

تأثیر دورکنندگی اسانس، عصاره و پودر بذر گیاه آنغوزه روی لارو سن چهارم و حشره

Plodia interpunctella (Lep.: Pyralidae) کامل شب‌پره هندیافشان مزدایی^۱، محمدرضا حسینی^{۲*}، زهرا شبیبانی تدرجی^۲

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه حشره‌شناسی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

۲- استادیار، گروه حشره‌شناسی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

چکیده

شب‌پره هندی (*Plodia interpunctella* (Hubner) (Lep.: Pyralidae) یکی از مهم‌ترین آفات انباری در محصولات کشاورزی است. در این پژوهش اثر دورکنندگی اسانس، عصاره و پودر بذر گیاه آنغوزه *Ferula asafoetida* L. روی لارو سن چهارم و حشره کامل شب‌پره هندی بررسی شد. برای تعیین اثر دورکنندگی لاروها از لوله Y شکل و برای حشرات کامل از لوله مستقیم متصل به دو محفظه استفاده شد. از غلظت‌های ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا از عصاره و اسانس و غلظت‌های ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ گرم بر لیتر هوا از پودر بذر گیاه آنغوزه برای لارو و حشرات کامل استفاده شد. نتایج نشان داد اسانس بذر آنغوزه در کمترین غلظت برای لارو و حشره کامل دورکنندگی نداشته و در بالاترین غلظت برای لارو و حشره کامل به ترتیب ۷۳/۳۳ و ۷۰/۰۰ درصد دورکنندگی داشت. عصاره بذر گیاه آنغوزه در کمترین غلظت روی لاروهای سن چهارم تأثیری نداشته اما برای حشره کامل ۵۶/۶۷ درصد دورکنندگی داشت. عصاره در بالاترین غلظت برای لارو و حشره کامل به ترتیب ۴۰/۰۰ و ۹۶/۶۷ درصد دورکنندگی داشت. بنابراین تأثیر دورکنندگی عصاره روی حشرات کامل بهتر از لارو بوده است. پودر بذر این گیاه نیز در کمترین غلظت برای لارو و حشرات کامل به ترتیب ۱۶/۶۷ و ۳۶/۶۷ درصد و در بالاترین غلظت برای لارو و حشرات کامل به ترتیب ۷۰/۰۰ و ۸۶/۶۷ درصد دورکنندگی داشت. بنابراین تأثیر آن روی حشرات کامل بیشتر از لارو بود. نتایج نشان می‌دهد که می‌توان از اسانس، عصاره و پودر بذر آنغوزه برای کاهش جمعیت شب‌پره هندی در انبار استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: شب‌پره هندی، دورکنندگی، آنغوزه، *Plodia interpunctella*

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: mhassanim@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱۰/۲۳ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۸/۲/۵



مقدمه

شب‌پره هندی با نام علمی (*Plodia interpunctella* Hub. (Lep.: Pyralidae) در تمام دنیا و نیز در ایران، به‌ویژه در مناطق جنوبی، درون انبارهای خرما، خشکبار، غلات و دیگر مواد غذایی دیده می‌شود. رژیم غذایی این حشره بسیار متغییر است، اما به‌طور معمول از موادی که منشاء گیاهی دارند تغذیه می‌کند. لاروها علاوه بر تغذیه از محصول مقدار زیادی تارهای ابریشمی می‌تنند که به شدت کیفیت محصول را پایین آورده و گاهی نیز غیرقابل مصرف می‌شود (Perez-Mendoza & Aguilera-Pena, 2004; Bagheri-Zenouz, 2006; Mohandass *et al.*, 2007).

در حال حاضر روش متداول برای کنترل آفات انباری استفاده از ترکیبات شیمیایی تدخینی است. حشره‌کش‌های تدخینی برای از بین بردن تمام مراحل رشدی آفت در سطح وسیع به‌کار می‌روند. با وجود انتقادات گسترده جهانی که در مورد مصرف آفت‌کش‌ها به‌عمل می‌آید، این ترکیبات هنوز یکی از موثرترین روش کنترل آفات انباری هستند و تاکنون جانشینی برای آن‌ها پیدا نشده است. مقاوم شدن آفات به آفت‌کش‌ها و باقیمانده روی محصول از جمله مشکلات مصرف آفت‌کش‌ها هستند که بهداشت انسان و دیگر مصرف‌کنندگان را به‌خطر می‌اندازد (Bagheri-Zenouz, 2006). امروزه به‌دلیل اثرات نامطلوب آفت‌کش‌های شیمیایی تمایل به استفاده از آن‌ها در حال کاهش است. البته حذف آفت‌کش‌های شیمیایی از اکوسیستم‌های کشاورزی امکان‌پذیر نیست، بلکه می‌توان با استفاده از عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی و جایگزین‌های دیگر در کنار آفت‌کش‌های شیمیایی مصرف آن‌ها را کاهش داد (Perry *et al.*, 2003).

