

بررسی ترکیبات شیمیایی میوه زیتون تلخ و اثر حشره‌کشی پودر و عصاره آن روی
Tribolium castaneum Herbst (Col. Tenebrionidae)

مریم پهلوان یلی*، محسن محمدی انایی

*استادیار گروه گیاه پزشکی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

دانشجوی کارشناسی ارشد گروه گیاه پزشکی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

mrmphlavan@gmail.com

چکیده

در این پژوهش، ترکیب‌های شیمیایی میوه زیتون تلخ و قابلیت حشره‌کشی عصاره و پودر آن روی حشره کامل شپشه آرد مطالعه و آزمایش‌های زیست‌سنجی به‌روش تماسی به‌صورت طرح کامل تصادفی در دمای 25 ± 5 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد انجام شد. درصد مرگ و میر حشره کامل آفت، با کاربرد عصاره میوه زیتون تلخ در سه غلظت و در سه زمان و پودر میوه زیتون تلخ، در چهار دوز، پس از گذشت چهار زمان محاسبه شد. اختلاف معنی‌داری در درصد کشندگی عصاره و پودر، روی آفت در غلظت‌های مختلف پس از هریک از زمان‌های مورد مطالعه مشاهده شد. بر اساس نتایج، مرگ و میر با افزایش غلظت و گذشت زمان افزایش یافت. کمترین و بیشترین میزان تلفات، با کاربرد عصاره میوه زیتون تلخ به‌ترتیب در غلظت ۱۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر پس از ۱۲ و ۳۶ ساعت ($17/5 \pm 2/50$ درصد و $81/75 \pm 11/89$ درصد) بود. همچنین بالاترین و پایین‌ترین میزان تلفات به‌هنگام کاربرد پودر میوه زیتون تلخ، به‌ترتیب در دوز ۳ و ۶ گرم پس از ۲۴ و ۹۶ ساعت ($3/33 \pm 2/36$ درصد و $92/00 \pm 5/89$ درصد) به‌دست آمد. بعلاوه ۵۲ ترکیب شیمیایی تشکیل‌دهنده میوه زیتون تلخ، با استفاده از دستگاه GC/Mass شناسایی و شش پیک در آن مشاهده شد.

کلمات کلیدی: شپشه آرد، سمیت تماسی، غلظت، GC/Mass

مقدمه

مدفوع و پوسته‌های لاروی خود، موجب آلوده شدن محصولات انباری و کاهش کیفیت و مرغوبیت آن‌ها می‌شود (۲، ۲۰). خسارت به محصولات انباری می‌تواند از زمان برداشت تا زمان مصرف اتفاق بیفتد. به‌طور معمول، از سموم شیمیایی تدخینی و مواد رادیواکتیو، برای کنترل آفات انباری استفاده می‌شود که

شپشه آرد (*Tribolium* (Col. Tenebrionidae) یکی از آفات مهم محصولات انباری، به‌ویژه آرد، در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است (۱۵). این حشره علاوه بر تغذیه و خسارت مستقیم، تشکیل کلنی‌های بزرگ داده و با

محصولات انباری، خاصیت حشره‌کشی بیشتری از خود نشان داده است (۲۹).

جنس زیتون تلخ (*Melia L*) متعلق به خانواده Meliaceae بوده و در ایران دارای دو گونه زیتون تلخ (*M. indica* (Adr.) و چریش (*Melia azedarach L.*) (Juss.) D. Brandis است. بر اساس بسیاری از پژوهش‌ها، عصاره برگ و میوه این گیاه خاصیت دارویی و فعالیت ضد ویروسی و میکروبی دارد و همچنین دارای اثرات تخم و لاروکشی در حشرات است (۸، ۳۰). نتایج پژوهش مدرس نجف آبادی (۲۰۱۰) نشان داد میزان دورکنندگی پودر برگ چریش، در مقایسه با پودر بذر و برگ اکالیپتوس روی شپشه آرد، بیشتر بود (۱۹). بسیاری از مطالعات نیز تاثیر تنظیم‌کنندگی رشد گیاهان خانواده Meliaceae را در مقابل بسیاری از آفات ثابت می‌کند (۴، ۱۱، ۱۳). هدف از این تحقیق بررسی ترکیب‌های ثانویه موجود در میوه زیتون تلخ و تاثیر حشره‌کشی پودر و عصاره آن در غلظت‌های مختلف روی شپشه آرد است، تا زمینه معرفی ترکیب‌های گیاهی مناسب و جایگزین سموم شیمیایی برای تولید محصول سالم فراهم شود.

مواد و روش‌ها

پرورش حشره

جمعیت اولیه شپشه آرد از آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان تهیه و روی آرد در دمای 25 ± 5 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و در شرایط تاریکی پرورش داده شد. جهت پرورش حشرات از ظروف پلاستیکی به طول ۱۰ و عرض ۱۵ سانتی‌متر که روی درب ظرف جهت تهویه هوا با یک

هر دو اثرات جبران‌ناپذیری بر سلامت انسان و محیط زیست دارند. یکی از روش‌های جایگزین و سالم، استفاده از حشره‌کش‌های طبیعی است (۲۳، ۲۶) کاربرد ترکیب‌های ثانویه گیاهی به‌عنوان سموم گیاهی، در دهه‌های اخیر به دلیل سمیت کم برای انسان و تجزیه سریع آن باعث استفاده گسترده از آن‌ها جهت کنترل آفات کشاورزی به‌خصوص آفات انباری در بسیاری از نقاط دنیا شد (۲۴، ۲۸). متابولیت‌های ثانویه گیاهی شامل آلکالوئیدها، تریپنئوئیدها، ترکیب‌های فنولیک و سایر ترکیب‌های دیگر است که تاثیرهای مختلفی مانند دورکنندگی، کشندگی و ضد تغذیه‌ای، در برابر گروه‌های زیادی از حشرات از جمله سخت‌بال‌پوشان (آفات انباری) دارا هستند (۱، ۱۷، ۲۵).

