

## تهیه فرمولاسیون پودر وتابل و گرانول از عصاره برخی گیاهان و بررسی کارایی آن‌ها بر روی آفت انباری شپشه‌برنج (*Sitophilus oryzae* (L.))

سهراب ایمانی<sup>۱</sup>، محمود شجاعی<sup>۲</sup>، محدثه یکتامقدم<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>۲</sup> هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد رشته حشره‌شناسی کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

### چکیده

شپشه‌برنج (*Sitophilus oryzae* (L.)) حشره همه‌جایی (Cosmopolite) بوده که امروزه تقریباً در تمام نقاط جهان پراکنده شده است. این شپشه اغلب خسارت بسیار سنگینی روی برنج و دیگر دانه‌های غلات انباری به بار می‌آورد. جهت مبارزه با این آفت انباری از سموم-شیمیایی استفاده می‌گردد که اثرات سوء دارند. در سال‌های اخیر، استفاده از مشتقات گیاهان به‌عنوان جایگزین سموم شیمیایی در کنترل آفات بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در جستجو برای دستیابی به روش کاربردی و با استفاده از مواد طبیعی برای کنترل آفات انباری، سمیت تماسی عصاره‌های دو گیاه آویشن دنائی *Thymus daenensis* Celak و باریجه *Ferula gummosa* boiss که به‌صورت فرمولاسیون پودر وتابل درآمده‌اند روی حشرات کامل شپشه‌برنج (*Sitophilus oryzae* (L.)) در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. در این تحقیق از آمار توصیفی برای نمایش داده‌ها و آمار تحلیلی به کمک نرم‌افزارهای SPSS, POLO PLUS, PROBIT برای تجزیه واریانس و سایر شاخص‌ها استفاده گردید. در فرمولاسیون پودر وتابل ۶ غلظت و کنترل‌های مناسب مورد آزمایش قرار گرفت و آزمایش در ۶ تکرار در شرایط دمائی  $25 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $5 \pm 60$  درصد انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت هر عصاره و نیز با گذشت زمان، درصد تلفات افزایش یافت. هم‌چنین نتایج بیان‌گر این است که در فرمولاسیون پودر وتابل در هر دو ساعت مورد بررسی بیشترین سمیت را پودر وتابل آویشن و کمترین سمیت را پودر وتابل باریجه داشته است. در بالاترین غلظت آویشن ۲۶۷۰۰، باریجه ۵۴۳۰۰ ppm درصد تلفات ایجاد شده توسط عصاره به‌صورت پودر وتابل بعد از ۴۸ ساعت به ترتیب ۶۰٪، ۵۰٪ بوده و پس از ۷۲ ساعت آویشن ۱۰۰٪ و باریجه ۹۰٪ بوده است. مقادیر LD<sub>50</sub> در فرمولاسیون پودر وتابل در ۴۸ ساعت برای گیاهان آویشن و باریجه به ترتیب: ۹۶۱/۳۶ و ۲۶/۱۹/۴۴۸۱۹/۰۲۶ PPM. مقادیر LD<sub>50</sub> در فرمولاسیون پودر وتابل در ۷۲ ساعت برای گیاهان آویشن و باریجه به ترتیب: ۳۹۶/۲۱۹ و ۳۳۰/۳۰۰ PPM. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره گیاهان آویشن و باریجه منابع بیولوژیکی مؤثری هستند که می‌توانند برای حفاظت غلات انبار شده از آلودگی توسط شپشه‌برنج بکار برده شوند.

کلمات کلیدی: فرمولاسیون، پودر وتابل، شپشه‌برنج، باریجه، آویشن

## مقدمه

در زیستگاه‌های طبیعی، گیاهان به وسیله تعداد زیادی از گیاه‌خواران و پاتوژن‌ها محاصره شده‌اند. تقریباً در کلیه اکوسیستم‌ها طیف وسیعی از باکتری‌ها، قارچ‌ها، نماتدها، عنکبوت‌ها، حشرات، پستانداران و دیگر حیوانات گیاه‌خوار وجود دارند. گیاهان به دلیل ماهیت خود نمی‌توانند با حرکت خود از این دشمنان دوری گزینند، اما به روش‌های دیگری از خود حفاظت می‌کنند. کوتیکول و اپیدرم، علاوه بر کاهش تلفات آب موانعی در مقابل ورود باکتری‌ها ایجاد می‌کنند. خارها، پرزها و برگ‌های چرمی زبر گیاهان در ممانعت از حیوانات گیاه‌خوار کمک می‌کنند. وجود مواد سمی در گروهی از ترکیبات شیمیایی گیاهان (که به محصولات ثانوی معروفند) میکروب‌های بیماری‌زا و گیاه‌خواران را دفع کرده و یا از بین می‌برد.

مصری‌ها در ۱۲۰۰ سال قبل از میلاد شوکران و آقونیطون را می‌شناختند. در کتاب زهت‌نامه علائی که به قرن پنجم (قرن ۱۱ میلادی) باز می‌گردد، آمده‌است که بوی گوگرد جمله حشرات را زیان‌دار خاصه زنبور راه، آب افسنطین و آب گندنا با آب ترمس (گونه‌ای باقلای مصری) و نمک بر کشت‌زار و درختان فشانند، ملخ بر آنجا ننشیند. تا قبل از سال ۱۸۰۰ میلادی بیشتر موادی که در کنترل آفات مورد مصرف قرار می‌گرفت ترکیبات معدنی ناخالص بود که اثراتی روی کیتین بدن حشرات داشت.

یکی از این روش‌های بی‌خطر استفاده از عصاره‌های گیاهی جهت کنترل آفات انباری می‌باشد. در این زمینه تحقیقات زیادی در خصوص استفاده از عصاره‌های آبی و یا پودر برگ و بذر گیاهان مختلف علیه آفات انباری منجمله آفات مورد نظر شپشه برنج در داخل و خارج از کشور صورت گرفته‌است. در این تحقیق قرار است ابتدا از گیاهانی مانند آویشن و باریجه عصاره تهیه‌شده سپس به‌صورت پودر و تابل فرموله‌گردیده و در انتها کارایی آن در کنترل آفت انباری شپشه‌برنج مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به اینکه مقالات متعددی در رابطه با خصوصیت کشندگی و دور کنندگی عصاره‌های گیاهی و هم‌چنین در مورد اثرات ضد تغذیه‌ای، اختلال در رشد و نمو، اختلال در تولیدمثل و ... ارائه شده‌است هدف از مقاله حاضر: فرموله کردن عصاره گیاهان آویشن و باریجه به‌صورت پودر و تابل، بررسی اثر کارایی عصاره گیاهان آویشن و باریجه بر آفت انباری شپشه برنج، ضرورت یافتن روش‌های جایگزین مانند استفاده از ترکیبات گیاهی بی‌خطر، ایمن‌تر و اقتصادی‌تر است.

فرآورده‌های طبیعی می‌توانند در کنترل آفات و بیماری‌های گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گیرند. این فرآورده‌ها شامل ترکیبات غیر آلی هستند اما دارای تنوع در ترکیبات گیاهی هستند. در شروع قرن بیست و یکم فعالیت ضد میکروبی این فرآورده‌ها شناخته‌شده شد. حشره‌کش‌های آلی سنتتیک مصنوعی از حدود سال ۱۹۴۰ در کشاورزی نوین مورد استفاده قرار گرفت. نسل اول این مواد دارای محل تاثیر اختصاصی نبودند و به هر طریق باعث آلودگی محیط‌زیست می‌شدند. نسل دوم مواد ساخته‌شده دارای محل تاثیر اختصاصی بودند. عدم سازگاری در این ترکیبات سبب به‌وجود آمدن مقاومت در موجودات هدف شد. این شرایط کارخانجات سازنده مواد شیمیایی را ترغیب نمود تا مواد شیمیایی جدیدی را بسازند که محل تاثیر آن‌ها در موجودات هدف مشخص باشد به-همین منظور آن‌ها از مواد فعال موجود در فرآورده‌های گیاهی استفاده کردند (Jespers and De Waard, 1994).

یکی از اقدامات اصلی برای افزایش عمل‌کرد برنج کاستن از نقصان محصول ناشی از آفات است. علی‌رغم استفاده گسترده از آفت-کشهای شیمیایی در کنترل آفات، حدود ۲۰٪ از کاهش عمل‌کرد به آفات حشره‌ای نسبت داده‌شده‌است (بهرامی، ۱۳۷۹). آفات برنج به‌طور عمده از حشرات خانواده‌های *Pyralidae*, *Noctuidae*, *Ephydridae*, *Curculionidae* می‌باشد. (علی-نیا، ۱۳۷۹)، که خانواده *Curculionidae* از لحاظ تعداد گونه و زیان‌هایی که به محصولات کشاورزی وارد می‌کنند، از مهم‌ترین راسته سخت‌بالپوشان به‌شمار می‌آیند. از این خانواده، شپشه‌های گندم و برنج حشرات همه‌جائی (*Cosmopolite*) می‌باشند که در اثر ارتباطات و مبادلات بین‌المللی امروز تقریباً در تمام نقاط جهان پراکنده شده‌اند، ولی با وجود این انتشار، شپشه‌گندم بیشتر محدود به مناطق معتدل و سرد، در حالی که شپشه‌برنج بیشتر در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری فعالیت می‌کند. این شپشه‌ها به‌طور کلی از دانه‌های غلات مانند گندم، جو، برنج، چاودار، ذرت، ارزن، ذرت خوشه‌ای و غیره تغذیه می‌کنند و اغلب خسارت بسیار سنگینی به‌بار می‌آورند.

مهم‌ترین خسارت این حشرات مربوط به لارو آن‌ها است، حشرات کامل نیز در طول زندگی خود، به‌طور منظم از دانه‌ها تغذیه می‌کنند، ولی از این راه خسارت قابل توجهی وارد نمی‌کنند. حشرات ماده ترجیح می‌دهند که فقط روی دانه‌های غلات تخم‌ریزی کنند. گاهی نیز دیده‌شده‌است روی آردی که در اثر رطوبت زیاد کاملاً به‌هم فشرده‌شده‌است تخم‌ریزی کنند ولی در این حالت لاروها، تا مرحله آخر رشدی، نمی‌توانند به زندگی خود ادامه دهند و معمولاً اندکی بعد از تفریح تخم‌ها می‌میرند. (Dal Bello et al., 2001).

### سوابق پژوهش:

با اینکه ثابت شده است فرآورده‌های گیاهی اثرات زیانباری در زیست‌سنجی‌های آزمایشگاهی روی حشرات دارند، اما فقط بعضی از حشره‌کش‌های گیاهی به‌طور معمول در کشورهای صنعتی به‌کار برده می‌شوند. خانواده‌های بسیاری از گیاهان دارای تاثیر فعال روی حشرات هستند. این تاثیرات فعال شامل سمیت تنفسی، سمیت گوارشی، سمیت تدخینی، ضدتغذیه‌ای، دورکنندگی، تخم‌کشی، عقیم‌کنندگی و ممانعت‌کنندگی رشد و نمو است (Benner, 1993). اکثر حشره‌کش‌های گیاهی گزارش شده جزو سموم گوارشی محسوب می‌شوند و خاصیت تماسی آن‌ها کمتر گزارش شده‌است بنابراین به‌نظر می‌رسد که دشمنان طبیعی از طریق تماس با این ترکیبات، غلظت کشنده را دریافت نکنند (Isman, 1994).

تحقیقات انجام‌شده توسط Scott و همکاران (۲۰۰۳)، روی عصاره‌های *Piper tuberculatum Jacq* و *P. nigrum* علیه لارو و حشرات کامل سوسک کلرادو نشان داد، لاروهای جوان دارای بالاترین حساسیت هستند ( $LD_{50} = 0.064\%$ ). عصاره  $0.05\%$  درصد *P. nigrum* بقاء لاروی را یک هفته بعد از تیمارکردن گیاه سیب‌زمینی تا بالای ۷۰ درصد کاهش داد اما لاروهای سن آخر، پیش‌شفیره و حشرات کامل نسبت به عصاره‌های *P. nigrum* حساسیت کمتری داشتند ( $LD_{50} = 0.05\%$ ).

آزمایشات mamum و همکاران (۲۰۰۹) با شش عصاره‌گیاهی *Melia sempervirens* *Zanthoxylum rhetsa* *Pongamia pinnata* *Barringtonia acutangula* *Swietenia mahagoni* و *Azadirachta indica* روی *Tribolium castaneum* انجام گرفت. عصاره برگ و بذر در استن، متانول و آب حل‌شد. آزمایشات نشان داد که هر شش گیاه دارای اثرات مستقیم کشندگی هستند. در بین این شش گیاه عصاره بذر چربش دارای بیشترین تاثیر بود (میزان مرگ و میر  $52/50\%$ ). عصاره بذر *B. acutangula* دارای کمترین تلفات ( $22/24\%$ ) بود. در بین حلال‌ها، استن بیشترین فعالیت سمی را نشان داد. عصاره بذر نسبت به برگ‌ها بیشترین اثر سمیت را داشت. اثرات کشندگی با افزایش دز افزایش یافت. همچنین با افزایش دز، زمان کشندگی کاهش پیدا کرد.