اسانس‌های استخراج شده از گیاهان دارای خاصیت تخم‌کشی، دورکنندگی، ضدتغذیه‌ایی، عقیم‌کنندگی و اثرات سمی روی حشرات هستند که این ترکیبات می‌توانند از طریق تماسی، خوراکی، گوارشی و یا تنفسی ایجاد مسمومیت کنند. همچنین این ترکیبات قادرند به‌عنوان جایگزین مناسب ترکیبات شیمیایی سنتزی برای کنترل آفات انباری مورد استفاده قرار گیرند (Yaghout Nejad *et al.*, 2013). تعداد زیادی از گیاهان و متابولیت‌های ثانویه آن‌ها دارای اثرات فیزیولوژیکی و رفتاری علیه بسیاری از آفات به‌ویژه آفات انباری بوده و حتی در مدت کوتاهی منجر به مرگ آن‌ها می‌شوند. درحالی‌که این ترکیبات برای حیوانات خون‌گرم سمیت کمی داشته، اما علیه آفات انباری سمیت زیادی دارند (Phillips *et al.*, 2000; Isman 2006). تاکنون تاثیر دورکنندگی بسیاری از گیاهان روی شب‌پره هندی بررسی شده است. اسانس شش گیاه جعفری، اسطوخدوس، ترخون، کاکوتی کوهی، بادرنجبویه و نعناع دارای اثرات منفی روی تخم‌ریزی حشرات کامل شب‌پره هندی هستند (Rafiei-Karahroodi *et al.*, 2011). نتایج Mahmoudvand *et al.*, (2011) نشان می‌دهد که اسانس گیاهان *Rosmarinus officinalis* L. و *Zataria multiflora* Boiss. علیه حشرات کامل شب‌پره هندی دارای سمیت تدخینی هستند. پژوهشی دیگر نشان داد که همه اسانس‌ها از ۱۷ گیاه مختلف دارای اثر دورکنندگی معنی‌داری روی حشرات کامل شب‌پره هندی بودند و شب‌پره‌ها پاسخ‌های متفاوتی به هر اسانس داشتند. در تحقیقی دیگر نشان می‌دهد که دورکنندگی اسانس گیاه مرزه *Satureja hortensis* L. علیه شب‌پره هندی بالا بوده است (Mollaei *et al.*, 2011). نتایج بررسی اثر دورکنندگی ۱۸ اسانس گیاهی روی شب‌پره هندی نشان می‌دهد که بسیاری از گیاهان مورد مطالعه روی لارو و حشره کامل شب‌پره هندی اثر دورکنندگی دارند (Rafiei Korahroodi *et al.*, 2010).

باتوجه به این که گیاه آنگوزه به‌طور طبیعی در ایران در سطح وسیع وجود دارد، نیاز به تحقیقات گسترده در مورد اثر متفاوت عصاره، اسانس و پودر این گیاه روی حشرات مختلف وجود دارد. نتایج محرمی‌پور و همکاران (۱۳۸۲) نشان می‌دهد که عصاره صمغ آنگوزه نسبت به عصاره‌های برگ، گل قرمز و گل سفید خرزهره و برگ اسطوخدوس تاثیر بهتری بر شاخص‌های تغذیه‌ای حشرات کامل شپشه آرد (*Tribolium castaneum* (Herbst) دارد. درصد آلودگی شب‌پره خرنوب

Ectomyelois ceratoniae (Zeller) (Lep.: Pyralidae) در باغ‌های انار تیمار شده با اسانس گیاه آنگوزه، کمتر از شاهد گزارش شده است. نتایج آزمایشگاهی اثرات دورکنندگی اسانس این گیاه را روی حشرات کامل کرم گلوگاه انار ثابت کرده است (Peyrovi et al., 2011). با توجه به اهمیت شب‌پره هندی در این تحقیق اثر دورکنندگی اسانس، عصاره و پودر بذر گیاه آنگوزه روی لارو سن چهارم و حشرات کامل این آفت بررسی شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری بذر گیاه آنگوزه

بذر گیاه آنگوزه از مناطق کوهستانی اطراف شهرستان رفسنجان جمع‌آوری و از آن برای انجام آزمایش‌ها استفاده شد.

تهیه اسانس آنگوزه

برای تهیه اسانس ۲۵۰ گرم از پودر تازه و نیمه‌خرد شده بذر آنگوزه همراه با مقدار لازم آب مقطر مخلوط و داخل بالن دستگاه کلونجر قرار داده شد. دستگاه به مدت ۴ ساعت در حال انجام اسانس‌گیری بود.

تهیه عصاره آنگوزه

برای عصاره‌گیری مقدار ۵۰۰ گرم از بذر آسیاب شده آنگوزه در ۱/۲۵ لیتر اتانول ریخته و مخلوط داخل ظرف شیشه‌ای تیره رنگ قرار داده و روزانه ۲ تا ۳ بار مخلوط هم‌زده شد. پس از گذشت ۸ روز، مخلوط را از کاغذ صافی عبور داده و مایع صاف شده داخل بالن دستگاه روتاری قرار داده و پس از گذشت ۳ تا ۴ ساعت عصاره آماده شد.