چندین مطالعه در این راستا مانند تاثیر حشره‌کشی عصاره گیاهان گندواش (*Artemisia annual L.*) و آق‌طی (*Sambucus ebulus L.*) روی شپشه آرد، *Tribolium Confusum* Duv. (۱۸)؛ بررسی ترکیب‌های شیمیایی و اثر حشره‌کشی اسانس برگ نارنج *Citrus aurantium L.* روی سه آفت مهم انباری (۵)؛ بررسی میزان حشره‌کشی پودر و عصاره چهار گیاه دارویی روی *Sitophilus oryzae* (L) *Ryzopertha*، *Oryzaephilus mercator* (Faur) *dominica* (Fabr.) (۱۶) و تاثیر عصاره چند گیاه دارویی رو شپشه آرد (۲۱) انجام شده است. همچنین پودر برگ و میوه برخی از گونه‌های اکالیپتوس به‌صورت مخلوط با محصولات انباری خاصیت دورکنندگی بیشتری برای شپشه آرد نسبت به عصاره استخراج شده از برگ و میوه این گیاهان دارد. در حالی که کاربرد عصاره‌های استخراج شده از اندام‌های دیگر این گیاهان به‌صورت محلول‌پاشی روی

"پهلوان یلی و محمدی، بررسی ترکیبات شیمیایی میوه زیتون تلخ و اثر حشره‌کشی پودر و ..."

توری مسدود شده بود، استفاده شد. این ظروف با حدود یک سوم آرد پر شدند و بعد از گذشت ده روز از تخم‌گذاری حشرات کامل، آردها الک و به ظرف دیگری حاوی آرد سالم (به‌منظور بدست آوردن جمعیت یکنواخت) منتقل شدند.

تهیه پودر و عصاره گیاهی

میوه گیاه زیتون تلخ، از منطقه ماهان استان کرمان تهیه و پس از خشک شدن در سایه توسط آسیاب برقی به مدت ۵ دقیقه پودر شد. برای تهیه عصاره گیاهی میوه زیتون، ۱۵۰ گرم از پودر حاصله از هر گیاه در یک ارلن شیشه‌ای با ۵۰۰ میلی‌لیتر اتانول ۹۰ درصد مخلوط شد. درب ارلن شیشه‌ای را با پارافیلیم بسته و بعد از ۵ دقیقه هم‌زدن محتویات موجود، ارلن به مدت ۲۴ ساعت در یخچال داخل یک فویل آلومینیومی نگهداری شد تا از تابش نور خورشید به آن جلوگیری شود. بعد از گذشت زمان مورد نظر، عصاره گیاهی، توسط کاغذ صافی از باقی مانده گیاهی جدا و پس از چند ساعت زیر هود آزمایشگاه، عمل تبخیر شدن حلال صورت گرفت تا عصاره خشک و خالص گیاهی فراهم شود. عصاره جامد مدت زمان کوتاهی در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد داخل یخچال نگهداری و برای انجام هر آزمایش، عصاره حاصل با آب مقطر رقیق و غلظت‌های ۱۰، ۵۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر تهیه شد.

آزمایش‌های زیست‌سنجی

سمیت عصاره میوه زیتون روی حشره کامل

سمیت تماسی عصاره اتانولی میوه زیتون تلخ، روی حشرات کامل شپشه آرد در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. بدین‌صورت که در هر آزمایش، از ۳ غلظت

مختلف عصاره (۱۰، ۵۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر) در ۴ تکرار استفاده شد. در تیمار شاهد نیز از آب مقطر استفاده شد. کاغذهای صافی با غلظت‌های مختلف عصاره آغشته و پس از خشک شدن به‌طور جداگانه داخل پتری قرار داده شد. در هر پتری دیش ۱۰ حشره کامل شپشه آرد را در وسط کاغذ صافی قرار داده و تعداد حشرات مرده پس از زمان‌های مورد نظر (۱۲، ۲۴ و ۳۶ ساعت) شمارش و ثبت شد. ملاک تشخیص حشرات مرده، عدم بروز عکس‌العمل در پاها و شاخک‌ها در صورت تحریک به وسیله قلم‌مو بوده است. کلیه آزمایش‌ها در ژرمیناتور با شرایط دمایی 25 ± 5 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 و در تاریکی انجام شد.

