دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۰، شماره۳، سال ۱۳۹۷، (۱۵۲-۱٤۱)

بررسی حشره‌کشی گیاه سرو کوهی ***Juniperus polycarpus*** روی آفات انباری ***Ephestia kuehniella*، Callosobruchus maculatus*،*Tribolium castaneum***

رویا پاینده[1]*، حمزه ایزدی[2]، محمدرضا پیرمرادی[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (ع) رفسنجان
۲- استاد، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (ع) رفسنجان

چکیده

شپشه آرد (*Tribolium castaneum*)، پروانه بید آرد (*Ephestia kuehniella*) و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات (*Callosobruchus maculatus*) از مهم‌ترین آفات انباری محسوب می‌شوند که دارای گسترش جهانی هستند. در این پژوهش، اثر ۵ غلظت عصاره گیاهی سرو کوهی روی درصد مرگ و میر سه گونه آفت انباری در شرایط دمایی ۲±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±٦۵ درصد بررسی شد. خاصیت تماسی عصاره گیاهی هر واحد آزمایشی شامل یک ظرف پتری دیش (۸cm) که با غلظت‌های مختلف با استفاده از برج پاشش آغشته شده و سپس در هر یک، ۱۵حشره کامل شپشه آرد و سوسک چهارنقطه‌ای و ۱۵ لارو سن آخر پروانه بید آرد رها سازی شد، سپس مرگ و میر حشرات پس از ٢٤، ٤٨ و ٧٢ ساعت شمارش گردید. نتایج آزمایش‌های زیست‌سنجی نشان داد با افزایش غلظت عصاره گیاهی، میزان مرگ و میر به طور قابل توجهی افزایش یافت. شاخص مرگ و میر ۵۰ درصد (LC_{50}) عصاره سرو کوهی پس از ۷۲-۲٤ ساعت حشرات کامل شپشه آرد به‌ترتیب ٦٧٠٥٦، ۷۳۱۰۳ و ۲۲٦٦۲، روی حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات به‌ترتیب ۷۱۹۹۱، ٦٧٦٢٩ و ۵۵۲۳۱ و روی لارو سن آخر پروانه بید آرد به‌ترتیب ۱٤۵۵۸۳، ۱۰۱۲۸۹ و ۷۱۸٤۲ میکرولیتر بر لیتر محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: سرو کوهی، سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات، پروانه بید آرد، شپشه آرد

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *r.payandeh@stu.vru.ac.ir*
تاریخ دریافت مقاله:۹۵/۷/۳ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۷/۱۸

مقدمه

محصولات انباری به‌وسیله بیش از ۶۰۰ گونه از سخت‌بال‌پوشان آفت، ۷۰۰ گونه از شب‌پره‌ها و ۳۵۵ گونه از کنه‌ها مورد حمله قرار می‌گیرند (Rajendran, 2001). وجود بقایای حشرات در غذا و کاهش کیفیت غذا از مشکلات مهم در صنایع غذایی می‌باشند (Rajendran & Sriranjini, 2008). در حال حاضر حشره‌کش‌های مصنوعی مهم‌ترین ترکیباتی هستند که برای حفاظت غلات انباری در برابر حشرات استفاده می‌شوند (Ashouri & Shayesteh, 2010). بنابراین نگرانی در حفظ سلامت و مشکلات محیطی مربوط به آفت‌کش‌های شیمیایی در انبارها، موجب تمرکز تحقیقات برای پیدا کردن جایگزینی امن با کارایی بالا برای سموم شیمیایی شده است (مؤذنی و همکاران، ۱۳۹۳). تعداد زیادی از گیاهان و متابولیت‌های ثانویه آن‌ها دارای اثرات فیزیولوژیکی و رفتاری بر بسیاری از آفات انباری بوده و حتی در مدت کوتاهی منجر به مرگ می‌شوند، امروزه در دنیا تحقیقات گسترده‌ای در رابطه با استفاده از ترکیبات گیاهی به‌عنوان حشره‌کش‌های گیاهی صورت می‌گیرد، و ثابت گردیده که گیاهان دارای ترکیبات فوق‌العاده قوی هستند که علاوه بر خاصیت دورکنندگی، بازدارندگی تغذیه‌ای، بازدارندگی تخم‌ریزی و تفریخ تخم، درمدت کوتاهی منجر به مرگ حشرات می‌گردند (Lee *et al*., 2001)

سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات با نام علمی *Callosobruchus maculates* از راسته سخت‌بال‌پوشان و خانواده Bruchidae می‌باشد. این حشره آفتی چندخوار (Polyphage) است که از دانه‌های لوبیا، نخود، ماش، عدس، باقلا و سایر حبوبات تغذیه می‌کند. شپشه قرمز آرد با نام علمی *Tribolium castaneum* Hbst و راسته سخت‌بال‌پوشان و خانواده Tenebrionidaeمی‌باشد. از مهم‌ترین آفات غلات انباری در سرتاسر دنیا محسوب می‌شود که حساسیت آن نسبت به برخی از اسانس‌های گیاهی گزارش شده است (Chaubey, 2007; Emara & Ryan, 1997; Liu & Ho, 1997).

پروانه بید آرد *Ephestia kuehniella* از بال‌پولک‌داران خانواده Pyralidae است. (باقری زنوس، ۱۳۸۶). لاروها با تغذیه از آرد خسارت کمی و کیفی زیادی به‌بار آورده و با تنیدن تار و بر جای گذاشتن فضولات و پوسته‌های لاروی به‌شدت از مرغوبیت و ارزش نانوایی آن می‌کاهند و به‌طور مستقیم باعث خسارت تغذیه‌ای می‌شوند (johnson *et al*., 1997).

