



Study of the antimicrobial, antifungal, and insecticidal properties of hydroalcoholic extract of bitter olive fruit (*Melia azedarach*) in Iran¹

Masoumeh Noroozbeyki

Department of Chemistry, Qo.C. Islamic Azad University, Qom, Iran.
masoumeh.noroozbeyki.77@gmail.com

Gholam-Reza Najafi

Department of Chemistry, Qo.C. Islamic Azad University, Qom, Iran (**Corresponding author**).
gr.najafi@iau.ac.ir

Maryam Khoshokhan-Mozaffar

Department of Biology, Qo.C. Islamic Azad University, Qom, Iran. ma.km1357@iau.ac.ir

Abstract

Introduction: The overuse of synthetic drugs, particularly in developing countries, has led to increased drug resistance in human and plant pathogens. As a result, plant-derived secondary metabolites—such as alkaloids, terpenoids, tannins, and flavonoids—are being explored as potential alternatives for combating microbial and pest resistance. Bitter olive (*Melia azedarach*) is a rich source of bioactive compounds, and its fruit is hypothesized to possess antimicrobial and insecticidal properties. This study aimed to extract and evaluate the disinfectant and insecticidal effects of a hydroalcoholic extract from bitter olive fruit.

Materials and Methods: Bitter olive fruits were collected, prepared, and extracted using maceration and rotary evaporation techniques. Antimicrobial and antifungal activities were assessed through standard microbiological assays, with bacterial cultures grown on nutrient agar and fungal cultures on potato dextrose agar (PDA). The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) were determined via the serial microdilution method. Tested microorganisms included *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, and *Staphylococcus* for antibacterial activity, and *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum*, and *Rhizopus stolonifer* for antifungal activity. Additionally, the contact toxicity of the extract was evaluated against *Drosophila melanogaster* in vitro.

Results and Discussion: The findings revealed that bitter olive fruit extract exhibits potent disinfectant and antibacterial properties, attributed to bioactive compounds such as oleuropein, phenolics, and fatty acids. The extract effectively inhibited the growth of various bacterial and fungal strains and demonstrated notable insecticidal activity. This study suggests that bitter olive fruit could serve as a natural and sustainable source for producing disinfectants, fungicides, and insecticides. The outcomes may contribute to the development of eco-friendly hygiene products, reduce reliance on synthetic chemicals in agriculture, and offer safer alternatives for healthcare applications.

Keywords: Pesticide, Insecticide, Bitter olive (*Melia azedarach*), Disinfectant, Antimicrobial activity, Agricultural applications.

¹ Received: 2024/06/10 ; Revised: 2024/07/06 ; Accepted: 2024/08/17; Published online: 2024/10/03



بررسی خواص ضد میکروبی، ضد قارچی و حشره کشی

عصاره هیدروالکلی میوه زیتون تلخ (*Melia azedarach*) در ایران^۲

معصومه نوروزبیک

گروه شیمی دارویی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران.

masoumeh.noroozbeyki.77@gmail.com

غلامرضا نجفی

گروه شیمی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران (نویسنده مسئول).

gr.najafi@iau.ac.ir

مریم خوش‌سخن مظفر

گروه زیست‌شناسی، واحد قم، دانشگاه آزاد اسلامی، قم، ایران. ma.km1357@iau.ac.ir

چکیده

مقدمه: به دلیل استفاده بی‌رویه از داروهای مصنوعی به ویژه در کشورهای در حال توسعه باعث مقاومت دارویی متعدد در پاتوژن‌های انسانی و گیاهی شده است، از این رو متابولیت‌های ثانویه گیاهان نظیر آلکالوئیدها، ترپنوئیدها، تانن‌ها و فلاونوئیدها به عنوان منبع مفیدی می‌توان به جهت از بین بردن آفات و میکروب‌ها محسوب می‌شوند. گیاه زیتون تلخ (*Melia azedarach*) به عنوان یک منبع غنی از ترکیبات طبیعی است انتظار می‌رود میوه آن دارای خواص ضد عفونی کننده و ضد باکتریایی باشد. این تحقیق به استخراج و اثر ضد عفونی کننده و ضد حشره عصاره هیدروالکلی میوه زیتون تلخ پرداخته است. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه، ابتدا میوه‌های زیتون تلخ جمع‌آوری و پس از آماده سازی، با استفاده از روش خیساندن و روتاری عصاره‌گیری شد. سپس، تست‌های ضد میکروبی، ضد قارچی و ضد حشره به روش‌های استاندارد صورت گرفت. کشت باکتری روی محیط نوترینت آگار و کشت قارچ روی محیط دکستروز آگار سیب زمینی (PDA) انجام شد. حداقل غلظت بازدارنده (MIC)، حداقل غلظت باکتری کش (MBC) با استفاده از روش میکرو رقت سریال تعیین شد. در این تحقیق برای تست ضد میکروبی از باکتری اشرشیاکلا، سودوموناس و استافیلوکوکوس استفاده شده است. برای تست ضد قارچی از قارچ‌های *Aspergillus flavus*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizopus* *Aspergillus niger* و *stolonifera* استفاده شد. همچنین سمیت تماسی عصاره میوه زیتون تلخ روی *Drosophila melanogaster* در شرایط آزمایشگاهی انجام شد.