سمیت پودر میوه زیتون روی حشره کامل

۵۰ گرم آرد گندم در ظروف ۲۰۰ میلی‌لیتری ریخته شد، سپس مقادیر ۳، ۴، ۵ و ۶ گرم از پودر گیاهی به هر یک از ظروف اضافه شد. آرد گندم و پودرها به‌طور کامل باهم ترکیب و ۵۰ گرم آرد تیمار نشده هم‌به‌عنوان شاهد تنظیم شد. در مرحله بعد، ۵ جفت حشره کامل در ظروف آزمایش قرار داده و مرگ و میر حشرات پس از ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت شمارش و یادداشت شد.

شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده میوه زیتون تلخ

شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده میوه زیتون تلخ با استفاده از کروماتوگرافی گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC-MS) انجام شد. برای تجزیه و تحلیل، از دستگاه Varian مدل ۳۸۰۰ مجهز به ستون DB-5 به طول ۶۰ متر، قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر و ضخامت لایه نازک ۰/۲۵ میکرومتر استفاده شد. دمای آون از

هشتاد درجه سانتی‌گراد شروع و دو دقیقه بعد، با سرعت ده درجه بر دقیقه به دویست و چهل (به مدت دو دقیقه) و در مرحله سوم با سرعت ده درجه بر دقیقه به دویست و هشتاد درجه سانتی‌گراد (به مدت پنج دقیقه) رسید. زمان کل آزمایش ۲۹ دقیقه به طول انجامید. از گاز حامل هلیوم با سرعت ۲ میلی‌متر بر دقیقه و انرژی یونیزاسیون ۷۰ الکترون ولت استفاده شد. شناسایی این ترکیب‌های با استفاده از پارامترهای مختلف از قبیل زمان بازداری (RT)، مطالعه طیف‌های جرمی و مقایسه این طیف‌ها با ترکیب‌های استاندارد و دانسته‌های موجود در کتابخانه رایانه دستگاه GC-MS (NIST Ver.2.00, 2008) صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

تمامی آزمایش‌ها در قالب طرح کامل تصادفی و در ۴ تکرار انجام شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS v22 انجام و در صورت معنی‌دار بودن، با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵ درصد مقایسه میانگین شدند.

نتایج

میانگین درصد مرگ و میر حشرات کامل شیشه آرد

در اثر کاربرد غلظت‌های مختلف عصاره میوه زیتون تلخ، پس از هریک از زمان‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان داد که مقایسه میانگین آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. بیشترین و کمترین درصد کشندگی عصاره میوه زیتون تلخ روی شیشه آرد پس از ۱۲ ساعت، به ترتیب در غلظت ۸۰ و ۱۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر به‌طور معنی‌دار به‌دست آمد. در این بازه زمانی، درصد کشندگی عصاره میوه زیتون تلخ در غلظت ۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر حالت حدواسط را داشت ($f=38/16$, $df=2,9$, $p\leq 0/001$; جدول ۱). همچنین عصاره میوه زیتون تلخ در غلظت ۵۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، در مقایسه با غلظت ۱۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر معنی‌دار، درصد تلفات بیشتری روی شیشه آرد پس از ۲۴ و ۳۶ ساعت نشان داد (به ترتیب $f=14/02$, $df=2,9$, $p\leq 0/05$ و $f=19/59$, $df=2,9$, $p\leq 0/05$; جدول ۱). به‌طور کلی میزان مرگ و میر حشرات کامل شیشه آرد با کاربرد عصاره میوه زیتون از $17/5\pm 2/50$ درصد در غلظت ۱۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر پس از ۱۲ ساعت تا $81/75\pm 11/89$ درصد در غلظت ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر پس از ۳۶ ساعت متغیر بود.

جدول ۱- درصد مرگ و میر شیشه آرد در اثر کاربرد عصاره زیتون تلخ *Melia azedarach* L.

Plant material	Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	% Mortality (Mean \pm SE) in hours		
		12h	24h	36h
<i>Melia azedarach</i> L. extract	10	17.50 \pm 2.50c	19.25 \pm 2.84b	21.25 \pm 3.28b
	50	37.00 \pm 2.36b	43.08 \pm 4.95a	62.38 \pm 2.15a
	80	46.75 \pm 2.36a	50.50 \pm 4.11a	81.75 \pm 11.89a

حروف مشابه در هر ستون نشانه عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال $\alpha=0/05$ است

"پهلوان یلی و محمدی، بررسی ترکیبات شیمیایی میوه زیتون تلخ و اثر حشره‌کشی پودر و ..."

مقایسه با دوز ۳ گرم پس از ۴۸ ساعت به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($f=16/66$ ، $df=3,12$ ، $p \leq 0/001$ ؛ جدول ۲). همچنین پودر زیتون تلخ در دوز ۵ و ۶ گرم در مقایسه با دوز ۳ و ۴ گرم به‌طور معنی‌دار درصد تلفات بیشتری روی شپشه آرد پس از ۷۲ و ۹۶ ساعت نشان داد (به‌ترتیب $f=41/12$ ، $df=3,12$ ؛ $p \leq 0/001$ ، $df=38/93$ و $p \leq 0/001$ ، $df=3,12$ ؛ جدول ۲). به‌طور کلی میزان مرگ و میر حشرات کامل شپشه آرد با کاربرد پودر میوه زیتون تلخ روی حشرات کامل شپشه آرد، از $3/33 \pm 2/36$ درصد (دوز ۳ گرم پس از ۲۴ ساعت) تا $5/89 \pm 0/92$ درصد (دوز ۶ گرم پس از ۹۶ ساعت) متغیر بود.

