

بررسی اثر لارو کشی عصاره‌های استنی، هگزانی، الکلی و آبی بید *Salix alba* و کاج جنگلی *Pinus sylvestris* روی شب پره آرد (*Ephestia kuehniella* (Zel.) (Lep., Pyralidae)

سعید الوندی^{۱*}، زهرا رفیعی کرهرودی^۱، سیدمهدی نبی^۲

۱- به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، اراک، ایران

۲- مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، اراک، ایران

چکیده

ترکیبات گیاهی مشتق شده از گیاهان، جایگزین‌های بالقوه آفت کش‌ها می‌باشند. این ترکیبات در طبیعت به راحتی تجزیه شده و برای موجودات غیر هدف کم‌خطر هستند. در نتیجه برای استفاده در کشاورزی پایدار می‌توانند مناسب باشند. شب‌پره بیدآرد (*Ephestia kuehniella* (Zel.) (L: Pyralidae) آفتی جهانی می‌باشد و ارتباط نزدیک آن با غذای انسان اهمیت کنترل غیر شیمیایی این آفت را بیشتر نشان می‌دهد. لذا در این بررسی اثر لارو کشی عصاره‌های استونی، هگزانی، الکلی و آبی دو گونه گیاهی کاج و بید روی شب‌پره بیدآرد مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش در ۳ غلظت و ۴ تکرار و هر تکرار با ۱۰ لارو انجام شد. نتایج بررسی اثر کشندگی عصاره‌ها روی لارو شب‌پره آرد نشان داد که در غلظت ۱۰۰ درصد و ۲۰ درصد بین دو گیاه کاج و بید از نظر حشره کشی اختلاف معنی‌دار وجود ندارد، اما در غلظت ۵۰ درصد دیده شد که گیاه کاج از نظر درصد کشندگی بهتر از بید می‌باشد. در بین حلال‌ها در غلظت ۱۰۰ درصد آب، در غلظت ۵۰ درصد الکل و ۲۰ درصد هگزان از بقیه بهتر عمل کرده. همچنین در بین عصاره‌ها در غلظت ۱۰۰ درصد بید در آب و کاج در آب به ترتیب با ۴۴/۲۹ و ۴۲/۴۷، غلظت ۵۰ درصد عصاره الکلی کاج با ۴۶/۴۰ و در غلظت ۲۰ درصد و عصاره هگزانی کاج با ۸/۷۶ درصد کشندگی خاصیت حشره‌کشی بهتری داشتند.

واژه‌های کلیدی: شب پره آرد، بید، کاج، عصاره‌های گیاهی، حلال

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: Saeed.Alvandy@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۲/۱۴) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۸/۲۸)



مقدمه

محصولات انباری با منبع حیوانی و گیاهی توسط بیش از ۶۰۰ گونه آفت سخت بالپوش، ۷۰۰ گونه بالپولکدار و ۳۵۵ گونه کنه خسارت می‌بینند، علاوه بر این وجود بقایای حشرات در غذا و کاهش کیفیت غذا از مشکلات مهم در صنایع غذایی می‌باشند (Rajendran & Sriranjini, 2008). این جانوران با تغذیه از قسمت‌های مختلف نباتات و فرآورده‌ها اغلب موجب نابودی کامل و یا ضایع شدن نسبی محصولات کشاورزی می‌گردند. هم‌چنین از طریق انتقال بیماری‌های مختلف گیاهی از نوع ویروسی، باکتریایی و قارچی موجب بروز اپیدمی‌های وخیمی در نباتات زراعی می‌شوند. بخش مهمی از این خسارت توسط آفات است که به محصولات بعد از برداشت خسارت وارد می‌کنند (Bagheri-zenouz, E. 1997). کنترل صحیح آفات در انبارها یکی از مهم‌ترین فاکتورهای نگهداری مواد غذایی از جمله حبوبات و غلات در داخل انبارها است. علت عمده خسارت بالای این آفات قدرت تکثیر بالا، همه جازی بودن و چندخواری آن‌ها است تا جایی که در انبارهایی با شرایط سستی میزان خسارت تا ۸۰ درصد گزارش شده است. برای کنترل آفات انباری علاوه بر استفاده از سموم متعدد ارگانوفسفاتها، کاربامات‌ها و سموم گازی مانند فسفین و متیل بروماید از روش جلب با فرمون و کشتن با حشره کش پرمترین استفاده می‌شود (Nansen & Phillips, 2004). استفاده از امواج مایکروویو ضعیف که باعث تحرک بیشتر لاروها شده است جهت بررسی محموله انباری از نظر وجود یا عدم وجود آفت توصیه شده است (Mankin, 2006) تحقیقات متعددی جهت تهیه و تولید ترکیبات دیگری که بتوانند ویژگی‌های یک حشره کش مناسب را برای استفاده در انبارها داشته باشند انجام شده و ادامه دارد. ترکیبات استخراج شده از گیاهان به‌عنوان یکی از کاندیداهای مناسب برای جایگزینی این ترکیبات توصیه شده‌اند