بنابراین کاربرد بی رویه و مداوم آفت‌کش‌ها سبب به‌وجود آمدن مشکلات جدی نظیر بروز مقاومت در آفات، اثرات سوء زیست محیطی و به‌جا ماندن بقایای سمی در محصولات غذایی شده است (Rahman & Talukder, 2006; Mahfuz & Khalequzzaman, 2007; Ebdollahi *et al*., 2010). لذا جهت کاهش این مخاطرات نیاز به‌کاربرد برخی جایگزین‌ها برای آفت‌کش‌های شیمیایی احساس می‌شود. گیاهان معطر و اسانس‌های مشتق شده از آن‌ها از دوران باستان به‌عنوان عوامل ضد باکتریایی، حشره‌کش و دورکننده حشرات یا محافظت کننده محصولات انباری مورد استفاده قرار می‌گرفتند (Bakkali *et al*., 2008; Nerio *et al*., 2010; Isman, 2006).

سرو کوهی *Juniperus polycarpus* از خانواده Cupressaceae (Earle, 2006) بوده و مهم‌ترین ویژگی این گیاه به لحاظ مصارف صنعتی و دارویی، تولید اسیدهای چرب و آمینواسیدهای ضروریست که در اکثر اندام‌های هوایی آن موجود می‌باشند (بهشتی، ۱۳۸٤) در حال حاضر حشره‌کش‌های مصنوعی مهم‌ترین ترکیباتی هستند که برای حفاظت غلات انباری در برابر حشرات استفاده می‌شوند (Ashouri & Shayesteh, 2010). بنابراین نگرانی در حفظ سلامت و مشکلات محیطی مربوط به آفت‌کش‌های شیمیایی در انبارها، موجب تمرکز تحقیقات برای پیدا کردن جایگزینی امن با کارایی بالا برای سموم شیمیایی شده است (مؤذنی و همکاران، ۱۳۹۳). صالحی شانجانی و میرزا (۱۳۸٤) ۲٦ ترکیب ترپنوئیدی در

سرشاخه‌ها و میوه‌های درختان *Juniperus excelsa* که عمده‌ترین آن‌ها عبارتند از α-pinene, limonene، trans-verbenol، cis-verbenol، γ-elemene rans-pinocarveol و verbenone.

مواد و روش‌ها

پرورش حشرات

این پژوهش در آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان انجام شد. پرورش حشرات در اتاقک رشد با دمای۲±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. برای تغذیه شپشه آرد و شب‌پره مدیترانه‌ای آرد از مخلوط آرد گندم و مخمر به نسبت وزنی ۱۰ به ۱ و برای تغذیه سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات از لوبیای چشم بلبلی استفاده شد. برای پرورش سوسک چهار نقطه-ای، شپشه قرمز آرد و شب‌پره مدیترانه‌ای آرد از ظروف مستطیلی شکل به ابعاد ۲۵×۱۸×۱۰سانتی‌متر استفاده شد. جهت تهویه مناسب و جلوگیری از فرار حشرات روی درب ظروف پارچه توری نصب گردید. برای تخم‌گیری از شب‌پره مدیترانه‌ای آرد از قیف‌هایی که ته آن را پارچه توری چسبانده شده بود و بر روی کاغذ سفید قرار گرفته بود استفاده شد. برای آزمایشات زیست‌سنجی از لاروها سن آخر یا لارو سن پنج شب‌پره مدیترانه‌ای آرد، حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات و حشرات کامل شپشه آرد استفاده شد.

برای عصاره‌گیری از برگ گیاه سرو کوهی استفاده شد. گیاه با آب مقطر شستشو شد و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس دور از تابش مستقیم نور خورشید خشک و سپس در کیسه‌های نایلونی تیره نگه‌داری شدند. برگ‌ها بعد از دو تا چهار روز خشک شدند

از عصاره‌گیری به روش خیساندن استفاده شد. جهت عصاره‌گیری از گیاهان مورد نظر ابتدا مقداری از هر نمونه گیاه خشک شده با آسیاب برقی پودر کرده و سپس ۵۰ گرم از گیاه پودر شده در ۳۰۰ میلی‌لیتر حلال(متانول) خیسانده شد و به مدت ۴۸ ساعت بر روی شیکر در دمای اتاق و با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه قرار داده شد بعد ازطی شدن زمان مذکور، عصاره‌ها از کاغذ صافی رد شده و توسط دستگاه تقطیر در خلا دوار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تغلیظ شدند. مایع غلیظ شده حاصل را روی شیشه‌های ساعت پهن کرده و در آون ۴۰ درجه سلسیوس قرار داده تا عصاره خنک شود. عصاره‌های تهیه شده در شیشه‌های دربدار تیره رنگ داخل یخچال نگه‌داری و روی آن‌ها برچسب زده شد و نام گیاه و تاریخ عصاره گیاهی روی آن ثبت گردید. روشی که برای استخراج اسانس برای شناسایی ترکیبات مورد بررسی قرار گرفت روش تقطیر با بخار آب بود .استخراج اسانس با دستگاه جداساز کلونجر انجام شد . مقدار۳۰ گرم مخلوط ماده مخلصه و سرو کوهی خرد شده را به بالن همراه با ۳۰۰ سی‌سی آب مقطر اضافه کرده به‌طوری که بخار آب از بالن در حال جوش از طریق لوله شیشه‌ای متصل به آن در اثر میعان با آب سرد درون قسمت دیگر لوله شیشه‌ای منتقل شد، قطرات حاوی اسانس با بوی تندی به تدریج جمع‌آوری شد. برای اینکه بخار حاوی مواد فرار قبل از رسیدن به مبرد سرد نشود، لازم است که جدار دستگاه گرم شود .این کار توسط دستگاه هیتر با دمای ۶۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ ساعت، انجام شد. به این ترتیب اسانس با مقداری آب جوش خارج شده و در ظرف جمع کننده جمع‌آوری شود. تقطیر به مدت ۵ ساعت ادامه یافت (Asadi, 1996).اسانس در دمای پایین (۴ درجه سلسیوس) و در یخچال نگهداری شد (Salehi Shanjani, 1986)