میانگین درصد مرگ و میر حشرات کامل شپشه آرد در اثر کاربرد دوزهای مختلف پودر میوه زیتون تلخ پس از هریک از زمان‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان داد که مقایسه میانگین آن‌ها در جدول ۲ ارایه شده است. درصد کشندگی پودر میوه زیتون تلخ روی شپشه آرد پس از ۲۴ ساعت در دوز ۵ و ۶ گرم در مقایسه با دوز ۳ گرم به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. درصد کشندگی این پودر در دوز ۴ گرم اختلاف معنی‌داری با دوزهای ۳، ۵ و ۶ گرم پس از ۲۴ ساعت نشان نداد ($f=4/47$ ، $df=3,12$ ، $p \leq 0/05$ ؛ جدول ۲). براساس نتایج حاصل، درصد کشندگی پودر میوه زیتون تلخ در سه دوز ۴، ۵ و ۶ گرم در

جدول ۲- درصد مرگ و میر شپشه آرد در آرد گندم تیمار شده با پودر گیاه زیتون تلخ *Melia azedarach* L.

Plant material	Dosage (gr)	% Mortality (Mean \pm SE) in hours			
		24h	48h	72h	96h
<i>Melia azedarach</i> L. powder	3	3.33 \pm 2.36b	4 \pm 2.36c	14.44 \pm 2.72b	21.00 \pm 3.42b
	4	6.75 \pm 2.36ab	14.25 \pm 2.14b	17 \pm 2.83b	35.00 \pm 3.02b
	5	13.33 \pm 2.36a	23.33 \pm 2.36ab	39.67 \pm 1.18a	80.00 \pm 8.16a
	6	14.00 \pm 2.36a	24.78 \pm 2.77a	51.00 \pm 3.72a	92.00 \pm 5.89a

شیمیایی، فرمول مولکولی (MF) و زمان بازداری (RT) در جدول ۳ نشان داده شده است.

نتایج تجزیه و تحلیل ترکیب‌های شیمیایی میوه زیتون تلخ بر اساس کروماتوگرافی گازی شامل نام ترکیب

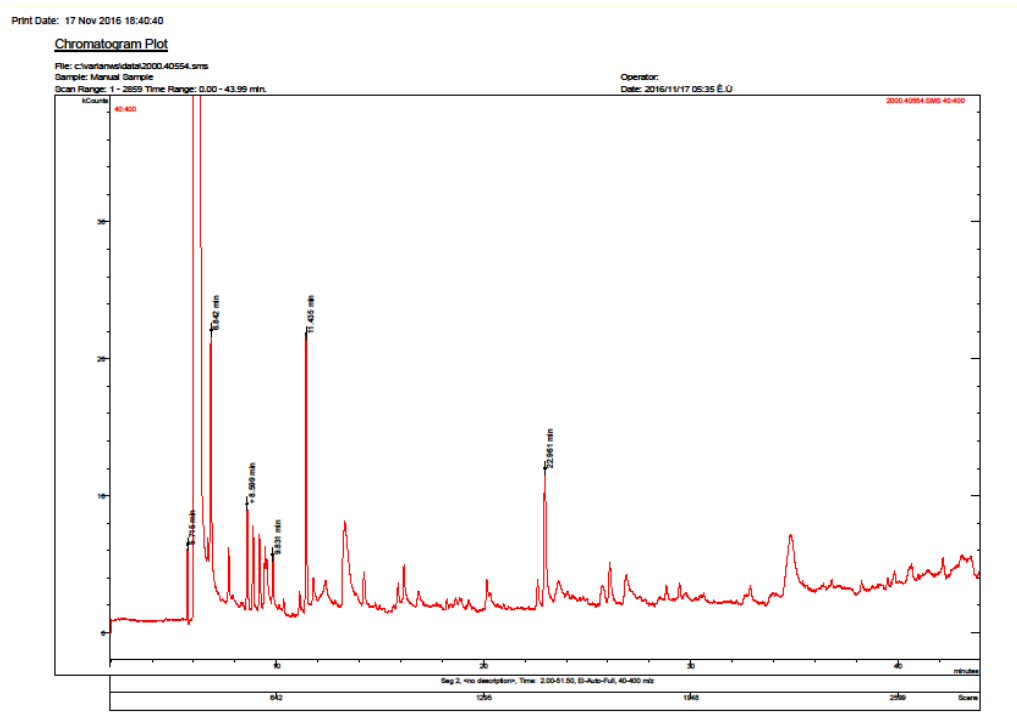
جدول ۳- ترکیب‌های شیمیایی شناسایی شده در عصاره میوه زیتون تلخ (*Melia azedarach* L.) با استفاده از GC/MS