(Lee et al. 2001, Isman, 2006, Miresmailli et al. 2006, Wang et al. 2006, Rajendran & Sriranjini, 2008)

، Peterson & Coats, 2001, Talukder & Howse, 1995, Regnault Roger & Hamraoui, 1994) در حال حاضر علاوه بر اسانس‌های گیاهی، عصاره‌های استخراج شده از گیاهان هم برای کنترل حشرات استفاده می‌شوند. پیرتروم، نیکوتین، نیم، ریانی، و سابادیل از آلکالوئیدهای مهم گیاهی هستند که به صورت تجاری در آمده‌اند. اصطلاح معادل اسانس Essential oil یا Volatile oil روغن‌های فرار است و به این واقعیت اشاره دارد که اجزاء سازنده ترکیب اسانس‌ها که در فضاهای بین سلولی اپیدرم و مزوفیل ذخیره می‌شوند، دارای نقطه جوش پائین هستند و می‌توان آن‌ها را با تقطیر توسط بخار، از بافت‌های گیاهی استخراج نمود (Rafiee karahroudi, 2010).

یکی از آفات مهم و خسارت‌زا در شرایط انبارها شب‌پره آرد (*Ephestia kuhniella* (Zel.) (L, Pyralidae) می‌باشد. برای کنترل این آفت بیشتر از سموم شیمیایی گازی و گاهی مواد رادیواکتیو استفاده می‌شود که هر دو اثرات جبران ناپذیری بر انسان و محیط زیست دارند. بعنوان مثال متیل بروماید یکی از عوامل تخریب لایه ازن بوده و برای حیوانات خونگرم بسیار سمی است. بدلالی که ذکر شد نیاز به ترکیبات جدید جایگزین آن‌ها ضروری می‌باشد (Lee et al. 2001). توجه و رویکرد عمومی به ترکیبات گیاهی برای مبارزه با آفات انباری منجر به بررسی اثر حشره کشی عصاره‌های استونی، هگزانی، الکلی و آبی دو گونه گیاهی کاج و بید روی شب‌پره آرد گردید.

مواد و روش‌ها

در شهریور سال ۱۳۸۹ گیاهان از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان جمع آوری شدند. برگ‌ها همراه با سرشاخه برای عصاره‌گیری جمع آوری و در شرایط سایه خشک گردیدند. برگ‌های آنها به‌طور کامل جداسازی و سپس با آسیاب برقی کاملاً خرد گردید. عصاره‌گیری استخراج ترکیبات آلی موجود در بافت‌های گیاهی با استفاده از حلال‌های مختلف می‌باشد، این حلال‌ها می‌توانند الکل، اتیل استات، کلروفرم، استن، هگزان و حلال‌های مختلف دیگر باشند.

عصاره‌گیری از گیاهان

به منظور عصاره‌گیری از گیاهان چهار نوع حلال انتخاب گردید که شامل آب، اتانول ۹۰٪، هگزان نرمال خالص و استون بودند. برای عصاره‌گیری ۲۵ گرم گیاه خرد شده به همراه ۱۵۰ میلی‌لیتر حلال (الکل، هگزان و استون) به مدت ۲۴ ساعت در ظروف شیشه‌ای در بسته خیس‌انده و ۲۴ ساعت بعد عصاره‌ها از تفاله جداسازی شدند و سپس با استفاده از کاغذ صافی عصاره به دست آمده صاف گردید. این عصاره‌ها به عنوان عصاره خالص در نظر گرفته شدند و جهت تهیه محلول‌ها و غلظت‌های بعدی از این عصاره‌ها استفاده گردید.