دانشمندان چینی از تاثیر عصاره‌های متانولی ۳۰ گونه از گیاهان داروئی و ۵ روغن گیاهی علیه حشرات کامل *Lasioderma serricorne F.* دریافتند که عصاره *Acorus calamus L.* بیشتر از ۹۰ درصد تلفات ۳ روز بعد از آزمایش روی این حشره ایجاد کرده‌است. همچنین روغن‌های *Brassica juncea L.* و *Cochlearia aurora L.* یک روز بعد از آزمایش سمیت بالائی روی سوسک‌های بالغ نشان‌دادند (Kim-soon et al., 2003).

تقی زاده ساروکولایی و همکاران (۲۰۱۰) اثرات حشره‌کشی تدخینی روغن آویشن *Thymus persicus* علیه *Tribolium castaneum* و *Sitophilus oryzae (L.)* در دمای  $27 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت  $5 \pm 60\%$  و شرایط تاریکی مورد بررسی قرار دادند. حشرات بالغ در غلظت‌های  $51/9$ ،  $111/1$ ،  $207/4$  و  $370/4$  میکرولیتر بر لیتر مورد آزمایش قرار گرفتند تا میزان  $LT_{50}$  آن‌ها به‌دست آید. با افزایش غلظت میزان کشندگی افزایش یافت. کمترین و بیشترین میزان زمان کشندگی برای *Tribolium castaneum* بعد از  $13/47$  ساعت  $28/09$  و برای *Sitophilus oryzae (L.)* بعد از  $2/30$  ساعت برابر  $3/86$  بود. در این آزمایش مشخص شد که میزان حساسیت *S. oryzae* نسبت به *T. castaneum* بیشتر بود. بعد از ۲۴ ساعت میزان  $LC_{50}$  برای *T. castaneum*  $236/9$  و برای *S. oryzae*  $3/34$  میکرولیتر بر لیتر هوا بود.

**Zabrotes** و **Zewde** (Jembere ۲۰۱۰) در آزمایشی با استفاده از برگه‌های *Citrus sinensis* روی آفت انباری *subfasciatus* در انبارهای لوبیا انجام دادند. مقادیر مختلفی از اسانس و عصاره *C. sinensis* مورد استفاده قرار گرفت. حشره کش پرمفوس متیل به‌عنوان تیمار استاندارد در نظر گرفته شد. از حلال‌های مختلفی استفاده شد. بعد از ۲۴ ساعت بیشترین میزان یعنی ۷۵۰ میلی‌گرم در ۳ میلی‌لیتر حلال روی هر کاغذ صافی سبب مرگ ۱۰۰٪ حشرات شد. پودر برگه‌های خشک شده به‌طور معنی‌داری سبب کاهش تفریح *Z. subfasciatus* شد. وقتی اسانس علیه این حشره حتی در پائین‌ترین مقدار (۳۰ گرم) به‌کار رفت هیچ‌گونه تفریخی صورت نگرفت. در همه تیمارها خاصیت دورکنندگی علیه *Z. subfasciatus* مشاهده شد. اسانس برگه‌های *C. sinensis* دارای سمیت تنفسی خیلی بالائی علیه *Z. subfasciatus* بود.

جلالی و همکاران (۱۳۷۷) بیان می‌کنند عصاره گندواش در غلظت‌های ۰/۵ تا ۲/۵ درصد ۹/۹۳٪ و در غلظت‌های ۵ و ۱۰ درصد ۱۰۰ درصد تلفات روی لاروهای سن آخر پروانه سفیده‌کوچک کلم ایجاد می‌کند. هم‌چنین طی بررسی تاثیر عصاره آبی گندواش و آقطی روی شپشه‌آرد نشان داده شد که غلظت‌های ۰/۵، ۲/۵ و ۱۰ به‌کار گرفته شده در مورد هر دو گیاه تاثیر گذار بوده است. مقدار  $LC_{50}$  برای گندواش و آقطی به ترتیب ۳/۲۴٪ و ۳/۸۶٪ عصاره تعیین شد (جلالی و همکاران، ۱۳۸۲). در بررسی تاثیر این گیاهان علیه مراحل مختلف زیستی سوسک برگ‌خوار نارون نیز نشان داده شد که در کلیه غلظت‌های به‌کار گرفته شده لاروهای سن اول ۱۰۰ درصد تلفات داشته است و کمترین تاثیر روی لاروهای سن سوم مشاهده شد در مجموع عصاره گندواش نسبت به عصاره آقطی تاثیر بیشتری را نشان داده است (جلالی و همکاران، ۱۳۸۴).

محققان عصاره برگ درخت بومی استرالیا *Pseudowintera colorata* Mc callion را علیه بید لباس و سوسک استرالیایی قالی به‌کار گرفتند، نتایج نشان داد که هم عصاره چوب و هم عصاره برگ این گیاه خاصیت ضد تغذیه‌ای معنی‌داری از خود نشان داده‌اند اما این خاصیت در مورد عصاره چوبی بالاتر بود (Gerard et al., 1993).

تحقیقاتی که Liu و همکاران در سال ۲۰۰۵ روی بعضی از گیاهان داروئی چین داشته‌اند مشخص کرد، ترکیبات مؤثره موجود در گیاه *Inula racemosa* Hook علاوه بر فعالیت قارچ‌کشی قوی روی دانه‌های انبار شده، باعث ایجاد دورکنندگی و سمیت علیه آفات انباری از جمله سرخرطومی‌برنج می‌شود. تحقیقات این دانشمندان حاکی از عدم تاثیر عصاره این گیاه روی میزان جوانه‌زنی دانه‌ها در مدت زمان مناسب می‌باشد.

Han و همکاران (۲۰۰۶) عصاره متانولی ۲۸ گونه گیاهی را در خصوص اثرات حشره‌کشی و ضد تغذیه‌ای روی *Attagenus unicolor japonicas* مورد بررسی قرار دادند. نتایج آزمایش‌ها با توجه به نوع گیاه و دز و زمان کاربرد متفاوت بود. عصاره متانولی *Allium sativum* هفت روز بعد از کاربرد با دز  $5/2 \text{ mg/cm}^2$  سبب ایجاد ۹۳٪ تلفات شد. عصاره جوانه‌های *Eugenia caryophyllata* با دز  $2/6 \text{ mg/cm}^2$  بعد از ۱۴ روز سبب تلفات ۱۰۰٪ و با دز  $1/3 \text{ mg/cm}^2$  بعد از ۲۱ روز باعث ۹۰٪ مرگ شد. عصاره متانولی میوه *Foeniculum vulgare* با دز  $5/2 \text{ mg/cm}^2$  بعد از ۲۱ و ۲۸ روز سبب مرگ و میر ۶۷٪ و ۱۰۰٪ حشرات شد. عصاره متانولی ریشه *Angelica dahurica* گیاه کامل *Lysimachia davurica* و ریزوم *Nardostachys chinensis* با دز  $1/3 \text{ mg/cm}^2$  بیش از ۳۰ روز دارای خاصیت ضد تغذیه‌ای بود.

محرمی‌پور و همکاران (۱۳۸۲) مطالعاتی را در رابطه با تاثیر عصاره‌های خرزهره *Nerium oleander* L. اسطوخودوس *Lavandula officinalis* و آنغوره *Ferula assafoetida* روی شاخص‌های تغذیه‌ای حشرات کامل شپشه‌آرد *Tribolium castaneum* انجام دادند. نتایج نشان داد که عصاره آنغوره دارای بالاترین تاثیر بوده و نرخ رشد نسبی، نرخ مصرف نسبی غذا و شاخص بازدهی تبدیل غذای هضم شده را در غلظت ۱۵۰ میکرولیتر را در حشرات کامل به‌طور معنی‌داری کاهش داده است؛ اما در غلظت مشابه بین عصاره‌های خرزهره و اسطوخودوس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. هم‌چنین عصاره صمغ آنغوره به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر عصاره‌ها دارای بالاترین تاثیر روی شاخص بازدارندگی تغذیه بود.

Boeke و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیق روی فرآورده‌های گیاهی، ۳۳ گیاه سنتی مورد استفاده در آفریقا را در آزمایشگاه علیه آفت‌انباری *Callosobruchus maculatus* F. مورد آزمایش قرار دادند. تحقیقات نشان‌داد، پودر *Nicotiana tabacum* L. و *Tephrosia vogelii* Hook و *Securidaca Longepedunculata* Fres به‌طور معنی‌داری تعداد تخم را کاهش می‌دهد.

Ketoh و همکاران (۲۰۰۵)، بخارات روغن *Cymbopogon schoenanthus* Stapf در بالاترین غلظت باعث از بین‌رفتن همه حشرات کامل *Callosobruchus maculatus* F. بعد از ۲۴ ساعت شد، هم‌چنین از رشد و نمو تخم‌های گذاشته‌شده و لاروهای نئونات هم جلوگیری کرد ولی تحت این شرایط، حشرات بالغ *D. basalis* نسبت به بخارات گیاه و باقی‌مانده آن‌ها بعد از ۳ تا ۶ روز مقاوم بود.

*Rizwan ul Haq* و همکاران (۲۰۰۹) اثرات حشره‌کشی عصاره harmalin و ricinin همراه با استفاده از B.T. روی پروانه *Spodoptera exigua* بررسی کردند. در تحقیقات آن‌ها مشخص شد که هارمالین و ریسینین به‌میزان ۹۳/۱۲ و ۸۴/۳۳ درصد می‌تواند سبب کاهش رشد لاروها شود. میزان EC هارمالین برای لاروهای سن چهارم و پنجم ۰/۲۴ و ۰/۲۷ mg/ml بود و این میزان برای ریسینین ۰/۴۹ و ۰/۵۴ mg/ml تعیین شد. ترکیب هارمالین و ریسینین به همراه B.T. سبب افزایش اثرات این ترکیبات شد و میزان تلفات به‌طور معنی‌داری تا ۹۶ و ۸۷/۸۲٪ افزایش یافت. آنالیز تغذیه‌ای نشان‌دهنده افزایش سمیت هارمالین و ریسینین در ترکیب با B.T. بود؛ اما در ترکیب هارمالین با B.T. نسبت حداقل تغذیه ۲/۵۰ mg/mg/day، نسبت مستقیم رشد ۱/۱۹ mg/mg/day و کارایی غذای هضم‌شده ۲۹/۶۶، نسبت به حشرات شاهد افزایش نشان‌داد. تغییر در میزان آنزیم‌های اکسیدانت نظیر سوپراکسید دیسمتاز و کاتالاز در تیمارها قابل توجه بود. بیشترین میزان فعالیت سوپر اکسید دیسمتاز ۳۷/۲۹ درصد و کاتالاز ۲۹/۲۷ درصد شش ساعت پس از تیمار با هارمالین + ریسینین + B.T. اتفاق افتاد. این آزمایش به‌صورت مشخص نشان‌داد که ترکیب هارمالین با ریسینین و B.T. به‌طور معنی‌داری سبب افزایش اثرات هارمالین و ریسینین روی پروانه *Spodoptera exigua* می‌شود.

### روش پژوهش

روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش، از لحاظ هدف کاربردی است. تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی بوده و براساس میزان نظارت و درجه کنترل، از نوع تحقیقات آزمایشگاهی است، که در آن اثرات فرمولاسیون پودر وتابل تهیه‌شده از دو گیاه آویشن و باریجه بر روی کنترل آفت‌انباری شپشه‌برنج مورد بررسی قرار گرفته‌است.

بررسی میانگین میزان مرگ و میر توسط فرمولاسیون پودر وتابل در هر دو گیاه مورد آزمایش:

## جدول ۱- جدول فراوانی برای میزان مرگ و میر فرمولاسیون پودر وتابل هر دو گیاه

## Statistics

mortality

N	Valid	162
	Missing	0
Mean		4.61
Std. Error of Mean		.236
Std. Deviation		3.008
Minimum		0
Maximum		10

همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود با توجه به نتایج به دست آمده در جدول ۱ میانگین میزان مرگ و میر به دست آمده از تست پودر وتابل دو گیاه آویشن و باریجه برابر است با  $0.236 \pm 0.4/6$  و  $a = 0/05$ ،  $N = 162$  بوده و میزان مرگ و میر نیز بین  $100\% - 0\%$  گزارش شده است.

