

Review Article

**A Review of the Therapeutic Effects of Three Species of Wild Pistachios
(*Pistacia atlantica*, *Pistacia lentiscus* and *Pistacia khinjuk*) on Human**

Vida Hojati*

Department of Biology, Da.C., Islamic Azad University, Damghan, Iran

*Corresponding author: vida.hojati@iau.ac.ir

Received: 08 June 2025

Accepted: 13 August 2025

DOI: 10.60833/ascij.2025.1214408

Abstract

Wild pistachios are one of the major agricultural products in Iran that have many benefits in the pharmaceutical, health, medical and food industries. Three species of wild pistachios, including *Pistacia atlantica* Desf., *Pistacia lentiscus* L. and *Pistacia khinjuk* Stoks, are found in Iran, which are rich in nutrients and high in energy, and their properties are in some cases greater than those of edible pistachios. It is secreted from the wild pistachio tree or gum tree, which is known as turpentine and has many therapeutic properties, and its fruit, oil, and gum have been used in traditional medicine for a long time. This review study examines the therapeutic effects of three species wild pistachio found in Iran by examining reliable domestic and foreign sources. For this purpose, 82 articles were selected and reviewed using the Scientific Information Database (SID), Scopus, ScienceDirect and PubMed databases, with an emphasis on the most recent and relevant sources. The results indicate that wild pistachios have antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, antiparasitic and therapeutic effects, the most important of which are: improving anxiety and depression, helping to treat diabetes, cancer, heart, liver, kidney damage, osteoarthritis, improving blood parameters (sugar and cholesterol), biochemical (liver enzymes), thyroid hormones, immune response and repairing hair, nails and all types of wounds. *Pistacia lentiscus* is a natural gum and one of the best natural medicines for strengthening the digestive system. This gum helps treat stomach ulcers, indigestion, reflux, regulate bowel movements, relieve constipation and cleanse the liver and kidneys. The fruit of the *Pistacia khinjuk* is used as a mouth freshener, for toothache, stomach ulcers, reducing cholesterol and preventing cardiovascular diseases.

Keywords: Wild pistachio, Mountain pistachio, *Pistacia atlantica*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia khinjuk*, Health.

مقاله مروری

مروری بر اثرات درمانی سه گونه پسته وحشی (بنه، مصطکی و کلخونگ) در انسان

ویدا حجتی*

گروه زیست‌شناسی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران

*مسئول مکاتبات: vida.hojati@iau.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۸

DOI: 10.60833/ascij.2025.1214408

چکیده

پسته وحشی یکی از محصولات کشاورزی خودرو در ایران است که فواید بسیاری در صنایع دارویی، بهداشتی، پزشکی و خوراکی دارد. سه گونه پسته وحشی شامل بنه (*Pistacia atlantica* Desf.)، مصطکی (*Pistacia lentiscus* L.) و خینجوک یا کلخونگ (*Pistacia khinjuk* Stoks) در ایران وجود دارند که سرشار از مواد مغذی و پر انرژی بوده و خواص آنها در برخی موارد از پسته خوراکی آجیل بیشتر است. از درخت پسته وحشی یا بنه صمغی ترشح می‌شود که به سقر معروف است و دارای خواص درمانی بسیاری است و میوه، روغن و صمغ آن در حوزه طب سنتی از دیرباز مورد استفاده بوده است. این مطالعه مروری با بررسی منابع معتبر داخلی و خارجی به بررسی اثرات درمانی سه گونه پسته وحشی موجود در ایران می‌پردازد. به این منظور با استفاده از پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، Scopus، ScienceDirect و PubMed با تاکید بر جدیدترین و مرتبط‌ترین منابع، تعداد ۸۲ مقاله انتخاب و بررسی شدند. نتایج بیانگر اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضدالتهابی، ضد میکروبی، ضدانگلی و درمانی فراوانی پسته وحشی هستند که مهم‌ترین آنها عبارتند از: بهبود اضطراب و افسردگی، کمک به درمان دیابت، سرطان، آسیب‌های قلبی، کبدی، کلیوی، استئوآرتریت، بهبود پارامترهای خونی (قند و چربی)، بیوشیمیایی (آنزیم‌های کبدی)، هورمون‌های تیروئیدی، پاسخ ایمنی و ترمیم مو، ناخن و انواع زخم‌ها می‌باشد. مصطکی یک صمغ طبیعی و از بهترین داروهای طبیعی برای تقویت دستگاه گوارش است. این صمغ به درمان زخم معده، سوءهاضمه، رفلاکس، تنظیم حرکات روده، رفع یبوست و پاکسازی کبد و کلیه‌ها کمک می‌کند. میوه کلخونگ به عنوان خوشبوکننده دهان، برای دندان‌درد، زخم معده، کاهش کلسترول و پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی کاربرد دارد.

کلمات کلیدی: پسته وحشی، پسته کوهی، بنه، مصطکی، کلخونگ، سلامت.

مقدمه

گونه‌های مختلف پسته از جنس *Pistacia* از تیره Anacardiaceae درختانی هستند که در مناطق وسیعی از حوزه مدیترانه و خاورمیانه رویش دارند (۱). گونه‌های بنه، مصطکی و کلخونگ جزو پسته‌های وحشی و گونه‌ی پسنه خوراکی (*Pistacia vera* L.) جزو آجیل‌ها شناخته می‌شوند (۲). پسته وحشی یا بنه (*Pistacia* *atlantica* Desf.) یکی از درختان بومی ایران بوده که در ارتفاعات زاگرس و مناطق کوهستانی شرق کشور، به وفور یافت می‌شود. گونه‌ی *P. atlantica* دارای چهار زیرگونه می‌باشد (۳). در طب سنتی ایران یکی از بهترین گیاهان برای جبران فقر آهن و درمان کم‌خونی است. از روغن پسته کوهی برای درد مفاصل و گرفتگی

گونه‌های مختلف پسته از جنس *Pistacia* از تیره Anacardiaceae درختانی هستند که در مناطق وسیعی از حوزه مدیترانه و خاورمیانه رویش دارند (۱). گونه‌های بنه، مصطکی و کلخونگ جزو پسته‌های وحشی و گونه‌ی پسنه خوراکی (*Pistacia vera* L.) جزو آجیل‌ها شناخته می‌شوند (۲). پسته وحشی یا بنه (*Pistacia* *atlantica* Desf.) یکی از درختان بومی ایران بوده که در ارتفاعات زاگرس و مناطق کوهستانی شرق کشور، به وفور یافت می‌شود. گونه‌ی *P. atlantica* دارای چهار زیرگونه می‌باشد (۳). در طب سنتی ایران یکی از بهترین گیاهان برای جبران فقر آهن و درمان کم‌خونی است. از روغن پسته کوهی برای درد مفاصل و گرفتگی

Pistacia khinjuk و *lenticus*) در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۵ با تاکید بر جدیدترین و مرتبط‌ترین منابع، تعداد ۸۲ مقاله انتخاب و بررسی شدند.

اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی

فعالیت آنتی‌اکسیدانی گاواژ عصاره هیدروالکلی میوه بنه (*P. atlantica*) با دوزهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در موش‌های صحرایی بررسی شد. عصاره متانلی بنه دارای بیشترین مقدار فیتوکمیکال و فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده و باعث کاهش معنی‌داری در میانگین سطح سرمی مالون‌دی‌آلدئید (MDA) و افزایش معنی‌داری در میانگین سطح سرمی آنزیم کاتالاز و توان آنتی‌اکسیدانی احیاء آهن شد (۸). به‌طور معنی‌داری بیشترین قدرت آنتی‌اکسیدانی مربوط به روغن پوست کلخونگ بود و بعد از آن به ترتیب روغن کنجد و پوست بنه قرار داشتند. میزان ترکیبات توکوفرولی روغن پوست کلخونگ نیز به‌طور معنی‌داری بیشتر از روغن‌های کنجد و پوست بنه بود (۹). اثرات مهارکنندگی ملانورژن و آنتی‌اکسیدانی *P. atlantica* بر روی سلول‌های B16F10 و اینکه محتوای تیروزیناز و ملانین سلولی و تولید ROS را کاهش دادند، ممکن است این گیاه را به عنوان یک عامل دارویی جدید در کاهش رنگدانه‌های پوست و پیری در صنعت آرایشی و بهداشتی مطرح کند (۱۰، ۱۱). جدول ۱ برخی خواص ضدالتهابی گونه‌های پسته مصطکی را نشان می‌دهد.