آزمون‌های زیست‌سنجی

برای انجام آزمون‌های زیست‌سنجی ابتدا یک سری آزمایشات مقدماتی به روش تماسی جهت تعیین تلفات ۲۵ تا ۷۵ درصد انجام شد و سه غلظت بین آن‌ها از طریق فرمول لگاریتمی به‌دست آمد. آزمایش‌های نهایی با ۵ دز و در هر دز ۵ تکرار که در هر تکرار تعداد ۱۵ حشره کامل هم‌سن و لارو سن پنج یا سن آخر انجام شد. نحوه تیمارکردن نمونه‌ها مطابق روش زیست‌سنجی در آزمایش‌های مقدماتی صورت گرفت. شاهد در کلیه‌ی آزمایشات آب مقطر بود. برای تیمار کردن حشرات از روش پاشش استفاده شد. تعداد ۱۵ حشره هم سن سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات و شپشه آرد و لارو سن آخر شب‌پره مدیترانه‌ای آرد در ظروف پتری دیش قرار داده و به مدت ۵ دقیقه در دمای یخچال نگه‌داشته شدند. سپس حشرات در زیر دستگاه برج پاشش قرار داده و با سمپلر یک میکرولیتر از عصاره مورد نظر به داخل دستگاه برج پاشش ریخته و روی حشرات پاشیده شد. پتری‌ها در شرایط ثابت اتاقک رشد گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی با دمای ۲۵±۲ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره نوری ۸:۱۶ (روشنایی: تاریکی) نگه‌داری شدند. برای جلوگیری از خروج احتمالی لاروها و حشرات کامل، سوراخ ظروف را با توری ریز و دور تا دور پتری‌ها با نوار پارافیلم پوشانده شد و پس از ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت از شروع آزمایش، میزان تلفات در تیمارهای مختلف یادداشت گردید.

پس از جمع‌آوری و به حجم رساندن نمونه استخراج شده، حجم ۱۰ میکرولیتر از محلول به دستگاه GC-MS تزریق شد، سپس شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده عصاره، با مقایسه زمان بازداری و اندیس بازداری آن‌ها با داده‌های استاندارد و مراجع معتبر صورت گرفت. از دستگاه کروماتوگراف گازی Hewlett- Packard 6890 مجهز به آشکارساز انتخابی، با ستون HP-5MS به طول ۳۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میکرون استفاده شد.

تجزیه آماری داده‌ها

غلظت–مرگ و میر از طریق آنالیز پروبیت با استفاده از نرم افزارهای پولو–پی‌سی پروبیت (Leora, Polo-PC Probit 1997) و نرم‌افزار Polo-plus (Robertson *et al*., 2007) ارزیابی شد، تا علاوه بر غلظت کشنده میانه، سایرغلظت‌های مورد نیاز برای آزمایش‌های بعدی، محدوده اطمینان ۹۵ درصد (FL) و شیب خطوط به‌دست آیند. آنالیز ANOVA (SAS رویه GLM) (SAS Institute Inc., 2003) و مقایسه میانگین‌ها برای تعیین تفاوت‌های معنی‌دار بین مرگ و میرها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (DMRT) انجام شد.

نتایج و بحث

با انجام آزمایش‌های مقدماتی روی مرحله حشره کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات، شپشه آرد و لارو سن آخر شب‌پره مدیترانه‌ای آرد، دز پایین (دزی که حدود ۲۵ درصد تلفات) و دز بالا (دزی که حدود ۷۵ درصد تلفات) عصاره گیاهی مشخص و سپس غلظت‌ها در فاصله لگاریتمی تعیین شدند. آزمایش‌های اصلی برای عصاره سرو کوهی حاصل از حلال متانول در پنج غلظت انجام و میانگین متغیرها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ گروه‌بندی شد. نتایج بررسی سمیت تماسی عصاره گیاهی روی آفات مورد نظر نشان داد که عصاره‌گیاهی سرو کوهی مورد آزمایش در مقایسه با شاهد دارای سمیت تماسی روی آفات مورد آزمایش هستند. میزان LC_{50} محاسبه شده در مدت زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت بعد از عصاره‌دهی نشان داد که میزان LC_{50} عصاره‌گیاهی سرو کوهی روی لارو سن آخر شب‌پره مدیترانه‌ای آرد در زمان ۲٤ تا ٤۸ ساعت به‌ترتیب برابر با ۱٤٥٥۸۳ و ۱۰۱۲۸۹میلی‌گرم بر لیتر هوا، دارای سمیت کمتری می‌باشد اما در زمان ۷۲