^۲ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۷ ؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۴/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۷ ؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۱۲



نتایج: نتایج نشان داد که عصاره میوه تلخ زیتون بدلیل وجود ترکیبات فعال مانند اولئورپئین، ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب، دارای خواص ضدعفونی‌کننده و ضدباکتریایی قوی می‌باشد. آزمایش‌های میکروبی نشان داد که این عصاره قادر به مهار رشد باکتری‌های مختلف از جمله باکتری‌ها و همچنین خاصیت حشره‌کشی است. این تحقیق نشان می‌دهد که میوه زیتون تلخ می‌تواند به عنوان یک منبع طبیعی و مؤثر برای تولید ضدعفونی‌کننده‌ها، قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌های طبیعی مورد استفاده قرار گیرد. نتایج این مطالعه می‌تواند به توسعه محصولات بهداشتی و ضدعفونی‌کننده‌های طبیعی و همچنین به تولید محصولات آفت‌کش و حشره‌کش طبیعی در بخش کشاورزی کمک کند و به کاهش وابستگی به مواد شیمیایی مضر در صنعت بهداشت و درمان نیز منجر شود.

کلمات کلیدی: آفت‌کش، حشره‌کش، زیتون تلخ، ضدعفونی‌کننده، ضد میکروبی، کشاورزی.

مقدمه

استفاده از گیاه و فرآورده‌های طبیعی توسط بشر، سابقه‌ای طولانی دارد. از دوران باستان، بسیاری از گونه‌های گیاهی با خواص دارویی گزارش شده‌اند، زیرا دارای متابولیت‌های ثانویه مختلفی مانند گلیکوزیدها، ساپونین‌ها، فلاونوئیدها، استروئیدها، تانن‌ها، آلکالوئیدها و ترپن‌ها هستند که برای مبارزه با عوامل بیماری‌زا مورد استفاده قرار می‌گیرند. محصولات طبیعی بدست آمده از گیاهان، حیوانات و مواد معدنی اساس درمان بیماری‌ها هستند. استفاده از گیاهان و فرآورده‌های آنها از دیرباز در طب سنتی مورد توجه بوده است. گیاهان، منبع بیوسنتز مجموعه وسیعی از متابولیت‌های ثانویه هستند که در واقع پایه بسیاری از داروهای تجاری و همچنین داروهای گیاهی را تشکیل می‌دهند. قسمت‌های مختلف گیاهان از جمله بذر، ریشه، ساقه، گل را می‌توان جهت سنتز گیاهان دارویی استفاده کرد. زیتون تلخ با نام علمی (*Melia azedarach*) درختی از خانواده *Meliaceae* است که در گیلان تلخه زیتون، شال زیتون و در مازندران زیتون تلخ، سنجد تلخ، سنجد وحشی، زیتون وحشی، در نور، شال پستانه، شال سنجان، در رامسر، دیوزیت، در تهران سنجد تلخ و در آستارا زیبیل آغاجی نامیده می‌شود. زیتون تلخ بومی مناطق گرمسیری آسیا است که گسترده وسیعی در کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری دارد. این درخت در فیلیپین، آمریکا، برزیل، آرژانتین، بسیاری از کشورهای آفریقایی و کشورهای عربی با پراکندگی بالا وجود دارد. این درخت بومی استرالیا و جنوب شرقی آسیا بوده و البته در نواحی شمال ایران به وفور وجود دارد (۱). از خواص جالب توجه گیاه زیتون تلخ می‌توان به ضد میکروب، حشره‌کش و خاصیت دفع آفات به دلیل وجود لیمونوئید آزادیراختین اشاره کرد (۲).