عضلات، دیسک کمر، رویش مجدد موهای آسیب‌دیده، التیام زخم و سوختگی، بهبود ترک لب، ترک کف پا، آکنه (۴) و لکه‌های حاصل از جوش، زخم و سوختگی استفاده می‌شود (۵). مصطکی یک صمغ گیاهی زرد رنگ است که از درختچه‌ای به نام پسته مصطکی (*Pistacia lentiscus* L.) به دست می‌آید. خواص مفید مصطکی برای درمان اختلالات دستگاه گوارش، بهبود زخم، التهابات پوستی، کاهش چربی پلاسما، قند خون و مراقبت از دهان گزارش شده است. در مصطکی ترکیبات مختلفی از جمله اسیدهای فنلی، گلیکوزیدهای فلاونوئیدی، آنتوسیانین‌ها و کاتچین‌ها مشاهده شده که دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ضدالتهابی هستند. بیشتر این فعالیت‌ها مربوط به ترکیبات فنلی و تری‌ترین‌های این گیاه است (۶). کلخونگ (*Pistacia khinjuk* Stoks) دارای اثر ضد میکروبی بوده و به عنوان آدامس، خوشبوکننده دهان و برای دندان‌درد استفاده می‌شود (۷).

روش تحلیل داده‌ها

این مطالعه‌ی مروری با بررسی منابع معتبر داخلی و خارجی به اثرات درمانی بخش‌های مختلف گونه‌های پسته وحشی و کوهی می‌پردازد. با استفاده از پایگاه مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID)، Scopus و PubMed و از بین مقالات موجود در گروه‌های تخصصی پزشکی و علوم پایه با کمک چهار کلید واژه-ی فارسی (پسته وحشی، بنه، مصطکی، کلخونگ) و سه کلید واژه‌ی انگلیسی (*Pistacia atlantica*, *Pistacia*)

جدول ۱- برخی اثرات ضدالتهابی پسته مصطکی

Table 1- Some anti-inflammatory effects of mastic pistachios

Aim	Results	Reference
Effect of <i>P. lentiscus</i> on plasma amino acid profile in inflammatory bowel disease (ulcerative colitis)	This supplement improved plasma -free amino acids in patients and led to favorable changes in biological markers of oxidative stress of the intestinal inflammation disease.	(12)
The potential role of <i>P. lentiscus</i> in the improvement of chronic inflammatory bowel disease	Oral consumption of mastic inhibited the abnormal increase in plasma free amino acids in patients	(13)

Effect of <i>P. lentiscus</i> on stool in inflammatory bowel disease	Biomarkers and fecal lysozyme were regulated in patients treated with oral mastic supplement and it appears to have prebiotic effects.	(14)
Effect of <i>P. lentiscus</i> on intestinal colitis	Anti-inflammatory effects were observed.	(15)
Traditional uses and pharmacology of <i>P. lentiscus</i> gum (produced exclusively in the southern part of the Greek island of Chios)	In 2015, mastic resin was recognized as a traditional herbal medicine by the European Medicines Agency (EMA) with two therapeutic uses (mild dyspeptic disorders and skin inflammation/healing of minor wounds).	(16)

درد، حافظه، اضطراب و افسردگی

بر اساس نتایج به دست آمده از یک مطالعه مشخص شد که عصاره متانولی مصطکی (*P. lentiscus*) چه در مدت زمان‌های متفاوت (۵ و ۱۵ دقیقه بعد از تزریق) و چه در غلظت‌های مختلف (۱۰، ۱۰۰ و ۳۰۰ میلی-گرم/کیلوگرم) اثرات ضددردی ندارد (۱۷). اثر *P. atlantica kurdica* و فلووکسامین (داروی ضدافسردگی) بر حافظه فضایی موش‌های صحرایی نر تحت استرس بی‌حرکتی با استفاده از آزمون ماز شعاعی بررسی شد. در گروه پسته کوهی (۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) و گروه پسته کوهی همراه با ۱۲۰ میلی‌گرم/کیلوگرم فلووکسامین در مقایسه با گروه استرس، زمان رسیدن به هدف، سطوح MDA، کورتیکوسترون و گلوکز سرم به طور معنی‌داری کاهش و سطوح کاتالاز به طور معنی‌داری افزایش یافت. درحالی‌که فلووکسامین در مقایسه با گروه کنترل زمان رسیدن به هدف، MDA و گلوکز سرم را به طور معنی‌داری افزایش و میزان کورتیزول و کاتالاز را کاهش داد (۱۸). اثر افشره هیدروالکلی *P. atlantica kurdica* و داروی فلووکسامین (۱۲۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) بر افسردگی موش‌های تحت استرس بی‌حرکتی مطالعه شد. افسردگی جانوران با آزمون آویزان ماندن دم بررسی شد. مصرف خوراکی ۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم افشره پسته کوهی باعث کاهش معنی‌دار در زمان بی‌حرکتی، قندخون، کورتیکوسترون، MDA، افزایش فعالیت کاتالاز و آسیب ندیدن بافت هیپوکمپ شد. مصرف همزمان پسته کوهی و فلووکسامین باعث کاهش

افسردگی القاء شده با استرس بی‌حرکتی و بهبود شرایط آنتی‌اکسیدانی بافت هیپوکمپ شدند (۱۹). اثر عصاره هیدروالکلی *P. atlantica* و داروی فلووکسامین (۱۲۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) بر رفتار اضطرابی موش‌های صحرایی نر تحت استرس بی‌حرکتی صورت بررسی شده است. ۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره پسته کوهی سبب بهبود رفتار اضطرابی با افزایش مدت زمان سپری شدن در بازوهای باز ماز شد. همچنین سبب افزایش میزان کاتالاز و کاهش MDA، گلوکز و کورتیکوسترون شد. رفتار اضطرابی القاشده با استرس بی‌حرکتی در حیوانات با عصاره هیدروالکلی پسته کوهی و داروی کاهش می‌یابد (۲۰).

پارامترهای خونی و بیوشیمیایی

اثر عصاره هیدروالکلی *P. atlantica* بر پارامترهای خونی موش صحرایی بررسی شد. دوزهای ۲۰۰، ۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم به صورت خوراکی تجویز شد. غلظت‌های مختلف عصاره، تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و غلظت هموگلوبین موش‌ها را به طور معنی‌داری بالا برد. عصاره بنه غلظت هموگلوبین را افزایش داد که می‌تواند احتمالاً به دلیل افزایش فرایند خون‌سازی باشد. افزایش جمعیت گلبول‌های سفید نیز می‌تواند توانایی بدن را در برابر عوامل پاتوژن افزایش دهد (۲۱). پژوهش دیگری نشان داده که مصرف خوراکی ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره هیدروالکلی *P. atlantica* برای ۲۸ روز برخی پارامترهای بیوشیمیایی موش‌های صحرایی را بهبود

بخشیده است. عصاره پسته باعث کاهش معنی‌دار غلظت گلوکز پلاسمای ناشتا، تری‌گلیسرید، کلسترول، آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)، کراتینین و بیلی‌روبین کل در هر دو دوز شد. دوز ۲۰۰ غلظت به‌طور معنی‌داری نیتروژن اوره و اوره خون را کاهش و غلظت کلسترول با تراکم بالای لیپوپروتئین (HDL-C) را افزایش داد و فقط دوز ۴۰۰ توانست میزان گاما گلوتامیل ترانسفراز (GGT) را به‌طور معنی‌داری کاهش دهد (۲۲). از آنجا که آنزیم فسفاتیدات فسفوهیدرولاز (PAP) آنزیمی کلیدی در متابولیسم گلیسرولیدها است، تاثیر تغذیه با ۱۰ درصد پودر میوه *P. atlantica* به مدت ۱۵ و ۶۰ روز بر فعالیت آنزیم PAP، تری‌گلیسرید کبدی و پروفیل چربی‌های سرم بررسی شد. در موش‌های تیمار ۱۵ روزه، مقدار کلسترول سرمی در همه فراکسیون‌های لیپوپروتئینی افزایش و مقدار تری‌گلیسرید کبدی کاهش یافته است. فعالیت آنزیم PAP حدود ۱۱ درصد کاهش یافت، ولی نسبت به گروه شاهد معنی‌دار نبود. در موش‌های گروه ۶۰ روزه، تفاوت معنی‌داری در فراکسیون‌های لیپوپروتئینی مشاهده نشد ولی مقدار تری‌گلیسرید کبدی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. فعالیت آنزیم PAP نسبت به گروه شاهد حدود ۱۶ درصد کاهش یافت (۲۳). تاثیر مصرف ۱۰ درصد پودر *P. khinjuk* در یک دوره ۱۵ و ۶۰ روزه بر فعالیت PAP، میزان تری‌گلیسرید کبد و چربی‌های سرم موش صحرایی بررسی شد. پسته وحشی در دوره ۱۵ روزه باعث افزایش میزان کلسترول در کلیه فراکسیون‌های لیپوپروتئینی و کاهش میزان تری‌گلیسرید کبدی شد و فعالیت آنزیم فسفاتیدات فسفوهیدرولاز را به میزان ۱۱ درصد نسبت به گروه کنترل کاهش داد. در دوره بلند مدت ۶۰ روزه تفاوت معنی‌داری در میزان کلسترول فراکسیون‌های لیپوپروتئینی و تری‌گلیسرید سرم با گروه کنترل مشاهده نشد، ولی فعالیت آنزیم مذکور به میزان