ساعت برابر با ۷۱۸۴۲ میلی‌گرم بر لیتر هوا، میزان مرگ و میر افزایش می‌یابد. و نتایج بررسی آزمایشات نشان داد که LC_{50} عصاره سرو کوهی روی حشرات کامل شپشه آرد در باز زمانی ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت،که به‌ترتیب برابر با ۷۳۱۰۳، ۶۷۰۵۶ و ۲۲۶۶۲ میلی‌گرم بر لیتر هوا، بیشترین میزان سمیت و درصد مرگ و میر را نسبت به دو گونه آفات مورد نظر دارد.حمیدرضا نامدار (۱۳۹۱) مقدارLC_{50} محاسبه شده پس از ۲۴، ۴۸ و۷۲ ساعت برلی عصاره گزنه روی شپشه آرد به‌ترتیب ۲۴/۵۴، ۲۸/۶۸ و ۴۳/۹۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر و برای عصاره آقطی به‌ترتیب ۶۵۹/۵۹، ۸۲۱/۴۸ و۷۵/ ۹۲۱ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر تعیین شد. این اختلاف‌ها ممکن است به دلیل گونه آفت آزمایش شده هم از نظر جثه و هم از نظر ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه مورد نظر باشد. هم‌چنین زمان در معرض قرارگیری ممکن است در این مقدار موثر باشد و بر اساس این آزمایشات می‌توان نتیجه گرفت که درصد مرگ و میر و میزان سمیت با افزایش زمان رابطه مستقیم دارد و با گذشت زمان درصد مرگ و میر در هر دو عصاره مورد نظر افزایش می‌یابد. با توجه به ضرورت استفاده از جایگزین-های مناسب برای سموم شیمیایی در این تحقیق سمیت تماسی عصاره گیاهی سرو کوهی روی ۳ گونه آفت انباری (لارو سن آخر شب‌پره مدیترانه‌ای آرد، حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات و شپشه آرد) بررسی شد. نتایج نشان داد که با افزایش زمان میزان سمیت ودرصد مرگ و میر حشرات هم افزایش می‌یابد که با نتایج کیتا و همکاران (۲۰۰۰) و تریپاتی و همکاران (۲۰۰۳) هفت تنی و همکاران (۱۳۹۳)، بهرام پور (۱۳۹۲) و محمودی منش و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد.

مواد فعال عصاره گرفته شده از سرو کوهی در دستگاه GC_MS مورد آزمایش قرار گرفته و ترکیبات تشکیل‌دهنده این گیاه مشخص شد.پس از اسانس‌گیری گیاه سرو کوهی، با دستگاه جداساز کلونجر، ماده به‌دست آمده به دستگاه GC-MS تزریق شد. بر اساس نتایج به‌دست آمده از دستگاه GC-MS در گیاه سرو کوهی ۵۹ نوع ماده موثره شناسایی شده که به‌ترتیب بیشترین درصد مواد موثره به‌ترتیب شامل α-cedrol (۳/۹۹)،Azulene (۲/۰۶)، Bicyclo (۱/۹۶)، α-cadinol (۱/۹۲) و Gamma-cadinene (۱/۷۶) بوده است. در مورد گیاه *Juniperus polycarpus* و *Juniperus communis* از استان گلستان نیز مطالعات دیگری توسط سحر رضوانی امامزاده هاشمی (۱۳۸۸) انجام شده است. که معادل ۳۰ نوع ماده مؤثره در گیاه *Juniperus polycarpus* شناسایی شده که به‌ترتیب بیشترین درصد ماده موثره مربوط به Terpinene 4-ol (۱۷/۷۲)، Limonene (۹/۵۳)، Sabinene (۸/۵۸)، γ-Terpinene (۸/۱۰)، δ- Cadinene (۳/۱۷) و α-Terpinene (۴/۸۲) و در گیاه *Juniperus communis* بیشترین درصد ماده مؤثره مربوط به α-Pinene (۴۶/۶۳) Cedrol (۱۲/۳۶)، 3- Carene (۹/۸۵)، β- pinene (۴/۶۴)، 4 -Terpineol(۲/۸۶) و Limonene (۱/۹۰) بوده است. در مورد گیاه پیرو *Juniperus communis* نیز مطالعات دیگری توسط فکسمن و همکاران انجام شده است (Foxman *et al*, 2000) که معادل ۳۵ نوع ماده مؤثره در گیاه پیرو شناسایی شده که به‌ترتیب بیشترین درصد ماده مؤثره مربوط به α-pinene (۱۷/۲۹)، β-pinene (۱۷/۸۴)، sabinene (۱۳/۵۵)، limonene (۰/۳۳) و myrcene (۵/۵۲) بوده‌اند. فکسمن و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعات خود اعلان کردند که در گیاه پیرو اسانس‌های مخروط ماده ۰/۵ الی ۲/۵ درصد از حجم کل مخروط را تشکیل می‌دهند و هیدروکربن‌های اصلی در ساختار آن شامل آلفا و بتا پینن، میرسن، سابینن، توژوئن و لیمونن می‌باشند. در مطالعات آن‌ها سزکویی ترپن‌های کاریوفیلن، کادینن و المن و الکل ترپینن ۴- ال نیز مشاهده شدند. نتایج حاکی از آن است که در بین دو گونه *Juniperus polycarpus* و *Juniperus communis* از نظر نوع مواد موثره غالب تفاوت وجود دارد طوری‌که بیشترین ترکیب مؤثره در *J. polycarpus* (۱۷/۷۲) و در *J.copmmunis* (۴۶/۶۳) بوده‌اند.

جدول ۱- عکس‌العمل حشرات مختلف نسبت به عصاره‌های گیاهی در آزمایش مرگ و میر پس از ۲٤ ساعت

Table 1– plant extracts to test reactions to various insect mortality after 24 hours

Pest	Plant	N^a	X^2	Line slope ± Sd	LC50(µl/l)	Fiducial limits
Callosobruchus maculates	*Juniperus polycarpus*	375	16.82	5.5±1.34	71991^b	(64756-87722)
Tribolium castaneum	*Juniperus polycarpus*	375	11.25	3.11±0.98	73103^b	(55940-88032)
Ephestia kuehniella	*Juniperus polycarpus*	375	5.86	0.39±0.95	145583^{ab}	(79045-7843589)

جدول۲- عکس العمل حشرات مختلف نسبت به عصاره‌های گیاهی در آزمایش مرگ و میر پس از ٤٨ ساعت