بررسی تاثیر حشره‌کشی عصاره‌های هگزانی، الکلی، استونی و آبی: در این آزمایش غلظت‌های ۲۵، ۵۰، و ۱۰۰ درصد عصاره‌های الکلی، هگزانی، استونی و آبی تهیه شد. غلظت‌ها بر اساس حجم عصاره به حجم حلال تهیه شد. جهت رقیق کردن عصاره‌ها از همان حلال عصاره‌گیری استفاده گردید. در هر پتری (قطر ۱۰ سانتی متر) ۱ میلی‌لیتر روی سطح کاغذ صافی به‌طور یکنواخت ریخته شد. پس از تبخیر حلال در هر پتری ۱۰ عدد لارو سن آخر شب پره آرد قرار داده و درب ظرف‌ها بسته شد. جهت مقایسه نوع گیاه و حلال از آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کامل تصادفی برای هر غلظت جداگانه استفاده شد. در تیمار شاهد از یک میلی‌لیتر حلال مربوط به عصاره مورد آزمایش استفاده شد. بعد از ۲۴ ساعت تعداد حشرات مرده شمارش شد. برای تصحیح تلفات شاهد از فرمول ابوت استفاده گردید (Abbott, 1925).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 6.12 با روش ANOVA مورد بررسی قرار گرفت. میانگین درصد مرگ و میر لاروها بعد از ۲۴ ساعت در سطح ۵٪ و با آزمون توکی مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

۱- اثر حشره‌کشی عصاره‌های استونی، هگزانی، الکلی و آبی دو گیاه کاج و بید در غلظت ۱۰۰ درصد

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که در غلظت ۱۰۰٪ تلفات حاصل از عصاره‌های دو گیاه کاج با تلفات (۲۴/۲۳ ± ۳/۲۶) و بید با تلفات (۲۴/۳۵ ± ۳/۲۶) اختلاف معنی‌دار ندارند اما بین حلال‌ها در سطح ۰/۰۱ اختلاف معنی‌دار دیده می‌شود (F=0.01, P > 0.05 برای گیاه و F=21.44, P < 0.01 برای حلال و F=0.71, P > 0.05 برای گیاه و حلال).

جدول ۱- درصد مرگ و میر در اثر مواجهه با غلظت‌های مختلف عصاره‌ها در حلال‌های مختلف

Table 1- Mortality percentage in PlantxSolvent with different concentrations (100, 50, 20)

Extract	Mortality (100 %)	Mortality (50 %)	Mortality (20 %)
<i>S.alba</i> water	44/29 ± 2/73	13/8582 ± 2/46	2/5000 ± 0/95
<i>P.sylvestris</i> water	42/4783 ± 4/49	28/2818 ± 5/07	0
<i>S.alba</i> hexane	22/5519 ± 3/33	8/7689 ± 1/25	3/7500 ± 0/85
<i>P.sylvestris</i> hexane	17/7868 ± 2/57	12/6082 ± 2/58	8/7689 ± 0/76
<i>S.alba</i> acetone	15/1082 ± 2/09	13/8772 ± 2/45	2/5000 ± 1/19
<i>P.sylvestris</i> acetone	20/3019 ± 3/73	13/8582 ± 2/46	2/5000 ± 1/19
<i>S.alba</i> alcohol	16/4475 ± 2/47	10/0379 ± 0/02	3/2500 ± 0/47
<i>P.sylvestris</i> alcohol	17/8398 ± 4/96	46/4063 ± 2/84	0

در بین حلال‌ها آب با $2/46 \pm 43/38$ درصد میزان مرگ و میر از بقیه بهتر عمل کرده و حلال‌های هگزان با $2/07 \pm 19/66$ ، استون با $2/21 \pm 17/7$ و الکل با $2/1 \pm 17/1$ درصد بدون اختلاف معنی‌دار در یک گروه قرار گرفتند. در بین عصاره‌ها، بید در آب و کاج در آب با در صد میانگین‌های $2/73 \pm 44/29$ و $4/49 \pm 42/47$ خاصیت حشره کشی بهتر داشتند و با بقیه عصاره‌ها اختلاف معنی‌دار داشتند. بعد از این دو عصاره، عصاره‌های بید در هگزان، کاجدر استون، کاج در الکل، کاج در هگزان، بید در الکل و بید در استون به ترتیب با در صد میانگین‌های $3/33 \pm 22/55$ ، $2/09 \pm 15/10$ ، $3/73 \pm 20/30$ ، $4/96 \pm 17/83$ ، $2/57 \pm 17/78$ ، $2/45 \pm 13/87$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $0/02 \pm 10/03$ ، $0/47 \pm 3/25$ ، $0/85 \pm 3/75$ ، $0/76 \pm 8/76$ ، $1/19 \pm 2/50$ ، $1/19 \pm 2/50$ ، $0/47 \pm 3/25$ ، 0 ± 0 قرار گرفتند (جدول ۱).

