گیر با زیرانداز پارچه‌ای، به مدت چند روز پهن شدند (برای جلوگیری از ایجاد پوسیدگی در برگ‌ها میزان رطوبت حداکثر ۱۲-۱۰ درصد در نظر گرفته شد).

تهیه غلظت‌های مختلف مواد گیاهی

غلظت‌های مختلف مواد گیاهی (شامل پودر برگ چریش، پودر برگ اکالیپتوس و پودر مغز دانه اکالیپتوس)، با فواصل لگاریتمی بین حداقل و حداکثر غلظت تهیه شد. برای این منظور، نخست آزمایشهای مقدماتی متعددی برای بدست‌آوردن غلظت‌های حداقل و حداکثر روی سن سوم لاروهای هر یک از آفات انباری مورد نظر (*Tribolium sp.* و *Trogoderma granarium*) (بهترین سن لاروی در انجام آزمایشهای زیست‌سنجی، سن سوم لاروی توصیه شده است) (Appex, 1987). ابتدا غلظت‌های مختلف (شامل ۰/۵، ۱، ۱/۵، ۲، ۲/۵، ۳، ۳/۵،

برای هر یک از مواد گیاهی) در چهار تکرار اجرا شد. بعد هر ۲۴ ساعت یکبار، لاروهای تلف شده شمارش گردید و در نهایت برای هر ماده گیاهی بکار برده شده علیه هر کدام از آفات انباری، به طور جداگانه LC50 (غلظت لازم برای کشتن ۵۰ درصد لاروها) تعیین شد. روش انجام کار بدین ترتیب بود که برای هر واحد آزمایشی، یک تشتک یکبار مصرف به قطر ۱۰ سانتی متر که در آن مقدار ۲۰ گرم دانه گندم خرد شده، ریخته شده بود در نظر گرفته شد. پس از مخلوط کردن دانه‌های گندم مورد نظر با مواد گیاهی، تعداد ۱۰ لارو هم سن و هم اندازه (که با استفاده از روش اندازه‌گیری طول آرواره‌های بالای جدا شده از کپسول سر تفکیک شده بودند)، درون ظروف رهاسازی شدند. شرایط نگهداری لاروهای مورد آزمایش کاملاً مشابه شرایط پرورش (دمای 27 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 70 ± 5 درصد) بود. شمارش تلفات لاروها در هر ۲۴ ساعت و به مدت ۵ روز ادامه داشت (لازم به تذکر است که معیار مرگ و میر برای لاروها، سیاه رنگ شدن بدن و عدم پاسخ به ۵ ضربه سوزن داغ به انتهای بدن منظور شد). تلفات حاصل به طور جداگانه برای هر سن لاروی، با استفاده از فرمول آبوت (Abbot) اصلاح گردید و بعد نتایج حاصل از آزمایشها با استفاده از برنامه MSTATC به روش پروبیت بررسی و مقادیر LC₅₀ محاسبه و نمودارها با برنامه EXCEL رسم گردید.

بررسی میزان دورکنندگی مواد گیاهی

به منظور بررسی میزان دورکنندگی مواد گیاهی یاد شده (شامل پودر برگ چریش، پودر برگ و مغز دانه اکالیپتوس)، با استفاده از بهترین دوزهای بدست آمده (LC₅₀ مناسب برای هر ماده گیاهی) در آزمایشهای قبل،

آرد، به ترتیب ۷ و ۳/۵ گرم بود که به ترتیب ۹۲ و ۳۹ درصد تلفات ایجاد کرده بودند و غلظت‌های دیگر آن عبارتند از: ۳/۹، ۴/۴، ۴/۹، ۵/۵ و ۶/۲ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی. همچنین غلظت حداکثر و حداقل پودر بذر اکالیپتوس، برای لاروهای لمبه گندم، به ترتیب ۸/۵ و ۵/۵ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی تعیین شد که به ترتیب ۸۹ و ۴۴ درصد تلفات ایجاد کرده بودند و غلظت‌های دیگر آن عبارتند از: ۵/۹، ۶/۳، ۶/۸، ۷/۲ و ۷/۸ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی. این غلظت‌ها در پودر بذر اکالیپتوس، برای لاروهای شپشه آرد به ترتیب ۸/۵ و ۵ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی بود که به ترتیب ۹۱ و ۴۱ درصد تلفات ایجاد کرده بودند و غلظت‌های دیگر آن عبارتند از: ۵/۳، ۵/۸، ۶/۳، ۷ و ۷/۶ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی. در ادامه نیز غلظت حداکثر و حداقل پودر برگ اکالیپتوس برای لاروهای لمبه گندم به ترتیب ۱۰/۵ و ۷ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی تعیین شد که به ترتیب باعث ۸۷ و ۴۵ درصد تلفات شده بودند. غلظت‌های دیگر نیز عبارتند از: ۷/۴، ۷/۹، ۸/۵، ۹/۱ و ۹/۸ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی و این غلظت‌ها در پودر برگ اکالیپتوس برای لاروهای شپشه آرد به ترتیب ۱۰/۵ و ۶/۵ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی می‌باشد که به ترتیب ۸۵ و ۴۶ درصد تلفات ایجاد کرده بودند و غلظت‌های دیگر آن عبارتند از: ۷، ۷/۶، ۸/۲، ۸/۹ و ۹/۷ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی.