تست پودر وتابل:

ارزیابی مدل و بررسی اثر فاکتورهای مختلف مورد آزمایش در فرمولاسیون پودر وتابل:

جدول ۲- برای ارزیابی مدل و بررسی وجود اختلاف معنی دار بین فاکتورهای مختلف مورد آزمون (زمان، نوع گیاه،

غلظت)

## Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: mortality

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1333.833 <sup>a</sup>	53	25.167	22.158	.000
Intercept	3472.019	1	3472.019	3056.886	.000
plant	77.778	2	38.889	34.239	.000
concentration	617.630	20	30.881	27.189	.000
time	437.286	1	437.286	385.002	.000
plant * concentration	208.444	4	52.111	45.880	.000
plant * time	.444	2	.222	.196	.823
concentration * time	56.889	20	2.844	2.504	.001
plant * concentration * time	3.556	4	.889	.783	.539
Error	122.667	108	1.136		
Total	4901.000	162			
Corrected Total	1456.500	161			

a. R Squared = ,916 (Adjusted R Squared = ,874)

در این تست عصاره دو گیاه آویشن در غلظت های ۲۶۷۰۰، ۱۳۳۵۰، ۳۳۳۷، ۸۳۴، ۴۱۷ و ۱۰۴ و باریجه در غلظت های ۴۴۲۰۰، ۲۲۱۰۰، ۵۵۲۵، ۱۳۸۱، ۶۹۰ و ۱۷۲ و کنترل های مناسب در دو تایم ۴۸ و ۷۲ ساعت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از

جدول شماره ۴ - ۵ بیانگر اینست که با توجه به  $F = ۲۲/۱۵۸$ ,  $P = .00$  به دست آمد مدل خوبی انتخاب گردیده است. همچنین نتیجه بررسی بین فاکتورهای مورد آزمایش در تست پودر وتابل بیانگر این است که در میزان مرگ و میر توسط پودر وتابل عصاره دو گیاه مورد آزمایش آویشن و باریجه اختلاف معنی دار وجود دارد  $F = ۳۴/۲۳$  و  $P = .00$ . در میزان مرگ و میر بین غلظت‌های مختلف مورد آزمایش اختلاف معنی دار وجود دارد  $F = ۲۷/۱۸۹$  و  $P = .00$ . بین زمان‌های مختلف مورد آزمایش (۴۸ و ۷۲ ساعت) از نظر میزان مرگ و میر اختلاف معنی دار وجود دارد  $F = ۳۸۵/۰۰۲$  و  $P = .00$

بررسی میزان مرگ و میر بین زمان‌های مختلف در تست پودر وتابل:

جدول ۳ - مقایسه مرگ و میر بین ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از اعمال تیمار توسط فرمولاسیون پودر وتابل

### Group Statistics

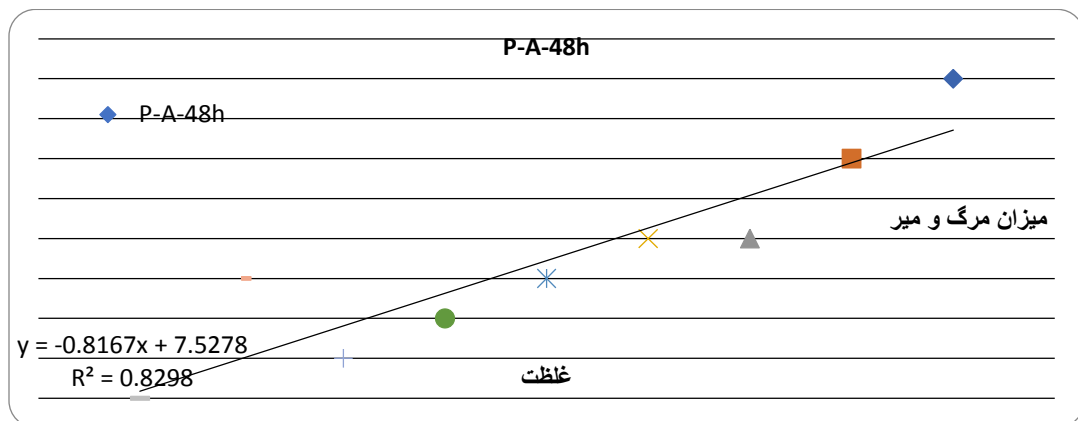
time	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
mortality 48 h	81	3.01	2.205	.245
72 h	81	6.21	2.858	.318

### Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
mortality	Equal variances assumed	7.536	.007	-7.972	160	.000	-3.198	.401	-3.990	-2.405
	Equal variances not assumed			-7.972	150.326	.000	-3.198	.401	-3.990	-2.405

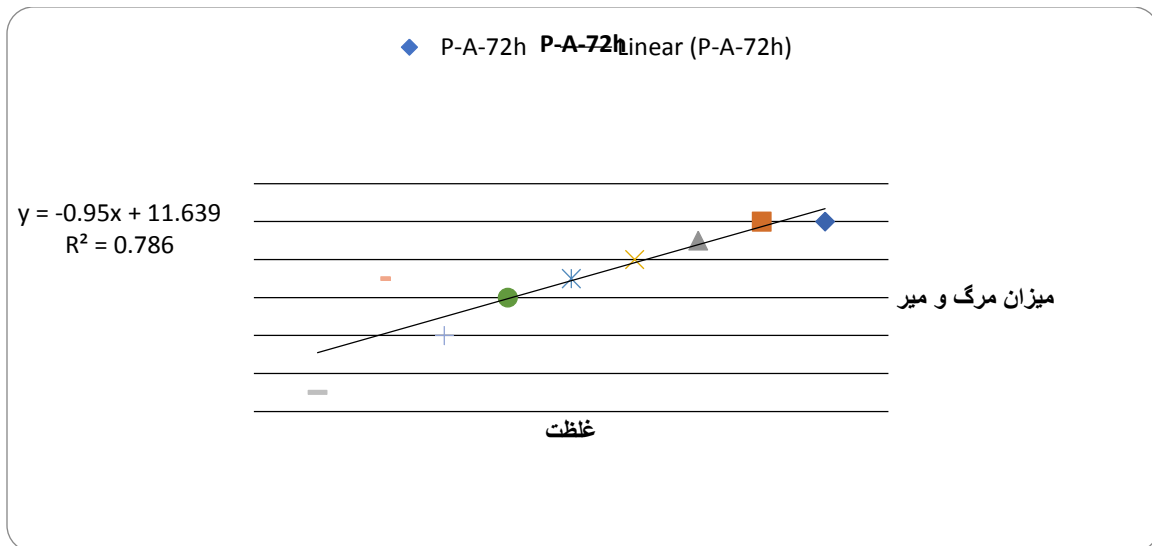
T-Test 

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول شماره ۳، که آزمون  $T$  می‌باشد میانگین مرگ و میر در تست پودر وتابل در دو گیاه مورد آزمایش در ۴۸ ساعت =  $۰/۲۴۵ \pm ۳/۰۱$  در حالی که میانگین مرگ و میر در تست پودر وتابل در دو گیاه مورد آزمایش در ۷۲ ساعت =  $۰/۳۱۸ \pm ۶/۲۱$  می‌باشد. بدین ترتیب بین مرگ و میر در دو بازه زمانی ۴۸ و ۷۲ ساعت اختلاف معنی دار وجود داشته و مرگ و میر در ۷۲ ساعت بیش از ۴۸ ساعت پس از اعمال تیمار است ( $P = .00$ ).



**نمودار ۱- نمودار و معادله خط پودر وتابل آویشن در ۴۸ ساعت**

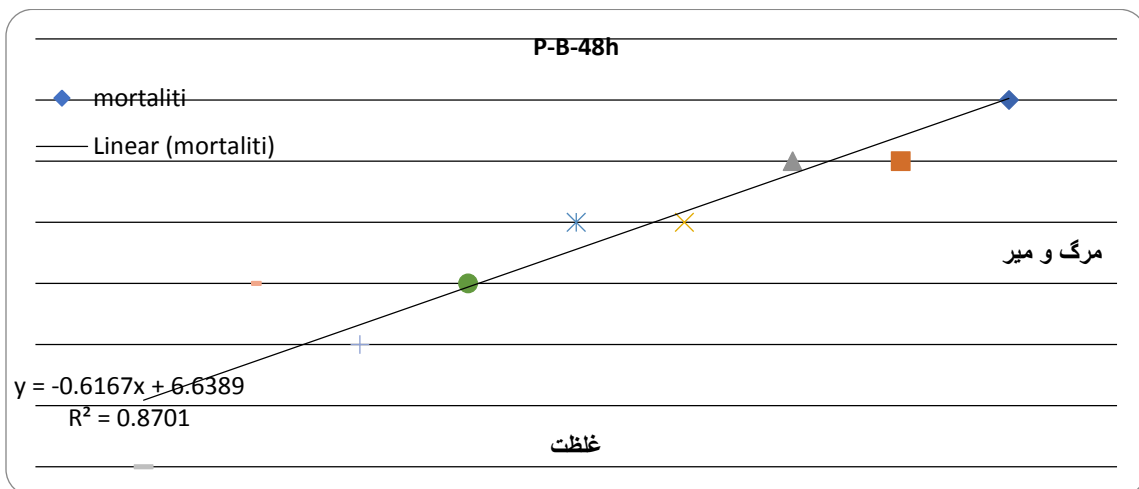
با توجه به نمودار بالا معادله خط پودر وتابل آویشن در ۴۸ ساعت  $Y = 0.8167X + 7.5278$  و  $R^2 = 0.8298$  توسط نرم افزار SPSS،  $LD_{50} = 9636/961$  در سطح ۹۵٪ و دامنه  $4168.04/0.20 - 2673/170$  تعیین گردید.



**نمودار ۲- نمودار و معادله خط پودر وتابل آویشن در ۷۲ ساعت**

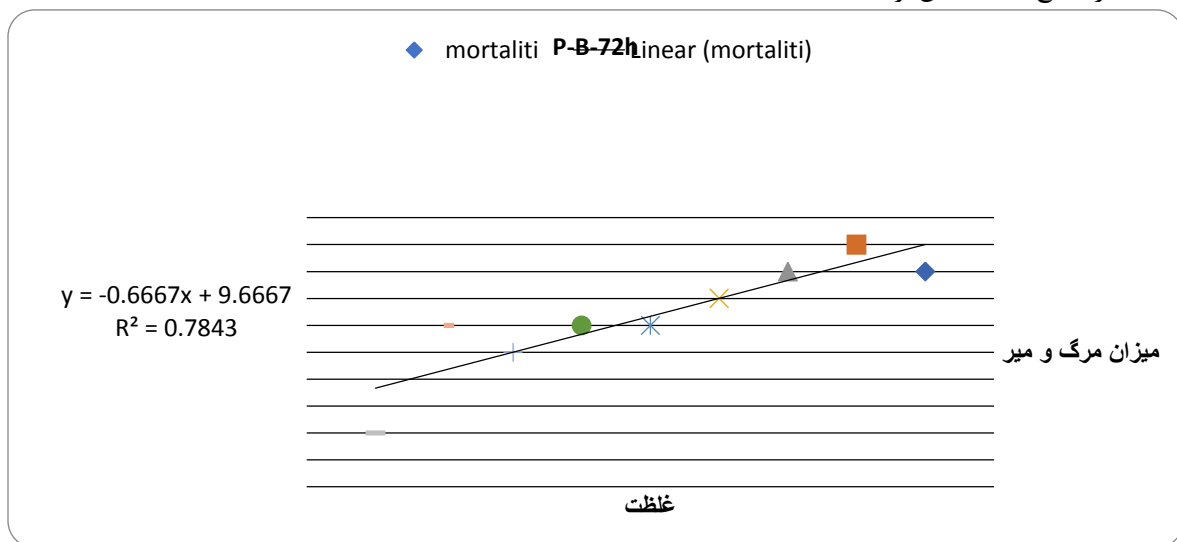
با توجه به نمودار بالا معادله خط پودر وتابل آویشن در ۷۲ ساعت  $Y = 0.95X + 11.639$  و  $R^2 = 0.786$  توسط نرم افزار SPSS،  $LD_{50} = 219/396$  در سطح ۹۵٪ و دامنه  $630/714 - 15/0.40$  تعیین گردید.





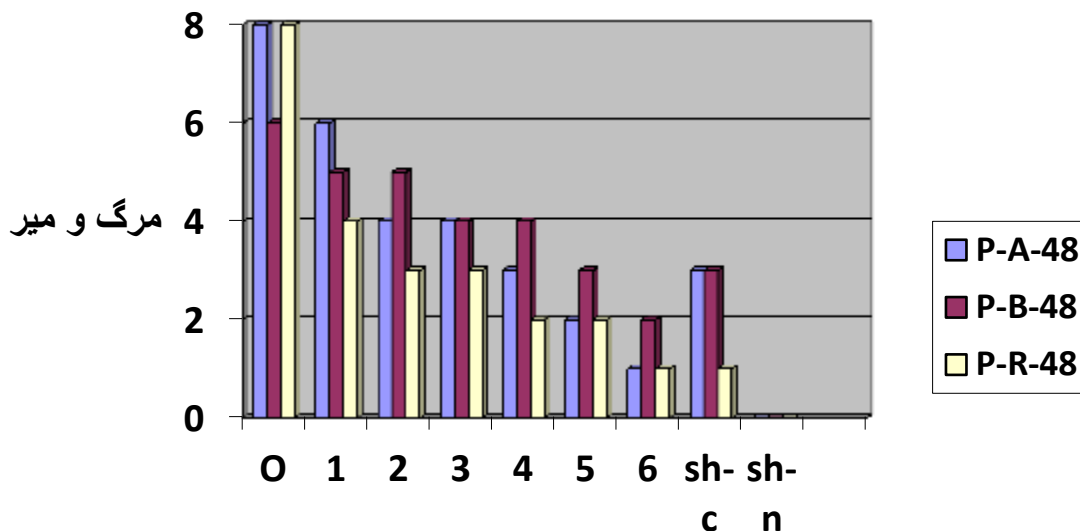
نمودار ۳ - نمودار و معادله خط پودر وتابل باریجه در ۴۸ ساعت

با توجه به نمودار بالا معادله خط پودر وتابل باریجه در ۴۸ ساعت  $Y = -0.6167X + 6.6389$  و  $R^2 = 0.8701$ ،  $LD_{50} = 44819/0.26$  در سطح ۹۵٪ تعیین گردید.