در بررسی‌های انجام شده در سال ۲۰۱۹ ترکیبات فیتوشیمیایی، همچنین فعالیت ضدباکتری و ضدسرطان اندام هوایی گیاه زیتون تلخ مورد بررسی قرار گرفت. آنالیز کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا و کروماتوگرافی لایه نازک نشان دهنده ترکیبات فیتوشیمیایی مانند استروئید، آلکالوئید، فنول، فلاونوئید، ساپونین، تانن، آنتراکینون و آمینواسیدها در عصاره متانولی گیاه وجود دارد. نتایج نشان داد که عصاره متانولی زیتون تلخ دارای خواص فیتوشیمیایی قابل توجهی نسبت به سایر عصاره‌ها داشته و می‌توان از آن برای خواص ضدسرطانی و ضد میکروبی استفاده کرد (۳).

زیتون تلخ حاوی ترکیباتی مانند الکل‌ها، کتون‌ها و اسیدهای چرب است که می‌توانند به عنوان طردکننده حشرات عمل کنند. این ترکیبات ممکن است بوی خاصی داشته باشند که حشرات را دور می‌کند به این دلیل خاصیت حشره‌کشی دارد. و به دلیل وجود ترکیباتی مانند پلی فنول‌ها و فلاونوئیدها خواص ضد میکروبی و ضدقارچی دارند. این ترکیبات می‌توانند به مهار رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها کمک کنند. سموم گیاهی ترکیباتی هستند که به عنوان متابولیت‌های ثانویه تولید می‌شوند و از نظر خواص، مشابه سموم باکتریایی خارج سلولی هستند. عملکرد آنها بر اساس ساختار شیمیایی آنها است که به آلکالوئیدها، گلیکوزیدها، پروتئین‌ها، اگزالات، آنتی ویتامین‌ها، تانن‌ها، اتر و غیره طبقه بندی می‌شوند. طی ۱۵ سال گذشته، به دلیل نگرانی‌های زیست محیطی و مقاومت جمعیت حشرات در برابر مواد شیمیایی معمولی، علاقه به حشره‌کش‌های گیاهی افزایش یافته است. روغن‌های اساسی از گونه‌های مختلف گیاهی دارای خصوصیات تخم‌کش، لاروکش و دفع کننده در برابر



گونه‌های مختلف حشرات هستند و به عنوان سموم دفع آفات سازگار با محیط زیست در نظر گرفته می‌شوند. تاریخچه‌ی استفاده از ترکیبات گیاهی و شیمیایی به عنوان آفت‌کش به هزارسال قبل از میلاد باز می‌گردد. در آن سال‌ها از ترکیبات و عصاره‌های طبیعی مثل نمک، عصاره تنباکو، فلفل قرمز و سایر مواد برای چنین هدفی استفاده می‌شد. ارتش ناپلئون خرده‌های گل داوودی را برای کنترل شپش به کار می‌بردند. تا سال‌های اخیر نفت، فلزات سنگین و آرسنیک بدون معنی برای کنترل آفت‌ها و علف‌های هرز به کار گرفته می‌شدند. آفت‌کش‌هایی وجود دارند که در صورت استفاده به جا و رعایت اصول بهداشتی کمترین خطر را دارند (۴).

سهرابی و همکاران در سال ۱۳۹۶ اثر ضدحشره عصاره زیتون تلخ را با استفاده از حلال آب مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها بر روی کنه تارتن خرما و با استفاده از آزمایشات زیست سنجی با روش غوطه ورسازی میوه‌های خرما در عصاره آبی، بررسی نمودند. براساس نتایج، عصاره زیتون تلخ خاصیت کنه کشی کنه تارتن خرما رو داشت (۵). همچنین محققان بسیاری اثرات ضد قارچی عصاره برگ زیتون تلخ با استفاده از حلال‌های متانول، اتانول و آب مورد بررسی قرار داده و بر روی قارچ‌های مختلف نظیر مالاسزیا فورفور، اسپرژیلوس نایجر، اسپرژیلوس فلاووس، و کاندیدا آلیکنز با استفاده از روش انتشار آگار بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره الکلی برگ و میوه زیتون تلخ دارای اثر ضد کاندیدایی بوده و عصاره آبی میوه زیتون تلخ اثر ضد قارچی کمی را نشان داد (۶ و ۷). در پژوهشی دیگر اثرات ضد میکروبی عصاره برگ زیتون تلخ با استفاده از حلال‌های متانول، اتانول، پترولیوم اتر و آب مورد بررسی قرار داده و بر روی هشت پاتوژن انسانی از جمله باکتری‌های باسیلوس، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلا، با استفاده از روش انتشار چاه آگار و حداقل غلظت بازدارنده آزمایش انجام دادند. نتایج نشان داد همه گیاهان فعالیت قابل توجهی در برابر همه عوامل بیماری‌زا نشان دادند، اما عصاره الکلی حداکثر اثر را نشان داد (۷). با توجه به تحقیقات انجام شده و اهمیت خواص مواد موثره موجود در گیاه زیتون تلخ، در تحقیق حاضر خواص ضد میکروبی، ضد قارچی و حشره‌کشی عصاره هیدروالکلی میوه زیتون تلخ در ایران بررسی می‌گردد.