پرورش شب‌پره هندی

برای تهیه شب‌پره هندی، لاروها در ظرف‌های دربسته‌ای به همراه مقدار مشخصی پسته در دمای ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰-۶۰ درصد در اتاقک رشد نگهداری شدند. حشرات کامل خارج شده جداسازی و جفت شدند. پس از تخم‌گذاری حشرات کامل، لاروهای سن اول حاصل از آن‌ها روی دانه‌های پسته قرار داده و در همان شرایط نگهداری و پرورش داده شدند. آزمایش‌ها روی لاروها و حشرات کامل انجام شد.

اثر دورکنندگی تنفسی اسانس و عصاره آنگوزه روی لارو سن چهارم شب‌پره هندی

برای انجام این آزمایش غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ میکرولیتر از اسانس و عصاره آنگوزه در ۱ میلی‌لیتر استون به‌عنوان حلال حل شد. محلول حاصله را روی یک کاغذ صافی ریخته و به مدت ۱۰ دقیقه زمان داده شد تا تنها اسانس یا عصاره بر روی کاغذ صافی، بدون استون، باقی بماند. کاغذ صافی حاوی اسانس یا عصاره را داخل یک بطری قرار داده و بطری به یک سمت لوله Y شکل متصل شد و سمت دیگر لوله در داخل بطری حاوی کاغذ صافی با ۱ میلی‌لیتر استون قرار داده شد. تعداد ۲۰ عدد لارو سن آخر از شب‌پره هندی از قسمت پایین لوله وارد لوله شده و لوله به‌صورت عمود بر زمین قرار داده شد. به دلیل خاصیت زمین‌گرایی منفی که لاروهای شب‌پره هندی دارا هستند، به سمت بالا حرکت کرده و نتایج حاصله بعد از یک ساعت ثبت شد (Bakhtiari, et al., 2013). آزمایش برای هر یک از تیمارها در ۳ تکرار انجام شد. غلظت‌ها بر اساس مقدار ماده موثره بر لیتر هوا به ترتیب ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا می‌باشند.

اثر دورکنندگی تنفسی اسانس و عصاره آنگوزه روی حشره‌ی کامل شب‌پره هندی

این آزمایش بر اساس روش (Mollaie *et al.*, 2012) انجام شد. در این آزمایش غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ میکرولیتر از عصاره آنگوزه تهیه و در ۱ میلی‌لیتر استون به‌عنوان حلال حل شد. محلول حاصل در بطری ۱۲۵ میلی‌لیتری و استون تنها در بطری ۱۲۵ میلی‌لیتری دیگری قرار داده شد. دو بطری توسط یک لوله مستقیم به‌یک‌دیگر متصل شدند. تعداد ۲۰ عدد حشره کامل شب‌پره هندی از سوراخ وسط لوله وارد لوله شده و پس از گذشت ۱ ساعت تعداد حشره وارد شده به هر بطری ثبت شد. برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد. غلظت‌ها بر اساس مقدار ماده موثره بر لیتر هوا به‌ترتیب ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا می‌باشند.

اثر دورکنندگی تنفسی پودر بذر آنگوزه روی لارو سن چهارم و حشره کامل شب‌پره هندی

برای تعیین اثر دورکنندگی تنفسی پودر بذر آنگوزه روی لارو سن چهارم در ۴ تیمار وزنی شامل ۰/۵، ۱، ۲ و ۴ گرم آماده، و هر کدام از تیمارها با ۲ گرم پودر پسته مخلوط شد. تیمارها شامل ۰/۵، ۱، ۲ و ۴ گرم پودر آنگوزه به همراه ۲ گرم پودر پسته در یک بطری پلاستیکی ۱۲۵ میلی‌لیتری ریخته شد. آزمایش مانند تاثیر دورکنندگی اسانس و عصاره روی لارو انجام شد (Bakhtiari *et al.*, 2013). هر یک از تیمارها در ۳ تکرار انجام شد. در آزمایش تاثیر دورکنندگی پودر روی حشرات کامل نیز از همین غلظت‌ها استفاده شد. آزمایش تاثیر دورکنندگی پودر روی حشرات کامل مانند اثر دورکنندگی تنفسی عصاره و اسانس روی حشرات کامل انجام شد (Bakhtiari *et al.*, 2013). برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد.

تعیین متوسط درصد دورکنندگی

متوسط درصد دورکنندگی با استفاده از رابطه زیر به‌دست آمد:

$$R = 2*(C-50)$$

در این رابطه C درصد حشرات در ناحیه کنترل است. مقادیر مثبت نشان‌دهنده درصد دورکنندگی و مقادیر منفی درصد جلب‌کنندگی را نشان می‌دهند. چنانچه شاخص دورکنندگی کوچک‌تر از ۰/۱ تا ۰/۱ باشد، ترکیب در گروه 0، بین ۰/۱ تا ۲۰ در گروه I، بین ۲۰/۱ تا ۴۰ در گروه II، بین ۴۰/۱ تا ۶۰ در گروه III، بین ۶۰/۱ تا ۸۰ در گروه IV و بین ۸۰/۱ تا ۱۰۰ در گروه V قرار می‌گیرند (McGovern *et al.*, 1977; Khanam *et al.*, 2008; Mohammed, 2013).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های به‌دست آمده ابتدا وارد نرم‌افزار Excel شد. تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون χ^2 انجام شد.