پس از تهیه هر یک از غلظت‌های فوق از مواد گیاهی یاد شده و مخلوط کردن آنها با غذای هر کدام از آفات انباری مورد آزمایش، طرح‌های آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۸ تیمار (شامل یک شاهد و هفت غلظت محاسبه شده با استفاده از روش لگاریتمی

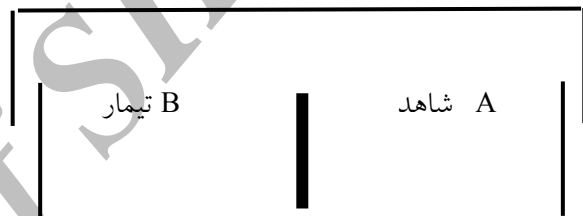
توسط پودر برگ چریش و پودر برگ و مغز دانه اکالیپتوس مشخص گردید.

نتایج

آزمایش غلظت‌های مختلف از مواد گیاهی

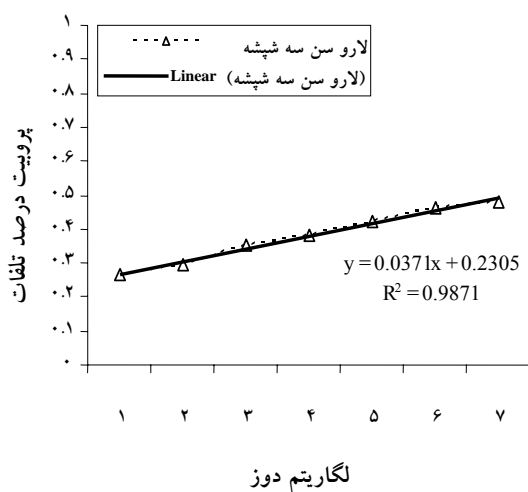
پودر برگ چریش: لگاریتم غلظت و پروبیت درصد تلفات لاروهای لمبه گندم و شیشه آرد که از گندم‌های مخلوط با غلظت‌های مختلف پودر برگ چریش تغذیه کرده بودند، پس از ۱۲۰ ساعت نشان می‌دهد که تلفات لاروها روند افزایشی یکنواختی داشته و با تجزیه پروبیت داده‌ها، LC50 پودر برگ چریش برای لمبه گندم ۵/۴۰ و برای شیشه آرد ۵/۳۳ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی تعیین شد (شکل‌های ۲ و ۳). شمارش لاروهای تلف شده در لمبه گندم از تیمارهای مختلف نشان داد که در دوزهای ۴/۵ تا ۵/۲، طی ۴۸ ساعت اول، تقریباً تلفات لاروها صفر است و این روند در لاروهای شیشه آرد، در دوزهای ۳/۵ تا ۴/۴ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی مشاهده می‌شود. ولی تلفات لاروها در همین تیمارها، از ۷۲ ساعت به بعد آغاز شده و تا ۱۲۰ ساعت (۵ روز) ادامه یافته و پس از آن ثابت می‌ماند. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که در سایر دوزها، تلفات لاروها در لمبه گندم از دوزهای ۵/۶ تا ۷ و در شیشه آرد از دوزهای ۴/۹ تا ۷ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی، از همان ۴۸ ساعت اول آزمایش شروع شده و تا ۱۲۰ ساعت نیز ادامه داشته است و پس از آن تلفات لاروها ثابت می‌ماند.

آزمایشهایی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تیمار (شامل سه نوع ماده گیاهی و یک شاهد) و ۴ تکرار برای هر کدام از آفات انباری مورد نظر انجام شد. روش آزمایش بدین صورت بود که برای هر واحد آزمایش، تشتک پلاستیکی یکبار مصرفی به قطر ۲۰ و ارتفاع ۱/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و به وسیله یک دیواره مقوایی به دو قسمت مساوی تقسیم شد (شکل ۱)، براساس روش (Kaushik, 2001).