مواد و روش‌ها

تهیه پودر میوه زیتون تلخ: زیتون‌های تلخ متعلق به شهر مقدس قم از هسته جدا شد و در دمای اتاق به مدت ۳ روز خشک و سپس پودر گردید.

تهیه عصاره هیدروالکلی میوه زیتون تلخ: ۲۸/۷۱ گرم پودر میوه زیتون تلخ به همراه ۱۲۰ سی سی متانول و ۳۰ سی سی آب مقطر دور اول خیساندن انجام شد و هر چند ساعت یکبار هم زده شد. سه روز بعد عصاره با استفاده از کاغذ صافی صاف شد و ۸۵ سی سی مخلوط عصاره با آب و متانول حاصل شد و در بطری شیشه‌ای تیره ریخته شد. این امر هر سه روز یکبار تا سه مرتبه انجام شد و ۲۱۵ سی سی مخلوط عصاره با آب و متانول با استفاده از دستگاه روتاری به مدت ۲۵ دقیقه با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس تغلیظ شد و ۱۴ سی سی عصاره تام به رنگ عسلی آماده برای انجام تست‌های آنتی باکتریایی و ضد



قارچی و ضد حشره شد. و برای تست ضد میکروبی و ضد حشره ۸ سی سی عصاره به مدت دو روز در آون با دمای بین ۵۰-۶۰ درجه سانتی گراد خشک شد.

تست ضد میکروبی: کشت خالص باکتری روی محیط نوترینت آگار نگهداری شد و هر کشت باکتریایی با زیر کشت منظم روی همان محیط نگهداری و قبل از استفاده در آزمایش در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. فعالیت ضد میکروبی عصاره با روش انتشار چاه آگار مورد ارزیابی قرار گرفت. برای روش انتشار چاه آگار، حساسیت ضد میکروبی بر روی محیط جامد (آگار-آگار) در صفحات پتری آزمایش شد. در این تحقیق برای تست ضد میکروبی از باکتری اشرشیاکالی، سودوموناس و استافیلوکوکوس استفاده شد.

تست ضد قارچی: کشت خالص قارچ روی محیط دکستروز آگار سیب زمینی (پی دی آ) نگهداری شد و هر کشت قارچی با زیر کشت منظم روی همان محیط نگهداری و قبل از استفاده در آزمایش در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. فعالیت ضد قارچی عصاره با روش انتشار چاه آگار مورد ارزیابی قرار گرفت. برای سنجش ضد قارچی از آگار مغذی ۳۹ میلی گرم بر لیتر پی دی آ برای رشد کلنی سطحی استفاده شد. در این تحقیق برای تست ضد قارچی از قارچ های آسپرژیلوس فلاووس، آسپرژیلوس نایجر، فوزاریوم اکسیسپوریوم و رایزوپوس استفاده شده است.

تست ضد حشره: سمیت تماسی عصاره میوه زیتون تلخ روی حشره در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. بدین صورت که در هر آزمایش، از ۳ غلظت مختلف عصاره (۵۰، ۸۰ و ۱۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر) در تیمار شاهد نیز از آب مقطر استفاده شد. کاغذهای صافی با غلظت های مختلف عصاره آغشته و پس از خشک شدن به طور جداگانه داخل پتری قرار داده شد. در هر پتری دیش ۱۲ حشره کامل را در وسط کاغذ صافی قرار داده و تعداد حشرات مرده پس از زمان ۳۶ ساعت شمارش و ثبت شد. ملاک تشخیص حشرات مرده، عدم بروز عکس العمل در پاها و شاخک ها در صورت تحریک به وسیله قلم مو بوده است. در این تحقیق از مگس دروزوفیلا ملانوگاستر به عنوان حشره الگو استفاده شد.