۱۶ درصد نسبت به گروه کنترل کاهش یافته بود و میزان تری‌گلیسرید کبدی نیز به‌طور معنی‌داری کاهش یافته بود. در درازمدت اثر افزایشی بر متابولیسم کلسترول مشاهده نمی‌شود. این پدیده احتمالاً ناشی از وجود فراوان اسیدهای چرب ضروری لینولئیک و لینولنیک در پسته می‌باشد که در درازمدت باعث کاهش کلسترول می‌شود (۲۴). ویسفاتین پپتیدی است که در بافت احشایی بیان شده و نقش مهمی در هموستاز انرژی بازی می‌کند. تاثیر تمرین استقامتی (۵ روز در هفته به مدت ۶۰ دقیقه و سرعت ۲۵ متر بر دقیقه با شیب صفر) و عصاره خوراکی بنه بر سطح استراحتی ویسفاتین و لیپیدهای پلازما در موش‌های صحرایی ماده بررسی شد. گروه تمرین + بنه، میانگین وزن، سطح استراحتی ویسفاتین، غلظت تری‌گلیسرید و گلوکز پلاسمایی پایین‌تر و کلسترول تام و ATP پلاسمایی بالاتری نسبت به دیگر گروه‌ها داشت که از نظر آماری معنی‌دار نبود. تمرین استقامتی همراه با عصاره بنه بیشتر از هر کدام به تنهایی بر سطوح استراحتی ویسفاتین و لیپیدی موثر بود (۲۵).

هورمون‌های جنسی

طی پژوهشی، موش‌ها عصاره *P. atlantica* را با دوز ۱۰۰ و ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم به صورت خوراکی دریافت کردند. در گروه کنترل و شاهد لوله‌های اسپرم-ساز با تراکم زیاد، فاصله کم و بسیار مرتب در بافت بیضه مشاهده شدند درحالی‌که در گروه تجربی دریافت‌کننده دوز ۴۰۰ عصاره بنه تعداد لوله‌های اسپرم-ساز و هورمون تستوسترون کاهش پیدا کرده بود. غلظت بالای عصاره باعث کاهش میزان هورمون تستوسترون و حالت غیرطبیعی بافت بیضه موش‌ها شد (۲۶). این اثر پسته وحشی با اثرات مثبت پسته خوراکی (*P. vera*) در بهبود پارامترهای جنسی نر مغایرت داشت (۲۷، ۲۸، ۲۹). شربت ماء‌العسل مرکب (عسل،

دارچین، زعفران، خولنجان، زنجبیل، هل، جوزبوا، بسباسه و مصطکی) اثرات مثبتی در بهبود وضعیت هورمونی و بافت‌شناسی تخمدان موش‌های مبتلا به سندرم تخمدان پلی‌کیستیک حتی بیشتر از متفورمین نشان داد (۳۰).

هورمون‌های تیروئید

روغن *P. atlantica* که غنی از اسیدهای چرب غیراشباع می‌باشد، ممکن است سبب کاهش سطح سرمی لپتین شود. اثر مصرف خوراکی روغن پسته وحشی بر میزان لپتین و ارتباط آن با هورمون‌های تیروئیدی بررسی شده است. گروه‌های تیمار، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد روغن پسته وحشی دریافت نمودند. با افزایش درصد روغن پسته وحشی، کاهش سطح سرمی لپتین و هورمون‌های تیروئیدی مشاهده شد. در گروه ۵ درصد، بین میزان لپتین با $ft4$ همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت. در گروه ۱۰ درصد بین میزان لپتین با هورمون‌های تیروئیدی همبستگی معنی‌داری وجود نداشت و در گروه ۲۰ درصد، بین میزان لپتین با $T4$ همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت (۳۱، ۳۲). اثر خوراکی روغن *P. atlantica* بر میزان لپتین سرم و ارتباط آن با هورمون‌های تیروئیدی در موش صحرایی نر مبتلا به پرکاری تجربی تیروئید بررسی شد. غلظت‌های سرمی $ft3$ ، $ft4$ ، $T4$ در گروه ۵ درصد، $T4$ در گروه ۱۰ درصد در طول دوره آزمایش و $T4$ در گروه ۲۰ درصد در برخی روزها افزایش معنی‌دار نشان دادند. غلظت لپتین سرم به طور معنی‌داری در گروه‌های تیمار کاهش یافت. میزان هورمون‌های $T3$ ، $T4$ و $ft4$ در روز ۳۰ در گروه‌های دریافت‌کننده عصاره پسته وحشی و لووتیروکسین در مقایسه با گروه لووتیروکسین به تنهایی، کاهش داشت. همچنین مصرف خوراکی روغن پسته وحشی سبب افزایش نسبت $HDLc/LDLc$ شد (۳۳). پژوهش دیگری نیز

نشان داد در موش‌های صحرایی تحت درمان با لووتیروکسین و تغذیه‌شده با روغن بنه ۱۰ درصد، غلظت $ft3$ ، $ft4$ ، $T4$ سرم در طول دوره آزمایش به‌طور معنی‌داری افزایش و غلظت لپتین سرم به‌طور معنی‌داری کاهش یافتند. در موش‌های تغذیه‌شده با روغن بنه ۲۰ درصد و تجویز لووتیروکسین، غلظت $T4$ سرم از روز صفر به بیست روند افزایشی و پس از آن کاهش داشت و غلظت لپتین سرم به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. مصرف روغن بنه می‌تواند از طریق ارتباطی که در تنظیم ترشح لپتین دارد در اصلاح پرکاری تیروئید نقش داشته باشد (۳۴).

دیابت

اثرات ضددیابتی *P. atlantica* گزارش شده است (۳۵). گونه *P. atlantica kurdica* در بهبود شاخص‌های پروفایل لیپیدی و گلوکز در راستای کاربرد موضعی آن در بیماران دیابتی نوع ۲ مبتلا به چربی خون بالا مؤثر است (۳۶). مصرف مداوم پسته، آسیب اکسیداتیو به DNA را کاهش داده و بیان ژن برخی از ژن‌های مرتبط با تلومر را افزایش می‌دهد. کاهش آسیب اکسیداتیو به DNA و بیان تلومراز از طریق رژیم غذایی می‌تواند راهی جذاب برای ارتقای طول عمر در انسان باشد و برخی از پیامدهای متابولیکی مضر پیش‌دیابت را معکوس کند (۳۷). یکی از راه‌های اصلی کنترل قند خون پس از غذا استفاده از مهارکننده‌های آلفا گلوکوزیداز مانند آکاربوز است که با مهار این آنزیم در روده مانع تولید مونوساکاریدها از دی‌ساکاریدها و جذب آنها می‌شود. مصرف روزانه پسته می‌تواند برخی از عوامل خطر قلبی-متابولیکی را در بزرگسالانی که دیابت نوع دو در آنها به خوبی کنترل شده است، بهبود بخشد. پیروی افراد مبتلا به دیابت از الگوهای غذایی سالم شامل آجیل توصیه می‌شود (۳۸). سطح پروتئین شوک حرارتی HSP70 در گروه دیابتی شده تحت

تمرین هوازی همراه با دریافت ۲۵ میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره بنه در مقایسه با گروه کنترل دیابتی به‌طور معنی‌داری پایین‌تر بود ولی میانگین شاخص لیپوکالین ۲ تفاوت معنی‌داری نداشت (۴۱). در مطالعات قبلی استفاده از داروهای گیاهی در کنار متفورمین یا انسولین گزارش شده است (۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵). جدول ۲ اثر گونه‌های پسته وحشی بر دیابت را نشان می‌دهد.