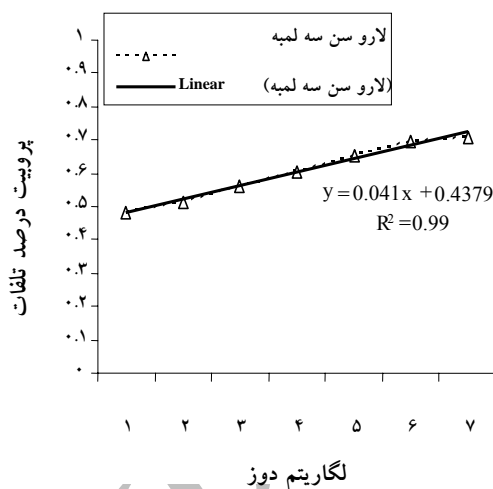


شکل ۱- نمای جانبی ظروف پتری که توسط یک صفحه مقوایی به دو نیم تقسیم شده است.

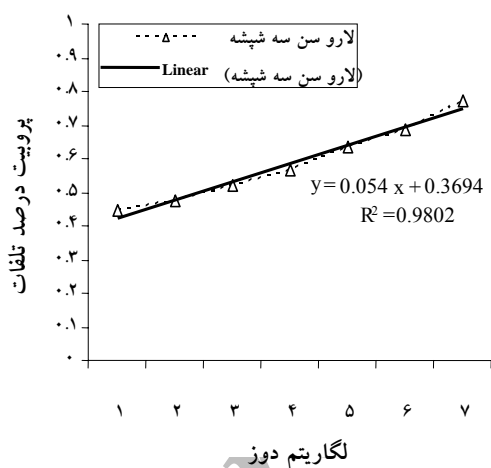
در یک طرف ظرف پتری (B تیمار) مخلوطی از ماده غذایی همراه با مواد گیاهی و در طرف دیگر پتری (A شاهد)، فقط ماده غذایی (بدون مواد گیاهی) ریخته شد. سپس تعداد ۱۵ عدد حشره کامل از آفات انباری مورد آزمایش، در مرکز ظرف پتری رها شد. بعد از آن هر ۲۴ ساعت یکبار و در مدت یک هفته همه روزه، ظروف پتری مورد بازدید قرار گرفتند و تعداد حشراتی که در هر طرف قرار داشتند شمارش شد و با تجزیه و تحلیل آنها در سطح ۵٪ و مقایسه میانگین تیمارها از طریق آزمون دانکن، میزان اثر دورکنندگی و جلوگیری از تغذیه آفت،



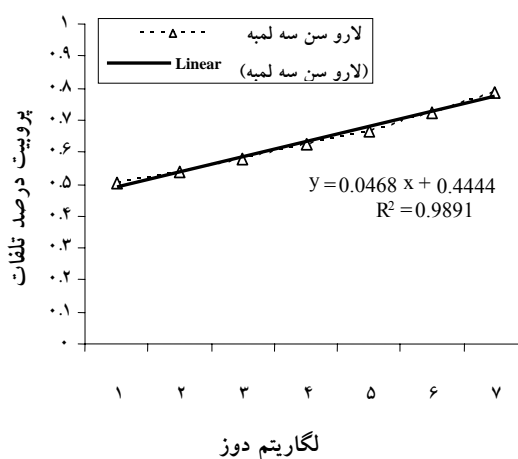
شکل ۳- لگاریتم دوز و پروبیست درصد تلفات در لاروهای شپشه آرد با پودر برگ چریش



شکل ۲- لگاریتم دوز و پروبیست درصد تلفات در لاروهای لمبه گندم با پودر برگ چریش



شکل ۵- لگاریتم دوز و پروبیست درصد تلفات در لاروهای شپشه آرد با پودر بذر اکالیپتوس

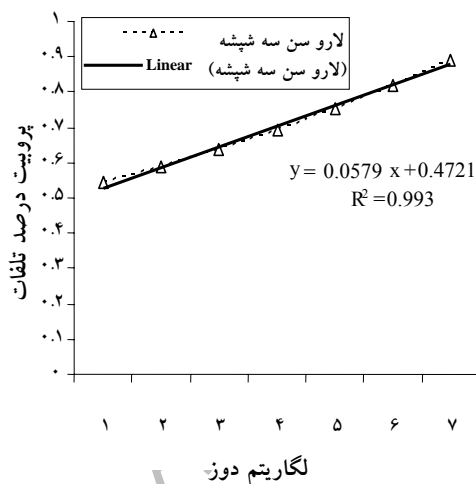


شکل ۴- لگاریتم دوز و پروبیست درصد تلفات در لاروهای لمبه گندم با پودر بذر اکالیپتوس

پودر بذر اکالیپتوس برای لمبه گندم ۵/۹۸ و برای شپشه آرد ۵/۶۳ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی برآورد گردیده است (شکل‌های ۴ و ۵). شمارش تلفات لاروهای لمبه گندم در تیمارهای مختلف نشان داد که در دوزهای ۵/۵ تا ۵/۹ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی، طی