نمودار ۴ - معادله خط پودر وتابل باریجه در ۷۲ ساعت

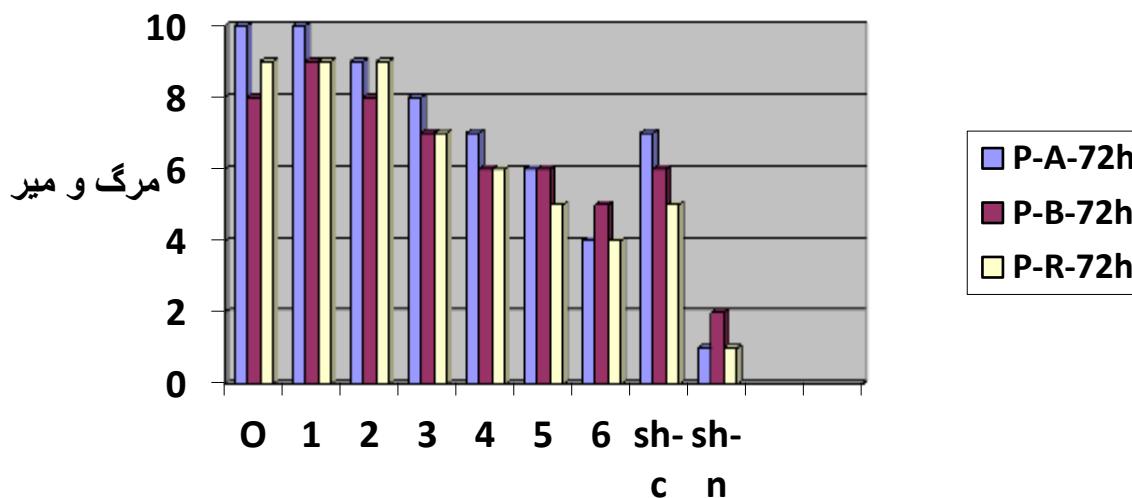
با توجه به نمودار بالا معادله خط پودر وتابل باریجه در ۷۲ ساعت  $Y = -0.6667X + 9.6667$  و  $R^2 = 0.7843$ ،  $LD_{50} = 300/330$  در سطح ۹۵٪ و دامنه ۱۷۱۲/۹۷۳ - ۰ تعیین گردید.



تیمار پودر وتابل 48 ساعت

نمودار ۵ - مقایسه میزان مرگ و میر توسط فرمولاسیون پودر وتابل پس از ۴۸ ساعت

با توجه به نمودار شماره ۵ که میزان مرگ و میر در غلظت‌های مختلف فرمولاسیون پودر وتابل دو گیاه در مقایسه با شاهد پس از ۴۸ ساعت را نشان می‌دهد. نتایج به دست آمده این که میزان مرگ و میر در بالاترین غلظت نسبت به سایر غلظت‌ها بالاتر بوده اما از عصاره غلیظ کمتر می‌باشد. در غلظت ۱ آویشن بیشترین مرگ و میر اما در غلظت‌های دیگر باریجه بیشترین مرگ و میر را نشان داده‌است.



تیمار پودر وتابل - 72 ساعت

نمودار ۶ - مقایسه بین میزان مرگ و میر توسط پودر وتابل تهیه شده از سه گیاه پس از ۷۲ ساعت

با توجه به نمودار شماره ۶ که میزان مرگ و میر در غلظت‌های مختلف فرمولاسیون پودر وتابل سه گیاه در مقایسه با شاهد پس از ۷۲ ساعت را نشان می‌دهد. نتایج به‌دست‌آمده این‌که میزان مرگ و میر در بالاترین غلظت در هر دو گیاه نسبت به سایر غلظت‌ها بیشتر بوده؛ و نسبت به عصاره غلیظ برابر می‌باشد. در غلظت ۱ و ۳ و ۴ گیاه باریجه کمتر و آویشن بیشتر می‌باشد؛ اما در غلظت ۲ گیاه آویشن بیشتر و باریجه کمتر در غلظت ۵ گیاه آویشن بیشتر و باریجه کمتر و در غلظت ۶ آویشن کمتر و باریجه بیشتر بوده است. در این تست همچنین شاهد هیچ ماده ای مینیمم بوده اما میزان مرگ و میر در شاهد کائولن تقریباً معادل غلظت ۵ بوده است.

#### یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد:

با افزایش غلظت هر عصاره و نیز با گذشت زمان، درصد تلفات افزایش یافت. هم‌چنین نتایج بیان‌گر این‌است که در فرمولاسیون پودر وتابل در هر دو ساعت مورد بررسی، بیشترین سمیت را پودر وتابل آویشن و کمترین سمیت را پودر وتابل باریجه داشته است. در بالاترین غلظت آویشن ۲۶۷۰۰، باریجه ۵۴۳۰۰ ppm درصد تلفات ایجاد شده توسط عصاره به‌صورت پودر وتابل بعد از ۴۸ ساعت به ترتیب ۷۰٪، ۵۰٪ بوده و پس از ۷۲ ساعت آویشن، ۱۰۰٪ و باریجه ۸۰٪ بوده است. مقادیر LD<sub>50</sub> در فرمولاسیون پودر وتابل در ۴۸ ساعت برای گیاهان آویشن و باریجه به ترتیب: ۹۶۳۶/۹۶۱ و ۴۴۸۱۹/۰۲۶ PPM. مقادیر LD<sub>50</sub> در فرمولاسیون پودر وتابل در ۷۲ ساعت برای گیاهان آویشن و باریجه به ترتیب: ۲۱۹/۳۹۶ و ۳۰۰/۳۳۰ PPM. تعیین گردید.

#### بحث و بررسی

در این تحقیق کارایی و تاثیر فرمولاسیون پودر وتابل عصاره گیاهان دارویی آویشن دناپی و باریجه در کنترل آفت‌انباری شپشه‌برنج (*Sitophilus oryzae*) مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از مقایسه میزان مرگ و میر ناشی از کاربرد فرمولاسیون پودر وتابل گیاهان باریجه و آویشن دناپی نشان می‌دهد که با افزایش غلظت عصاره، میزان مرگ و میر افزایش یافته و به‌طوری که بیشترین میزان مرگ و میر در بالاترین غلظت رخ داده‌است، هم‌چنین گیاه باریجه کمترین و آویشن بیشترین میزان مرگ و میر آفت را در پی داشته‌اند میزان مرگ و میر در بالاترین غلظت در هر دو گیاه نسبت به سایر غلظت‌ها بیشتر بوده اما از عصاره غلیظ کمتر می‌باشد و این نشان می‌دهد که غلظت ماده موثره در عصاره‌های گیاهی که خاصیت حشره‌کشی دارند نقش مهمی در خاصیت و قدرت کشندگی حشره‌کش‌های بر پایه عصاره‌های گیاهی دارند.

شاکرمی و همکاران (۱۳۸۳) سمیت‌تنفسی و اثر دورکنندگی اسانس گیاه مریم‌گلی (*Salvia bractauta*) بر روی حشرات کامل چهارگونه آفت‌انباری شامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات (*Callosobruchus maculates*)، شپشه‌آرد (*Tribolium cactaneum*)، شپشه‌برنج (*Sitophilus oryzae*) و شپشه‌گندم (*sitophilus granaries*) مورد بررسی قرار دادند. درسمیت‌تنفسی با افزایش غلظت درصد مرگ و میر افزایش یافت و پس از ۴۸ ساعت در بالاترین غلظت ۰/۹۲۶ میکرولیتر بر سانتی‌متر مکعب به ترتیب، ۷۶/۵۲، ۷۵/۱۵، ۷۶/۲۶ و ۷۸ درصد برای سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات، شپشه‌آرد، شپشه-برنج و شپشه‌گندم بوده‌است. مقادیر LC<sub>50</sub> محاسبه‌شده به ترتیب ۰/۱۸۸۸، ۰/۲۵۲/۲۹۳، ۰/۰، ۰/۲۳۱ میکرولیتر بر سانتی‌متر مکعب برای حشرات فوق‌الذکر بود. اسانس گیاهی به‌طورمعنی‌داری دارای اثر دورکنندگی روی حشرات مورد مطالعه بوده و در غلظت زیرکشندگی (۰/۰۳ میکرولیتر بر سانتی‌متر مکعب) باعث دورکردن حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات، شپشه‌آرد، شپشه‌برنج و شپشه‌گندم به ترتیب به میزان ۳۸/۱۱، ۴۶/۴۲، ۴۱ و ۴۳/۷۰ درصد گردید؛ بنابراین به‌نظر می‌رسد اسانس این گیاه می‌تواند روی طیف وسیعی از آفات‌انباری موثر باشد در تحقیق حاضر نیز نتیجه مشابه این تحقیق حاصل گردید و آن این‌که در بالاترین غلظت مورد آزمایش در هر دو گیاه و فرمولاسیون پودر وتابل در زمان ۷۲ ساعت بیشترین میزان مرگ و میر در حشره

شپشه‌برنج مشاهده گردید؛ و میزان مرگ و میر در بین غلظت‌های مختلف و گیاهان مختلف و در زمان‌های مختلف اختلاف معنی‌دار مشاهده گردید

احمدی و جلالی سندی (۱۳۸۳) تاثیر حشره‌کشی عصاره‌های نعناع *Menta sativa* و مرزه *Satureia hortensis* علیه حشره بالغ سرخرطومی برنج را بررسی کردند. نتایج نشان داد که در غلظت ۲٪ تفاوت معنی‌داری بین دو گیاه با شاهد وجود داشت (۱۰۰٪ برای هر دو گیاه و صفر برای شاهد). در غلظت ۱٪ بین دو گیاه و با شاهد اختلاف معنی‌دار بود (۵۷/۵٪ برای نعناع و ۱۰۰٪ برای مرزه). در غلظت نیم درصد نیز اختلاف بین دو گیاه با شاهد معنی‌دار بود (۴۷/۵٪ برای نعناع و ۱۰۰ درصد برای مرزه) و نهایتاً در غلظت ۰/۲۵ درصد نعناع فقط ۲۵ درصد تلفات را نشان داد و این در حالی است که مرزه باز هم ۱۰۰ درصد تلفات نشان داد. از آنجا که هر دو گیاه مورد استفاده در این آزمایشات از گیاهان دارویی محسوب می‌شوند امکان استفاده از آن‌ها شاید خطرات زیستی دربر نداشته باشد. لذا استفاده از آن‌ها به‌ویژه مرزه برای آفات انباری با آزمون‌های بیشتری می‌تواند قابل توصیه باشد. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد زیرا نتیجه حاصل شده در این تحقیق عبارتست از اینکه در بالاترین غلظت آویشن ۲۶۷۰۰ و باریجه ۵۴۳۰۰ ppm درصد تلفات ایجاد شده توسط عصاره به‌صورت پودر و تابل پس از ۷۲ ساعت آویشن ۱۰۰٪ و باریجه ۹۰٪ برای حشرات کامل شپشه‌برنج برآورد گردیده است.

نگهبان و همکاران (۱۳۸۳) تاثیر اسانس گیاهی درمنه *Artemisia sieberi* را روی شپشه‌آرد مورد بررسی قرار دادند که مرگ و میر حشرات در غلظت‌های مختلف بین ۰/۳۷ تا ۰/۹۲۹ میکرولیتر بر سانتی‌متر مکعب در فواصل زمانی ۳ تا ۴ ساعت مطالعه شد که نتایج نشان داد با افزایش غلظت و هم‌چنین با گذشت زمان، تاثیر اسانس به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است؛ که همین نتیجه در تحقیق حاضر نیز به دست آمد.

تقی‌زاده ساروکلائی و همکاران (۱۳۸۷) سمیت تنفسی اسانس جاشیر کوتوله *Prangos acaulis* روی شپشه‌آرد و شپشه‌برنج را مطالعه کردند. نتایج نشان داد با افزایش غلظت و با گذشت زمان تاثیر اسانس به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است. میزان کشندگی پودر اکالیپتوس و گونه *guava* که به‌میزان ۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم برنج مخلوط شده بودند باعث کاهش قابل توجهی در نمو لاروهای شپشه‌برنج شده است. پودر مخلوط شده گونه *menyha spictata* که به‌میزان ۲ گرم در ۱۰۰ گرم برنج مخلوط شده بودند باعث مرگ و میر ۱۰۰ درصدی شپشه‌برنج گردید و دانه‌های برنج را تا بیش از ۴ هفته محافظت نمود. پودر تهیه شده از ریزوم‌های گونه *acorus calamus* که به‌میزان یک‌دهم و ۲ دهم با بذور برنج مخلوط شده بودند بالاترین میزان مرگ و میر را پس از ۳ تا ۶ ماه نگهداری در انبار نشان دادند و تنها درصد بسیار کمی افراد بالغ شپشه در غلظت یک‌دهم ظاهر شدند. پودر تهیه شده (۱ تا ۵ درصد) از اندام‌های هوایی گونه *Melilotus officinalis* و *Melilotus albus* دارای قابلیت دور کنندگی بالایی بود که این خاصیت دور کنندگی به وجود کومارین‌ها که مهم‌ترین ترکیب موجود در این گیاه بود نسبت داده می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق حاضر نیز در هر پلیت آزمایش ۰/۲ گرم از فرمولاسیون تهیه شده مورد آزمایش قرار گرفت. در بالاترین غلظت پس از ۷۲ ساعت در هر دو گیاه ۱۰۰ - ۹۰٪ مرگ و میر مشاهده گردید.