تمرین هوازی همراه با دریافت ۲۵ میلی‌گرم/کیلوگرم عصاره بنه، به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از گروه شاهد دیابتی بود ولی بین سطح پروتئین کربونیل در گروه‌ها، اختلاف معنی‌داری آماری مشاهده نشد (۳۹). همچنین مصرف عصاره بنه به تنهایی و همراه با انجام تمرین هوازی منجر به بهبود معنی‌دار عملکرد سلول‌های بتای پانکراس در موش‌های دیابتی شده است (۴۰). در پژوهش دیگری، میانگین شاخص مقاومت به انسولین

جدول ۲- اثرات پسته وحشی بر دیابت

Table 2- Effects of wild pistachios on diabetes

Aim	Results	Reference
The effect of aerobic training (6 weeks on treadmill) and wild pistachio (<i>P. atlantica</i>) extract on GLUT4 protein expression and glycogen levels in the gastrocnemius muscle of diabetic rats	Glucose transporter protein (GLUT4) expression and gastrocnemius muscle glycogen levels were significantly higher in the diabetes + aerobic exercise + extract group compared to the diabetic control group. However, exercise and extract intake alone did not produce significant changes.	(46)
The effect of wild pistachios (<i>P. atlantica</i>) and six weeks of aerobic training (treadmill, five sessions per week) on pancreatic beta cells in diabetic rats	Consumption of wild pistachio extract (25 mg/kg) alone and combined with aerobic exercise is a more favorable method for pancreatic beta cell repair in diabetic mice compared to aerobic exercise alone.	(47)
The effect of aqueous extract of wild pistachio leaves (<i>P. atlantica</i>) on diabetic nephropathy	Aqueous extract of wild pistachio leaves at doses of 100, 200, and 400 mg/kg had no therapeutic effect on diabetic nephropathy in mice.	(48)
The effect of Pistachio Oleoresin (<i>P. atlantica</i>) on blood sugar, blood pressure, and lipids in patients with type 2 diabetes	After three months, there was no significant difference between the pistachio and control groups in terms of blood sugar and lipid profile, but the mean blood pressure in diabetic patients receiving pistachio oleoresin was significantly reduced and was significant compared to the control group.	(49)
Effects of <i>P. lentiscus</i> resin oil (CMEO) on individuals with abdominal obesity and metabolic abnormalities such as dyslipidemia, hypertension, and insulin resistance	In the CMEO group, a significant improvement in blood lipid profile (triglycerides and low-density lipoprotein) was observed. Weight, visceral fat, systolic blood pressure, and alanine aminotransferase were significantly reduced. Oxidized LDL was also lower and adiponectin was higher. Quality of life, as assessed by the Short Form-12 questionnaire, improved in the CMEO group, and no adverse events were reported.	(50)
Phytochemical and antidiabetic effects of <i>P. lentiscus</i>	Multiple anti-diabetic effects in vitro and in vivo	(51)
Effects of <i>P. lentiscus</i> on diabetic gastroparesis patients	A 24-week study in diabetic patients showed that gum produced sustained improvements in symptoms without any side effects compared to levosulpiride.	(52)
Effect of <i>Pistacia atlantica kurdica</i> gum on diabetic gastroparesis symptoms	daily consumption of <i>Pistacia atlantica</i> gum for one month improves diabetic gastroparesis symptoms (Systolic blood pressure, BMI, and HbA1c)	(53)

بیماری‌های کبدی

بوسولفان از داروهای شیمی درمانی است که یکی از عوارض آن آسیب کبدی-کلیوی می‌باشد. اثرات *P. atlantica* بر هیستوپاتولوژی و شاخص‌های عملکردی کبد و کلیه به دنبال آسیب کبدی و کلیوی القاء شده با بوسولفان در موش بالغ بررسی شد. در گروه بنه، میانگین اوره و کراتینین افزایش معنی‌دار و میانگین آنزیم ALT کاهش معنی‌داری داشت. در بافت کبد استیاتوز، نکروز هپاتوسیتی، فیروز، اسکروز گلومرولی، التهاب و آتروفی توبولار مشاهده نشد (۵۴).

پاسخ ایمنی

پسته، به دلیل منبع غنی ویتامین B6، می‌تواند سیستم ایمنی بدن را بهبود بخشد. تاثیر عصاره میوه *P. khinjak* بر سیستم ایمنی هومورال در موش صحرایی بررسی شد. برای تحریک سیستم ایمنی حیوانات، دوز مناسب واکسن ب‌ث‌ژ (BCG) به همراه ادجوانت کامل فروند به صورت داخل صفاقی تزریق شد. بعد از یک هفته به ترتیب به گروه‌های آزمون ۶ درصد عصاره کامل خنچوک به مدت دو هفته و به میزان ۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم در روز گاوآژ شد. میانگین میزان آنتی‌بادی‌های IgG و IgM، حجم طحال و عقده‌های لنفاوی و همچنین قطر نواحی پالپ سفید طحال و فولیکول‌های عقده‌های لنفاوی اختلاف معنی‌داری نداشت و عصاره میوه خنچوک با دوز ۶ درصد به طور مستقیم بر سیستم ایمنی هومورال و افزایش میزان آنتی-بادی‌ها موثر نبود (۵۵). تاثیر سطوح مختلف عصاره برگ *P. atlantica* بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی

آزمایشی با استفاده از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه (سویه راس-۳۰۸) به مدت ۴۲ روز در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار بررسی شد. در گروه‌های آزمایش، جیره پایه به همراه سطوح ۰/۱، ۰/۲ و ۰/۳ درصد عصاره برگ پسته وحشی بود. گروه ۰/۳ درصد عصاره بیشترین ضریب تبدیل خوراکی را داشتند. تیمارهای آزمایشی تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر جمعیت باکتری‌های کلی فرم نداشتند ولی باعث افزایش معنی‌دار جمعیت میکروبی لاکتوباسیل‌ها و کاهش معنی‌دار *اشریشیا کولی* در محتویات سکوم شدند. با استفاده از سطوح ۰/۲ و ۰/۳ درصد عصاره برگ پسته وحشی، pH ایلئوم به طور معنی‌داری کاهش یافت. عصاره برگ پسته وحشی باعث کاهش جمعیت باکتری‌های مضر و pH محتویات ایلئومی و افزایش جمعیت باکتری‌های مفید سکوم شد (۵۶).

سرطان

پژوهشی نشان می‌دهد که چند گونه پسته (*P. khinjak*، *P. terebinthus* و *P. vera*) و ترکیبات فنلی جدا شده از آنها (اسیدهای فنلی، فلاونوئیدها و روغن‌های ضروری) از قسمت‌های مختلف گیاه، فعالیت ضد سرطانی در برابر سلول‌های سرطانی ریه، دهانه رحم، پروستات، معده، روده بزرگ، کبد، کلیه، پوست و سینه دارند. برخی از ترکیبات فنلی دارای فعالیت سیتوتوکسیک هستند (۵۷). جدول ۳ خلاصه‌ای از اثرات پسته وحشی بر روی انواع سرطان را نشان می‌دهد.

جدول ۳- اثرات پسته وحشی بر سرطان‌ها

Table 3- Effects of wild pistachios on cancers

Aim	Results	Reference
Inhibitory effects of zinc syrup compared to hydroethanolic extract of wild pistachio seeds (<i>P. atlantica</i>) in reducing cancer	Treatment with hydroethanolic extract of pistachio seeds for 24 hours at a concentration of 100 µg/ml and zinc syrup for 48 hours at a concentration of 12.5 µg/ml and for 72 hours inhibited the growth of half of human chronic myeloid leukemia K562 cancer cells. Time and concentration have a positive effect on the toxicity of pistachios	(58)
Cytotoxic effects of ethanolic extract of <i>P. khinjuk</i> leaves on MCF-7 (breast cancer derived) and HeLa (cervical cancer derived) cells	Ethanolic extract of wild pistachio leaves at different concentrations significantly reduced the growth of Hela and MCF-7 cells after 72 hours compared to the control group. The highest growth inhibition percentage was 81.33 and 76.76% at a concentration of 0.156 mg/mL, and the IC50 value was calculated to be 2.41 and 2.40 mg/mL for Hela and MCF-7 cells, respectively.	(59)
Short-term effects of mastic oil (<i>P. lentiscus</i>) and sesame oil on the pathology of liver and kidney cancer cell lines in rats and humans	No specific pathological findings were observed in the liver of both groups. Different concentrations of pistachio oil (0.1 to 5%) reduced the viability of SW48, HepG2, HEK293t cancer cells and human adipocytes. Pistachio and sesame oils have some side effects on the kidneys and may not be suitable for mice at high doses. Sesame oil had no toxic effects on HepG2 and HEK293t human cancer cells, but pistachio oil inhibited SW48 cells.	(60)
The effect of some herbs on adrenal cancer	A total of 21 plant species and 17 families, including pistachios, were introduced, which are effective in treating and partially preventing the progression of adrenal gland cancer.	(61)
The effect of <i>P. lentiscus</i> on oral cancer	Mastic gum has the potential to be a preventive and therapeutic agent for oral mucosal inflammation and oral cancer, and no toxic or adverse effects have been reported. It has been reported to inhibit cell proliferation, induce apoptosis, and regulate intracellular signaling pathways.	(62)
Inhibitory activity of different parts of pistachio species on several gastrointestinal cancer cells in vitro	The effects of various components of pistachios on gastrointestinal diseases, especially gastrointestinal inflammation, have been confirmed, and the most active phytochemicals are probably terpenoid compounds.	(63)