Sr.no.	Retention Time (min)	Formula	Phytochemical compound
1	6.842	C2H4OS	Methanecarbothiolic acid
2	8.599	C4H8O2	Ethyl Acetate
3	13.815	C3H5FO	2-Propanone, 1-fluor
4	16.163	C5H10O2	Acetic acid, 1-methylethyl ester
5	16.876	C5H10O2	n-Propyl acetate
6	9.454	C2H5NO2	Acetohydroxamic Acid
7	11.123	C3H4O2	Methylglyoxal
8	11.435	C6H9NO4	N,N,O-Triacetylhydroxylamine
9	14.277	C3H4O3	Propanoic acid, 2-oxo-
10	7.708	C4H6O3	Acetic anhydride
11	5.715	C6H14O2	Ethane, 1,1-diethoxy-
12	24.802	C7H16O2	Propane, 1-(1-ethoxyethoxy)-
13	26.099	C5H14OSi	(Methoxymethyl)trimethylsilane
14	27.287	C4H8O3	1,3-Dioxan-5-ol
15	27.536	C4H8O3	2-Methoxy-1,3-dioxolane
16	29.455	C7H16O3	Butane, 1,2,4-trimethoxy-
17	11.788	C3H7NO2	Propane, 2-nitro
18	12.375	HN3	Hydrogen azide
19	13.847	C4H9N	Cyclobutylamine
20	20.162	C6H12O4	1,2,4,5-Tetroxane, 3,3,6,6-tetramethyl
21	22.610	C4H7NO2	2,3-Butanedione, monooxime
22	6.689	C6H12O2	2-Pentanone, 4-hydroxy-4-methyl-
23	15.879	C6H9ClO3	2-Acetoxyisobutyryl chloride
24	26.892	C7H16O2	2,4-Dimethyl-2,4-pentanediol
25	27.065	C6H12O3	1,3-Dioxolane-2-methanol, 2,4-dimethyl-
26	27.203	C7H16O	2-Pentanol, 2,4-dimethyl-
27	8.882	C3H6O3	2-Propanone, 1,3-dihydroxy
28	9.187	C6H12O6	dl-Glyceraldehyde dimer
29	10.359	C3H9NO2	3-Amino-1,2-propanediol
30	13.847	C3H6O3	Propanal, 2,3-dihydroxy-
31	23.594	C2H7NO	Methanamine, N-hydroxy-N-methyl-
32	23.864	C5H8O2	Acetic acid, 2-propenyl ester
33	24.310	C3H9NO2	2-Amino-1,3-propanediol
34	24.371	C5H10O5	DL-Arabinose
35	24.429	C2H8N2	Ethylenediamine
36	24.643	CH5N3S	Hydrazinecarbothioamide
37	2.033	C6H8O4	4H-Pyran-4-one, 2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-
38	22.961	C6H8O4	2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one
39	28.831	C8H16O2	2-Propyl-tetrahydropyran-3-ol
40	29.748	C6H12O2	1,3-Dioxolane, 2,4,5-trimethyl-
41	29.865	C10H14O7	Threose triacetate
42	29.799	C6H12O2	1,3-Dioxane, 2,4-dimethyl-
43	30.434	C9H17NO4	N-(1-Methoxycarbonyl-1-methylethyl)-4-methyl-2-aza-1,3-dioxane
44	8.982	C12H22O11	Sucrose
45	9.538	C12H22O11	β -D-Glucopyranose, 4-O- β -D-galactopyranosyl-
46	9.831	C18H32O16	α -D-Glucopyranoside, O- α -D-glucopyranosyl-(1.fwdarw.3)- β -D-fructofuranosyl
47	11.788	C12H22O11	D-Glucose, 4-O- α -D-glucopyranosyl
48	13.309	C6H8O4	2,3-Anhydro-d-galactosan
49	15.879	C12H22O11	α -D-Glucopyranose, 4-O- β -D-galactopyranosyl-
50	21.319	C12H22O11	Lactose
51	24.047	C10H17NO6S	Desulphosinigrin
52	25.744	C6H12O4	Digitoxose

"پهلوان یلی و محمدی، بررسی ترکیبات شیمیایی میوه زیتون تلخ و اثر حشره‌کشی پودر و ..."

پیک‌های بعدی بترتیب Ethyl Acetate، α -D-Glucopyranoside، O- α -D-glucopyranosyl-N,N,O-(1,6-darw.3)- β -D-fructofuranosyl-2,4-Dihydroxy-2,5- و Triacetylhydroxylamine و dimethyl-3(2H)-furan-3-one بوده است (شکل ۱).

کروماتوگرام تجزیه و تحلیل GC/MS حاصل از عصاره اتانولی میوه زیتون تلخ، ۶ قله اصلی (peak area) را نشان داد که ترکیب‌های آن به ترتیب شامل موارد زیر است. اولین پیک مربوط به 1,1-Ethane, 1,1-diethoxy-، پیک دوم Methanecarbothiolic acid و



شکل ۱- کروماتوگرام GC/MS حاصل از عصاره اتانولی میوه زیتون تلخ (*Melia azedarach* L.)

به دست آمد. درصد مرگ و میر بالا می‌تواند به علت عدم توانایی تغذیه حشره از ماده غذایی، وقتی با ترکیب گیاهی مخلوط می‌شود، باشد که باعث مرگ در اثر گرسنگی می‌شود. همچنین بسته شدن منافذ تنفسی حشره با ترکیب‌های گیاهی نیز می‌تواند باعث اختلال در تنفس، خفگی و در نتیجه مرگ و میر حشرات شود (۱۶). مدرس نجف آبادی (۱۹) نشان داد که پودر برگ چریش دارای خاصیت حشره‌کشی بیشتری نسبت به پودر بذر و برگ اکالیپتوس است.