پودر بذر اکالیپتوس: لگاریتم غلظت و پروبیست درصد تلفات لاروهای لمبه گندم و شپشه آرد که از گندم‌های مخلوط با غلظت‌های مختلف پودر بذر اکالیپتوس تغذیه کرده بودند پس از ۱۲۰ ساعت نشان می‌دهد که در تلفات لاروها، روند افزایشی یکنواختی مشاهده شده و LC_{50}

می‌داده و LC50 پودر برگ اکالیپتوس برای لمبه گندم $6/86$ و برای شیشه آرد $6/35$ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی برآورد گردیده است (شکل‌های ۶ و ۷). شمارش مرگ و میر لاروهای لمبه گندم در تیمارهای مختلف نشان داد که در ۴۸ ساعت اول، دوزهای ۷ تا $7/4$ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی، تلفات لاروها صفر بوده و این روند در لاروهای شیشه آرد در دوزهای $6/5$ تا ۷ مشاهده می‌گردد. نتیجه اینکه تلفات لاروها در لمبه گندم از دوزهای $7/9$ تا $10/5$ و در شیشه آرد از دوزهای $7/6$ تا $10/5$ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی، از همان ۴۸ ساعت اول آزمایش شروع شده و تا ۱۲۰ ساعت نیز ادامه داشته است و پس از آن تلفات لاروها ثابت مانده است.

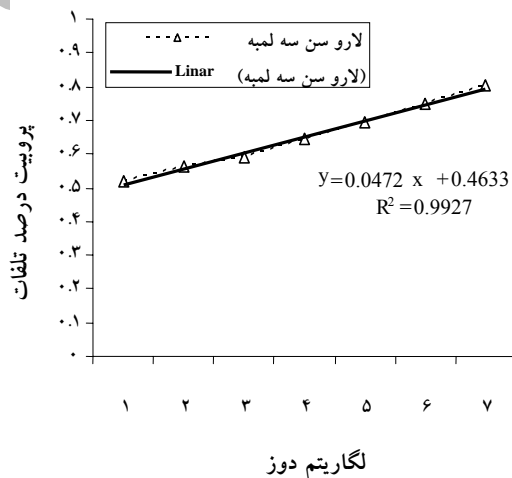


شکل ۷- لگاریتم دوز و پروبیوت درصد تلفات در لاروهای شیشه آرد با پودر برگ اکالیپتوس

پودر بذر اکالیپتوس و پودر برگ چریش بودند و به عبارت بهتر میزان دورکنندگی پودر برگ چریش بیشتر از پودر بذر و برگ اکالیپتوس است، به طوری که این میزان

۴۸ ساعت اول تقریباً صفر می‌باشد و این روند در لاروهای شیشه آرد در دوزهای ۵ تا $5/8$ مشاهده می‌شود. بنابراین نتیجه نشان می‌دهد که تلفات لاروها در لمبه گندم از دوزهای $6/3$ تا $8/5$ و در شیشه آرد از دوزهای $5/8$ تا $8/5$ گرم برای هر صد گرم ماده غذایی، از همان ۴۸ ساعت اول آزمایش شروع شده و تا ۱۲۰ ساعت نیز ادامه داشته است و پس از آن تلفات لاروها روند ثابتی را طی می‌کنند.

پودر برگ اکالیپتوس: لگاریتم غلظت و پروبیوت
درصد تلفات لاروهای لمبه گندم و شیشه آرد که از گندم‌های آغشته به غلظت‌های مختلف پودر برگ اکالیپتوس تغذیه کرده بودند، پس از ۱۲۰ ساعت نشان می‌دهد که تلفات لاروها روند افزایشی یکنواختی را نشان

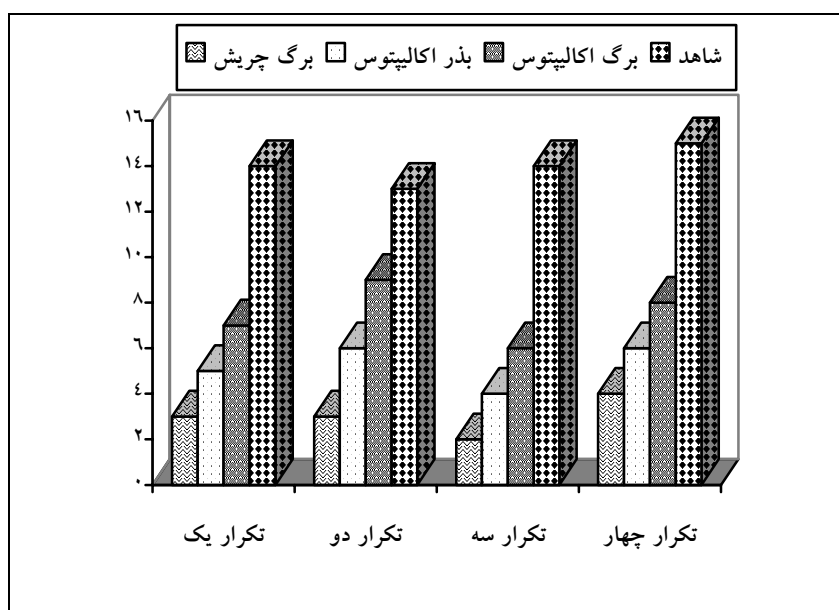


شکل ۶- لگاریتم دوز و پروبیوت درصد تلفات در لاروهای لمبه گندم با پودر برگ اکالیپتوس