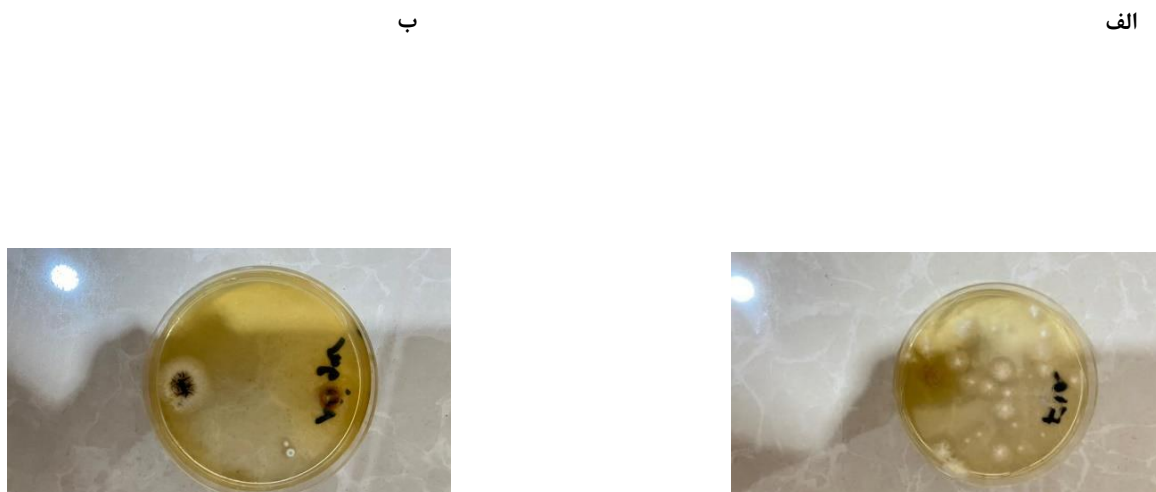
نتایج

الف ب ج

شکل ۱: اترضدمیکروبی عصاره میوه زیتون تلخ بر روی باکتری سودوموناس (الف)، اشرشیاکلاهی (ب) و استافیلوکوکوس (ج).



نتایج تست ضدقارچی: در این تحقیق برای تست ضدقارچی از قارچ‌های آسپرژیلوس فلاووس، آسپرژیلوس نایجر، فوزاریوم اکسیسپوریوم و رایزوپوس استفاده شده است. طبق بررسی‌های انجام شده شکل ۲ عصاره هیدروالکلی گیاه زیتون تلخ بر قارچ‌های فوق اثری نداشت.

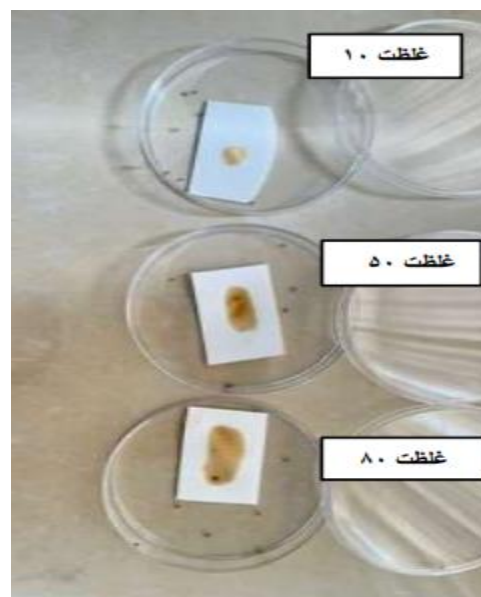




شکل ۲: اثر ضدقارچی

عصاره هیدروالکلی میوه زیتون تلخ بر قارچ‌های *Fusarium oxysporum* (الف)، *Aspergillus flavus* (ب)، *Aspergillus niger* (ج) و *Rhizopus stolonifera* (د).

نتایج تست ضدحشره: در این تحقیق این تست بر روی مگس سرکه ملانوغاستر انجام شد. بعد از گذشت ۳۶ ساعت تمام مگس‌های سرکه در غلظت ۱۰، ۵۰، و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از بین رفته بودند (شکل ۳).



شکل ۳: اثر ضدحشره عصاره میوه زیتون تلخ بر مگس سرکه در سه غلظت ۱۰، ۵۰ و ۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر.

بحث

در این پژوهش تاثیر ضد میکروبی، ضدقارچی و ضدحشره عصاره میوه زیتون تلخ (*Melia azedarach*) انجام شد. در عصاره متانولی برگ زیتون تلخ میزان ترکیبات فنلی کل ۷/۸۲ (میلی گرم گالیک اسید بر گرم گیاه)، میزان فلاونوئید کل ۰/۵۳۲ (میلی گرم کوئرستین بر گرم گیاه) و فعالیت آنتی اکسیدانی پوست درخت زیتون تلخ ۴۲/۷۲٪ تخمین زده شد، بنابراین، از این گیاه می‌توان به عنوان منابع آنتی اکسیدان‌های طبیعی در داروها برای بهبود عملکرد سیستم آنتی اکسیدان درونی و کاهش سطح رادیکال‌های آزاد در بدن استفاده کرد (۸). گیاه زیتون تلخ شامل دسته‌ای از مولکول‌های آلی طبیعی مانند فلاونوئیدها، ترپنوئیدها، استروئیدها، اسیدها و آنتراکینون‌ها می‌باشد. ترکیبات مختلفی در عصاره برگ زیتون تلخ از جمله کمپفول، کوئرستین (فلاونوئید)، استیگماسترول، کمپ استرول (فیتواسترول)، بتا-سیتواسترول، فیتول (دی‌ترپن)، ۳-