بحث

حشره‌کش‌های گیاهی می‌تواند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی جهت کنترل آفات محصولات انباری به خصوص آفات خانواده‌های بالپولک‌داران و سخت بال‌پوشان باشند (۲۲). در تحقیق حاضر میزان مرگ و میر بیش‌تر از حد متوسط شپشه آرد، به‌هنگام کاربرد پودر میوه زیتون تلخ در دوز ۵ گرم پس از ۹۶ ساعت (۱۶/۸۰±۰/۱۶ درصد) و دوز ۶ گرم پس از ۷۲ و ۹۶ ساعت (به ترتیب ۳/۷۲±۵/۰۰ و ۵/۸۹±۹۲ درصد)

(۱۴، ۱۷). در تحقیق حاضر، ۵۲ ترکیب شیمیایی در عصاره اتانولی میوه زیتون تلخ با وزن‌های مولکولی متفاوت با استفاده از GC/MS شناسایی شد که بیشترین پیک متعلق به Ethan, 1,1- diethoxy (۹۱/۷) درصد) بود. در مطالعه‌ای دیگر، متیل پالمات (۱۸/۸ درصد)، متیل لینالئات (۱۶/۱ درصد) و متیل لینولیت (۹/۸ درصد)، بیشترین ترکیب‌های تشکیل دهنده عصاره هگزانی میوه زیتون تلخ در منطقه گلستان گزارش شده است (۱۲). البته نوع حلال، در جداسازی ترکیب‌های شیمیایی تاثیر قابل توجهی دارد و از دلیل تفاوت نوع ترکیب‌های شناسایی شده است. به‌طور کلی، تجزیه شیمیایی گیاهی عصاره اتانولی کلیه قسمت‌های گیاه زیتون تلخ (*M. azedarach*) وجود ترپنویدها، استروئیدها، لیمونوئیدها، هیدروکربن‌ها، ساپونین، آلکالوئیدها و تانن‌ها را نشان داده است (۳، ۲۷). البته میوه این گیاه بیشتر دارای ترکیب‌های تری‌ترپنوییدی (Triterpenoids) به‌خصوص لیمونوئیدها و اسیدهای مختلف است (۹)، که تاییدی بر مطالعه ما هست. این ترکیب‌ها دارای خاصیت حشره‌کشی بوده و قادر به جلوگیری از رشد، دگردیسی و تغذیه حشره می‌باشند (۸). بی‌شک سموم گیاهی، حشره‌کش‌های ارزشمند و قابل توجهی هستند و با تولید در سطح تجاری می‌توان استفاده مناسب و بجا از آن‌ها نمود. با توجه به نتایج به‌دست آمده در این مطالعه، می‌توان گفت میوه زیتون تلخ اثر قابل توجهی روی مرگ و میر شپشه آرد دارد. این تحقیق می‌تواند در کاهش کاربرد حشره‌کش‌های مصنوعی موثر بوده و زمینه استفاده از حشره‌کش‌های طبیعی گیاهی که ارزان‌تر، تجزیه‌پذیرتر و و سالم‌تر هستند فراهم کند.

همچنین این پژوهش‌گر گزارش کرد که میزان دورکنندگی پودر برگ چریش برای شپشه آرد (۸۶/۷ درصد) در مقایسه با پودر بذر و برگ اکالیپتوس (به ترتیب ۷۵ درصد و ۶۵ درصد) بیشتر است. در مطالعه ما، میزان مرگ و میر شپشه آرد به‌هنگام کاربرد عصاره میوه زیتون تلخ در غلظت ۵۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، پس ۳۶ ساعت بیشتر از حد متوسط (به ترتیب $62/38 \pm 2/15$ و $81/75 \pm 11/89$ درصد) بود. هاشم محمد (۱۴) اثر عصاره برگ *M. azadirach* را در چهار غلظت ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر روی *T. confusum* پس از سه فاصله زمانی (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) بررسی کرد. نتایج این پژوهش‌گر نشان داد میزان مرگ (LD50) در غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در زمان ۲۴ ساعت، ۷۶/۶۷ درصد بوده است. یافته‌های کاسیدا (۷) نشان داد، سمیت ترکیب‌های شیمیایی گیاهی روی *T. castaneum* وابسته به فاکتورهای زیادی است که از بین آن‌ها حساسیت حشره و محتویات شیمیایی ترکیب گیاهی، دارای بیشترین تاثیر هستند. پژوهش فانگ و همکاران (۱۰) نشان داد گونه‌های جنس *Tribolium*، در گروه آفات انباری با کمترین حساسیت قرار دارند و اغلب نسبت به سایر سخت‌بال‌پوشان انباری، کمترین مرگ و میر را دارند. مطالعات چادا و همکاران (۶) نشان داد که پودر بذر و برگ زیتون تلخ رو لارو شپشه آرد، اثر کشندگی بیشتری نسبت به حشره بالغ دارد. در بسیاری از پژوهش‌ها، تری‌ترپنویدهای موجود در بذر *M. azadirach* به‌عنوان یک بازدارنده تغذیه‌ای قوی روی شپشه آرد و مدیریت این آفت گزارش شده است