نتایج

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی اسانس بذر گیاه آنگوزه روی لارو سن چهارم شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا برای اسانس بذر آنگوزه به‌ترتیب ۱۶/۶۷، ۳۳/۳۳، ۶۶/۶۷ و ۷۳/۳۳ درصد بود. غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تاثیر دورکنندگی نداشت و بر

اساس آزمون χ^2 در این غلظت تفاوت معنی‌داری بین تیمار و شاهد مشاهده نشد. با افزایش غلظت درصد دورکنندگی افزایش یافت، به طوری که در غلظت ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا بیشترین دورکنندگی (۷۳/۳۳ درصد) مشاهده شد. تیمار ۱۶۰ میکرولیتر بر لیتر هوا از نظر دورکنندگی در گروه دوم، تیمار ۳۲۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه سوم و تیمار ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه چهارم قرار گرفت. نتایج آزمون χ^2 نشان داد تیمارهای ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند، در حالی که تیمار ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- متوسط درصد دورکنندگی اسانس بذر گیاه آنگوزه روی لاروسن چهارم شب‌پره هندی

Table 1- Mean repellency percentatge of seed essential oil of assafoetida on forth instar larvae of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (میکرولیتر بر لیتر هوا)
۱/۶۷ ^{ns}	-	-۱۶/۶۷±۸/۸۲	۸۰
۶/۶۷ ^{**}	II	۳۳/۳۳±۶/۶۷	۱۶۰
۱۳/۰۷ ^{**}	III	۴۶/۶۷±۶/۶۷	۳۲۰
۳۲/۲۷ ^{**}	IV	۷۳/۳۳±۶/۶۷	۶۴۰

^{**} در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

^{ns} اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود ندارد.

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی عصاره بذر گیاه آنگوزه روی لاروسن چهارم شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا برای عصاره بذر آنگوزه به ترتیب ۱۰-، ۴۰/۰۰، ۴۳/۳۳ و ۴۰ درصد به دست آمد. غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر عصاره، اثر دورکنندگی نشان نداد و براساس آزمون χ^2 تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. غلظت‌های ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تقریباً تاثیر یکسانی داشتند و با افزایش غلظت تاثیری در افزایش درصد دورکنندگی آن‌ها مشاهده نشد. نتایج آزمون χ^2 نشان داد تیمارهای ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند (جدول ۲).

جدول ۲- متوسط درصد دورکنندگی عصاره بذر گیاه آنگوزه روی لاروسن چهارم شب‌پره هندی

Table 2- Mean repellency percentatge of seed extract of assafoetida on forth instar larvae of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (میکرولیتر بر لیتر هوا)
۰/۶۰ ^{ns}	-	-۱۰/۰۰±۵/۷۷	۸۰
۹/۶۰ ^{**}	II	۴۰/۰۰±۲۰/۸۲	۱۶۰
۱۱/۲۷ ^{**}	II	۴۳/۳۳±۱۲/۰۲	۳۲۰
۹/۶۰ ^{**}	II	۴۰/۰۰±۱۱/۵۵	۶۴۰

^{**} در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

^{ns} اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود ندارد.

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی پودر بذر گیاه آنگوزه روی لارو سن چهارم شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ گرم بر لیتر هوا از پودر بذر آنگوزه به ترتیب ۱۶/۶۷، ۴۶/۶۷، ۳۳/۳۳ و ۷۰/۰۰ درصد به دست آمد. کمترین دورکنندگی مربوط به تیمار ۴ گرم بر لیتر هوا (۱۶/۶۷ درصد) بود. بیشترین دورکنندگی (۷۰/۰۰ درصد) در تیمار ۳۲ گرم بر لیتر هوا مشاهده شد. تیمار ۴ گرم بر لیتر هوا از نظر دورکنندگی در گروه اول، تیمار ۸ گرم بر لیتر هوا در گروه سوم، تیمار ۱۶ گرم بر لیتر هوا در گروه دوم و تیمار ۳۲ گرم بر لیتر هوا در گروه چهارم قرار گرفت. نتایج آزمون χ^2 نشان داد که تیمارهای ۸، ۱۶ و ۳۲ گرم بر لیتر هوا، تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند. اما تیمار ۴ گرم بر لیتر هوا با شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳).