متیل دکان، هپتادکان (هیدروکربن آلکان)، هگزادکانیک اسید، پنتادکانوئیک اسید (n-آلکانوئیک اسید)، بتا-کاروتن، توکوفرول (ویتامین E) و ساکولن، 1-ایکوسانول (تری ترین) و ۳،۵،۱۱،۱۵-تترامیل-۲-هگزادکن-۱-اول (ترین الکلی) شناسایی شده است (شکل ۱-۲) (۹). در عصاره متانولی زیتون تلخ ۴۸ ترکیب شناسایی شد که بیشترین میزان آنها مربوط به کوئرستین (۱۶/۴۷٪)، فیتول (۱۱/۰۴٪)، پالمیتیک اسید (۱۵/۴۹٪) و ۹،۱۲،۱۵-اوکتادکاتری انوئیک اسید (۳/۴۳٪) می باشد. این ترکیبات دارای خاصیت ضد التهابی، حشره کش، محافظ کبدی و آنتی هیستامینیک هستند. برخی لیمونوئیدهای موجود در زیتون تلخ که ملیاتوکسین A_1 ، A_2 ، B_1 و B_2 نامیده می شوند، ترکیبات سمی اصلی این گیاه هستند (۳ و ۱۰).

اثر ضد میکروبی عصاره میوه زیتون تلخ: در این تحقیق برای تست ضد میکروبی از باکتری اشرشیاکلا، سودوموناس و استافیلوکوکوس استفاده شده است. نتایج نشان داد که عصاره هیدروالکلی زیتون تلخ بر روی باکتری سودوموناس و اشرشیاکلی با هاله عدم رشد ۱۰ میلی متر و بر روی باکتری استافیلوکوکوس هاله عدم رشد ۱۵ میلی متری و تاثیر ضد میکروبی متوسطی نشان داد. زیتون تلخ حاوی ترکیباتی است که می توانند به مبارزه با باکتری ها، قارچ ها و ویروس ها کمک کنند. این خواص میکروب کش می توانند به تقویت سیستم ایمنی بدن کمک کنند و از بروز عفونت ها جلوگیری نماید. برخی از مطالعات نشان داده اند که عصاره های زیتون تلخ می توانند فعالیت ضد میکروبی خوبی در برابر باکتری های مضر داشته باشند. زیتون تلخ حاوی ترکیباتی مانند پلی فنول ها و فالفونوئیدها است که خواص ضد میکروبی دارند. این ترکیبات می توانند به مهار رشد باکتری ها کمک کنند. چنانچه احتمال می رود اسانس و عصاره گیاهی زیتون تلخ از طریق چندین مکانیسم فعالیت ضد میکروبی داشته باشد؛ آسیب به غشای سلولی، ترکیبات فعال مانند اولئوروپئین و هیدروکسی تیروسول می توانند به غشای سلولی باکتری ها متصل شده و باعث افزایش نفوذپذیری و نشت مواد داخل سلولی شوند. این امر منجر به اختلال در تعادل اسمزی، از دست رفتن مواد مغذی و در نهایت مرگ سلول می شود. مهار سنتز دیواره سلولی: اسانس زیتون تلخ قادر به مهار آنزیم هایی است که در سنتز دیواره سلولی باکتری ها نقش دارند. این امر منجر به تشکیل دیواره سلولی ضعیف و حساس تر شدن باکتری ها به عوامل محیطی و سیستم ایمنی میزبان می شود. مهار سنتز پروتئین: ترکیبات فنلی موجود در اسانس و عصاره زیتون تلخ می توانند با مهار ریبوزوم های باکتری ها، سنتز پروتئین را مختل کنند. این امر منجر به اختلال در عملکردهای حیاتی سلول و در نهایت مرگ آن می شود. تشکیل کمپلکس با یون های فلزی: ترکیبات فنلی موجود در اسانس زیتون تلخ می توانند با یون های فلزی مانند آهن و مس کمپلکس تشکیل دهند. این کمپلکس ها می توانند فعالیت آنزیم های وابسته به فلز را مهار کرده و متابولیسم سلولی باکتری ها را مختل کنند. مهار تشکیل بیوفیلم: ترکیبات فعال موجود در اسانس زیتون تلخ می توانند تشکیل بیوفیلم باکتریایی را مهار کنند. بیوفیلم ها لایه های محافظی هستند که باکتری ها را در برابر داروهای ضد میکروبی و سیستم ایمنی بدن محافظت می کنند. در پژوهشی دیگر اثرات ضد میکروبی عصاره برگ زیتون تلخ را با استفاده از حلال های متانول، اتانول، پترولیوم اتر و آب مورد بررسی قرار داده و بر روی هشت پاتوژن انسانی از جمله