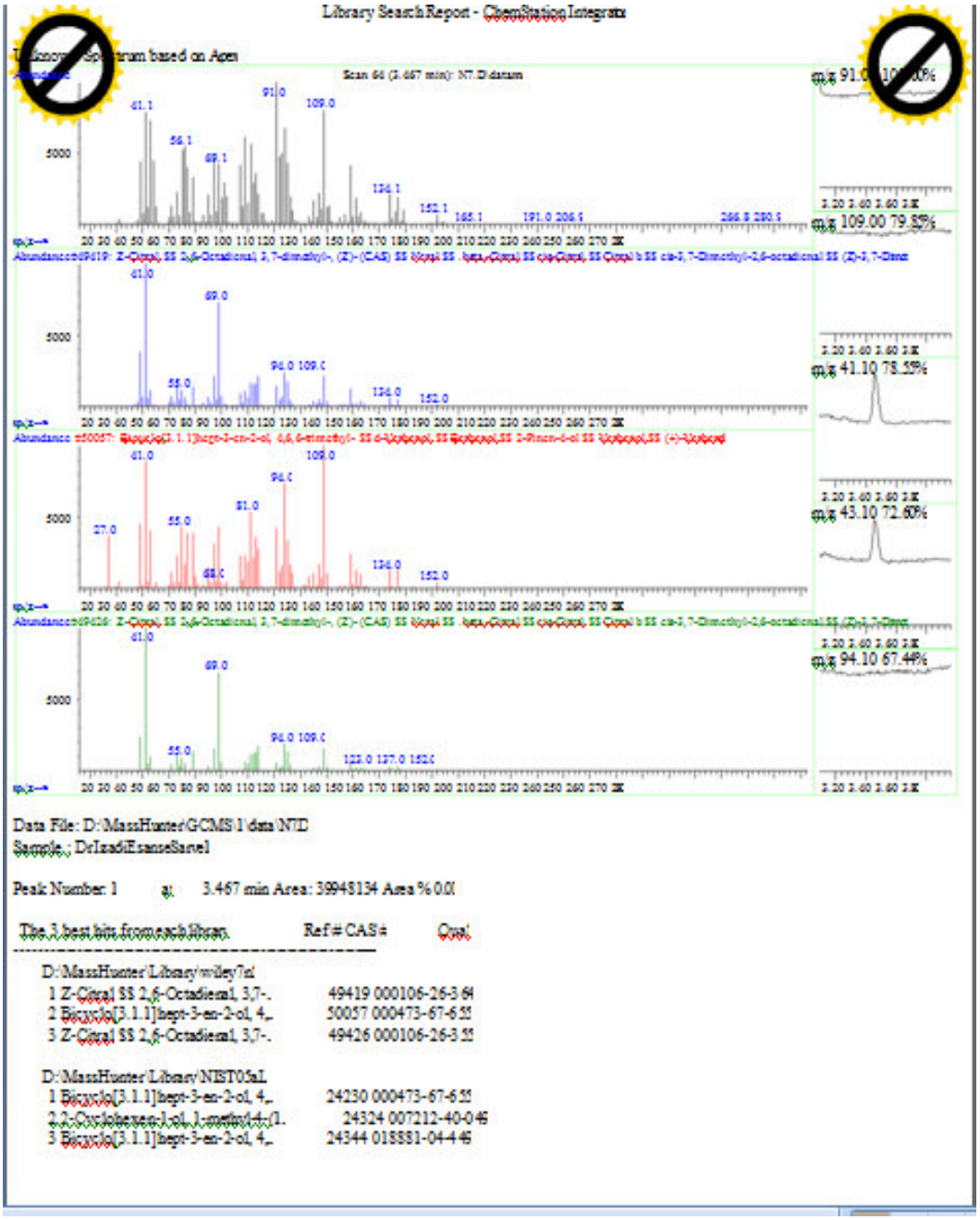
Table 2- plant extracts to test reactions to various insect mortality after 48 hours

Pest	Plant	N^a	X^2	Line slope ± Sd	LC50 (µl/l)	Fiducial limits
Callosobruchus maculates	*Juniperus polycarpus*	375	20.65	5.72 ± 1.25	67629^{bc}	(61407-78359)
Tribolium castaneum	*Juniperus polycarpus*	375	10.85	3.30 ± 1.00	67056^{abc}	(61305-103754)
Ephestia kuehniella	*Juniperus polycarpus*	375	5.87	1.53±0.51	101289^{abc}	(65407-833746)

جدول۳- عکس العمل حشرات مختلف نسبت به عصاره‌های گیاهی در آزمایش مرگ و میر پس از ۷۲ ساعت

Table 3- plant extracts to test reactions to various insect mortality after 72 hours

Pest	Plant	N^a	X^2	Line slope ± Sd	LC50 (µl/l)	Fiducial limits
Callosobruchus maculates	*Juniperus polycarpus*	375	31.67	9.41 ± 1.67	55231^a	(70409-79747)
Tribolium castaneum	*Juniperus polycarpus*	375	11.86	0.78 ± 0.22	22662^b	(7559-43566)
Ephestia kuehniella	*Juniperus polycarpus*	375	9.75	1.01±0.32	71842^a	(42046-172107)



شکل ۱-کروماتوگرام - مربوط به گیاه سرو کوهی

Fig.1- Chromatogram – of the plant *Juniperus polycarpus*

جدول٤- مواد موثر شناسایی شده در گیاه *Juniperus polycarpus* به‌ترتیب درصد

Table 4. Identification of active substance in the plant *Juniperus polycarpus* the Percentage