۲- اثر حشره‌کشی عصاره در غلظت ۵۰ درصد

تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که دو گیاه کاج و بید در این غلظت از نظر تلفات روی لاروهای شب پره آرد اختلاف معنی‌دار دارند و همچنین بین حلال‌ها نیز در سطح $0/01 < P < F=45.24$ اختلاف معنی‌دار دیده می‌شود (برای گیاه و $0/01 < P < F=13.55$ برای حلال و $0/01 < P < F=13.94$ برای گیاه و حلال). در صد کشندگی کاج ($3/84 \pm 25/28$) نسبت به بید ($1/01 \pm 11/63$) بالاتر بود. در این غلظت (۵۰٪) همه حلال‌ها با هم اختلاف معنی‌دار داشته و حلال الکی با تلفات ($6/99 \pm 28/22$) نسبت به بقیه حلال‌ها درصد کشندگی بالاتری داشت (جدول ۱).

از میان عصاره‌های مورد آزمایش عصاره الکی کاج با میانگین تلفات $2/84 \pm 46/40$ از نظر حشره کشی بهترین تیمار بود و بعد از آن عصاره‌های آبی کاج، استونی بید، استونی کاج، آبی بید، هگزانی کاج، الکی بید، هگزانی بید به ترتیب با در صد میانگین‌های $5/07 \pm 28/28$ ، $2/45 \pm 13/87$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $2/46 \pm 13/85$ ، $2/46 \pm 13/85$ قرار گرفتند (جدول ۱).

۳- اثر حشره کشی عصاره‌های کاج و بید در غلظت ۲۰ درصد: تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که درصد کشندگی دو گیاه کاج ($3/91 \pm 2/81$) و بید ($1/71 \pm 3$) در غلظت ۲۰٪ اختلاف معنی‌دار ندارند اما بین حلال‌ها در سطح $0/01 < P < F=8.40$ اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($0/05 > P > F=2.69$ برای گیاه و $0/01 < P < F=12.50$ برای حلال و $0/01 < P < F=8.40$ برای گیاه و حلال).

همان‌طور که از نتایج مشخص است بین دو گیاه کاج ($2/81 \pm 3/91$) و بید ($1/71 \pm 3$) از نظر حشره کشی اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. در بین حلال‌ها هگزان با تلفات ($6/25 \pm 3/07$) درصد از بقیه بهتر عمل کرده و با دیگر حلال‌ها اختلاف معنی‌دار دارد (جدول ۱).

در عصاره‌های مورد آزمایش عصاره هگزانی کاج با در صد میانگین $8/76 \pm 0/76$ از دیگر عصاره‌ها بهتر بود و با بقیه اختلاف معنی‌دار داشت و عصاره‌های هگزانی و الکلی بید با در صد میانگین‌های $3/75 \pm 0/85$ و $3/25 \pm 0/47$ ، عصاره‌های آبی بید، استونی بید و استونی کاج با در صد میانگین‌های $2/5 \pm 0/95$ ، $2/5 \pm 1/19$ و $2/5 \pm 1/19$ و عصاره‌های الکلی کاج و آبی کاج با میانگین درصد تلفات صفر در یک گروه قرار گرفتند.