باکتری‌های باسیلوس، استافیلوکوکوس، اشرشیاکلائی، با استفاده از روش انتشار چاه آگار و حداقل غلظت بازدارنده آزمایش انجام دادند. نتایج نشان دادند عصاره الکلی گیاه فعالیت قابل توجهی در برابر همه عوامل بیماری‌زا نشان دادند (۷).

اثر ضد قارچی عصاره میوه زیتون تلخ: در این تحقیق برای تست ضد قارچی از قارچ‌های آسپرژیلوس نایجر، آسپرژیلوس فلاووس، فوزاریوم اکسیسپوریوم و ریزوپوس استفاده شده است. نتایج نشان داد که عصاره هیدروالکلی زیتون تلخ بر روی این قارچ‌ها بی اثر بود. زیتون تلخ حاوی ترکیباتی است که می‌تواند به مبارزه با باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها کمک کنند. این خواص میکروب‌کش می‌تواند به تقویت سیستم ایمنی بدن کمک کند و از بروز عفونت‌ها جلوگیری کنند. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که عصاره‌های زیتون تلخ می‌تواند فعالیت ضد قارچی خوبی در برابر باکتری‌های مضر داشته باشند. زیتون تلخ حاوی ترکیباتی مانند پلی‌فنول‌ها و فلاونوئیدها است که خواص ضد میکروبی و ضد قارچی دارند. غلامپور عزیزی و همکاران در سال ۱۳۹۵ اثرات ضد میکروبی و ضد قارچی عصاره برگ زیتون تلخ با استفاده از حلال‌های متانول، اتانول و آب مورد بررسی قرار داده و بر روی قارچ‌های آسپرژیلوس نایجر، آسپرژیلوس فلاووس، فوزاریوم اکسیسپوریوم و ریزوپوس استولونیفر و کاندیدا آلبیکنز با استفاده از روش انتشار آگار بررسی کرد. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره الکلی برگ و میوه زیتون تلخ دارای اثر ضد کاندیدایی بوده است و عصاره آبی میوه زیتون تلخ اثر ضد قارچی کمی را نشان داد (۶). احتمالاً به دلیل تفاوت در نوع عصاره استفاده شده، اثرات ضد قارچی مشاهده نشد.

اثر ضد حشره عصاره میوه زیتون تلخ: در این تحقیق برای تست ضد حشره از حشره مگس سرکه استفاده شده است. نتایج نشان داد بعد از گذشت ۳۶ ساعت تمام مگس‌های سرکه در غلظت ۱۰،۵۰،۸۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، مرده بودند. برخی از ترکیبات موجود در زیتون تلخ می‌تواند به عنوان طردکننده حشرات عمل کنند. این خواص ممکن است به دلیل وجود ترکیبات شیمیایی خاصی باشد که حشرات را دور می‌کند. استفاده از عصاره‌های زیتون تلخ در محصولات طبیعی ضد حشره می‌تواند به کاهش آلودگی حشرات کمک کند. ترکیبات شیمیایی زیتون تلخ حاوی ترکیباتی مانند الکل‌ها، کتون‌ها و اسیدهای چرب است که می‌تواند به عنوان طردکننده حشرات عمل کنند. این ترکیبات ممکن است بوی خاصی داشته باشند که حشرات را دور می‌کند. اسانس و عصاره گیاهی زیتون تلخ احتمالاً از طریق چندین مکانیسم عمل می‌کنند؛ اختلال در سیستم عصبی و اختلال در عملکرد به صورت کاهش فعالیت‌های حرکتی و تغذیه‌ای حشرات، همچنین کاهش جذب مواد مغذی که می‌تواند منجر به کاهش رشد و توسعه آن‌ها شود. پهلوان یلی و همکاران در سال ۱۳۹۵ اثر ضد حشره عصاره میوه زیتون تلخ با استفاده از حلال اتانول بر حشره کامل شپشه آرد مورد بررسی قرار دادند. آنها با استفاده از آزمایش‌های زیست‌سنجی به روش تماسی به صورت طرح کامل تصادفی در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۵ درصد نتیجه گرفتند مرگ و میر حشرات با افزایش غلظت و گذشت زمان افزایش می‌یابد (۱۱). همچنین سهرابی و همکاران در سال ۱۳۹۶ اثر ضد حشره عصاره زیتون تلخ با استفاده از حلال آب مورد بررسی قرار داده و نشان دادند عصاره زیتون تلخ خاصیت کشته‌کشی کنه تارتن خرما رو دارد (۵).