تقی‌زاده ساروکلائی و همکاران (۲۰۱۰) اثرات حشره‌کشی تدخینی روغن آویشن *Thymus persicus* علیه *Tribolium castaneum* و *Sitophilus oryzae* (L.) در دمای  $27 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت  $5 \pm 60$ ٪ و شرایط تاریکی مورد بررسی قرار دادند. حشرات بالغ در غلظت‌های ۵۱/۹، ۱۱۱/۱، ۲۰۷/۴ و ۳۷۰/۴ میکرو لیتر بر لیتر مورد آزمایش قرار گرفتند تا میزان  $LT_{50}$  آن‌ها به‌دست آید. با افزایش غلظت میزان کشندگی افزایش یافت. کمترین و بیشترین میزان زمان کشندگی برای *Tribolium castaneum* بعد از ۱۳/۴۷ ساعت ۲۸/۰۹ و برای *Sitophilus oryzae* (L.) بعد از ۲/۳۰ ساعت برابر ۳/۸۶ بود. در این آزمایش مشخص شد که میزان حساسیت *S. oryzae* نسبت به *T. castaneum* بیشتر بود. بعد از ۲۴ ساعت میزان  $LC_{50}$  برای *S. oryzae* ۲۳۶/۹T و برای *S. oryzae* ۳/۳۴ میکرو لیتر بر لیتر هوا بود. این تحقیق نیز مشابه تحقیق حاضر می‌باشد با این تفاوت که عصاره گیاه آویشن گونه آویشن دنائی به‌صورت فرمولاسیون پودر و تابل درآمده که  $LD_{50}$

های به دست آمده در تحقیق حاضر عبارتند از: LD<sub>50</sub> پودر وتابل گیاه آویشن دنائی پس از ۴۸ ساعت تیمار برابر با ۹۶۳۶/۹۶۱ PPM و پس از ۷۲ ساعت برابر با ۲۱۹/۳۹۶ PPM تعیین گردید؛ که نتایج این تحقیق نشان داد بین دو زمان مورد بررسی در ۷۲ ساعت بیشترین تاثیر کشندگی بر روی آفت انباری شپشه برنج را داشته است.

تحقیقاتی که Liu و همکاران در سال ۲۰۰۵ روی بعضی از گیاهان داروئی چین داشته اند مشخص کرد، ترکیبات مؤثره موجود در گیاه *Inula racemosa* Hook علاوه بر فعالیت قارچ کشی قوی روی دانه های انبار شده، باعث ایجاد دورکنندگی و سمیت علیه آفات انباری از جمله سرخرطومی برنج می شود. تحقیقات این دانشمندان حاکی از عدم تاثیر عصاره این گیاه روی میزان جوانه زنی دانه ها در مدت زمان مناسب می باشد.

در تحقیق دیگری که توسط گلستانی کلات و همکاران در مورد سمیت تنفسی اسانس اسطوخودوس (*Lavandula Mill angustifolia*) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora Boiss*) بر حشرات کامل سوسک چهارنقطه ای حبوبات، *Callosobruchus maculatus* (F) Bruchidae انجام گرفت نتیجه حاصل این که حشرات نر در مقایسه با افراد ماده نسبت به اسانس ها حساسیت بیشتری داشتند. حشرات نر و ماده به اسانس آویشن شیرازی در مقایسه با اسانس اسطوخودوس حدود ۹-۱۰ برابر مقاوم تر بودند. در این تحقیق نیز اثر اسانس آویشن شیرازی روی آفت انباری مورد بررسی قرار گرفت در حالی که در تحقیق حاضر اثر آویشن دنائی مورد بررسی قرار گرفت که در هر دو تحقیق اثر گیاه آویشن بالاترین تاثیر را بر روی آفات انباری مورد بررسی داشته است.

در تحقیقی که توسط صادقی و همکاران ۱۳۸۷ در مورد بررسی اثر حشره کشی اسپینوزاد روی حشرات کامل *castaneum Tribolium* (Herbst)، *Sitophilus oryzae* (L.) و *Oryzaephilus surinamensis* (L.) در شرایط آزمایشگاهی انجام گردید نتیجه حاصل این که: بیشترین تلفات در شپشه آرد مربوط به غلظت ۹۵ ppm و ۱۰ روز پس از شروع آزمایش بود. در مورد شپشه برنج بیشترین تلفات در غلظت ۸۰ ppm و ۱۰ روز پس از تیمار شدن مشاهده گردید و شپشه دندانه دار بیشترین میزان تلفات را در غلظت ۱۵۰ ppm پس از ۲۰ روز نشان داد، غلظت های ۸۰، ۹۵ و ۱۵۰ ppm به ترتیب از ظهور نسل بعدی شپشه آرد، شپشه برنج و شپشه دندانه دار جلوگیری کردند. در این تحقیق اثر اسپینوزاد روی شپشه برنج مورد بررسی قرار گرفت در حالی که در تحقیق حاضر اثر عصاره فرموله شده گیاهی روی این آفت انباری مورد آزمایش واقع گردید. در هر دو تحقیق تاثیر مطلوب ترکیبات گیاهی بر روی شپشه برنج به اثبات رسیده و کارایی آن ها در کنترل این آفت انباری مشخص گردید. در تحقیقی دیگر که توسط Rongsriyam et al, 2006، اثر فرمولاسیون قرص از عصاره خام گیاه ریناکانتوس علیه دو گونه پشه *Aedes aegypti* و *Culex quinquefasciatus* مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از پودر ریشه خشک گیاه ریناکانتوس به وسیله متانول و دستگاه سوکسله عصاره گیری شد و به صورت فرمولاسیون قرص با دو غلظت ۵٪ و ۱۰٪ درآمد. با توجه به این که عصاره متانولی گیاه دارای خواص چسبناک و ضعیف بود برای تهیه قرص از یک روش گراندولاسیون مرطوب استفاده شد. لاکتوز به عنوان پرکننده مورد استفاده قرار گرفت و پلی وینیل پیرولیدین (K30 (PVP) (۱۵٪ W/W قابل حل در الکل) به عنوان عامل اتصال استفاده شد، در حالی که اسید استئاریک (۲٪ W/W) به عنوان یک روان کننده استفاده شد. هر دو فرمول آماده شده به صورت قرص با سطح صاف و براق و به شکل گرد بود. سایر خواص فیزیکی قرص ها مانند: تغییر وزن، شکنندگی و زمان فروپاشی نیازمند بررسی استاندارد USP XX بود. ظروفي از لاروهای محتوی پشه که با قرص های ۵٪ و ۱۰٪ عصاره گیاه ریناکانتوس علیه پشه *Aedes* تیمار شده بود به طور معنی داری متفاوت از هم دیگر نبودند. (P < ۰/۰۵) بعد از ۴۸ ساعت LG<sub>50</sub> ۱۳/۶ و ۱۴/۲ mg/l برای قرص های با غلظت ۵٪ و ۱۰٪. در حالی که عمل کرد آن ها علیه کولکس مشابه بود (P < ۰/۰۵) با LG<sub>50</sub> ۱۸/۷ و ۱۷/۳٪. سطح فعالیت لارو کشی علیه *Aedes* و *Culex* هم چنین به طور معنی داری مختلف از هم نبود (P < ۰/۰۵). هیچ مرگ و میر لاروی در هر دو گروه کنترل: حلال لاکتوز و آب دکلره مشاهده نشد.

سمیت قرص‌های تهیه‌شده علیه ماهی‌های نر و ماده نیز تست شد. سمیت قرص‌های ۵٪ و ۱۰٪ عصاره به‌طور معنی‌داری برای ماهی موردنظر از هم‌دیگر متفاوت نبود. LC<sub>50</sub> ماده‌ها پس از ۴۸ ساعت ۱۰۵/۲ و ۱۱۰/۸ mg/l و برای نرها با LC<sub>50</sub> ۹۹/۱ و ۱۰۳/۴ mg/l به‌دست آمد. ماهی‌های نر و ماده به‌همان دز عصاره حساس بودند. هیچ ماهی در دو گروه کنترل با لاکتوز حلال و آب دکلره نمردند. ارزیابی سمیت برای ماهی‌ها نشان داد که با قرار گرفتن ۴۸ ساعته در LC<sub>50</sub> قرص‌های شامل ۵٪ و ۱۰٪ برابر بالاتر از LC<sub>50</sub> گیاه ریناکانتوس علیه لارو پشه بود. در نتیجه این قرص‌های تهیه‌شده می‌تواند برای کنترل پشه‌های ناقل استفاده‌شده و وارد برنامه‌های کنترل پشه گردد. کار این تحقیق از این جهت مشابه تحقیق حاضر می‌باشد که در این تحقیق نیز عصاره گیاهی را به‌صورت فرمولاسیون قرص در آورده و اثر آن را بر روی پشه مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق بیان‌گر اثر مطلوب عصاره گیاهی به‌صورت قرص بوده که با نتیجه تحقیق حاضر که به اثر مطلوب و مؤثر فرمولاسیون پودر و تابل حاصله از عصاره‌های گیاهی بر روی شپشه‌برنج پرداخته است مطابقت دارد.

اثر سمی و دورکنندگی عصاره‌های استونی و اتری میوه و برگ تعدادی گیاه از جمله *Eucalyptus globules* و پودر این گیاهان در تلفات و کاهش جمعیت نسل F1 در حشره *Sitophilus oryzae* بررسی شده‌اند و نتایج نشان‌دهنده که عصاره استخراج‌شده از این گیاهان، مؤثرتر از پودر آن‌ها می‌باشد. عصاره استونی *Eucalyptus globules* موجب کاهش ۶۶ تا ۸۶ درصدی در نسل F1 و عصاره اتری آن موجب کاهش ۸۸ تا ۱۰۰ درصدی در نسل F1 آفت شده‌است. 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., 1997). نتایج این تحقیق هم‌سو با تحقیق حاضر می‌باشد به‌طوری‌که عصاره فرموله‌شده به‌صورت پودر و تابل گیاهان مورد استفاده در تحقیق حاضر نیز دارای درصد قابل توجه مرگ و میر در حشرات بالغ شپشه‌برنج بوده‌است. همچنین میزان دوام این دو نوع فرمولاسیون مورد بررسی قرار گرفت که در مورد پودر و تابل ۱۴ روز بررسی گردید که تا نهایت این زمان‌ها همچنان مرگ و میر در اثر فرمولاسیون‌های دو گیاه مشاهده گردید.

اسانس‌ها به‌طور کلی ترکیب‌های معطری هستند که دراندام‌های مختلف گیاهان یافت می‌شوند و ساختمان شیمیایی آن‌ها مخلوطی از استرها، آلدئیدها، الکل‌ها، ستن‌ها و تری‌ها می‌باشد که به‌علت تبخیر در مجاورت هوا در حرارت عادی، آن‌ها را روغن‌های فرار یا اتری یا اسانس‌های روغنی می‌نامند. اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی یکی از کاندیداهای مناسب به‌عنوان جایگزین ترکیبات شیمیایی سنتزی هستند که در بین ترکیبات پیشنهادشده، کمترین خطر را برای انسان و محیط‌زیست داشته‌اند (Rajendran, 2001). روغن‌های ضروری و اسانس‌های گیاهی تجدیدپذیر، ناپایدار در محیط‌زیست بوده و برای دشمنان طبیعی و همچنین موجودات غیر هدف و انسان بی‌خطر می‌باشند، همچنین فرآورده‌های طبیعی به‌دلیل سمیت پایین آن‌ها برای پستانداران، تجزیه‌پذیری سریع و قابلیت دسترسی آسان می‌توانند یک جایگزین موثری برای مواد تدریجی قدیمی به‌شمار آیند (Halder, et al., 2010).

معمولاً اسانس‌ها ترکیبی از مخلوط چند مونوترپن هستند. فعالیت سریع علیه برخی از آفات نشانه محل تاثیر عصبی آن‌ها می‌باشد و شواهدی برای تاثیر آنها روی اکتوپامینیک پیام‌رسان عصبی توسط برخی از اسانس‌ها و برخی دیگر روی کانال‌های کلراید وابسته به گابا وجود دارد (Isman, 2006). مکانیسم سمیت روغن‌ها و اسانس‌های گیاهی هنوز به‌طور کامل شناسایی نشده‌اند، به‌ر حال صرف‌نظر از نوع تاثیرشان، حشراتی که در معرض اسانس‌ها و روغن‌های گیاهی خاص قرار می‌گیرند علائم مشابه با علائم ناشی از سموم نوروتوکسیک یا عصبی شامل تحریک و آشفستگی، فعالیت بیش از حد، فلج شدن و مرگ سریع را از خود نشان می‌دهند (Isman, 1999؛ COuts et al., 1991).

مطالعه روی محل تاثیر مونوترپنوئیدها نشان می‌دهد که مکانیسم‌های مختلفی برای تاثیر و خاصیت کشندگی و حشره‌کشی اسانس‌های گیاهی پیشنهاد شده است و در بین آن‌ها فعالیت بازدارندگی مرکز فعال و آب‌گریز آنزیم استیل کولین استراز به‌عنوان محل اصلی تاثیر نشان‌دهنده است (Rajendran and Sriranjini, 2008). گزارشات متعدد نشان داده‌اند که مونوترپن‌ها از

طریق مهار فعالیت آنزیم استیل کولین استراز باعث مرگ و میرحشرات می‌شود (Houghthen, et al., 2006). بر طبق نظریات Lee و همکاران (۲۰۰۳) مونوترپن‌هایی که فرار و چربی دوست هستند قادر به نفوذ به بدن حشره از طریق تنفس بوده و به سرعت باعث اختلال در فعالیت‌های فیزیولوژیک حشره می‌شوند، این ترکیبات هم‌چنین می‌توانند مستقیماً به‌عنوان ترکیبات مسمی برای اعصاب حشره عمل کرده و فعالیت استیل کولین استراز را تحت تاثیر قرار داده و یا گیرنده‌های اکتوپامین را تحت تاثیر قرار دهند. هم‌چنین برخی مونوترپنوئیدها ممکن است روی سیتوکروم p-450 وابسته به مونواکسیژناز نیز تاثیر بگذارند و آن‌ها را مهار نمایند (Lee et al., 2001).