جدول ۳- متوسط درصد دورکنندگی پودر بذر گیاه آنگوزه روی لاروسن چهارم شب‌پره هندی

Table 3- Mean repellency percentatge of seed powder of assafoetida on forth instar larvae of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (گرم بر لیتر هوا)
۱/۶۷ ^{ns}	I	۱۶/۶۷±۱۲/۰۲	۴
۱۳/۰۷ ^{**}	III	۴۶/۶۷±۱۸/۵۶	۸
۶/۶۷ ^{**}	II	۳۳/۳۳±۶/۶۷	۱۶
۲۹/۴۰ ^{**}	IV	۷۰/۰۰±۱۵/۲۸	۳۲

^{**} در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

^{ns} اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود ندارد.

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی اسانس بذر گیاه آنگوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا برای اسانس بذر آنگوزه به ترتیب ۳/۳۳، ۴۶/۶۷ و ۷۰/۰۰ درصد به دست آمد. غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تاثیر دورکنندگی نداشت. غلظت‌های ۱۶۰ و ۳۲۰ به طور مساوی (۴۶/۶۷ درصد) دورکنندگی داشتند. از نظر گروه دورکنندگی تیمارهای ۱۶۰ و ۳۲۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه سوم و تیمار ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه چهارم قرار گرفت. نتایج آزمون χ^2 نشان داد که تیمارهای ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند، اما تیمار ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت (جدول ۴).

جدول ۴- متوسط درصد دورکنندگی اسانس بذر گیاه آنگوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

Table 4- Mean repellency percentatge of seed essential oil of assafoetida on adult of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (میکرولیتر بر لیتر هوا)
۰/۰۷ ^{ns}	-	۳/۳۳±۱۴/۵۳	۸۰
۱۳/۰۷ ^{**}	III	۴۶/۶۷±۱۲/۰۲	۱۶۰
۱۳/۰۷ ^{**}	III	۴۶/۶۷±۳/۳۳	۳۲۰
۲۹/۴۰ ^{**}	IV	۷۰/۰۰±۰/۰۰	۶۴۰

^{**} در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

^{ns} اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود ندارد.

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی عصاره بذر گیاه آنغوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۸۰، ۱۶۰، ۳۲۰ و ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا برای عصاره بذر آنغوزه به ترتیب ۵۶/۶۷، ۷۰/۰۰، ۷۶/۶۷ و ۹۶/۶۷ درصد به دست آمد. کمترین دورکنندگی مربوط به غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا بود. با افزایش غلظت درصد دورکنندگی افزایش یافت. به طوری که در غلظت ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا بیشترین دورکنندگی (۹۶/۶۷ درصد) مشاهده شد. تیمار ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا از نظر دورکنندگی در گروه سوم، تیمار ۱۶۰ و ۳۲۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه چهارم و تیمار ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه پنجم قرار گرفتند. نتایج آزمون χ^2 نشان داد که تمامی تیمارها تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند (جدول ۵).

جدول ۵- متوسط درصد دورکنندگی عصاره بذر گیاه آنغوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

Table 5- Mean repellency percentage of seed extract of assafoetida on adult of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (میکرولیتر بر لیتر هوا)
۱۹/۲۷**	III	۵۶/۶۷±۱۴/۵۳	۸۰
۲۹/۴۰**	IV	۷۰/۰۰±۰/۰۰	۱۶۰
۳۵/۲۷**	IV	۷۶/۶۷±۳/۳۳	۳۲۰
۵۶/۰۷**	V	۹۶/۶۷±۳/۳۳	۶۴۰

** در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

بررسی تاثیر دورکنندگی تنفسی پودر بذر گیاه آنغوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

متوسط دورکنندگی تنفسی در تیمارهای ۴، ۸، ۱۶ و ۳۲ گرم بر لیتر هوا از پودر بذر آنغوزه به ترتیب ۳۶/۶۷، ۲۳/۳۳، ۵۳/۳۳ و ۸۶/۶۷ درصد به دست آمد. کمترین دورکنندگی مربوط به تیمار ۸ گرم بر لیتر هوا بود که بر اساس نتایج آزمون χ^2 تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. بیشترین میزان دورکنندگی در تیمار ۳۲ گرم بر لیتر هوا (۸۶/۶۷ درصد) مشاهده شد. تیمار ۴ و ۸ گرم بر لیتر هوا از نظر دورکنندگی در گروه دوم، تیمار ۱۶ گرم بر لیتر هوا در گروه سوم و تیمار ۳۲ گرم بر لیتر هوا در گروه پنجم قرار گرفتند. نتایج آزمون χ^2 نشان داد که تیمارهای ۴، ۱۶ و ۳۲ گرم بر لیتر هوا تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با شاهد دارند (جدول ۶).