ترمیم زخم

(VEGF)، هیدروکسی‌پرولین و آنتی‌اکسیدانت‌های ناحیه زخم بررسی و گزارش شده که رزین پسته با دوزهای ۳۰ و ۳۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم در روز به طور قابل‌توجهی دفاع آنتی‌اکسیدانی، VEGF، هیدروکسی‌پرولین را افزایش و MDA را در ناحیه زخم موش کاهش داده بود. به‌طور معنی‌داری اندازه‌ی زخم را نسبت به گروه کنترل و حتی گروه سولفادایزین (کنترل مثبت) کاهش داده بود (۶۶). اثرات حفاظتی عصاره *P. atlantica* با سه دوز ۱۰۰، ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم/کیلوگرم به‌صورت خوراکی بر زخم‌های معدی القا شده با اتانول (۵ میلی‌لیتر/کیلوگرم) در موش‌های صحرایی مطالعه شد. گروه کنترل زخم اتانول دریافت نکرد. گروه کنترل مثبت و کنترل منفی به ترتیب یک ساعت قبل از دریافت اتانول، ۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم

اثرات اولئورزین مصطکی (*P. lentiscus*) بر بهبود زخم و درد اپیزیوتومی بررسی و گزارش شده میزان بهبودی در گروه پسته بیشتر از گروه کنترل بوده است (۶۴). اثرات ترکیب ۵ درصد ژل گیاه صبر زرد (*Aloe vera* L.) و ۵ درصد عصاره هیدروآتانولی پوست میوه *P. atlantica* بر روند التیام زخم موش‌های مبتلا به دیابت نوع ۲ بررسی و گزارش شده که میزان انقباض زخم در هر دو گروه درمانی نسبت به گروه کنترل افزایش معنی‌داری داشت. میزان ادم و التهاب بافتی در هر دو گروه کاهش و نوسازی بافت پوششی، نوزایش عروقی، نفوذ فیبروبلاست‌ها و تولید کلاژن افزایش یافت. این افزایش در گروه ترکیبی از میزان بالاتری برخوردار بود (۶۵). اثرات ترمیمی روغن رزین *P. atlantica* روی سوختگی پوستی، فاکتور رشد اندوتلیال عروقی

Candida albicans, *Escherichia coli*, *aureus* (Lactobacilli spp. و *Saccharomyces cerevisiae*) نشان داد. با این حال، اثرات آنتی‌اکسیدانی و مهارکنندگی آلفا-گلوکوزیداز کمی از خود نشان داد (۶۸). صمغ *P. Atlantica kurdica* دارای اثر ضدقارچی بر *آسپرژیلوس پارازیتیکوس* می‌باشد و حداقل غلظت میزان مهارکنندگی از رشد قارچ، در غلظت ۱۲۵ میلی-گرم/میلی‌لیتر مشاهده شد (۶۹). جدول ۴ برخی مطالعات انجام شده بر روی اثرات ضد میکروبی و ضدانگلی پسته وحشی را نشان می‌دهد.

رانتیدین و ۵ میلی‌لیتر/کیلوگرم نرمال سالین دریافت کردند. نتیجه نشان داد که عصاره پسته به صورت وابسته به دوز تعداد زخم‌های معدی ناشی از اتانول را کاهش می‌دهد. همچنین هر دو دوز ۲۰۰ و ۴۰۰ باعث کاهش معنی‌دار سطوح MDA و افزایش میزان NO در معده شدند (۶۷).

اثرات ضد میکروبی و ضدانگلی

اسانس اولئورزین *P. atlantica* فعالیت ضد میکروبی رضایت‌بخشی را در برابر باکتری‌های گرم مثبت و گرم-منفی (*Staphylococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*)

جدول ۴- اثرات ضد میکروبی و ضدانگلی پسته وحشی

Table 4- Antimicrobial and antiparasitic effects of wild pistachios

Aim	Results	Refrence
Antibacterial effects of hydroalcoholic extract of fresh <i>P. atlantica</i> peel on gram-positive bacteria (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Bacillus cereus</i>) isolated from clinical samples	This extract had the most effect on <i>Streptococcus pyogenes</i> compared to other bacteria and compared to the antibiotics Amikacin, Clindamycin, Cefixime. According to the diameter of the growth inhibition zone, it has the most effect on <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Bacillus cereus</i> in order of sensitivity. The results of the minimum growth inhibitory concentration (MIC) of the extract on the desired bacteria in the macrodilution method were reported to be 16.1 ml/ml and its MBC was 32.2 ml/ml.	(70)
Antibacterial activity of extracts of flowering tops of medicinal plants <i>Artemisia</i> , mountain thyme and sage (before flowering), chamomile (flowering stage) and ripe fruit of <i>P. lentiscus</i> against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> bacteria	Methanolic extracts of <i>Artemisia</i> and <i>Thymus vulgaris</i> , respectively, had the highest levels of phenolic compounds (22.36 mg/g dry weight) and flavonoids (142.59 mg/g dry weight), optimal antioxidant capacity (ICSO), and antibacterial activity against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> with a growth inhibition zone diameter of 15.1 and 16.8 mm. The best antioxidant activity was found in <i>Artemisia</i> .	(71)
Antimicrobial effects of hydroalcoholic extracts of <i>Capparis spinosa</i> and wild pistachio (<i>P. atlantica</i>) in vitro and in the treatment of <i>Escherichia coli</i> -induced wound infection in an animal model	<i>Escherichia coli</i> is the cause of many surgical wound infections. Extracts of <i>Capparis spinosa</i> and wild pistachio plants have antimicrobial effects against <i>Escherichia coli</i> . The MIC and minimum lethal concentration (MBC) of <i>Capparis spinosa</i> extract and the diameter of its growth inhibition zone were also higher than those of wild pistachio extract. The results also showed a significant difference in mice treated with <i>Capparis spinosa</i> and wild pistachio extracts compared to the control group.	(72)
Effect of <i>P. atlantica</i> oil extract with concentrations of 10, 15, 25, 50% of auramanate in the Kurdistan province of Iran on <i>Leishmania</i> major promastigotes in vitro	<i>Leishmaniasis</i> is a zoonosis and a public health problem. Different concentrations of the oil extract had an inhibitory effect on <i>Leishmania</i> promastigotes, and 50% of the oil extract showed the highest effect. There was a significant difference between the number of <i>Leishmania</i> major promastigotes at different concentrations of the oil extract and at different times studied (24, 48 and 72 hours after exposure).	(73)
Uses and consequences of leaf and fruit products of the <i>P. lentiscus</i> in inflammation and infection	The antimicrobial activity of <i>P. lentiscus</i> oil and extracts includes inhibition of <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , periodontal bacteria, and <i>Candida</i> species.	(74)

آسیب کلیوی

اثرات عصاره *P. atlantica kurdica* روی آسیب اکسیداتیو القا شده با کادمیوم در کلیه موش صحرایی بررسی شد. ترکیبات این پسته توانایی دفع رادیکال‌های آزاد را نشان داده است. شش گروه: ۱- کنترل (دریافت-کننده نرمال سالی)، ۲- کنترل مثبت (۱۰۰ میلی گرم/لیتر/روز کادمیوم با آب نوشیدنی)، ۳- دریافت‌کننده ۲۰۰ میلی گرم/کیلوگرم/روز عصاره پسته و گروه‌های ۴ تا ۶ به ترتیب دریافت‌کننده کادمیوم ۵۰ و ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی گرم/کیلوگرم/روز عصاره به صورت خوراکی بررسی شدند. بعد از دو هفت آسیب اکسیداتیو و مارکرهای عملکرد کلیوی با روش‌های استاندارد ارزیابی شدند. عصاره پسته تغییرات پراکسیداسیون لیپیدی (LPO)، مولکول‌های تیول تام کلیه (TTM) و آسیب بافتی کلیه را بهبود بخشید و باعث ارتقای تعادل اکسیداتیو/آنتی‌اکسیدانت بافت کلیه شد (۷۵).

استئوآرتریت

استئوآرتریت یک بیماری پیش‌رونده مفصلی می‌باشد. تاثیر عصاره هیدروالکلی میوه *P. atlantica* همراه با سلول‌های بنیادی در مدل استئوآرتریت ایجاد شده در زانوی رت بررسی شد. رت‌ها بر اساس نوع درمان به پنج گروه تقسیم‌بندی شدند: کنترل، درمان با عصاره هیدروالکلی میوه بنه، درمان با سلول‌های بنیادی و عصاره هیدروالکلی میوه بنه، درمان با سلول‌های بنیادی و درمان هایالگان. از نظر نتایج پرتونگاری و هیستوپاتولوژی ۱۲ هفته بعد از درمان، بین گروه سلول همراه عصاره و سایر گروه‌های درمانی و گروه کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت. از نظر بیوشیمیایی MDA-TAC، میزان استرس اکسیداتیو در گروه سلول همراه عصاره نسبت به سایر گروه‌های درمانی و کنترل کاهش قابل توجهی مشاهده گردید (۷۶). به نظر می‌رسد که عصاره موضعی *P. atlantica* در بیماران

مسن مبتلا به آرتروز زانو به طور قابل توجهی بهتر از دارونما است (۷۷). مطالعه دیگری نشان داد که روغن بنه تأثیر مثبتی در تسکین علائم آرتروز زانو دارد (۷۸).