pagsamahin pangalan	dami %)	Pagpapanatili index
α-cedrol	3.99	24.033
Azulene	2.06	25.849
Bicyclo	1.96	13.213
α-cadinol	1.92	25.552
Gamma-cadinene	1.76	22.662
ß-cubebene	1.24	23.273
Calarene	1.24	23.273
Camphene	1.24	16.382
Vulgarol b	1.15	27.481
Alloaromadendrene oxide	1.04	23.469
Caryophyllene oxide	1.04	23.469
Trans-geraniol	0.84	12.417
α-terpineol	0.83	9.070
α-terpinolene	0.82	17.901
Delta-2-carene	0.82	17.901
Copaene	0.59	18.620
Naphthalene	0.59	18.620
ß-terpinene	0.56	16.530
Thymol	0.53	14.690
Methyl cyclopentanone	0.49	14.043
Linalool	0.48	10.880
Docosane	0.48	36.069
α-pinene	0.46	6.227
Delta 3-carene	0.44	13.646
Methanoazulene	0.44	18.305
Epizonarene	0.41	20.851
Nerol	0.41	15.320
D-verbenone	0.39	9.818
Carvacrol methyl ether	0.36	11.230
Ocimene	0.36	15.889
Thymyl methyl ether	0.36	11.230
Myrtenol	0.35	9.260
1s-alpha-pinene	0.33	9.616
Gamma-terpinene	0.33	9.616
α-terpinolene	0.32	10.459
α-terpinene	0.32	10.459
α-thujone	0.32	13.456
Thujopsene	0.32	18.881
α-cedrol	0.29	17.587
Camphene	0.29	17.587
ß-citronellol	0.26	11.028
α-copaene	0.25	17.124
α-cubebene	0.25	17.124
Trans-beta-ionone	0.24	30.336
2-butanone	0.24	30.336
Trans-(+)-carveol	0.21	10.375
Trans-verbenol	0.17	5.010
Delta-cadinene	0.15	19.160
α-amorphene	0.10	19.059
Germacrene	0.10	19.059
1-nonadecene	0.09	29.808
Cis-limonene oxide	0.05	36.467
Ferruginol	0.05	39.506
Santalol trans-beta	0.03	10.079
Delta-selinene	0.03	37.880
Heneicosane	0.03	40.064
Eicosane	0.01	37.535
Docosane	0.01	37.535
Tricosane	0.01	37.535

References

Akrami, H., Moharramipour, S. and Imani, S. 2011. Comparative effect of *Thymus kotschyanus* and *Mentha longifolia* essential oils on oviposition deterrence and repellency of *Callosobruchus maculatus* F. Iranian *Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 27(1): 1-10.

Amjadian, A. A., Arji, A. and Kashi, A. K. 1391. Polar and non-polar solvents in order to determine the best fenugreek extract with the highest concentrations of solvents in less time after the pipe. The first national conference on the sustainable development of agriculture and the environment healthy, 255 pages. (In Farsi)

Ashouri, Sh. and Shayesteh, N. 2010. Effects of three spices powders on mortality and progeny of adults of lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (F.) (Col., Bostrichidae). *Journal of Entomological Research*, 2(1): 31-38.

Assadi, M. 1997. Flora of Iran. Technical Publication of Research Instiiute of Forests and Rangelands, Iran, pp: 19 - 22.

Ayvas, A., Sagdic, O., Karaborklu, S. and Ozturk, I. 2010. Insecticidal Activity of the Essential Oils from Different Plants Against Three Stored-Product Insects Entomological Society of America, *Journal of Insect Science*, 10(21):1-13.

Bagheri zenuz, A. 1368. Storage and management of pests and harmful factors controlling them. Publishing and Printing Institute of Tehran University. 449 pages. (In Farsi)

Bagheri zenuz, A. 1374. (a). pests of stored products and methods of struggle the first volume of Coleoptera hazardous industrial food products. Sepehr Publishing Center, 309 pages. (In Farsi)

Bagheri zenuz, A. 1374. (b). Technology preservation of agricultural products. Tehran University Press. 341 pages. (In Farsi)

Bahram poor, N., Morravej, Gh. H. and Juyandeh, A. 1392. Lethal effects of *Fumaria pariflora, Teucrium polium, Rubia Rubia,* and *Lawsonia inermis* on the last age larvae of *Ephestia kuehniella* (Lep.: pyralidae). The third national conference of integrated pest management. Shahid bahonar university of kerman. (In Farsi)

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. and Idoaomar, M. 2008. Biological effects of essential oils – a review. Food Chemical Toxicology, 46(2): 446-475.

Clark, D. 2004. Recent advances in cultivation of medicinal plants. Acta Horticul, 225(2): 56-61.

Earle, C. J. 2006. Juniperus commonis. The Gymnosperm Database. 120-128.

Ebadollahi, A., Safaralizadeh, M. H., Hoseini, S. A., Ashouri, S. and Sharifian, I. 2010. Insecticidal activity of essential oil of *Agastache foeniculum* against *Ephestia kuehniella* and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). Munis Entomology Zoology, 5(2): 785-791.

Hafttani, F., Imani, S. and Maaruf, A. 1393. Effect of diatomaceous earth (Silicosec) and *Rosmarinus officinalis* Rosemary essential oils and plant extracts bean beetle four-point contact. *Callosobruchus maculates*. The National Conference of medicinal plants and sustainable agriculture. Pages 1-11. (In Farsi)

Haghighian, F. and Jalali sanadi, J. 1381. Compare the deterrent effect *Artemmisia annua* plant extract and *Sambucus ebulus* on the red flour beetle (*Tribolium castaneum*) Herbst Proceedings of Iranian Plant Protection Congress. University of Kermanshah, September. (In Farsi)

Haji mehdipoor, H., Khanavi, M., Shokrchi, M., Abedi, Z. and Pirali hamadani, M. 1388. The best method of extraction of phenolic compounds in *Echinacea purpurea* plant. *Journal of Medicinal Plants*, Volume 32 (No. 8), pp. 145 -152. (In Farsi)

Huang, Y., Tan, J., Kini, R. and Ho, S. 1997. Toxic and antifeedant action of nutmeg oil against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. Stored Products Research, 33: 289–298.

Isman, M. B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review Entomology, 51: 45–66.