بحث

اثر حشره‌کشی عصاره‌ها روی لارو سن آخر شب پره آرد

با توجه به اینکه لاروهای سن آخر تحرک زیاد دارند بیشتر در مناطق سم‌پاشی شده قرار می‌گیرند. مراحل دیگر لاروی درون توده غذا زندگی می‌کنند و با تنیدن تار غذا را به هم می‌چسبانند و به عنوان یک پناهگاه از آن استفاده می‌کنند. اما در سن آخر لاروی، لاروها برای پیدا کردن مکان تبدیل شدن به شفیره از توده غذا بیرون می‌آیند و زمین‌گرایی منفی دارند. در بین تیمارهای مورد آزمایش عصاره بید در آب و کاج در آب با غلظت ۱۰۰ درصد و در صد میانگین‌های 44.29 ± 2.73 و 42.47 ± 4.49 خاصیت حشره‌کشی بهتری دارند. در غلظت ۵۰ درصد عصاره الکلی کاج با در صد میانگین $46/40 \pm 2/84$ از نظر حشره کشی بهترین تیمار بود و با بقیه عصاره‌ها اختلاف معنی‌دار دارد، بقیه تیمارها در غلظت ۱۰۰ در صد و دیگر غلظت‌ها زیر ۳۰ درصد لارو کشی داشتند که مورد توجه نمی‌باشند. تحقیقات بیشتر در زمینه شناسایی آلکالوئیدهای سمی مورد نیاز است و هم‌چنین توصیه می‌شود عصاره‌ها تا حد امکان (۱۰۰ درصد) تغلیظ شوند. با توجه به تاثیر تماسی عصاره‌ها، چنانچه در شرایط انبار نیاز به استفاده از عصاره‌ها باشد باید در مرحله‌ای از چرخه زندگی حشره استفاده شود که در سطوح مانند دیوارهای انبار حرکت داشته باشند و امکان برخورد تماسی با ترکیب را داشته باشند، لارو سن آخر به دلیل اینکه در مرحله سرگردانی از درون غذا خارج می‌شود و روی سطوح حرکت می‌کند تا محل مناسبی برای تبدیل شدن به شفیره پیدا کند مرحله مناسبی می‌باشد. البته در این مرحله لارو خسارت خود را وارد کرده است اما باعث کم شدن حشرات کامل و کاهش جمعیت در نسل‌های بعدی خواهد شد. در بین حلال‌ها آب بهترین عمل کرد را داشته که احتمالاً به دلیل نحوه استفاده آن در عصاره‌ها می‌باشد. برای تعیین گروه‌های جدید دارویی و همین‌طور حشره کش‌های گیاهی هزاران گیاه در برنامه‌های مختلف اسکرین شده اند که هزینه زیاد و زمان ۱۰ تا ۲۰ سال را صرف کرده است. با شناسایی ساختار شیمیایی مواد فعال می‌توان آنالوگ‌های آن‌ها را تهیه کرد. هرچند می‌توان از گیاهان وحشی، کشت گیاهان و یا کشت بافت به‌عنوان منبع این ترکیبات استفاده کرد (Pascual-Villalobos & Robledo, 1997).

عصاره‌های هگزان به اضافه ایزوپروپیل الکل برگ‌های *Ocimum viride* برای کنترل شپشه آرد و *S. oryzae* موثرتر بود، این گیاه فعالیت دورکنندگی تغذیه‌ای بیشتر روی حشرات کامل داشت (Owusu, 2001). این عصاره تا ۱۰ روز بعد از تیمار با ۰/۱ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، بقای حشرات را به کمتر از ۲۵٪ کاهش داد. عصاره اتری استبرق با غلظت ۱ درصد علیه شته (*Lipaphis erysimi* (Kalt.)) به صورت تماسی استفاده شد و درصد تلفات آن ۳۲/۲۰٪ به دست آمد (Srivastava & Guleria, 2003).

در بررسی حشره کشی و دور کنندگی عصاره‌های استونی، هگزانی، الکی و آبی دو گونه گیاهی سپیدار (*Populus alba*) صنوبر (*Populus nigra*) روی شب پره آرد نشان داده شد که سپیدار در آب در غلظت ۱۰۰ درصد با درصد میانگین $۳۱/۴۶ \pm ۱/۱۹$ ، صنوبر در الکل، سپیدار در استون، سپیدار در هگزان و صنوبر در هگزان با درصد میانگین های $۲۰/۳۲ \pm ۴/۲۴$ ، $۱۷/۸۲ \pm ۴/۹۷$ ، $۱۰/۰۵ \pm ۰/۰۱$ ، $۳/۷۵ \pm ۰/۷۵$ ، $۲/۵ \pm ۰/۲۸$ ، $۲/۵ \pm ۰/۲۸$ قرار داشتند (Maleki, 2011). البته به نظر می‌رسد نیاز به تحقیقات بیشتری جهت کاربردی کردن این نتایج می‌باشد که منجر به تولید حشره کش‌های گیاهی خواهد شد.