کارواکرول موجود در اسانس نعنای وچای روی نفوذپذیری غشای آکسون تاثیر گذاشته و موجب اختلال توازن پتاسیم و فسفر می‌گردد (Lambert et al., 2001).

عابدی و همکاران (۲۰۰۸) ترکیبات فعال گونه *Ferula gammusa* را شناسایی و معرفی کرده‌اند که شامل سابینین (۴۰/۱ درصد)، آلفا پینین (۱۴/۳ درصد)، بتا پینین (۱۴/۱ درصد) و پی سیمن (۸/۴۶ درصد) می‌باشند.

Coneti و همکاران (۲۰۱۰) ترکیبات فعال گونه *Foeniculum vulgare* را که خاصیت حشره‌کشی آن به واسطه وجود این ترکیبات می‌باشند را شناسایی کرده‌اند. این ترکیبات شامل متیل کلاویکول (۴۳/۵ درصد)، آلفا - فلاندرین (۱۶ درصد) و فنکون (۱۱/۸ درصد) می‌باشند.

Lee و همکاران (۲۰۰۱) پیشنهاد می‌کنند که سمیت روغن‌های گیاهی به‌وسیله ترکیب شیمیایی روغن آن‌ها تحت تاثیر قرار می‌گیرد. Coull و همکاران (۲۰۰۸) آنالیز ترکیب شیمیایی اسانس آویشن بیش از ۳۳ ترکیب را شناسایی کرده‌است که تیمول، پی-سیمین و کاربوفیلین بیشترین درصد را در بین این ترکیبات دارند. خاصیت حشره‌کشی آویشن بیشتر به دلیل وجود دو ترکیب فعال به نام‌های تیمول و کارواکرول می‌باشد. هم‌چنین Lee و همکاران نشان دادند که پی-سیمین موجود در گونه رازیانه مهم‌ترین ترکیب با خاصیت سمیت تنفسی برای شپشه‌برنج بوده و پس از آن آلفا ترپنین و کارواکرول بیشترین سمیت تنفسی را برای شپشه‌برنج داشتند.

محرمی‌پور و همکاران (۲۰۰۸) اثرات دور کنندگی و سمیت تنفسی اسانس‌های گیاه آویشن را روی دو آفت لمبه‌گندم و سوسک چهار نقطه‌ای حیوانات مورد بررسی قرار دادند. خاصیت دور کنندگی و سمیت تنفسی روی حشرات بالغ ۱ تا ۷ روزه در دمای ۲۷ درجه و رطوبت ۶۵ درصد و در شرایط تاریکی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که در بالاترین غلظت (دو میکرولیتر در هر میلی لیتر استون) دور کنندگی معادل ۷۰/۴ و ۸۲/۴ درصد به ترتیب برای لمبه‌گندم و سوسک چهار نقطه‌ای حیوانات به دست آمد. هم‌چنین سمیت تنفسی برای سوسک چهار نقطه‌ای حیوانات نسبت به لمبه‌گندم به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. آن‌ها گزارش کردند که خاصیت دور کنندگی و سمیت تنفسی قوی عصاره آویشن در کنار کاربرد بی‌خطر آن، می‌تواند به‌عنوان یک کاندیدای مناسب و امیدبخش برای مدیریت آفات انباری به کار گرفته شود. نتایج این تحقیق با تحقیق حاضر هم‌سو بوده به‌طوری‌که در گیاهان مورد تست این تحقیق نیز در بالاترین غلظت با افزایش زمان تاثیر میزان مرگ و میر در هر سه گیاه افزایش داشته‌است.

اسانس‌ها و روغن‌های ضروری موجود در گونه‌های گیاهی مختلف به‌عنوان یکی از منابع امیدبخش برای تولید حشره‌کش‌ها محسوب می‌شوند. تلاش‌های اولیه برای کشف خاصیت سمی آن‌ها روی شپشه‌برنج و شپشه‌گندم مورد بررسی قرار گرفت.

Aslan و همکاران (۲۰۰۵) تاثیر اسانس‌های گیاهی گونه‌های *Micromeria fruticosa*, *Nepata racemosa* و *Origanum vulgare* و خاصیت سمی آن‌ها را روی حشرات بالغ *Lasioderma serricorne*، شپشه‌گندم و آفت افسستیا مورد بررسی قرار دادند همگی آن‌ها تاثیر کارآمدی روی آفات ذکر شده داشتند. نتایج تحقیق حاضر با نتایج این تحقیق نیز هم‌سو می‌باشد به‌طوری‌که خاصیت سمی عصاره دو گیاه آویشن دنائی و باریجه به‌صورت پودر و تابل بر روی آفت انباری شپشه‌برنج قابل توجه بوده‌است.

Benzi و هم‌کاران (۲۰۰۹) تاثیرات بیولوژیکی اسانس‌های برگ و میوه فلفل و گونه *Schinus molle* را روی شپشه‌برنج مورد بررسی قرار دادند. مطالعه آن‌ها خاصیت دور کنندگی، سمیت تنفسی، سمیت و دور کنندگی تغذیه‌ای را روی افراد بالغ شپشه‌برنج نشان داد؛ که این نتایج با نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر که اثر کشندگی عصاره دو گیاه موردنظر به صورت فرمولاسیون پودر وتابل را بر روی آفت‌انباری شپشه‌برنج را نشان داده است مطابقت دارد.

Zepanic و هم‌کاران (۲۰۱۲) تاثیر اسانس تیمول و کارواکرول آویشن را روی مراحل مختلف لاروی گونه *Alphitobius diaperinus* مورد بررسی قرار دادند. تاثیر حشره‌کشی اسانس‌های آویشن و مونوترپن‌های خالص بسته به غلظت به کار رفته و سن یا مرحله لاروی داشت. رشد لاروهای سنین اول به شدت توسط اسانس‌های به کار رفته تحت تاثیر قرار گرفت در حالی که روی لاروهای سنین بالاتر تاثیر کمتری داشت. در لاروهای جوان‌تر کاربرد ۱ درصد روغن تیمول، تیمول و کارواکرول به ترتیب باعث مرگ و میر به میزان ۵۰، ۸۶/۶۷ و ۸۵ درصد گردید. در بالاترین غلظت به کار رفته روغن تیمول، تیمول و کارواکرول، میزان مرگ و میر به ترتیب ۲۷/۵، ۹۱/۶۷ و ۹۵/۵ درصد بود. نتایج آن‌ها نشان داد که تیمول و کارواکرول نسبت به روغن تیمول در کنترل گونه مورد مطالعه موثرتر بود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیق این گروه تحقیقی نیز هم‌خوانی دارد.

Seljouqi و هم‌کاران (۲۰۰۶) تاثیر عصاره اتانلی تهیه شده از اندام‌های مختلف شش گیاه را روی شپشه‌برنج مورد بررسی قرار دادند و نتایج آن‌ها نشان داد که تمامی عصاره شش گیاه مورد بررسی خاصیت کشنده و دورکننده برای شپشه‌برنج را در مقایسه با نمونه تیمار نشده داشتند. در بین شش گیاه مورد بررسی گونه *melia azdarach* بیشترین خاصیت کشندگی را داشت.

مشکلات زیست محیطی ناشی از کاربرد بی‌رویه حشره‌کش‌های شیمیایی به‌عنوان یک چالش بزرگی برای محققین و عموم مردم جهان تبدیل شده است. برآورد می‌شود که سالانه ۲/۵ میلیون تن حشره‌کش در مزارع کشاورزی مصرف می‌شود و آسیب ناشی از مصرف حشره‌کش‌ها سالانه به بیش از ۱۰۰ میلیارد دلار می‌رسد که به دلیل سمیت بالا و عدم تجزیه‌پذیری آن‌ها و هم‌چنین باقی‌مانده آن‌ها در خاک، آب و مواد گیاهی می‌باشد که تهدید جدی برای سلامت عمومی می‌باشد؛ بنابراین یافتن حشره‌کش‌های با خاصیت انتخابی بالا و هم‌چنین با قابلیت تجزیه‌پذیری برای کاهش مصرف حشره‌کش‌های شیمیایی و برطرف کردن مشکلات ناشی از آن‌ها با حفظ پتانسیل عمل کرد گیاه، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد.

بسیاری از روغن‌های ضروری گیاهی دارای طیف وسیعی از فعالیت‌های حشره‌کشی و قارچ‌کشی بوده و هم‌چنین به‌عنوان دور کننده، عوامل ضد تغذیه‌ای، به نعویق انداختن رشد و فعالیت ضد وکتوری می‌باشند. این مواد هم‌چنین کاربرد وسیعی در محافظت محصولات انباری دارند. بررسی‌های اخیر نشان داده‌اند که بسیاری از این مواد در سیستم عصبی اکتوپامینی حشره تداخل ایجاد می‌نمایند و از آنجا که پستانداران فاقد چنین سیستمی می‌باشند بنابراین برای آن‌ها کاملاً بی‌خطر می‌باشد. با توجه به اینکه اغلب کشورهای در حال توسعه از منابع غنی تنوع زیستی گیاهی برخوردار هستند؛ بنابراین حشره‌کش‌های با منشأ گیاهی به دلیل ایمنی بیشتر برای موجودات غیر هدف و محیط زیست، می‌توانند در آینده تاثیر زیادی در برنامه‌های مدیریت تلفیق آفات داشته‌باشند (Coall, et all., 2008).

در این تحقیق تاثیر عصاره دو گیاه آویشن دنایی و باریجه روی آفت انباری شپشه‌برنج مورد بررسی قرار گرفت و گیاه آویشن بیشترین میزان مرگ و میر آفت را در پی داشته و باریجه کمترین میزان مرگ و میر را نشان داده است. این دو گیاه به‌عنوان گیاهان دارویی نسبت به حشره‌کش‌های شیمیایی آسیب کمتری به انسان و محیط زیست وارد می‌سازد. روغن‌های ضروری و اسانس‌های گیاهان فوق‌الذکر مانند سایر گیاهان دارویی می‌توانند زیان کمتری برای سلامت انسان و محیط زیست داشته باشند. به هر حال تحقیقات بیشتری برای ارزیابی کارایی اسانس‌ها و روغن‌های ضروری این دو گیاه دارویی، کشف نحوه عمل آن‌ها و معرفی آن‌ها به‌عنوان عوامل حشره‌کش طبیعی مورد نیاز است.

**پیشنهادات:**



- ✓ پیشنهاد می‌شود تاثیر پودر وتابل تهیه شده از عصاره‌های گیاهی بر روی مراحل مختلف رشدی و میزان تخم‌ریزی آفت انباری مورد بررسی قرار گیرد.
- ✓ پیشنهاد می‌گردد به جای استفاده از کائولن که خود خاصیت حشره‌کشی دارد از مواد بیولوژیک جایگزین استفاده گردد زیرا اثر حشره‌کشی کائولن قابل توجه بود.
- ✓ پیشنهاد می‌گردد دوام خاصیت حشره‌کشی فرمولاسیون‌ها مورد بررسی دقیق‌تر قرار گیرد.
- ✓ پیشنهاد می‌گردد فرمولاسیون‌های دیگر این گیاهان تهیه و اثر آن‌ها بررسی شود.
- ✓ پیشنهاد می‌گردد قسمت‌های دیگر گیاهان مورد آزمایش در این تحقیق نیز عصاره و اسانس‌گیری شده و اثر آن‌ها بر روی حشرات بررسی گردد.
- ✓ پیشنهاد می‌گردد اثر ترکیبی این گیاهان مورد بررسی قرار گیرد.

### فهرست منابع:

۱. آئینه‌چی، ی. ۱۳۶۵. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی ایران. انتشارات دانشگاه تهران.
۲. احمدی، ب. و جلالی سندی، ج. ۱۳۸۳. تأثیر حشره‌کشی عصاره‌های نعناع و مرزه علیه حشرات بالغ سرخرطومی برنج *Sitophilus oryzae* کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۹۵.
۳. اخلاقی، ۱۳۶۵. پایان‌نامه دوره دکتری به شماره ۲۴۵۰. دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران.
۴. اسماعیلی، م.، ا. میرکریمی، پ. آزمایش فرد، ۱۳۷۴. حشره‌شناسی کشاورزی (حشرات، کنه‌ها، جوندگان و نرم‌تنان زیان‌آور) و مبارزه با آن‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۰ صفحه.
۵. افشین مهر، ث. بهار ۱۳۹۱، فرمولاسیون آفت‌کش‌های شیمیایی صفحات ۱ و ۲ و ۱۸-۱۵.
۶. امیدبیگی، ر. ۱۳۷۶. ره‌یافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. طراحان نشر. (جلد دوم).
۷. امین‌باغ، ۱۳۷۰. گیاهان دارویی سنتی ایران. جلد اول. انتشارات معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.
۸. ایمانی، س. ح. قهاری، ۱۳۸۸. سم‌شناسی، مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران. چاپ اول ص ۲۸.
۹. باقری زنوز، ا. ۱۳۶۵. آفات فرآورده‌های انباری و روش‌های مبارزه، جلد اول، سخت‌بالپوشان زیان‌آور محصولات غذایی و صنعتی، مرکز نشر سپهر، تهران، ۳۰۹ صفحه.
۱۰. باقری زنوز، ا. ۱۳۷۴- تکنولوژی نگهداری محصولات کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۱ صفحه.
۱۱. باقری زنوز، ا.، ۱۳۷۵- سخت‌بالپوشان زیان‌آور محصولات غذایی و صنعتی، مرکز نشر سپهر، ۳۱۲ صفحه.
۱۲. بروشور شرکت کشت و صنعت شادگل طباطبائی.
۱۳. بهرامی، م. ۱۳۷۹. بیماری‌های مهم برنج و راه‌های کنترل آن، نشریه ترویجی، مدیریت آموزش و پرورش کشاورزی استان مازندران، واحد انتشارات فنی مدیریت آموزش و پرورش واحد انتشارات معاونت مؤسسه تحقیقات برنج، ۱۶ صفحه.
۱۴. تقی‌زاده ساروکلائی، ا.، محرمی‌پور، س؛ و مشکوه‌السادات، م. ۱۳۸۷. تاثیر اسانس‌های آویشن ایرانی ( *Ronigrvex* *Thymus Persicus* (Reach F. و جاشیر کوتوله *Tribolium castaneum* (Herbst) هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، صفحه ۱۷۳.
۱۵. جلالی سندی، ج. ک. اعتباری، ع. علی اکبر. کوچک ابراهیمی. ۱۳۷۷. بررسی اثر حشره‌کشی عصاره آبی گندواش بر روی لاروهای سفیده کوچک کلم. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. آموزشکده کشاورزی کرج، صفحه ۸۱.