Izadi, Z., Esna-Ashari, M., Piri, K. and Davoodi, P. 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of feverfew (*Tanacetum parthenium*) essential oil. *Journal of Agricultural and Biological*, 12(5): 759-763.

Jalali, M., Abedi, D., Asghari, Gh. and Rezaee, Z. 1386. Antimicrobial effects of several types of fruit and plant extracts *Pycnocycla spinosa* Mazandaran University of Medical Sciences Journal, Volume 59, 76-86. (In Farsi)

Johnson, j. A., Valero, K. A. and Hannel, M. M. 1997. Effect of low temperature storage on survival and reproduction of Indian meal moth (Lepidoptera: Pyralidae). Crop protection, 16: 519-523.

Jones, S. 2007. Genome-wide profiles of STAT DNA association using chromatin immunoprecipitation and massively parallel sequencing. Phytochemistry, 4 (8): 651-7.

Khani, A. and Javad, A. 2012. Insecticide Activity of Essential Oils of *Mentha longifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achillea wilhelmsii* Against Two Stored Product Pests, the Flour Beetle, *Tribolium castaneum*, and the Cowpea Weevil, *Callosobruchus maculates*. *Journal of Insect Science*, 12(73):1-10.

Lee, S., Lee, B., Choi, W., Park, B.,Kim, J. and Campbell, B. 2001. Fumigant toxicity of volatile natural products from Korean spices and medicinal plants towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L), Pest Management Science, 57: 548-553.

Mahfuz, I. and Khalequzzaman, M. 2007. Contact and fumigant toxicity of essential oils against *Callosobruchus maculates*. Zoology, 26: 63-66.

Mahmudi manesh, T., Run, S., Barahuee, H. and Khani, A. 1393. Insecticide and repellent effects of plant extracts and Rice weevil, red flour beetle Pnyrbad and grass snake. The seventh national conference on agricultural research findings, University of Kurdistan. Pages 35-40. (In Farsi)

Matasyoh, L. G., Matasyoh, J. C., Wachira, F. N., Kinyua, M. G., Muigai, A. T. M. and Mukiama, T. K. 2007. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ocimum gratissimum* L. growing in eastern Kenya. African *Journal of Biotechnology*, 6: 760–765.

Mobki, M., Safavi, S. A. and Alizadeh, M. h. S. 1392. Repellency effect of garlic on adult red flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst. (Col: Tenebrionidae) in vitro. First National Congress of science and new technologies of agriculture, Zanjan University, 19 to 21 Shahrivar. (In Farsi)

Moazzeni, N., Izadi, H. and Khajeh ali, J. 1393. Compare Mediterranean flour moth larvae toxicity Nymaryn *Ephestia Kuehniella* zell. (Lep: Pyralidae) and moth Hindi, plodia interpunctella Herbst (Lep: Pyralidae). Plant Pests, Volume 4, Issue 2, Pages 11-17. (In Farsi)

Namdar, H. R. 1392. Insecticidal Effects of plant extracts on rice weevil and the red flour beetle Sambucus the nettle. Master's thesis, Faculty of Agriculture, University of Surrey. (In Farsi)

Nason, J. T., Philogene, B. J. R. and Morand, P. 1989. Insecticides of Plant Origin. American Chemical Society Washington. 213.

Negahban, M. 1384. Some insecticidal effect of essential oils and wormwood Artemisia Eastern on some storage insects. Master thesis, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University. (In Farsi)

Nerio, L. S., Olivero-Verbel, J. and Stashenko, E. E. 2010. Repellent activity of essential oils: A review. Bioresource Technology, 101: 372-378.

Off shahraki, Z. 1388. Biological effects of essential oils of cardamom and caraway on red flour beetle adults. Master thesis, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, 115 pages. (In Farsi)

Ogendo, J. O., Kostyukovsky, M., Ravid, U., Matasyoh, J. C., Deng, A. L., Omolo, E. O., Kariuki S. T. and Shaaya, E. 2008. Bioactivity of Ocimum gratissimum L. oil and two of its constituents against five insect pests attacking stored food products. *Journal of Stored Product Research*, 44: 328–334.

Oka, Y., Nacar, S., Putievsky, E., Ravid, U., Yaniv, Z and Spiegel, Y. 2000. Nematicidal activity of essential oils and their constituents against the root knot nematode. Phytopathology, 90: 710–715

Papachristos, D. P. and Stamopoulos. D. C. 2002. Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthoscelides obtectus* (SAY) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 38: 117-128.

Polatoglu, K. Demirci, F. and Demirci, B. 2010. Antibacterial activity and the variation of *Tanacetum parthenium* (L) Schultz Bip. *Journal Oleo*, 59(4): 177-184.

Rafee dastjerdi, H. and Beyrami, A. 1390. Herbal extract Angelica (Heracleum Persicum) and Azal extract (Azadiraktin) four-point contact on the biological activity bean beetle *Callosobruchus maculatus* F. (Col: Bruchidae). First Conference on Agricultural development expertise provinces of North West Country, Meshkinshar: PNU, 18 and 19 November. (In Farsi)

Rahman, A. and Talukder, A. 2006. Bioefficacy of some plant derivatives that protect grain against the pluse beetle, *Callosobruchus maculates*. Insect Science, 6: 17-24.

Robertson, G., Robertson, G., Hirst, M., Bainbridge, M., Bilenky, M., Zhao, Y., Zeng, T., Euskirchen, G., Bernier, B., Varhol, R., Delaney, A., Thiessen, N., Griffith, O. L., He, A., Marra, M., Snyder, M. and Robertson, J. L. and Preisler, H. K. 1991. Pesticide Bioassay With Arthropods. CRC press, Boca Raton, Florida,245 pp.