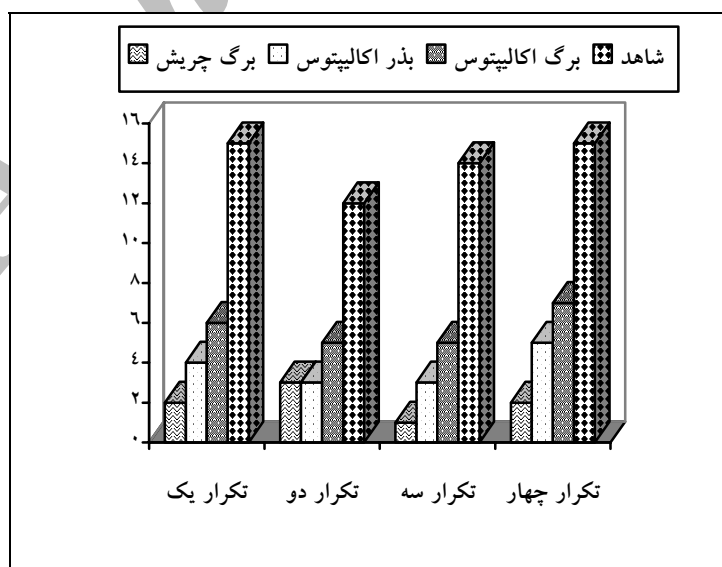
بررسی تأثیر و میزان دورکنندگی مواد گیاهی
متوسط تعداد حشراتی که روی پودر برگ اکالیپتوس فعال بودند بیشتر از متوسط تعداد حشرات فعال روی

بهرتر، میزان دورکنندگی پودر برگ چریش در شپشه آرد همانند لمبه گندم بیشتر از میزان دورکنندگی پودر برگ و بذر اکالیپتوس است، زیرا پودر برگ چریش ۸۶/۷٪، پودر بذر اکالیپتوس ۷۵٪ و پودر برگ اکالیپتوس ۶۵٪ اثر دورکنندگی برای شپشه آرد از خود نشان داده‌اند (شکل ۹).

برای پودر برگ چریش ۸۰٪، برای پودر بذر اکالیپتوس ۶۷٪ و برای پودر برگ اکالیپتوس ۵۰٪ در لمبه گندم می‌باشد (شکل ۸). همچنین در شپشه آرد، متوسط تعداد حشراتی که روی پودر برگ اکالیپتوس فعال بودند در تمام تکرارها بیشتر از متوسط تعداد حشراتی بود که روی پودر بذر اکالیپتوس و پودر برگ چریش فعال بودند. به عبارت



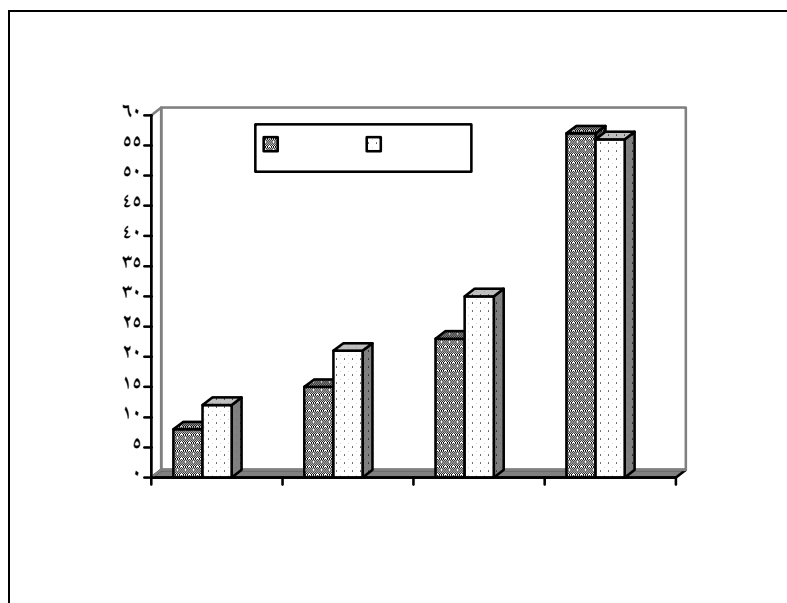
شکل ۸- متوسط تعداد حشرات کامل لمبه گندم فعال روی هر کدام از مواد گیاهی در مدت ۵ روز



شکل ۹- متوسط تعداد حشرات کامل شپشه آرد فعال روی هر کدام از مواد گیاهی در مدت ۵ روز

از مواد گیاهی طبیعی که در این طرح مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، باید از غلظت بیشتر این مواد (پودر برگ چریش ۵/۴، پودر بذر اکالیپتوس ۵/۹۸ و پودر برگ اکالیپتوس ۶/۸۶ گرم در یکصد گرم ماده غذایی) و در مدت زمان طولانی‌تری استفاده کرد.