جدول ۶- متوسط درصد دورکنندگی پودر بذر گیاه آنغوزه روی حشره کامل شب‌پره هندی

Table 6- Mean repellency percentage of seed powder of assafoetida on adult of *P. interpunctella*

χ^2	گروه دورکنندگی	متوسط درصد دورکنندگی	غلظت (گرم بر لیتر هوا)
۸/۰۷**	II	۳۶/۶۷±۱۲/۰۲	۴
۳/۲۷ ^{ns}	II	۲۳/۳۳±۳/۳۳	۸
۱۷/۰۷**	III	۵۳/۳۳±۸/۸۲	۱۶
۳۲/۲۷**	V	۸۶/۶۷±۳/۳۳	۳۲

** در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود دارد.

^{ns} اختلاف معنی‌دار بین تیمار و شاهد وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

عصاره‌ها و اسانس‌ها به‌عنوان منابع قدرتمند مشتقات طبیعی مفید علیه آفات محصولات انباری در نظر گرفته می‌شوند. این مواد جزء روش‌های کنترل نوین محسوب شده و تاکنون تحقیقات زیادی در رابطه با تاثیر دورکنندگی اسانس‌های گیاهی علیه آفات محصولات انباری انجام شده است (Liu & Ho, 1999; Shakarami *et al.*, 2003; Caballero-Gallardo *et al.*, 2012; Saeidi *et al.*, 2014).

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که اسانس بذر گیاه آنگوزه برای لاروهای سن چهارم شب‌پره هندی دارای اثر دورکنندگی است که با افزایش غلظت تاثیر آن افزایش یافت. در غلظت‌های پایین، اسانس و عصاره خاصیت دورکنندگی برای لاروهای سن چهارم نداشتند. نتایج Mollaei *et al.* (2011) نشان می‌دهد که اسانس گیاه *S. hortensis* روی شب‌پره هندی در غلظت‌های پایین، ۰/۰۸ و ۰/۱۶ میکرولیتر بر لیتر هوا به ترتیب ۱۵- و ۵- درصد دورکنندگی داشته، که نشان‌دهنده عدم تاثیر آن در غلظت‌های پایین است. اما با افزایش غلظت از ۰/۳۲ به بالا تا ۶/۴ میکرولیتر بر لیتر هوا، درصد دورکنندگی از ۰ تا ۸۰ درصد افزایش یافته است. همچنین پایین‌ترین غلظت این ترکیب (۰/۰۸ میکرولیتر بر لیتر هوا) برای *T. castaneum* و *E. kuehniella* به ترتیب ۲/۵- و ۱۰- درصد دورکنندگی داشته که نشان‌دهنده عدم تاثیر این ترکیب در غلظت پایین برای این دو حشره می‌باشد. درحالی که با افزایش غلظت درصد دورکنندگی افزایش یافته است. همچنین نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که، دورکنندگی عصاره آنگوزه از اسانس آن برای لارو سن چهارم کم‌تر است. بیشترین درصد دورکنندگی در غلظت ۳۲۰ میکرولیتر بر لیتر هوا برای عصاره، ۴۳/۳۳ درصد به دست آمد که مقدار آن برای اسانس ۷۳/۳۳ درصد بود. اسانس گیاه آنگوزه در غلظت‌های پایین، روی حشرات کامل شب‌پره هندی تاثیری نداشت. به طوری که در غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا میزان دورکنندگی ۳/۳۳- درصد برای حشرات کامل به دست آمد. درحالی که همین غلظت برای لاروهای سن چهارم نیز تاثیری نداشته است. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده اسانس این گیاه روی لارو تاثیر بهتری داشته است. اما تاثیر دورکنندگی عصاره بذر گیاه آنگوزه روی حشرات کامل شب‌پره هندی بهتر از اسانس آن بود. به نحوی که در غلظت ۸۰ میکرولیتر بر لیتر هوا، درصد دورکنندگی عصاره برای حشرات کامل، ۵۶/۶۷ درصد بود که با افزایش غلظت تا ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا به ۹۶/۶۷ درصد رسید. در حالی که نتایج Rafiei Korahroodi *et al.* (2010) نشان می‌دهد که تاثیر عصاره روی لارو به مراتب بهتر از حشره کامل است و برای کنترل لارو عصاره پیشنهاد شده است. احتمالاً تفاوت‌ها به دلیل گونه گیاه مورد استفاده می‌باشد. در پژوهشی دیگر مشخص شده است که عصاره صمغ آنگوزه نسبت به عصاره‌های برگ گل قرمز و گل سفید خرزهره و برگ اسطوخودوس دارای دورکنندگی بسیار بالایی روی شپشه آرد بوده است. همچنین با افزایش غلظت، قدرت دورکنندگی افزایش یافته که با نتایج ما سازگار است (ناظمی رفیع و محرمی پور ۱۳۸۶). همچنین نتایج نشان داد که پودر بذر گیاه آنگوزه دارای اثر دورکنندگی تنفسی روی لاروهای سن چهارم و حشرات کامل شب‌پره هندی دارد. پودر بذر آنگوزه حتی در غلظت‌های پایین هم دارای اثر دورکنندگی بود و بیشترین درصد دورکنندگی برای لارو سن چهارم و حشره کامل به ترتیب ۷۰ و ۸۶/۶۷ درصد بود. تحقیقات گذشته نشان داده است که بعضی از پودرهای گیاهی دارای اثرات قوی مانند سمیت بالا، دورکنندگی و بازدارندگی از تولید مثل روی آفات محصولات انباری هستند (Niber, 1994; Emeasor *et al.*, 2005). پودر گیاه اسطوخودوس و جعفری روی حشرات کامل شب‌پره هندی تاثیر دورکنندگی داشته اما گیاهانی مانند شوید و ترخون هیچ‌گونه تاثیر دورکنندگی نداشته‌اند. در حالی که پودر گیاهان اسطوخودوس، جعفری و شوید برای لارو این آفت اثر جلب‌کنندگی داشته و گیاه ترخون هیچ‌گونه تاثیری نداشته است (Bakhtiari *et al.*, 2013). با توجه به نتایج