۱۶. جلالی سندی، ج. ف. حقیقیان و ع. علی اکبر. ۱۳۸۲. مقایسه حشره‌کشی عصاره گیاه گندواش (*Artemisia annua*) و آقطی (*Sambucus ebulus L.*) روی شپشه‌آرد *Tribolium confusum*. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۴(۱): ۳۱۹-۳۱۳.
۱۷. جلالی سندی، ج. ع. ارباب و ع. علی اکبر. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر عصاره‌های آبی گیاهان گندواش و آقطی روی سوسک برگ‌خوار نارون (*Xanthogaleruca luteola Mull.*). مجله دانش کشاورزی، ۱۵(۱): ۱۲۰-۱۱۵.
۱۸. جم‌زاد، ز. ۱۳۸۳. آویشن، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۱۷ صفحه.
۱۹. جمشیدی، م. ج. ع. ا. بلاغی، ۱۳۶۶. طرح بهره‌برداری باریجه مناطق اروانه، شه‌میرزاد، امام‌زاده عبدالله حوزه سرجنگل-داری کل استان سمنان. نشریه شماره ۱۰۳، ۶۷ (۶).
۲۰. جمشیدی، م. م. امین‌زاده، ح. آذرنیوند و م. عابدی، ۱۳۸۵. تاثیر ارتفاع بر کمیت و کیفیت اسانس گیاه آویشن کوهی، فصل‌نامه گیاهان داروئی، شماره ۱۸، صفحه ۲۲ - ۱۷.
۲۱. حاجی آخوندی، ع؛ و ب. فراهانی کیا، ۱۳۸۶. از آویشن چه می‌دانید؟ دانش‌نامه گیاهان داروئی، بخش چهارم، شماره ۱۲: ۱۲ - ۹.
۲۲. حاج‌محمدی، ح. ح. صدرنیا، م. ح. عباس‌پور فرد، بهار ۱۳۹۲، تاثیر گرمادهی با مایکروویو بر مرگ و میر آفت شب‌پره هندی در محصول پسته، نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۷، شماره ۱، ص. ۲۵ - ۱۸.
۲۳. حیدرزاده، آ. غ. مروج، س. هاتفی، ج. شباهنگ، بررسی سمیت‌تنفسی اسانس سه گیاه داروئی روی حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حیوبات (*Callosobruchus maculatus F. (Coleoptera: Bruchidae)*)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران، سال چهل و دو، شماره ۲.
۲۴. خدائی، زبیده. خدایا چه بخورم؟ (با تقویض آیت الله محمد آل اسحاق)، چاپ پنجم، خرداد ۱۳۸۸، نگاران نور، صفحه ۱۷۲ و ۱۷۴.
۲۵. خرچجیان، م. م. ۱۳۷۹. جمع‌آوری و شناسایی نمونه‌های گیاهی و تشکیل هرباریوم استان قزوین، گزارش نهائی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
۲۶. دامن خورشید، غ. ۱۳۷۱. بررسی گیاه‌شناسی و فیتوشیمیائی مقدماتی گیاهانی که در بازار داروئی ایران تحت نام آویشن عرضه می‌گردد. پایان‌نامه دکترای عمومی داروسازی دانشکده داروسازی و علوم داروئی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.
۲۷. دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی معاونت پژوهشی، ۱۳۷۰. بررسی توسعه کاشت و ازدیاد گیاه باریجه. کد طرح ۱۵۱،۳۱۱۲ صفحه.
۲۸. راشد، م. ح. ۱۳۷۵. جزوه سیستماتیک گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. قسمت تیره چتریان.
۲۹. رفیعی کره‌رودی، ز. ف. صیفی، ع. ر. رهبرپور، سال ۱۳۸۹، بررسی اثر سمیت‌تنفسی اسانس پنج گیاه داروئی روی سه گونه آفت‌انباری، فصل‌نامه گیاه‌پزشکی دانشگاه شیراز، دانشکده علوم کشاورزی، جلد دوم، شماره ۳، شماره ۷.
۳۰. زرگری، ع. گیاهان داروئی تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۳۱. زرگری، ع. ۱۳۷۰. گیاهان داروئی (جلد اول) انتشارات دانشگاه تهران.
۳۲. زرگری، ع. ۱۳۷۱. گیاهان داروئی (جلد دوم) انتشارات دانشگاه تهران.
۳۳. زمان، س. ۱۳۷۰. گیاهان داروئی انتشارات ققنوس. سرجنگل داری کل استان سمنان. ۱۳۶۷. طرح بهره‌برداری باریجه.
۳۴. سلطان‌زاده، م. ح. بررسی تاثیر قطره گیاهی زیادکننده شیر مادر در سیزدهمین کنگره بین‌المللی اطفال دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.

۳۵. شاکرمی، ج.، ک. کمالی، س. محرمی پور، و م.ه. مشکوه السادات، ۱۳۸۳. سمیت تنفسی واثر دورکنندگی اسانس گیاه مریم گلی روی چهار گونه آفت انباری. نامه انجمن حشره شناسی ایران، جلد ۲۴، شماره ۲، صفحات ۵۰-۳۵.
۳۶. صادقی، غ.ر.، ع.ا. پور میرزا، سال ۱۳۸۷، بررسی اثر حشره کشی اسپینوزاد روی حشرات کامل *Sitophilus oryzae* (L.) و *Tribolium castaneum* (Herbst) در شرایط آزمایشگاهی، پایان نامه کارشناسی ارشد، مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۲، شماره ۲.
۳۷. صادقی نسب، ف.، ن. شایسته، ع.ا. پور میرزا، چ. قبادی، سال ۱۳۸۳، بررسی تاثیر امواج مایکروویو با توان‌ها و زمان‌های مختلف روی مراحل زیستی سه گونه آفت انباری، پایان نامه کارشناسی ارشد، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۵، شماره ۲، صفحه ۴۹۸-۴۹۳. (پروژه شپشه دندانه دار)
۳۸. طالبی جهرمی، خ. ۱۳۹۰ سم شناسی آفت کش‌ها، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ص ۲۶ و ۲۷.
۳۹. عبادی، ع.، ر. طلایی و ع. احمد. ۱۳۶۷. گزارش سال اول دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی. توسعه کاشت و ازدیاد گیاه باریجه نقش طرح‌ها و تحقیقات. (۱۲)
۴۰. علی‌نیا، ف.، م. عمواقلی طبری، ۱۳۷۹. آفات مهم برنج و راه‌های کنترل آن، واحد انتشارات فنی مدیریت آموزش و ترویج کشاورزی مازندران، معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور، ۱۹ صفحه.
۴۱. قهرمان، ا. ۱۳۷۹. فلور رنگی ایران. جلد ۲۲ انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ۲۶۲۵ صفحه.
۴۲. کافی، م.، ا. زند، ب. کامکار، ح.ر. شریفی، م. گلدانی، ۱۳۷۹. فیزیولوژی گیاهی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۴۳. کریمی، ف. ۱۳۷۷. بررسی گیاهان دارویی ایران در مناطق مختلف و تعیین گونه‌های دارای اولویت‌های دارویی-اقتصادی. جهاد دانشگاهی واحد شهید بهشتی. معاونت پژوهشی. ۳۹۳ صفحه.
۴۴. گل‌پرور، ا.ر.، ع.ا. قاسمی پیربلوطی، ح. زینلی و ا. هادی پناه، اثر زمان‌های مختلف برداشت بر خصوصیات کمی (مورفولوژیک) و کیفی آویشن دنائی *Thymus daenensis Celak* در منطقه اصفهان، فصل‌نامه داروهای گیاهی، سال دوم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، صفحه ۲۵۴-۲۴۵.
۴۵. گلستانی کلات، ز.، غ.ح. مروج، م. عزیزی ارانی، س. هاتفی، سمیت تنفسی اسانس اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia* Mill) و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora Boiss*) بر حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای-حبوبات، (*Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae))، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، فصل‌نامه حفاظت گیاهان، سال بیست و پنج، شماره ۳.
۴۶. گونیلی، ا. سایت ویکی پدیا، فرهنگ اصطلاحات کشاورزی. انتشارات پیام تهران ۱۳۵۲.
۴۷. محرمی پور، س.، ج. ناظمی رفیع، م. مروتی، ع.ا. طالبی، ی. فتحی پور، ۱۳۸۲. تاثیر عصاره‌های خرزهره *Nerium oleander* L.، اسطوخودوس *Lavandula officinalis* L.؛ و آنفوره *Ferula assafoetida* بر شاخص‌های تغذیه‌ای حشرات کامل شپشه‌آرد *Tribolium castaneum*، نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۳(۱): ۹۰-۶۹.
۴۸. مدرس نجف آبادی، س.س.، سال ۱۳۸۸، مربی، ایستگاه ملی تحقیقات لوبیا، خمین، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی (اراک) ارزیابی تأثیر پودر برگ چریش (*Azadirachta indica* Adr. Juss.) و پودر برگ و مغز دانه اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.) در کنترل لمبه‌گندم و شپشه آرد (*Trogoderma granarium* and *Tribolium* sp.)، فصل‌نامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۵، شماره ۴ صفحه ۵۲۷-۵۱۳.
۴۹. مراد اسحق، م. ج. و خ. طالب جهرمی. ۱۳۵۵، بررسی اندازه باقی‌مانده حشره کش دیازینون در میوه.

۵۰. مروج، غ.، ز. اف شهرکی، م. عزیزی ارانی، ف. یغمایی، نیمسال دوم ۱۳۸۸، سمیت تنفسی اسانس زیره سیاه *Bunium Elletaria cardamomum* Maton. و *persicum* Boiss. (Umbelliferae) روی حشرات کامل شیشه آرد (*Tenebrionidae*) (Coleoptera: Zingiberaceae) *Tribolium castaneum* (Herbst.)، پایان نامه کارشناسی ارشد، نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) جلد ۲۳، شماره ۲، ص ۱۰۵-۹۶. دانشگاه فردوسی مشهد.
۵۱. مظفریان، و. ۱۳۷۳، رده بندی گیاهان، جلد های ۱ و ۲. نشر دانش امروز.
۵۲. میر حیدر، ح. ۷۵-۱۳۷۲، معارف گیاهی (جلد ۸) دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
۵۳. نجف پور نوائی، م. ۱۳۸۱، بررسی اکولوژیک گیاهان اسانس دار *Thymus*، *Nepeta* و *Mentha*، فصل نامه پژوهشی تحقیقات گیاهان داروئی و معطر ایران، جلد ۵: ۲۵-۱.
۵۴. یزدانی، م.، ن. شایسته، ع. پورمیرزا، س. ارومچی، ۱۳۷۷، بررسی تأثیر پودر برگ و مغز دانه چریش، برگ و بذر شوید و اکالیپتوس بر دو گونه آفت انباری، پایان نامه کارشناسی ارشد، خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، کرج، ۱۵-۱۱ شهریور، ۱۶۸.