نتیجه اینکه، متوسط تعداد حشرات کامل لمبه گندم که روی هر کدام از مواد گیاهی مورد آزمایش فعال هستند بیشتر از متوسط تعداد حشرات کامل شپشه آرد است. به عبارت بهتر، لمبه گندم نسبت به هر کدام از مواد گیاهی مقاومت بیشتری نسبت به شپشه آرد از خود نشان داده است (شکل ۱۰). بنابراین برای کنترل لمبه گندم با استفاده



شکل ۱۰- متوسط تعداد حشرات کامل شپشه آرد و لمبه گندم فعال روی هر کدام از مواد گیاهی در مدت ۵ روز

عرضه می‌شوند. از جمله این نامهای تجاری می‌توان به Azatin، Ackook، Nemidin، Nimbecidin، Vemidin، Repelin و Neemark اشاره نمود (Abdul Aziz *et al.*, 1992؛ Santon *et al.*, 1997؛ Soliman & Tewfick, 1999).

در میان این ترکیبها، از نظر مبارزه با آفات گیاهی، ترکیبهایی مانند Thionemon، Azadirachtin، Salanin و Thionemon و منوترپین‌ها مورد تأکید محققان بوده، به طوری که نتایج حاصل از تحقیقات نشان داده که ترکیبهای فوق دارای اثر حشره‌کشی قوی روی *Tribolium* و *Tetranychus urticae*

بحث

همان گونه که از بررسیهای محققان مختلف بدست می‌آید، گونه‌های مختلف گیاه چریش دارای ترکیبهای متعددی از جمله Nimbin، Azadirachtin، Salanin، Deacetylazadirachtinol و Thionemon، Nimbicidin و گیاه اکالیپتوس دارای ترکیبهای منوترپینی و ۸،۱-سینثول و لیمونن (+) -R هستند که بعضی از این ترکیبها خاصیت سمی داشته و می‌توانند به صورت مختلف تنفسی، گوارشی و تماسی در حشرات ایجاد مسمومیت نمایند که تحت فرمولاسیونهای مختلف و عنوان‌های متفاوت به بازار

غلظت‌های مختلف، شیشه آرد حساسیت نسبتاً بیشتری نسبت به لمبه گندم دارد. از این رو، با در نظر گرفتن این مطلب که آزمایش‌های یاد شده در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی صورت گرفته است، باید گفت که لاروهای سن سوم لمبه گندم دارای مقاومت نسبتاً زیادی هستند و برای کاربرد مؤثرتر مواد گیاهی بر روی آفات یاد شده در انبارها باید همزمان با تفریخ بیش از ۵۰ درصد تخم‌ها، عمل پودرپاشی را انجام داد تا در کنترل لاروهای این آفات بهترین نتیجه حاصل شود.

Trogoderma granarium و *castaneum* هستند و ماده آزادیراختین در کنترل حشرات تأثیر بیشتری دارد. همچنین مشخص شده که این ترکیبها می‌توانند از طریق کوتیکول حشرات، سیستم تنفسی و سیستم گوارشی به داخل بدن نفوذ نمایند و اثر حشره‌کشی خود را بروز دهند (Soliman & Tewfick, 1999; Santon et al., 1997).

مقایسه مقادیر LC_{50} سه نوع ماده گیاهی آزمایش شده و نیز ضریب‌های خطوط رگرسیون آنها (جدول ۱)، به خوبی آشکار نمود که در هر سه نوع ماده گیاهی در

جدول ۱- تجزیه پروبیت مواد گیاهی مختلف

LC50	R ²	عرض از مبدأ (a)	شیب (b)	مواد گیاهی
۵/۴۰۳۲۱۷۷	۰/۹۵۲۳	-۳/۳۵۱۸۷۵۶	۱۱/۳۹۹۵۰۵۱	پودر برگ چریش (لمبه گندم)
۵/۳۳۲۴۱۷۸	۰/۹۲۵۸	-۰/۶۲۴۷۳۸۲	۷/۷۳۷۷۲۳۵	پودر برگ چریش (شیشه آرد)
۵/۹۸۵۵۶۱۳	۰/۹۱۹۹	-۲/۴۳۳۸۵۷۰	۹/۵۶۶۰۹۲۲	پودر بذر اکالپیتوس (لمبه گندم)
۵/۶۳۸۶۸۲۴	۰/۹۶۳۵	-۱/۷۷۳۱۷۲۸	۹/۲۸۰۰۰۰۷	پودر بذر اکالپیتوس (شیشه آرد)
۶/۸۶۲۸۹۰۶	۰/۸۹۹۹	-۱/۵۱۳۷۳۷۹	۷/۷۸۶۸۲۲۲	پودر برگ اکالپیتوس (لمبه گندم)
۶/۳۵۲۵۲۶۷	۰/۹۳۶۴	-۱/۹۶۱۷۸۰۱	۸/۶۷۰۲۹۱۳	پودر برگ اکالپیتوس (شیشه آرد)