نتیجه گیری کلی

نتایج آزمایش‌های میکروبی و ضدحشره نشان داد که عصاره میوه زیتون تلخ می‌تواند به عنوان یک جایگزین طبیعی و ایمن برای مواد شیمیایی ضدعفونی‌کننده و حشره‌کش مورد استفاده قرار گیرد. این موضوع نه تنها به حفظ سلامت انسان و محیط زیست کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به توسعه محصولات بهداشتی و ضدعفونی‌کننده و حشره‌کش‌های طبیعی با کیفیت بالا منجر شود. با توجه به افزایش نگرانی‌ها درباره عوارض جانبی مواد شیمیایی و مقاومت باکتریایی، استفاده از منابع طبیعی مانند میوه زیتون تلخ می‌تواند راه‌حلی پایدار و مؤثر برای کنترل آلودگی‌های میکروبی باشد. این تحقیق همچنین به اهمیت تحقیقات بیشتر در زمینه شناسایی و استخراج ترکیبات طبیعی با خواص ضدعفونی‌کننده تأکید می‌کند و پیشنهاد می‌کند که مطالعات آینده به بررسی کاربردهای عملی این ترکیبات در صنایع مختلف، از جمله بهداشت و درمان و کشاورزی، بپردازند.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته شیمی دارویی است که در دانشگاه آزاد اسلامی قم انجام شده است. بدین وسیله از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه قدردانی می‌گردد.

فهرست منابع

1. Khan MR, Kihara M, Omoloso AD. Antimicrobial activity of *Horsfieldia helwigii* and *Melia azedarach*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. 2001;16(2): 280–283.
2. Schmidt GH, Ahmed AAI, Breuer M. Effect of *Melia azedarach* extract on larval development and reproduction parameters of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) and *Agrotis ipsilon* (Hufn.) (lep. noctuidae). *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz*. 1997;70(70):4–12.
3. Jeba Malar TRJ, et al. In-vitro phytochemical and pharmacological bio-efficacy studies on *Azadirachta indica* A. Juss and *Melia azedarach* Linn for anticancer activity. *Saudi J. Biol. Sci.* 2020;27(2):682–688.
4. Kellogg RL, Nehring R, Grube A, Goss DW, and Plotkin S. Environmental indicators of pesticide leaching and runoff from farm fields. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. 2000.
5. Sohrabi F, Kohanmoo MA. Toxicity of neem and chinaberry extracts and additive effect of the essential oil *Salvia mirzayanii* on the date palm spider mite, *Oligonychus afrasiaticus* (Acari: Tetranychidae). *Journal of entomological society of Iran*. 2007;37(1):43–54.
6. Gholampour Azizi A, et al. Antifungal effects of *Melia azedarach* alcoholic and aquatic extract on *Malassezia furfur*. *Novin Health Journal*. 2016;1(2):11–17.
7. Ramya s, et al. In Vitro Antibacterial Prospective of Crude Leaf Extracts of *Melia azedarach* Linn. against Selected Bacterial Strains. *Ethnobot. leafl*, 2009: 58–254.



8. Mwamatope BD, Tembo I, Chikowe E, and Nyirenda C. Total phenolic contents and antioxidant activity of *Senna singueana*, *Melia azedarach*, *Moringa oleifera* and *Lannea discolor* herbal plants. *Sci. African*.2020; 9(24):e00481
9. Demain AL, and Fang A, The Natural Functions of Secondary Metabolites. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.* 2000;69:1–39.
10. Cornelio VE. et al. Identification of Meliatoxins in *Melia azedarach* Extracts Using Mass Spectrometry for Quality Control. *Planta Med.*, 2017;83(3–4):312–317.
11. Pahlavan-Yali M, Mohammadi-Anaii M. Studying chemical compounds of *Melia azedarach* L. fruit and the insecticidal effect of extract & powder's on *Tribolium castaneum* Herbst (Col. Tenebrionidae). *Journal of Biosafety*. 2017;9(4):67-77.