References

- Abbott, W. S. 1925.** A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
- Bagheri-zenouz, E. 1997.** Storage pests and their control, Sepehr Press. 309 pp. [In Persian]
- Buckley Zeiman, M. K. A., Janssen, D. W., Sweeney, G. M., Pierzynski, K. R., Mankin, D. L., Devlin, D. L., Regehr, M. R., Langemeier, and K. A. McVay. 2006.** Combining management practices to reduce sediment, nutrients, and herbicides in runoff. *J. Soil and Water Conservation* 61(5): 258-267.
- Lee, B. H., Choi, W. S., Lee, S. E. and Park, B. S. (2001).** Fumigation toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. *Crop Protection*, 20:317-320
- Maleki, M., 2011.** Investigation the insecticidal effects of *Populus alba* L. and *Populus nigra* L. the acetone, alcoholic, hexane and watery plant extracts on flour moth larvae *Ephesia kuhnielia* (Zel.) (Lep., Pyralidae). MSc. thesis. Islamic Azad University, Arak Branch, Arak. 50p.
- Miresmailli, S., Bradbury, R., Isman, M. B. 2006.** Comparative toxicity of *Rosmarinus officinalis* L essential oil and blends of its major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on two different host plants. *Pest Manage Sci.* 2006;62:366–371. doi: 10.1002/ps.1157
- Miresmailli, S., Isman, M. B, 2006.** Efficacy and persistence of rosemary oil as an acaricide against two spotted Spider mite (Acari: Tetranychidae) on greenhouse tomato. *J Econ Entomol.* 2006;99:2015–2023. doi: 10.1603/0022-0493-99.6.2015
- Nansen, C., Phillips, T. W 2004.** Attractancy and toxicity of an attracticide for the Indian meal Moth, *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology:* 97: 703-710.
- Owusu, E. O., 2001.** Effect of some Ghanaian plant components on control of two stored-product insect pests of cereals. *Journal of Stored Products Research*, 37: 85-91.
- Pascual-Villaobos, M. J. and Robledo, A. 1997.** Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. *Industrial Crops and Products*, 8: 183-194.
- Peterson, C. J. and J. Coats., 2001.** Insect repellents-past, present and future. *Pestic. Outlook* 12:154–158.
- Rafiee karahroudi, Z. 2010.** survey in effect of insecticidal oils and extracts of several medicinal plant species on certain biological characteristics of *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae). PHD thesis. Islamic Azad University, Arak Branch, Arak. 166 p.
- Rajendran, S. and Sriranjini, V. 2008.** Plant products as fumigants for stored-product insect control. *Journal of Stored products research*, 44: 126-135.
- Regnault-roger, C., et Hamraoui 1994 -** Modification of physiological behaviour of *Acanthoscelides obtectus*, Say, Bruchidae, Coleoptera, by flavonoids and phenolic acid. In:

- Polyphenols 1994. R. Brouillard, M. Jay & A. Scalbert (Eds.). Les Colloques de l'INRA, 69, 417-418.
- Srivastava, A. and Guleria, S. 2003.** Evaluation of botanicals for mustard aphid, *Lipaphis erysimi* (Kalt.) control in Brassica, Himachal Journal of Agricultural Research, 29: 116-118.
- Talukder, F. A. and P. E., Howse, 1995.** Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum* (Herbst). J. Stored Product Research, 31: 55-61. 30
- Wang, J., Zhu, Zh ou, X. M., Niu, C. Y. and Lei, C. L. (2006).** Repellent and fumigant activity of essential oil from *Artemisia vulgaris* to *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Stored Products Research, 42: 339-347

Investigation on the larvicidal effects of *Salix alba* L. and *Pinus sylvestris* L. extracted in different solvents on larvae of flour moth *Ephestia kuehniella* (Zel.) (Lep. Pyralidae)

S. Alvandy^{1*}, *Z. Rafiei Karahroudi*¹, *S. M. Nabae*²

1-Respectively Graduated student and Assistant professor, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak Iran

2- Lecturer, Department of Agronomy, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak Iran

Abstract

Chemical pesticides can be replaced with compounds that derived from plants. These compounds can be easily decomposed in nature and have no hazards to non-target organism, consequently they can be suitable for sustainable agriculture. The Flour moth *Ephestia kuehniella* (Zel.) (Lep. pyralidae) is a worldwide pest and it has a close relation with human foods. Therefore larvicidal effects of the *Salix alba* L. and *Pinus sylvestris* L. extracted in acetone, alcohol, hexane and water were studied on flour moth larvae. The results showed that there were no difference in larvicidal effects in 100% and 20% concentrations of willow and pine but in 50% concentration, pine extract had better effects than willow, 100% concentration extracted in water, 50% concentration extracted in alcohol, and 20% concentration extracted in hexane had more mortalities of larvae than others. Among extracts, 100% concentration of willow and pine extracted in water induced 44.29 and 42.47 percent mortality, 50% concentration of pine extracted in alcohol induced 46.4 and 20% concentration of pine extracted in hexane killed 8.76 percent of larvae.

Key words: flour moth larvae, willow, pine, plant extract, solvent

* Corresponding author, E-mail Saeed.Alvandy@yahoo.com
Received: 3 may. 2012 - Accepted: 18 nov. 2012