۴ گونه از این گیاهان باعث بیش از ۲۵٪ تلفات در کنه‌های تارتن و ۳۱٪ تلفات در آفات انباری می‌شوند که دو گیاه چریش (*A. indica*) و اکالپیتوس (*E. camaldulensis*) از شاخص‌ترین گیاهان این گروه هستند. همچنین عصاره‌های حاصل از ۱۶ گیاه دیگر دارای

در تحقیقی که روی تأثیر عصاره‌های حاصل از ۲۹ گونه گیاه روی کنه‌های تارتن در مزرعه و آفات انباری در انبارها انجام شد، سه خاصیت مهم این ترکیبها شامل کشندگی، دورکنندگی و جلوگیری از تفریخ تخم‌ها با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد که عصاره حاصل از

تحقیقات گیاه پزشکی کشور) که اینجانب را در اجرای طرح یاری رساندند، تقدیر و تشکر نمایم.

منابع مورد استفاده

- اردبیلی، ز.، ارومچی، س. و لورا، ک.، ۱۳۷۴. بررسی تأثیر ترکیبهای حشره کش بر پایه مواد مؤثره درخت چریش روی سوسک کلرادو در استان اردبیل. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه پزشکی، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور: ۱۲۴.
- ارومچی، س. و لورا، ک.، ۱۳۷۴. ارزیابی تأثیر عصاره آبی و سه فرمولاسیون تجارتي چریش به عنوان سموم با منشأ طبیعی در کنترل سرخرطومی یونجه. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه پزشکی، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور: ۱۲۶.
- ارومچی، س. و ارمل، ک.، ۱۳۷۴. تعیین میزان آزادیرختین و روغن در دانه درخت چریش ایرانی و اثر دو عصاره آبی متانولی آن روی سوسک مکزیکی لوبیا. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه پزشکی، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور: ۱۳۵.
- انصاری، ا. و قطب شریف، س.م.، ۱۳۷۷. استخراج و فرمولاسیون عصاره مغز دانه های چریش (*Azadirachta indica*). خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور: ۱۷۵.
- باقری زنوز، ا.، ۱۳۷۵. سخت بالپوشان زیان آور محصولات غذایی و صنعتی. مرکز نشر سپهر، تهران، ۳۱۲ صفحه.
- مراد اسحقی، م.ج. و پورمیرزا، ع.ا.، ۱۳۵۳. بررسی مقاومت سنین مختلف لارو شب پره هندی (*Plodia interpunctella* Hub.) در برابر حشره کش میکروبی *Bacillus thuringiensis*. نامه انجمن حشره شناسان ایران. ۲(۱): ۳۴-۲۵.
- یزدانی، م.، شایسته، ن.، پورمیرزا، ع. و ارومچی، س.، ۱۳۷۷. بررسی تأثیر پودر برگ و مغز دانه چریش، برگ و بذر شویید و اکالیپتوس بر دو گونه آفت انباری. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور: ۱۶۸.
- Abdul aziz, S.A. and Henry, S.B., 1992. Pest management and the environment in 2000. C.A.B. International Agriculture Institute, Malaysia, 401p.
- Appex, J., 1987. The storage of food grains and seed. The tropical agriculturalist, Mamillan, London, 148p.

خاصیت دورکنندگی شدید روی آفات انباری می باشند که گیاهان *Allium sativum* و *Tamarix aphylla* از گیاهان شاخص این گروه هستند. همچنین در ادامه نتایج، مشخص گردید که عصاره های حاصل از ۱۶ گیاه، تأثیر شدید روی کاهش تفریح تخم های کنه دارند که گیاهان *Punica granatum* و *A. indica*، *E. camaldulensis* این گروه شاخص هستند (Sharma et al., 1997).