55. Abdul Aziz, S.A. and Henry, S.B., 1992. Pest management and the environment in 2000. C.A.B. International. Agri. Instit. Malaysia. 401P.
56. Agriculture & Environment King Abdulaziz University Jeddah, Saudi Arabia., Vol.11
57. Al-Jabr, A.M., 2006, Toxicity and Repellency of Seven Plant Essential Oils to *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae), College of Agricultural and Food Sciences King Faisal University, Al-Ahssa, Saudi Arabia, Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences) Vol. 7 No. 1 1427H.
58. Benner, J. P. 1993. Crop protection agent from higher plants. Pesticide science, 39(2): 95-
59. Boeke, S. J., I. R. Baumgart, J. H. V. Loon, A. V. Huis, m. Dicke and D. K. Kossou. 2004. Toxicity and repellence of African plants traditionally used for the protection of the stored cowpea against *Callosobruchus maculatus*. Journal of stored products Research, 40: 423-438
60. Booth, R.G., COX, M.L. and Madye, R.B. 1990. IIE Guides to Insects of Importance to Man 3. Coleoptera. International Institute of Entomology (An Institute of C.A.B. International) The Natural History Museum, PP.193-194.
61. Borrer, D.J., Triplehorn, C.A. and Johnson, N.F. 1989. An Introduction to The study of Insects. (6 Th Ed.) Saunders college publishing, 875 PP.
62. Bouayad, N., Rharrabe, K., Ghailani, N.N., Jbilou, R., Castañera, P. and Ortego, F., 2013, Insecticidal effects of Moroccan plant extracts on development, energy reserves and enzymatic activities of *Plodia interpunctella*, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Spanish Journal of Agricultural Research 11(1), 189-198 ISSN: 1695-971-X eISSN: 2171-9292.
63. Cantino, P.D. 1992. Evidence for a polyphyletic origin of the Labiateae. Ann. Missouri Bot. Gard. 79: 361-379.
64. Coast, J.R., L.L. Karr and C.D. Drewes, 1991. Toxicity and Neurotoxic Effects of Monoterpenoids in Insects and Earthworms. In: Naturally Occurring Pest Bioregulators, Hedin, P.A. (Ed.). American chemical Society, Washington, DC., pp: 305 – 316.

65. Dal Bello, G., Padin, S., Lopez Lastra, C. and Fabrizio, M. 2001. Laboratory evaluation of chemical- biological control of the rice weevil (*Sitophilus oryzae*) in stored grains- J. Stored Prod. Res. Vol. 73, PP. 77-84.
66. Dyar, H.G. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche* 5:420-2.
67. Ebadollahi, A., 2011, Iranian plant essential oils as natural insecticides agents. *International journal of biological chemistry* 5(5): 266-290 2011.
68. 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.
69. Fonseca, C.D. 1965. Sur le dimorphisme sexuel chez les charancons du ble genre *sitophilus* Schonh. *Bul. Du Mus. Nat. d Hist. Nat.*, 37:290-293.
70. Gerard, P. J., N. B. perry, L. D. Ruf and L. M. Foster. 1993. Antifeedant and insecticidal activity of compounds from *Pseudowintera colorata* (Winteraceae) on the webbing clothes moth, *Tineola bisselliella* and Australian carpet beetle *Anthrenocerus australis* (Col: Dermestidae). *Bulletin of Entomological Research* 83:547-552.
71. Han, M.K., S.I. Kim and Y.J. Ahn. 2006. Insecticidal and antifeedent activities of medicinal plant extracts against *Attagenus unicolor japonicas* (Col: Dermestidae ). *Journal of stored products Research*, 42(1):15-22.
72. Houghton, P.J., Y. Ren and M.J. Howes, 2006. Acetylcholinesterase inhibitors from plants and fungi. *Nat. Prod. Rep.*, 23: 181 – 199.
73. <http://eol.org/pages/1150341/overview> (b
74. <http://www.plantzafrica.com/plantqrs/schefumbel> (a
75. Isman, M. B. 1994. Botanical insecticides and antifeedent: new sources and perspectives. *Pesticide Research Journal*, 6(1): 11-19.
76. Isman, M. B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulate world. *Annual Reviw of Entomology*, 51: 45-66.
77. Isman, M.B. 1999. Pesticides based on plant essential oils. *Outlook*, 2: 68- 72.
78. 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. 77- Jaspers, A.B.K. and M.A. De Waard. 1994. Natural products in plant protection. *European Journal of plant protection*, 99(3): 109-117.
79. Johnson, J.A. Vail, P.V. Soderstrom, E.L. Curtis, C.E. Brandl, D.G. Tebbets, J.S. & Valero, K.A. 1998, Integration of nonchemical postharvest treatments for control of navel orange worm (Lep.: Pyralidae) and Indian meal moth (Lep.: Pyralidae) in walnuts, *J. Econ. Entomol*, 91: 1437-1444
80. Ketoh, G. K., H. K. Koumaglo and I. A. Glitho. 2005. Inhibition of *Callosobruchus maculates* (Coleoptera: Bruchidae) development with the essential oil extracted from *Cymbopogon schoenanthus* L. (Poaceae) and the wasp *Dinarmus basalis Rondani* (Hymenoptera: Petromalidae). *Journal of stored products Research*, 41: 363-371.
81. Khan, A. R., Selman, B.J., 1988. On the mortality of *Tribolium castaneum* adults treated sublethally as larvae with pirimiphos methyl, *Nosema whitei* and pirimiphos methyl-N. *whitei* doses. *Entomophaga* 33, 377-380.
82. Kim-Soon, I.C., M. H. park, ohh, H. C. Cho and Y. J. Ahn. 2003. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne* (Col: Anobiidae). *Journal of Stored products Research*, 34:11-19.

83. Lee, S., C.J. Peterson and J.R. Coats, 2003. Fumigation toxicity of monoterpenoids to several stored product insects. J. stored Prod. Res., 39: 77-85.
84. Likhayo, p.w. and Hodges, R.J. 2000. Field monitoring *Sitophilus zeamais* and *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) using refuge and flight traps baited with synthetic pheromone and Cracked wheat. J. stored Prod. Res. Vol.36, PP. 341-353.
85. Liu, C.H., A.K. Mishra and R.X. Tan. 2005. Repellent, insecticidal and phytotoxic activities of isoalantolactone from *Inula racemosa*. In press crop protection, Available on line at [WWW.Sciencedirect.com](http://WWW.Sciencedirect.com).
86. Liu, CH., Mishra, A.K., Tan, R.X., Tang, C., Yang, H., Shen, Y.F., 2006 October, Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean, Institute of Functional Biomolecules, State Key Laboratory of Pharmaceutical Biotechnology, School of Life Sciences, Nanjing University, PR China, Bioresour Technol. Oct;97(15):1969-1973. Epub 2005 17.
87. Lucas, E. and Riudavets, J. 2000. Lethal and sublethal effects of rice polishing process on *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). J. Econ. Entomol., Vol. 93, n.6. PP. 1839-1841.
88. Madkour, M.H., Zaitoun, A.A., Singer, F.A., 2013, Repellent and toxicity of crude plant extracts on saw-toothed grain beetle (*Oryzaephilus surinamensis* L.), Journal of Foo
89. Mamum, M. S. A., M. Shahjahan, A. Ahmad. 2009. Laboratory evaluation of some indigenous plant extracts as toxicant against red flour beetle, *Tribolium castaneum*. Journal of the Bangladesh Agricultural University, 7(1): 1-5.
90. Manzoor, F., Nasim, GH., Saif, S., Asma Malik, S., 2011, Effect of ethanolic plant extracts on three storage grain pests of economic importance, Department of Zoology, Lahore College for Women University, Lahore. Institute of Agricultural Sciences, University of the Punjab, Lahore, 43(6): 2941-2946.
91. Mbata, G.N. 1992. The use of resistant crop varieties in the control of storage insects in the tropics and subtropics. Ambio, Vol. 21, No.7, PP.475-478.
92. McDonuld, L.L., Guy, R.H. and Speris, R.D., 1970. Preliminary evaluation of new candidate materials as toxicants, repellents and attractants against stored products insects Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C., 882 p.
93. Medicines, 3rd ed. Montvale, NJ: Murray, L., Lagow, B., 2004. PDR for Herbal Thomson PDR. 824-825 on Selected Medicinal Plants, World Health Organization, 2002. WHO Monographs WHO Publications, Geneva 259-266 of Medicines for Human Use EMEA 2008. European Medicines Agency Evaluation.
94. Metcalf, C.L. and Flint, W.P. 1979, Destructive and Useful Insects, New Delhi, 1087 p. Milner, M., M.R. Lee, and R. Katz. 1950. Application of x-ray technique to the detection of internal insect infestation og grain. Ibid. 43:933-5.
95. Mughal, M.SH., Akbar, SH., & NAZ, I., Efficacy of Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) leaf extract for the control of *Tribolium castaneum* (Herbst), Department of Zoology, GC University, Lahore, Pakistan.
96. Nabavi S.M. Ebrahimzadeh M.A. Nabavi S.E. Eslami B. Dehpour A.A. (2011). "Antioxidant and antihaemolytic activities of *Ferula foetida* regel (Umbelliferae)". European Review for Medical & Pharmacological Sciences 15 (2): 157-64.

97. Pal R.K., Tripathi R.A. and Prasad, r., 1996. Relative Toxicity of certain plant extracts to Khapra beetle, *Trogoderma granarium*, Annals of Plant protection sciences, 4(1): 35-37.
98. Rafiei Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Rahbarpour, A.R., 2009, Investigated Repellency Effect of Some Essential Oils of 17 Native Medicinal Plants on Adults *Plodia Interpunctella*, Young Researchers Club of Arak, Islamic Azad University of Arak, Arak, Iran, American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture, 3(2): 181-184, ISSN 1995-0748.
99. Rajendran S., 2001. Alternatives to methyl bromide as fumigants for stored food commodities, The Royal Society of Chemistry, December: 249-253.
100. Rajendran S., and Sriranjini V., 2008. Plant products as fumigants for stored product insect control. Journal of Stored Products Research, 44: 126-135.
101. Raymond M. Harley, Sandy Atkins, Andrey L. Budantsev, Philip D. Cantino, Barry J. Conn, Renée J. Grayer, Madeline M. Harley, Rogier P.J. de Kok, Tatyana V. Krestovskaja, Ramón Morales, Alan J. Paton, and P. Olof Ryding. 2004. "Labiateae" pages 167-275. In: Klaus Kubitzki (editor) and Joachim W. Kadereit (volume editor). The Families and Genera of Vascular Plants volume VII. Springer-Verlag: Berlin; Heidelberg, Germany. ISBN 978-3-540-40593-1.
102. Rizwan ul Haq, M. Q. B. H., Mei., S. L. Qing and L. Z. Wan. 2009. Biological impact of harmalin, ricinine and the compined effect with *Bacillus Spodoptera exigua* (Lep.: Noctuidae). Journal of pest thuringiensis on Science, 82(4): 327-334.
103. Rongsriyam Y., Trongtokitl Y., Komalamisra N., Sinchaipanich N., Apiwathnasorn CH. and Mitrejet A., formulation of tablets from the Crude extract of *Rhinachantus Nasutus* (thailocal plant) against *Aedes Aegypti* and *culex Quinquefasciatus* larvae: a preliminary study, Vol 37 No. 2 March 2006, Crude exextract of *R. nasutus* against *Ae. Aegypti* and *Cx. Quinquefasciatus*.p 267-271.
104. Saljoqi A., U.R. Afridi, M.K. Alam Khan, S. Sadur-Rehman, 2006. Effects of six plant extracts on rice weevil *Sitophilus oryzae* L. in the stored wheat grains. Journal of Agricultural and Biological Science. VOL. 1, NO. 4, November 2006.
105. Schoonhoven A.V., Mills R.B. and Horber E., 1974. Development of *Sitophilus oryzae* (L.) Motsch. In maize kernels and pellets made from maize kernel fractions. J. Stored prod. Res. 10. 73-80.
106. Scott I.M., H. Jensen, M.B. Isman, J.T. Arnason and B.J. R. Philgene. 2003. Botonical insecticides for controlling agricultural pests: Piperamides and the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae). Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 54: 212-225.
107. Shah M.M.R., M.D. H. prodhan, M.N.A. siddquie, M.A.A. Mamun and M. Shahjahan, 2008. Repellent effect of some indigenous plant extracts against saw-toothed grain beetle *Oryzaeophilus surinamensis* L. Int. J. Sustain. Crop prod 3(5): 51.
108. Sharifi S. and Mills R.B. 1971. Developmental activities and behavior of the rice weevil inside wheat kernels. J. Econ. Entomol., Vol. 64, n.5. PP. 1114-1118.
109. Shazly E.L., 1999. Insecticidal activity, mammalian cytotoxicity and mutagenecity of an ethanoic extract from *Nerium oleander*. Annals of Applied Biology, 136: 153-157.
110. Stahl- Biskup E. 2002. In Thyme: The Genus *Thymus*. Essential oil chemistry of the Genus *Thymus*-A Global View. Taylor and Francis: London, PP.75-124.

111. Thomas K.J., Sellvaniagon M., Raja N., Ignacimutha S., 2002. Plant product in controlling rice weevil. Journal of Scientific and industrial research. Vol 61. april 2002. pp 569-274.
112. Tune I., B.M. Berger, F. Erler and F. Doli, 2000. Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored products insects. Journal of Stored products Research, 36: 161-168
113. Vinuela E., Adan A., Del Estal P. Marco V., Budia F., 1993. Plagas de los productos Almacenados. H.D., Madrid, Espana 1.P.31.
114. VukAjlovic F., Pesic S., Tanaskovik S., Knezevic D., 2012. Effects of echium italicum L. on *plodia interpunctella* Hbn. (Lepidoptera, pyralidae), larvae mortality. Radoja Domanovića Kragujevac Journal science, Serbia, 34, 107-115
115. Zepanik M. SZC, B. Zawitowska and A. Szumny1, 2012. Insecticidal activities of *Thymus vulgaris* essential oil and its components (thymol and carvacrol) against larvae of lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*. Allelopathy Journal 30 (1): 129-142 (2012).
- Zewde D.K., B. Jembere, 2010. Evaluation of orange peel *Citrus sinensis* as a source of repellent, toxicant and protectant against *Zabrotes subfasciatus* (Col:Bruchidae). Momona Ethiopian Journal of Science, 2(1).