دندان

مصطکی (*P. lentiscus* L.) یک رزین طبیعی و معطر است که برای تولید آدامس طبیعی استفاده می‌شود. هرچند با وجود داشتن تأییدیه آژانس دارویی اروپا، گزارشاتی مبنی بر اختلالات سوء هاضمه خفیف و التهابات پوستی نیز موجود است (۷۹). مصطکی به-خاطر خواص ضد میکروبی می‌تواند جایگزینی برای عوامل شیمیایی فرموله شده علیه عفونت‌های دهانی باشد. پتانسیل عصاره‌های پلی‌فنول این گیاه به طور قابل توجهی مؤثرتر از سایر مشتقات آن هستند و باعث مهار پاتوژن‌های پریدونتال و کاندیدا آلبیکانس می‌شوند. استفاده از این عصاره پیشگیری و یا معکوس کردن دیس‌بیوز داخل دهانی را نشان می‌دهد (۸۰). اثربخشی سنتز گیاهی نانوذرات هیدروکسی آپاتیت آغشته به رزین اولئوگام پسته بر بهبود محتوای معدنی دندان انسان گزارش شده است (۸۱). اسانس *P. lentiscus* خواص ضدالتهابی و فعالیت ضدباکتریایی مؤثری در برابر انواع باکتری‌های پریدونتال نشان داد.

ناخن

تقویت‌کننده ناخن محلول در آب (WSNS) جدید حاوی اسیدهیالورونیک و *P. lentiscus* برای بهبود بیماری‌های صفحه ناخن استفاده می‌شود. این بررسی نشان می‌دهد که استفاده روزانه از این محصول جدید حاوی *P. lentiscus* و اسید هیالورونیک می‌تواند به عنوان یک مکمل آرایشی برای بهبود بیماری‌های شایع ناخن مانند شکنندگی ناخن و اونیکومایکوزیس استفاده شود و نتایج قابل توجهی بر کیفیت و ظاهر ناخن داشته

5. Mahjoub F, Akhavan Rezayat K, Yousefi M, Mohebbi M, Salari R. *Pistacia atlantica* Desf. A review of its traditional uses, phytochemicals and pharmacology. J Med Life. 2018;11(3):180-186.

6. Sehaki C, Jullian N, Ayati F, Fernane F, Gontier E. A review of *Pistacia lentiscus* polyphenols: chemical diversity and pharmacological activities. Plants (Basel). 2023; 12(2):279.

7. Azadmard Damirchi S, Mahmodi R, Sowti Khiabani M, Shirmohammadi M. Chemical composition and antioxidant properties of hull and core of *Pistacia khinjuk* stocks. Iran Food Sci Technol Res J. 2015;11(4):408-419.

8. Bahrebar, M, Mirzaei, A, Meghghian E, and Bahebar, A. Antioxidant activity of hydroalcoholic extract of cotoneaster fruit in vitro and in vivo in rats. Armaghani Danesh, 2012;17(6):540-551.

9. Tavakoli J, Hadad Khodaparast MH, Esmaeilzadeh Kenari R, Aminlari M, Sharif A. Evaluating antioxidant activity of Kolkhung skin oil as a new edible source in Iran. Iran Food Sci Technol Res 2013; 9(1):61-67.

10. Eghbali-Feriz S, Taleghani A, Al-Najjar H, Emami SA, Rahimi H, Asili J, Hasanzadeh S, Tayarani-Najarian Z. Anti-melanogenesis and anti-tyrosinase properties of *Pistacia atlantica* subsp. *mutica* extracts on B16F10 murine melanoma cells. Res Pharm Sci. 2018;13(6):533-545.

11. Taleghani A, Eghbali S, Shokouhnam P, Emami S A, Farhadi F, et al. Anti-melanogenic Activities of Different Extracts from *Pistacia atlantica* subsp. *Kurdica*. Jundishapur J Nat Pharm Prod. 2021;16(2):e69844.

12. Papada E, Forbes A, Amerikanou C, Torović L, Kalogeropoulos N, Tzavara C, Triantafillidis JK, Kaliora AC. Antioxidative efficacy of a *Pistacia Lentiscus* supplement and its effect on the plasma amino acid profile in inflammatory bowel disease: A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. Nutrients. 2018;10(11):1779.

13. Papada E, Amerikanou C, Torović L, Kalogeropoulos N, Tzavara C, Forbes A, Kaliora AC. Plasma free amino acid profile in quiescent Inflammatory Bowel Disease patients orally administered with Mastiha (*Pistacia lentiscus*); a randomised clinical trial. Phytomedicine. 2019; 56:40-47.

باشد. بیماران هیچ عارضه جانبی گزارش نکردند و سهولت استفاده و ویژگی‌های زیبایی آن به پذیرش بالای درمان کمک می‌کند (۸۲).

نتیجه‌گیری

عصاره‌های خام و ترکیبات جدا شده از پسته وحشی طیف گسترده‌ای از خواص دارویی مانند ضد میکروبی، ضد قارچی، ضد لیشمانیایی، ضد پلاسمودیومی، ضد التهابی، ضد درد، ضد دیابت، ضد سرطان، ضد فشار خون، سیتوتوکسیک، محافظت‌کننده کبد، مهار اوره‌آز، بهبود شقاق نوک پستان، آنتی‌کولین‌استراز و بهبود زخم را نشان می‌دهند. اولئیک‌اسید موجود در پسته وحشی باعث افزایش تولید گلبول‌های سفید و تقویت سیستم ایمنی بدن می‌شود. پسته وحشی می‌تواند باعث کاهش فعالیت آنزیم فسفاتیدات فسفوهیدرولاز و در نتیجه کاهش سنتز تری‌گلیسرید کبدی و در نهایت درمان کبد چرب گردد. عصاره هیدروالکلی میوه بنه همراه با سلول‌های بینادی مشتق شده از مغز استخوان در ترمیم غضروف زانو موثر بوده است.

منابع

1. Hajisharifi A. The secret and mystery of herbal medecin. 1th ed. Tehran: Hafez Novin Publication Center. 2012; 236-237
2. Bozorgi M, Memariani Z, Mobli M, Salehi Surmaghi MH, Shams-Ardekani MR, Rahimi R. Five *Pistacia* species (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk*, and *P. lentiscus*): a review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. Sci World J. 2013;2013: 219815.
3. Ben Ahmed Z, Yousfi M, Viaene J, Dejaegher B, Demeyer K, Heyden YV. Four *Pistacia atlantica* subspecies (*atlantica*, *cabulica*, *kurdica* and *mutica*): A review of their botany, ethnobotany, phytochemistry and pharmacology. J Ethnopharmacol. 2021;265:113329.
4. Oryan M, Hakimi Meybodi M H, Ebrahimzadeh Ardekani M, Kiani B. Efficacy of *Pistacia atlantica* extract in the treatment of acne. J Dermatol Cosmet. 2018;9(2):93-99.