در تحقیق انجام شده روی سمیت عصاره های حاصل از بذر چریش *A. indica* در غلظت های ۰/۵ و ۰/۱ درصد روی مراحل مختلف رشدی آفات انباری *Rhyzopertha* *Trogoderma* و *Tribolium castaneum dominica granarium* مشخص شد که غلظت ۰/۵ درصد از این عصاره باعث ۸۹/۹ درصد تلفات و غلظت ۰/۱ درصد از عصاره بذر چریش ۴۰/۲ درصد تلفات روی این آفات ایجاد می کند. این در حالی است که پس از ۵-۴ روز بعد از کاربرد این عصاره ها روی تخم آفات انباری در غلظت ۰/۵ درصد، ۱۴/۵ درصد و در غلظت ۰/۱ درصد، ۸/۲ درصد خاصیت تخم کشی بدست آمده است (Santon et al., 1997). همچنین در تحقیق دیگری، پودر برگ دو گیاه چریش و اکالیپتوس روی سوسک چهارنقطه ای حیوانات بکار رفته است. نتایج حاصل از بررسی تعداد تخم گذاشته شده و تعداد حشرات کامل ظاهر شده، نشان داده که این گیاهان در مقایسه با گیاهان دیگر اثر حشره کشی و تخم کشی خوبی دارند (Javaid & Mpotokwane, 1997; Kaushik, 2001).

سپاسگزاری

لازم می دانم از جناب آقای مهندس اکبری و مهندس عارف معروف (عضو محترم هیئت علمی مؤسسه

- 88th session of Indian science congress, IARI, New Delhi, Indian, 7 January: 234-235.
- Santon, J.P., Prates, H.T., Waquil, J.M. and Olivera, A.B., 1997. Evaluation of plant-origin substance on the control of stored product pests. Sete lagoas, Brazil; centro Nacion de milho e Sorgo (CNPMS), Journal of Agricultural Entomology, 86(10): 185-194.
 - Sharma, D.C., Rain, S. and Kashyap, N.P., 1997. Oviposition deterrance and ovicidal properties of some plant extracts against *Phthorimaea operculella* Zell. Pesticide Research Journal, 9(2): 241-246.
 - Soliman, B.A. and Tewfick, M.K., 1999. Activity and efficacy of Azadirachtin (Neem production) on the eggs of the filarial vector, *Culex pipiens* (Dip: Culicidae). Journal of Union Arab Biology, 12(A): 33-41.
 - El-Lakwah, F.A., Khaled, O.M., Khattab, M.M. and Abdel-Rahman, T.A., 1997a. Toxic effects of extract and powders of certain plants against the rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.). Annals of Agricultural Science, 35(1): 553-566.
 - El-Lakwah, F.A., Khaled, O.M., Khattab, M.M and Abdel-Rahman, T.A., 1997b. Effectiveness of some plants extract and powder against the lesser grain borer (*Rhizopertha dominica* F.). Annals of Agricultural Science, 35(1): 567-578.
 - Javaid, I. and Mpotokwane, S.M., 1997. Evaluation of plant material for the control of *Callosobruchus maculatus* F. in cowpea seed. African Entomology, 5(2): 357-359.
 - Kaushik, N., 2001. Pesticidal activity of *Eucalyptus* leaf extracts against *Helicoverpa armigera* larvae.

Archive of SID

Evaluate effects of *Azadirachta indica* Adr. Juss. leaf powder and *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. seed and leaf powder on stored product pests (*Trogoderma granarium* and *Tribolium* sp.) of wheat and barley

S.S. Modarres Najafabadi¹

1- Agricultural and Natural Recourses Research Center of Markazi Province, Arak, Iran, E-mail: s_modarres_705@yahoo.com

Received: January 2009

Revised: August 2009

Accepted: September 2009

Abstract

The wheat and barley are the most important stored products and the agricultural stored product pests are the most important insects for this product. The resistance of insects, especially stored products pests to chemical poisons such as phosphin and malathion caused a lot of research about natural, physiological, biological and microbial control. *Azadirachta indica* Adr. Juss. and *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. are important trees used for non-chemical control. In this study, the insecticide and repellent property of neem leaf powder and *Eucalyptus* seed and leaf powder on *Trogoderma granarium* and *Tribolium* sp. were accomplished. Results for insecticide property at 8 treatments and 4 replications showed that LC_{50} for neem leaf powder on *Trogoderma granarium* was 5.4, on *Tribolium* sp. was 5.33gr/100gr. *Eucalyptus* seed powder on *Trogoderma granarium* was 5.98 and on *Tribolium* sp. 5.63gr/100gr, LC_{50} for *Eucalyptus* leaf powder on *Trogoderma granarium* 6.86, on *Tribolium* sp. 6.35gr/100gr. The results for repellent property at 4 treatments and 4 replications showed that the repellent property of neem leaf powder on *Trogoderma granarium* was 80% and on *Tribolium* sp. was 86.7%. The repellent property of *Eucalyptus* seed powder on *Trogoderma granarium* was 67%, *Eucalyptus* leaf powder was 50%, repellent property of *Eucalyptus* seed powder on *Tribolium* sp. 75% and *Eucalyptus* leaf powder 65%.

Key word: *Trogoderma granarium*, *Tribolium* spp., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Azadirachta indica* Adr. Juss., LC_{50} .