پژوهش‌های گذشته علاوه بر این که تاثیر نوع گیاه متفاوت می‌باشد، پاسخ مراحل رشدی مختلف (مراحل لاروی و حشره کامل) شب‌پره هندی به اسانس و عصاره گیاهان مختلف نیز متفاوت است.

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که عصاره، اسانس و پودر بذر گیاه آنگوزه هر سه می‌تواند روی مراحل لاروی و حشره کامل شب‌پره هندی تاثیر دورکنندگی داشته باشند. همچنین نتایج نشان داد که اسانس بذر آنگوزه تاثیر بهتری روی لارهای سن چهارم شب‌پره هندی دارد. در حالی که تاثیر عصاره روی حشره کامل بهتر از اسانس بوده است. لذا با انجام پژوهش‌های کاربردی دیگر از این گیاه می‌توان به‌عنوان جایگزین ترکیبات شیمیایی، برای کاهش خسارت این آفت در محصولات انباری استفاده نمود. استفاده از ترکیبات طبیعی موجب کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و همچنین حفظ سلامت انسان را به دنبال خواهد داشت.

Referance

- Bagheri-Zenouz, E., 2006.** Pests of Stored Products and Management to Maintain. University of Tehran Press. Tehran, Iran. 449 pp.
- Bakhtiari, M., Rafiei Karahroudi, Z. and Sanatgar, E. 2013.** The effect of contact and respiratory repellency of four medicinal plant extract and powders on adults and last instar larvae of *Plodia interpunctella* (Hübner). Journal of Entomological Research, 7 (1): 17-27.
- Caballero-Gallardo, K., Olivero-Verbel, J. and Stashenko, E. E. 2012.** Repellency and toxicity of essential oils from *Cymbopogon martinii*, *Cymbopogon flexuosus* and *Lippi aoriganoides* cultivated in Colombia against *Tribolium castaneum*. Journal of Stored Products Research, 50: 62-65.
- Emeasor, K. C., Ogbuji, R. O. and Emosairue, S. O. 2005.** Insecticidal activity of some seed powders against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) on stored cowpea. Journal of Plant Diseases and Protection, 112: 80-87.
- Isman, M.B., 2006.** Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.
- Khanam, L. A. M., Rahman, M. S., and Mahfuz, I., 2008.** Repellency of *Tribolium castaneum* Herbst and *Tribolium confusum* Duval (Coleoptera: Tenebrionidae) to the rhizome and leaf extracts of *Zingiber cassumunar* Roxb. Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research, 43(2): 251-258.
- Liu, Z. I. and Ho, SH. 1999.** Bioactivity of the essential oil extracted from *Evodia rutaecarpa* Hook against the grain storage insects, *Sitophilus zeamais* Motsch. and *Tribolium castaneum* Herbst. Journal of Stored Products Research, 35: 317-328.
- Mahmoudvand, M., Abbasipour, H., Basij, M., Hosseinpour, M. H., Rastegar, F. and Nasiri, M. B. 2011.** Fumigant toxicity of some essential oils on adults of some stored-product pests. Chilean Journal of Agricultural Research, 71(1): 83-89.
- McGovern, T. P., Gillenwater, H. B. and McDonald, L. L. 1977.** Repellents for adult *Tribolium confusum*: mandelates. Journal Georgia Entomological Society, 12: 79-84.
- Mohammad, H.H., 2013.** Repellency of ethanolic extract of some indigenous plants against *Tribolium confusum* (du val)(Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Agriculture and Veterinary Science, 2(6): 27-31.
- Mohandass, S., Arthur, F. H., Zhu, K. Y. and Throne, J. E. 2007.** Biology and management of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored products. Journal of Stored Products Research, 43(3): 302-311.
- Moharrampour, S., and Nazemi Rafih, J. 2008.** Repellency of *Nerium oleander* L., *Lavandula officinalis* L. and *Ferula assafoetida* L. extracts on *Tribolium castaneum* (Herbst). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(4): 2008.
- Moharrampour, S., and Nazemi Rafieh, J., Morovvati, M., Talebi, A. A. and Fathipour, Y., 2003.** Effectiveness of extracts of *Nerium oleander*, *Lavandula officinalis* and *Ferula*