- phosphatidate phosphohydrolase enzyme and blood lipid profile of rats. J Medic Plants. 2008;7(26):70-78.
24. Heidarian E. Effects of pistachio nut powder on rat liver phosphatidate phosphohydrolase and serum lipids and lipoproteins profile. J. Ilam Uni. Med. Sci. 2008; 16(1):47-55.
 25. Ghanbari Niaki A, Fathi R., Shahandeh F, Yazdani M, Hajizadeh A. The effect of endurance training and Pistacia atlantica (bene) extraction on resting plasma visfatin and lipids levels in female rats. Daneshvar Medicine, 2011;19(3):53-62.
 26. Izadi Motlagh MH, Moghtadaei Khorasgani E. The effect of hydroalcoholic extract of Corium on testicular tissue and testosterone hormone in male Wistar rats. Anim Physiol Dev. 2020;13(2):75-84.
 27. McVey MJ, Cooke GM, Curran IH, Chan HM, Kubow S, Lok E, Mehta R, et al. Effects of dietary fats and proteins on rat testicular steroidogenic enzymes and serum testosterone levels. Food Chem Toxicol. 2008;46(1):259-69.
 28. Abe M, Ito Y, Oyunzul L, Oki-Fujino T, Yamada S. Pharmacologically relevant receptor binding characteristics and 5 α -reductase inhibitory activity of free fatty acids contained in saw palmetto extract. Biol Pharm Bull. 2009;32: 646-50.
 29. Porhemmat F, Shariati M, Sepehrara L. Effect of *Pistacia vera* oil on pituitary gonad axis and histological testis changes in adult male rats. Armaghane Danesh (Yasuj Univ Med Sci). 2013;18(8):641-649.
 30. Tansaz M, Bahman M, Khodadoost M, Athari SS, Ghafarzadeh S, Kashafrودي H, Choopani R. Effects of compound honey syrup (Ma-ol-asal) on polycystic ovary syndrome (PCOS) induced by estradiol valerate in female rats. Iran J Obstet Gynecol Infertil. 2021;23(12): 13-24.
 31. Saeb M, Nazifi Habibabadi S, Mousavi SM, Jalaei J. Studying the effect of oral consumption of wild pistachio oil (*Pistacia atlantica*) on the levels of leptin and thyroid hormones in the serum of female rats. Zahedan J Res Med Sci (Tabibe-Shargh), 2007;9(4):263-274.
 32. Saeb M, Nazifi, Beizae A, Gheisari H, Jalaei J. Effect of wild pistachio oil on serum leptin concentration and thyroid hormones in the male rat. Iran J Endocrinol Metab. 2008; 9(4):429-437.
 14. Papada E, Gioxari A, Amerikanou C, Forbes A, Tzavara C, Smyrnioudis I, Kaliora AC. Regulation of faecal biomarkers in inflammatory bowel disease patients treated with oral mastiha (*Pistacia lentiscus*) supplement: A double-blind and placebo-controlled randomised trial. Phytother Res. 2019;33(2):360-369.
 15. Ostovan M. The anti inflammatory effect of *Pistacia lentiscus* in a rat model of colitis. J Inflamm Res. 2020;13:369-376.
 16. Pachi VK, Mikropoulou EV, Gkiouvetidis P, Siafakas K, Argyropoulou A, Angelis A, Mitakou S, Halabalaki M. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of Chios mastic gum (*Pistacia lentiscus* var. Chia, Anacardiaceae): A review. J Ethnopharmacol. 2020;254: 112485.
 17. Ahmadi Basir Z, Hasani R, Birjandian Z, Ahmmdzadeh S, Mirghazanfari SM. The effect of *Pistacia lentiscus* L. extract on Formalin induced pain in the male rat paw. J Nurse Phys War. 2021;9(30):6-12.
 18. Mohammadzadeh M, Babaeifar F, Babaei F. Combination thrapy of hydroalcoholic extract of *Pistacia atlantica kurdica* and fluvoxamine on spatial memory of immobilization rat. J Gorgan Univ Med Sci 2017;19(3):24-31.
 19. Babaeifar F, Mohammadzadeh M, Ilkhanipour M, Babaei F. Effects of hydroalcoholic extract of mountain pistachio and fluvoxamine on anxiety behavior of male rats under immobilization stress. J Qom Univ Med Sci. 2017;11(9):10-19.
 20. Babaeifar F, Mohammadzadeh M, Babaei F. Comparison of the effects of hydro-alcoholic extract of *Pistacia atlantica kurdika* and fluvoxamine drug on depression in male rat under immobilization stress. J Guilan Univ Med Sci. 2017; 26(103):1-13.
 21. Azadbakht R, Jafarian Dehkordi M, Khanamani Falahatipour S, Ghasemi Pirbaluti A, Khanamani Falahatipour S. Hematological evaluation of hydroalcoholic extract of Pistachia atlantica Desf. in male Wistar rats. Iran Med Arom Plant Res. 2018;34(6):936-948.
 22. Jafarian Dehkordi M, Azadbakht R, Fathi Hafshejani R, Khanamani Falahatipour S, Khanamani Falahatipour S. Baneh fruits (*Pistacia atlantica*) improved some biochemical parameters in wistar male rats. Pistachio Health. 2021;4(2):4-12.
 23. Omid H, Omid H, Naqdbadi H. The effect of wild pistachio powder on the activity of

- in streptozotocin-induced diabetic rats. Intern Med Today. 2016;22(1):27-33.
42. Hojati V. The combined effects of saffron (*Crocus sativus* L.) and exercise on body health: A review study. J Chem Health Risks. 2025; 15(2):255-273.
 43. Hojati V., Shafahi, M. The effects of the antidiabetic drug metformin on other diseases: A review study. Expe Anim Biol. 2024;13(1):81-96.
 44. Hojati V. A review of the therapeutic effects of *Salvia* species in Iran. J Anim Biol. 2023;15(3):1-21
 45. Ghamaridaz S, Hojati V, Molzemi S, Roudi B. The effect of kombucha mushroom and garlic extracts on blood biochemical parameters of healthy and diabetic rats. Iran J Diabet Metabol. 2023;23(4):214-224
 46. Zarekar M, Saghebjo M, Foadodini M, Hedayati M. Combined effect of aerobic training and *Pistacia atlantica* extract on GLUT-4 protein expression and muscle glycogen in diabetic rats. Iran J Endocrinol Metab. 2014; 16(4):245-253.
 47. Saghebjo M, Mahmoudzadeh T, Thaqe El-eslami A, Hedayati M. The effect of aerobic exercise and wild pistachio extract on pancreatic beta cell repair in streptozotocin-induced diabetic mice. 9th International Conference on Physical Education and Exercise. 2015.
 48. Vazifeshenas Darmiyan K., Hosseini M, Rezaei R, Ezi S, Malekaneh M. Effect of aqueous extract of wild pistachio (*Pistacia atlantica*) leaves on diabetic nephropathy in rat. Armaghan-E-Danesh, 2016;21(5):420-434.
 49. Memariani Z, Tatari M, Zahedi M, Hesari Z, Davarian A, Kolangi F. Evaluation of the effect of *Pistacia atlantica* oleoresin on blood sugar, pressure and lipids in patients with type 2 diabetes: A Single-Blind, Placebo-Controlled Trial. Endocrinol Diabetes Metab. 2024; 7(4):e504.
 50. Gioxari A, Amerikanou C, Valsamidou E, Kleftaki SA, Tzavara C, Kalaitzopoulou A, Stergiou I, Smyrnioudis I, Kaliora AC. Chios mastiha essential oil exhibits antihypertensive, hypolipidemic and anti-obesity effects in metabolically unhealthy adults - a randomized controlled trial. Pharmacol Res. 2023; 194:106821.
 51. Floris S, Di Petrillo A, Pintus F, Delogu GL. *Pistacia lentiscus*: Phytochemistry and
 33. Saeb M, Nazifi S, Sabet M, Nazem H, Gheisari HR, Saeb S et al. Effect of dietary wild pistachio oil on serum thyroid hormones, lipids and leptin concentration in experimental hyperthyroidism in male rat. J Gorgan Univ Med Sci. 2009;11(4):8-15.
 34. Nazifi S, Saeb M, Pourgonabadi S, Saeb S, Ansari Lari M. The effect of dietary wild pistachio oil (*Pistacia atlantica*) on serum thyroid hormones and leptin concentration in experimental hyperthyroidism in the female rat. Iran South Med J. 2011;14(1):1-8.
 35. Choghakhori R, Abbasnezhad A, Yazdi M, Ahmadvand H. Antidiabetic, hypolipidemic, and antioxidant activities of *Pistacia atlantica*: A systematic review and meta-analysis of preclinical studies. Phytother Res. 2023;37(9): 3698-3711.
 36. Majd FS, Talebi SS, Ahmad Abadi AN, Poorolajal J, Dastan D. Efficacy of a standardized herbal product from *Pistacia atlantica* subsp. Kurdica in type 2 diabetic patients with hyperlipidemia: A triple-blind randomized clinical trial. Compl Ther Clin Pract. 2022;48:101613.
 37. Canudas S, Hernández-Alonso P, Galié S, Muralidharan J, Morell-Azanza L, Zalba G, García-Gavilán J, Martí A, Salas-Salvadó J, Bulló M. Pistachio consumption modulates DNA oxidation and genes related to telomere maintenance: a crossover randomized clinical trial. Am J Clin Nutr. 2019;109(6):1738-1745.
 38. Sauder KA, McCrea CE, Ulbrecht JS, Kris-Etherton PM, West SG. Effects of pistachios on the lipid/lipoprotein profile, glycemic control, inflammation, and endothelial function in type 2 diabetes: A randomized trial. Metabolism. 2015; 64(11):1521-1529.
 39. Hasan-Zaiem A, Saghebjo M, Foadodini M, Saed-Mocheshi S. The Effect of Aerobic Training and *Pistacia Atlantica* Extract on the Levels of Heat Shock Protein 70 and Protein Carbonyl in the Heart Tissue of Diabetic Rats. J Isfahan Med Sch 2015; 33(347):1337-1348.
 40. Mahmudzadeh T, Saghebjo M, Seghatol Eslami A, Hedayati M. Effect of aerobic training and *Pistacia atlantica* extract consumption on pancre B-cellsatic function in streptozotocin-induced diabetic rats. Iran J Diabet Metab 2014; 13(3):252-262.
 41. Hosseini M, Shemshaki A, Saghebjo M, Gharari Arefi R. Effect of aerobic training and *Pistacia atlantica* extract consumption on plasma levels of lipocalin-2 and insulin resistance index