References

فهرست منابع

- 1- **Ascher KRS, Schmutterer H, Zebitz CPW, Naqvi SNH. 1995.** The persian lilac or chinaberry tree: *Melia azedarach* L. In: Schmutterer, H. ed., The Neem Tree. VCH. Weinheim, Federal Republic of Germany. pp. 605-642.
- 2- **Bagheri-Zenouz E. 1986.** Stored products pests and its control methods. 2nd ed. Sepehr Publishing. 309 pp. (In Farsi)
- 3- **Bahuguna Y, Patil K, Rawat MSM, Jalalpure, S, Uniyal S. 2009.** "Antiulcer activity of *Melia azedarach* Linn in aspirin induced and pylorus ligated rats", Journal of Pharmacy Research 2: 1456-1459.
- 4- **Banchio E, Valladares G, Defago M, Palacio SS, Carpinella C. 2003.** "Effects of *Melia azedarach* (Meliaceae) fruit extracts on the leaf miner *Liriomyza haidobrensis* (Diptera: Agromyzidae): assessment in laboratory and field experiments". Annals of Applied Biology 143: 187-193.
- 5- **Bande-Borujeni Sh, Zandi-Sohani N, Ramezani L. 2016.** Chemical composition and insecticidal effects of essential oil from *Citrus aurantium* L. leaves on three major stored product pests. Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture) 38(4): 32p. (In Farsi)
- 6- **Bounechada M, Arab R, Begam W, Takerkert Z. 2009.** Effects of *Melia azedarach* l. and *Ocimum basilicum* l, Extracts against the stored products pest *Tribolium castaneum* Herbst, Arab Journal of Plant Protection 27: 110-120.
- 7- **Casida JH. 1990.** Pesticide mode of action, evidence for implications of a finite number of biochemical targets, in: J.E. Casida (Ed.), Pesticides and Alternatives, Innovative Chemical and Biological Approaches to Pest Control, Elsevier Amsterdam pp. 11-22.
- 8- **Corpinella MC, Miranda M, Almiron WR, Ferrayoli CG, Almedia FL, Palacios S. 2007.** In vitro pediculicidal and ovicidal activity of an extract and oil from fruit of *Melia azedarach* L. Journal of American Academic Dermatology 56: 250-256.
- 9- **Deepika Sh, Yash P. 2013.** Preliminary and Pharmacological Profile of *Melia azedarach* L.: An Overview. Journal of Applied Pharmaceutical Science 3(12): 133-138.
- 10- **Fang L, Subramanyam BH, Arthur FH. 2002.** Effectiveness of spinosad on four classes of wheat against five stored product insects. Journal of Economic Entomology 95: 640-650.
- 11- **Gaymer T, Singh R, Saini RK, Kalidhar SB. 2001.** "Effect of methanolic extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and bakain (*Melia azedarach* L.) seeds on oviposition and egg hatching of *Earias vittella* (Fab.) (Lepidoptera: Noctuidae)". Journal of applied Entomology 126: 238-234.
- 12- **Hadjiakhoondi A, Vatandoost H, Khanavi M, Sadeghipour-Roodsari HR, Vosoughi M, Kazemi M, Abai MR. 2006.** Fatty acid composition and toxicity of *Melia azedarach* L. fruits against malaria vector *Anopheles stephensi*. Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences 2(2): 97-102.
- 13- **Hammal AEM, Zournajian H, Talhouk S. 2001.** "Efficacy of extracts of *Melia azedarach* L. Callus, leaves and fruits against adults of the sweet potato whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae)". Journal of applied Entomology 125: 483-488.
- 14- **Hashim Mohammad H. 2012.** Insecticidal Effect of Different Plant Extracts against *Tribolium confusum* (du val) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Agricultural Science and Technology A (2): 1175-1181.
- 15- **Hollingsworth CS, Coil WM, Murray KD, Ferro DN. 2002.** Intergrated Pest Management for Northeast Schools. Natural Resource, Agriculture and Engineering Service. NRAES-152, pp.60.