Rezvani emamzade hashemi, S. 1388. Review and compare tannins derived from two species of juniper Juniperus communis Juniperus polycarpos and Golestan provinces. MS in Plant Science. *Journal of Medicinal Plants*, the ninth year, the first period, Islamic Azad University of Rasht. (In Farsi)

Salehi shanjani, P. and Mirzaee, M. 1384. he study seasonal changes and cones Juniper essential oil (Juniperus excelsa M.B). Research Institute of Forests and Rangelands, Volume (5) No. 17, pages 50-58. (In Farsi)

Salehi shanjani jahromi, K. h. 1390. Toxicology of pesticides, insecticides, acaricides and lasted an amazing. Tehran University Press. 570 pages. (In Farsi)

Schuhmacher, A., Reichling, J. and Schnitzler, P. 2003. Virucidal effect of peppermint oil on the enveloped viruses herpes simplex virus type 1 and type 2 in vitro. Phytomedicine, 10: 504–510.

Shanjani, P. M. M. 2006. Seasonal variation of the leaf and cone oil of Juniperus Excelsa M.B *Journal of Medicinal Plants*, 17 (5): 50 – 8.

Timbrella, J. 2001. Principles of biochemical toxicology. Taylir and Francis.

Tripathi, A. K., Veena, P., Naqvi, A. A. and Khanuja, S. P. S. 2003. Feeding-deterrent, growth inhibitory and toxic effects of essential oil of Aegle marmelos leaf against three Lepidoptera insects. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 25: 466-472.

Ukeh, D., Birkett, M., Pickett., J., Bowman A. and Mordue Luntz, A. 2009. Repellent activity of alligator pepper, *Aframomum melegueta*, and ginger, Zingiber offcinale, against the maize weevil, *Sitophilus zeamais*. Phytochemistry, 70: 751–758.

Zargary, A. 1993. Medicinal plants. 5th Edition, 1801/4, edn 5th Edition: Tehran University Publications, 88-98.

Journal of Entomological Research

Volume 10, Issue 3, pages: 141-152

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Insecticidal effect of *juniperus Polycarpus* for control of three stored product pests *Tribolium castaneum*، C*allosobruchus maculatus*، *Ephestia kuehniella*

R. Payandeh[1*], H. Izadi[2], M. R. Pirmoradi[2]

1- Dept. Of Plant Protection, College of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan
2- Professor, Dept. of Department of Horticulture, College of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan

Abstract

The cereals are one of the most important problems in the stored products that have been stored after harvest until consumption. The red flour beetle (*Tribolium castaneum*), The Mediterranean flour moth (*Ephestia kuehniella*) and the bean beetle (*Callosobruchus maculat*) are the most important cosmopolitan stored pests. In this study, the effects of five juniper extract concentrations were performed on percent mortality of storage pests with three replications and under 25±2 C° and 65±5% RH condition. Contact toxicity was investigated by spraying the extracts on a Ptridish surface using Potter's spray tower. Fifteen insects were released to each Ptridishe and mortality was counted after 24, 48 and 72 hours. The results of bioassays showed that with an increase in plant extract concentration, mortality increased significantly. The LC_{50} values after 24, 48 and 72 hours for the adults of the red flour beetle were calculated as 22662, 67056 and 73103 respectively. The LC_{50} values after 24, 48 and 72 hours for the bean beetle were estimated as 55231, 67629 and 71991 µl/L, respectively. The LC_{50} values after 24, 48 and 72 hours for the Mediterranean flour moth last instar larvae were obtained as 71842, 101289 and 145583 µl/L, respectively.

Key Words: *Callosobruchus maculate*, *Ephestia kuehniella, Juniperus polycarpus, Tribolium castaneum.*

* Corresponding Author, E-mail*: r.payandeh@stu.vru.ac.ir*
Received: 24 Sep. 2016– Accepted: 10Oct. 2018

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۰، شماره۳، سال ۱۳۹۷، (۱٦۱-۱۵۳)

الگوی توزیع فضایی شته‌های مهم یونجه در مزارع یونجه شمال استان لرستان

ایمان صبوری[۱*]، امیر محسنی امین[۲]، شیلا گلدسته[۳]، سعید چاوشی[٤]، نسیم علی‌پناهی[۱]

۱ –کارشناسی ارشد، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک
۲ –استادیار، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، پردیس بروجرد، بروجرد، ایران
۳ – استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ایران
٤- استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک

چکیده

شته سبز نخودفرنگی *Acyrthosiphon pisum*، شته آبی یونجه *Acyrthosiphon kondoi* و شته خالدار یونجه *Therioaphis maculate* از شته‌های مهم مزارع یونجه به حساب می‌آیند که اخیرا کشاورزان با توجه به خسارت آن‌ها مجبور به استفاده از سموم شیمیایی در بعضی نقاط استان شده‌اند. تعیین توزیع فضایی این حشره عامل مهمی در طراحی یک برنامه مناسب نمونه‌برداری و برنامه مدیریت جامع آفت است. به همین منظور الگوی توزیع فضایی این حشره در شهرستان بروجرد در سال زراعی۹٤- ۹۵ با استفاده از شاخص‌های پراکنش مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل نتایج از روش رگرسیونی (آیوائو و تیلور) استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد پراکنش شته‌ها از نوع تصادفی است. براساس مقادیر R^2 مدل آیوائو مناسب‌تر از تیلور برای نشان دادن رابطه بین واریانس و میانگین بود. اطلاعات این تحقیق می‌تواند در طراحی برنامه‌های مناسب نمونه‌برداری برای تخمین جمعیت شته‌ها و نیز برآوردپارامترهای جمعیت‌ها مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: شته‌های یونجه ،توزیع فضایی، قانون نمایی تیلور ، مدل رگرسیونی آیوائو

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *iman.sabouri82@gmail.com*
تاریخ دریافت مقاله:۹٦/۹/۲۷ – تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/٤/۱٤