61. Yarmohammadi Jalali R, Abbasi S. A review of some effective plants on adrenal cancer. *Med History*. 2022;14(47):1-15.
62. Alwadi MAM, Sidhu A, Khaled MB, Aboul-Enein BH. Mastic (*Pistacia lentiscus*) gum and oral health: a state-of-the-art review of the literature. *J Nat Med*. 2023;77(3):430-445.
63. Adibifard A, Bozorgi M, Kolangi F, Enayati A, Daneshfard B, Gorji N, Memariani Z. Effects of *Pistacia* genus on gastrointestinal tract disorders: A systematic and comprehensive review. *Fitoterapia*. 2024;176:106038.
64. Moudi Z, Edozahi M, Emami SA, Asili J, Pour MS. Effects of mastic oleoresin on wound healing and episiotomy pain: A mixed methods study. *J Ethnopharmacol*. 2018;214:225-231.
65. Ebrahimi S, Farahpour MR, Najjar MS. Studying the effectiveness of the combination of Aloe vera gel (*Aloe vera* L.) with hydroethanolic extract of the skin of the pistachio fruit (*Pistacia atlantica* Desf) on the healing process of incision-shear wounds in diabetic laboratory mice. *Iran Med Arom Plant Res*. 2018;34(5):794-804.
66. Shahouzehi B, Sepehri G, Sadeghiyan S, Masoumi Ardakani Y. Ameliorative effects of *Pistacia atlantica* resin oil on experimentally-induced skin burn in rat. *Res J Pharmacogn*. 2019;6(1):29-34.
67. Sistani Karampour N, Arzi A, Rezaei A, Ghasemi F, Pashmforosh M. Gastroprotective effects of *Pistacia atlantica* extract on ethanol-induced gastric ulcers in rats. *Jundishapur J Nat Pharm Prod*. 2019;14(1):e13635.
68. Elyasi Ghahfarrokhi A, Saeedi M, Khanavi M, Mojtavavi S, Kobarfard F, Faramarzi MA. Chemical composition and biological effects of *Pistacia atlantica* Desf. oleoresin essential oil. *Res J Pharmacogn*. 2022;9(3):25-33.
69. Aala F, Khodaveisi S, Baghdadi E, Rezaei S. The antifungal effect of *Pistacia atlantica* subsp. *Kurdica* on the growth of *Aspergillus parasiticus*. *J Sch Public Health Inst Public Health Res*. 2016;13(4):79-84.
70. Sadeghpour M, Noorbakhsh F. The effect of the fresh peel extract pistachio (*Pistacia atlantica*) on the growth of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* and *Bacillus cereus* isolated from clinical specimens in vitro. *Studies Med Sci*. 2015; 26(9):813-823.
71. Mazarei A, Fahmideh L. Comparative evaluation of total phenol and flavonoid content, antioxidant and antibacterial activity of Antidiabetic Properties. *Nutrients*. 2024;16(11):1638.
52. Kant R, Singh A, Raina R, Dhingra V, Bairwa M, Kanwar V. Real-world safety and effectiveness of *Pistacia lentiscus* (mastic gum) in patients with diabetic gastroparesis: 24-week interim analysis postintervention. *Indian J Pharmacol*. 2024;56(1):4-9.
53. Mahjoub F, Salari R, Yousefi M, Mohebbi M, Saki A, Rezayat KA. Effect of *Pistacia atlantica kurdica* gum on diabetic gastroparesis symptoms: a randomized, triple-blind placebo-controlled clinical trial. *Electron Physician*. 2018;10(7):6997-7007.
54. Norasteh H, Mohammadi S, Nikravesht M, Taraz Jamshidi S. Protective effect of *Pistacia atlantica* on busulfan-induced renal-liver injury in laboratory mice. *J Babol Univ Med Sci*. 2020; 22(1):17-23.
55. Hadinia A, Hosseini SM, Ghanbari Hassanabad A, Arianpour R, Seyidi F, Askarian S. The effect of Khanjak fruit extract on the humoral immune system of rats. *Armaghan Danesh*, 2010;15(4):387-395.
56. Kord Zanganeh S, Ghorbani MR, Tatar A, Barzegar H. Effect of different levels of wild pistachio (*Pistacia atlantica*) leaves extract on performance, ceca microbial population and immunity responses in broiler chickens. *Iran J Anim Sci Res*. 2018;10(3):367-379.
57. Alsharairi NA. An analysis of three *Pistacia* species' phenolic compounds and their potential anticancer and cytotoxic activities on cancer cells-a review. *Curr Issues Mol Biol*. 2025;47(6):393.
58. Keikhaei F, Naghsh N, Modaresi M. The comparison between hydroethanolic extraction of *Pistacia atlantica* and suzin effects on growth inhibition of K562 cell line in vitro condition. *J Arak Uni Med Sci* 2014;17(6):66-73.
59. Seyed Alipour B, Pourakbar E, Taravati A. Investigation of the cytotoxic effect of ethanolic extract of wild pistachio leaves (*Pistacia Khinjuk*) on two cancer cell lines Hela and MCF-7. *J Rafsanjan Univ Med Scie*. 2015;14(11):939-952.
60. Ostovan M, Anbardar MH, Khazraei H, Fazljou SMB, Khodabandeh Z, Shamsdin SA, Araj Khodaei M, Torbat, MA. The short-term effects of *Pistacia lentiscus* oil and sesame oil on liver and kidney pathology of rats and human cancer cell lines. *Galen Med J*. 2020;9(1):2001.

- Moosazadeh M, Shayesteh Azar M, Saeedi M, Bakhtiary Far A, Yousefi SS. Effectiveness of *Pistacia atlantica* on older adult knee osteoarthritis, a randomized triple blind clinical trial. *Phytother Res*. 2021;35(9):5125-5132.
78. Azizi F, Gorji N, Jokar R, Rezghi M, Shirafkan H, Moeini R. The effects of *Pistacia atlantica* Desf. Fruit oil on primary knee osteoarthritis: A randomized controlled clinical trial. *J Ethnopharmacol*. 2025;342:119387.
79. Soulaïdopoulos S, Tsiogka A, Chrysohoou C, Lazarou E, Aznaouridis K, Doundoulakis I, Tyrovola D, Tousoulis D, Tsioufis K, Vlachopoulos C, Lazaros G. overview of Chios mastic gum (*Pistacia lentiscus*) effects on human health. *Nutrients*. 2022;14(3):590.
80. Milia EP, Sardellitti L, Eick S. Antimicrobial efficiency of *Pistacia lentiscus* L. derivatives against oral biofilm-associated diseases-A narrative review. *Microorganisms*. 2023;11(6):1378.
81. Hassani AR, Baladi M, Amiri M, Hamze F, Salavati-Niasari M, Sharifi M, Hanna R. Effectiveness of plant-mediated synthesis of hydroxyapatite nano-particles impregnated in pistachio oleogum resin on mineral contents of human teeth. An in-situ single-blind controlled study. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2023; 148:106155.
82. Starace M, Granger C, Carpanese MA, Alessandrini A, Bruni F, Piraccini BM. Review of the literature on the efficacy and safety of a new cosmetic topical treatment containing *Pistacia lentiscus* and hyaluronic acid for the treatment of nail plate damages. *J Cosmet Dermatol*. 2022;21(11):5514-5518.
- methanolic extracts of *Artemisia annua* L., *Thymus vulgaris* L., *Matricaria chamomilla* L., *Salvia officinalis* L. and *Pistacia atlantica* var mutica. *Ecophytochem J Med Plants*. 2018;6(3):78-95.
72. Ansari Cheharsughi MS, Ahmadi-Dastgerdi A, Gholami-Ahangaran M. Antibacterial effect of *Capparis spinosa* and *Pistacia atlantica* extracts on growth of *Escherichia coli* in vitro and in vivo. *J Vet Clin Pathol*. 2020;14(2):115-126.
73. Dolatyabi M, Adhami G, Marouf Y. Investigation of the anti-leishmanial effects of oil extract of mountain pistachio (*Pistacia atlantica*) on *Leishmania major* promastigotes in vitro. *Updates Vet Microbiol*. 2021;4(2):92-99
74. Milia E, Bullitta SM, Mastandrea G, Szotáková B, Schoubben A, Langhansová L, Quartu M, Bortone A, Eick S. Leaves and fruits preparations of *Pistacia lentiscus* L.: A review on the ethnopharmacological uses and implications in inflammation and infection. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(4):425.
75. Kohnepoushi SS, Dastan D, Nili Ahmadabadi A. Effects of *Pistacia atlantica* subsp. *kurdica* on cadmium-induced oxidative damage in rat kidney. *Avicenna J Pharm Res*. 2020;1(1):10-14.
76. Borzooeian G, Tanideh N, Lotfi M, Mokhtari M, Nazem H, Sani M, Salman-nezhad M, Koohi-hosseiniabadi O, Daneshi S. Evaluation the effect of *Pistacia atlantica* hydro alcoholic extract with bone marrow- derived stem cells on induced knee osteoarthritis in rat. *Iran J Orthop Surg*. 2020;14(1):30-41.
77. Khamevar A, Ebrahimzadeh MA,