- assafoetida* on nutritional indices of *Tribolium castaneum* adults. Journal of Entomological Society of Iran, 23: 69-89.
- Mollaei, M., Izadi, H., Dashti, H., Azizi, M., and Ranjbar Karimi, R. 2011.** Bioactivity of essential oil from *Satureja hortensis* (Lamiaceae) against three stored-product insect species. African Journal of Biotechnology, 10(34): 6620-6627.
- Nerio, L. S., Olivero-Verbel, J. and Stashenko, E. 2010.** Repellent activity of essential oils: a review. Bioresource Technology, 101(1): 372-378.
- Niber, B. T. 1994.** The ability of powders and slurries from ten plant species to protect stored grain from attack by *Prostephanus truncatus* Horn (Coleoptera: Bostrichidae) and *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Stored Products Research, 30(4): 297-301.
- Perez-Mendoza, J., and Aguilera-Pena, A. 2004.** Development, reproduction, and control of the Indian meal moth, *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), in stored seed garlic in Mexico. Journal of Stored Products Research, 40: 409-421.
- Perry, N. S., Bollen, C., Perry, E. K. and Ballard, C. 2003.** Salvia for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. Pharmacology Biochemistry and Behavior, 75: 651-659.
- Peyrovi, M., Goldansaz, S. H. and Jahromi, K. T. 2013.** Using *Ferula assafoetida* essential oil as adult carob moth repellent in Qom pomegranate orchards (Iran). African Journal of Biotechnology, 10(3): 380-385.
- Phillips, T. W., Berbert, R. C., and Cuperus, G. W. 2000.** Post-harvest Integrated Pest Management: 2690-2701. In: Francis, F. J. (Ed). Encyclopedia of Food Science and Technology. 2nd ed., Wiley Inc. New York.
- Rafiei-Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Farazmand, H., and Karimzadeh-Esfahani, J., 2011.** Oviposition deterrence and ovicidal activity of eighteen medicinal plant essential oils on *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(3): 460-470.
- Rafiei Korahroodi, Z., Moharramipour, S., Farazmand, H., and Karimzadeh Esfahani, J., 2010.** Repellent activity and fumigant toxicity of 18 essential oil on Indian meal moth, *Plodia interpunctella* Hübner (Lep., Pyralidae). Journal of Plant Protection (Agricultural Science And Technology), 24(2): 165 To 172.
- Saeidi, M., Moharramipour, S., and Sefidkon, F., 2014.** Chemical composition and fumigant toxicity of three citrus essential oils against eggs, larvae and adults of *Callosobruchus maculatus* (Col.: Bruchidae). Journal of Entomological Society of Iran, 34(3): 17-25.
- Shakarami, J., Kamali, K., Moharramipour, S., and Meshkatsadat, M., 2003.** Fumigant toxicity and repellency of essential oil of *Artemisia aucheri* on four species of stored pest. Applied Entomology Phytopathology, 71: 61-75.
- Yaghout Nejad, F., Radjabi, R., and Palvaneh, N. 2013.** A review on evaluation of plant essential oils against pests in Iran. Persian Gulf Crop Protection, 2(4): 74 - 97.

Repellency effect of essential oil, plant extract and powder of seed of *Ferula assafoetida* on *Plodia interpunctella* (Lep.: Pyralidae)

A. Mazdaee¹, M. R. Hassani^{2*}, Z. Sheibani Tezerji²

1- M. Sc. Graduated student, Department of Entomology, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Entomology, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

Abstract

The Indian Meal Moth, *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lep.: Pyralidae) is one of the most important agricultural stored pest. In this research, the repellency effect of essential oil, extract and powder of seed of Asafoetida (*Ferula asafetida* L.) on fourth instar larvae and adult of *P. interpunctella* was investigated. For determine the repellency of larvae a Y shaped tube and for adults a straight tube connected to two glass jar was used. The essential oil and extract were used at concentrations, 80, 160, 320 and 640 μ l/l air and powder was used at concentrations, 4, 8, 16 and 32 g/l air. The result showed that the essential oil at the lowest concentration on larva and adults of *P. interpunctella*, was not effective and at the highest concentration on larva and adults, had 73.33 and 70.00% repellency, respectively. At low concentration, the extract was not effective for larva, but for adults had 56.67%, repellency. Plant extract at the highest concentration had 40.00 and 96.67% repellency, for larva and adults, respectively. Then the effect of extract was better on adults than larva. Powder of Asafoetida at the lowest concentration had 16.67 and 36.67% repellency, for larvae and adults, respectively, and at the highest concentration had 70.00 and 86.67% repellency, for larvae and adults, respectively, and its effect was better on adults than larva. The results showed that the essential oil, extract and powder of seed of Asafoetida, can be used for decrease the population density of *P. interpunctella* in stored products.

Key words: *Ferula asafoetida*, Indian meal moth, *Plodia interpunctella*, repellency.

* Corresponding Author, E-mail: mhassanim@gmail.com

Received: 13 Jan. 2019– Accepted: 25 Apr. 2019