- 16- **Ileke KD, Ogunbite OC. 2014.** Entomocidal Activity of Powders and Extracts of Four Medicinal Plants against *Sitophilus oryzae* (L), *Oryzaephilus mercator* (Faur) and *Ryzopertha dominica* (Fabr.). *Jordan Journal of Biological Sciences* 7(1): 57-62.
- 17- **Isman MB, Gunning PJ, Spollen KM. 1997.** Tropical timber species as sources of botanical insecticides, in: P.A. Hedin, R.M. Hollingworth, E.P. Masler, J. Miyamoto, D. G. Thompson (Eds.), *Phytochemicals for Pest Control*, American Chemistry of Society Symposium Series 658: 27-37.
- 18- **Jalali Sendi J, Haghghian F, Ali Akbar AR. 2003.** Insecticidal Effects of *Artemisia annua* L. and *Sambucus ebulus* L. Extracts on *Tribolium Confusum* Duv. *Iranian Journal of Agricultural Science* 34(2): 313-319. (In Farsi)
- 19- **Modarres Najafabadi SS. 2010.** Evaluate effects of *Azadirachta indica* Adr. Juss. leaf powder and *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. seed and leaf powder on stored product pests (*Trogoderma granarium* and *Tribolium* sp.) of wheat and barley. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 25(4): 513-527. (In Farsi)
- 20- **Modarres Najafabadi SS, Fanai H, Ghlamian Gh. 2006.** Study on Eucalyptus Product Uses (Seed and Leaf Powder) on Stored Product Pests of Wheat and Barley in Sistan Region-Iran. *Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants* 22(2): 117-127. (In Farsi)
- 21- **Moharramipour S, Nazemi Rafih J. 2008.** Repellency of *Nerium oleander* L., *Lavandulla officinalis* L. and *Ferula assafoetida* L. extracts on *Tribolium castaneum* (Herbst). *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants* 23(4): 443- 452. (In Farsi)
- 22- **Nathan SS, Choi M, Paik C, Seo H. 2007.** Food consumption, utilization and detoxification enzyme activity of the rice leaf folder larvae after treatment with *Dysoxylum triterpenes*. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 88: 260-267.
- 23- **Navarro S, Finkelman S, Donahaya E, Dias R, Rindnner M, Azrieli, A. 2001.** Integrated storage pest control methods using vacuum or CO2 intransportable system. Meeting of the IOBC WPRS/OILB SROP working group integrated protection of stored products (eds. A. Cornel and S. Navarro), Lisbon Portugal P: 31.
- 24- **Pascual-Villalobos M. 1998.** Repelencia, inhibición del crecimiento y toxicidad de extractos vegetales en larvas de *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 24: 143-154.
- 25- **Rahman MM, Schmidt GH. 1999.** Effect of *Acorus calamus* (L.) (Araceae) essential oil vapours from various origins on *Callosobruchus phaseoli* (Gyllenhal) (Coleoptera:Bruchidae), *Journal of Stored Product Research* 35: 285-295.
- 26- **Rajendran S. 2001.** Alternatives to methyl bromide as fumigants for stored food commodities, *The Royal Society of Chemistry* 249-253.
- 27- **Suresh K, Deepa P, Harisaranraj R, Vaira Achudhan V. 2008.** Antimicrobial and phytochemical investigation of the leaves of *CARICA PAPAYA* L., *CYNODON DACTYLON* (L.) Pers., *EUPHORBIA HIRTA* L., *MELIA AZEDARACH* L. and *PSIDIUM GUAJAVA* L. *Ethnobotanical Leaflets* 12: 1184-1191.
- 28- **Topondjon AL, Adler C, Fontem, DA, Bouda H, Reichmuth, C. 2005.** Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Tribolium confusum* Duval. *Journal of Stored Products Research* 41: 91-102.
- 29- **Tripathi Pal RK, Prasad RA. 1996.** Relative toxicity certain plant extracts to Khapra beetle, *Trogoderma granarium*. *Annals of plant protection sciences* 4(1): 35-37.
- 30- **Wandscheer CB, Duque JEL, Navarro Silva MA, Fukuyama Y, Wohlke JL, Adelman J, Fontana JD. 2004.** "Larvicidal action of ethanolic extracts from fruit endocarps of *Melia azedarach* and *Azadirachta indica* against the dengue mosquito *Aedes aegypti*". *Toxicon* 44: 829-835.

"پهلوان یلی و محمدی، بررسی ترکیبات شیمیایی میوه زیتون تلخ و اثر حشره‌کشی پودر و ..."

Studying chemical compounds of *Melia azedarach* L. fruit and the insecticidal effect of extract & powder's on *Tribolium castaneum* Herbst (Col. Tenebrionidae)

Maryam Pahlavan Yali*, Mohsen Mohammadi Anaii

*Assistant professor, Department of Plant Protection, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran
MSc student, Department of Plant Protection, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran

mrmpahlavan@gmail.com

Abstract

In this study, chemical compounds of *Melia azedarach* L. fruit and the insecticidal effect of extract & powders was investigated on adult insects of *Tribolium castaneum* Herbst (Col. Tenebrionidae). Bioassays experiment with contact method was performed in a completely randomized design in laboratory conditions (temperature 25 ± 5 °C and relative humidity $65 \pm 5\%$). Mortality percentage of *T. castaneum* by *Melia* fruit extract calculated at three concentrations (10, 50 and 80 $\mu\text{g/ml}$) after 12, 24 & 36 hours and also by *Melia* fruit powder at four different dosage (3, 4, 5 and 6 gr) after 24, 48, 72 & 96 hours respectively. Significant differences were observed on mortality percentage of *T. castaneum* by *Melia* fruit extract and powder on different concentrations after each of the times. Based on the results, mortality increased with the passage of time. The lowest and highest mortality of *T. castaneum* was in use of *M. azedarach* fruit extract in 10 and 80 $\mu\text{g/ml}$ concentrations after 12 & 36 hours ($17.50 \pm 2.50\%$ & $81.75 \pm 11.89\%$) respectively. Also the highest and lowest mortality rate of adult insects was obtained when used *Melia* fruit powder at a dose of 3 and 6 grams after 24 & 96 hours ($3.33 \pm 2.36\%$ & $92.00 \pm 5.89\%$) respectively. In this study, 52 chemical compounds of the *Melia* fruit were identified by GC/Mass. The major material contains: Ethane, 1,1-diethoxy-; Methanecarbothiolic acid; Ethyl Acetate; α -D-Glucopyranoside, O- α -D-glucopyranosyl-(1.fwdarw.3)- β -D-fructofuranosyl; N,N,O-Triacetylhydroxylamine and 2,4-Dihydroxy-2,5-dimethyl-3(2H)-furan-3-one.

Keywords: *Tribolium castaneum*, contact toxicity, concentration, GC/Mass