

Effect of hydroalcoholic extract of Khinjuk (*Pistacia khinjuk*) fruit on some hematological parameters in Wistar male rats (*Rattus norvegicus allivias*)

Reza Azadbakht¹, Mohsen Jafarian Dehkordi²,
Soudeh Khanamani Falahati-Pour³,
Abdollah Ghasemi Pirbalouti⁴,
Sakineh Khanamani Falahatipour^{5*}

1. Resident of large animal internal medicine, Azad Islamic University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
2. Assistant Professor, Department of Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
3. Assistant Professor, Pistachio Safety Research Center, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
4. Associated Professor, Center of Medicinal Plants Researches, Faculty of Agriculture, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Iran
5. Assistant Professor, Physiology-Pharmacology Research Center, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

(Received: Nov. 21, 2017 - Accepted: Dec. 29, 2018)

Abstract

Pistacia khinjuk is one of the pistachio species and native medicinal plant of Iran. This plant has shown many pharmacological activities and has been used in traditional medicine for the treatment of various diseases. The present experimental study was designed to evaluate the effects of the hydroalcoholic extract of khinjuk on the hematological parameters of rats. Eighteen male Wistar rats were divided into 3 six-member groups. Groups 1 to 3 were treated with 200 mg/kg bw of the extract, 400 mg/kg bw of the extract and distilled water (control group) for 30 days, respectively. Blood samples were then taken from the heart of the rats and hematological parameters were measured. To assess the significance of the difference in mean blood parameters between different groups, T test was performed at a significant level of $P < 0.05$. The results of this study indicated that the mean number of red blood cells and hemoglobin concentration were significantly between the control and recipient of Kenjuk with a concentration of 200 mg/kg bw. The mean number of RBCs, white blood cells and Hb were statistically significant between the control and the group recipient of Kenjuk with a concentration of 400 mg/kg bw ($P < 0.05$). However, it has no effect on the other blood parameters. Also, the difference between neutrophil percent ($P = 0.002$) and lymphocyte percentage ($P = 0.012$) was statistically significant. The results of this study showed the effect of Kenjuk extract on increasing the number of RBC, Hb and WBC count in rats.

Keywords: Hematological parameters, Hydroalcoholic extract, *Pistacia Kinjuk*, Rat,

اثر عصاره هیدروالکلی میوه خنجوک بر برخی پارامترهای خونی در موش‌های صحرایی نر نژاد ویستار (*Rattus norvegicus allivias*)

رضا آزادبخت^۱، محسن جعفریان دهکردی^۲،
سوده خانامانی فلاحتی پور^۳، عبدالله قاسمی پیربلوطی^۴،
سکینه خانامانی فلاحتی پور^{۵*}

۱. دستیار تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران
۲. استادیار، گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
۳. استادیار، مرکز تحقیقات سلامت پسته، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۴. دانشیار، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران
۵. استادیار، مرکز تحقیقات فیزیولوژی-فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۸/۳۰ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۱۰/۸)

چکیده

خنجوک (*Pistacia khinjuk*) یکی از گونه‌های پسته و از گیاهان دارویی بومی ایران است. این گیاه فعالیت‌های فارماکولوژیکی زیادی نشان داده است و در طب سنتی برای درمان بیماری‌های مختلفی استفاده شده است. مطالعه تجربی حاضر به منظور بررسی اثرات عصاره هیدروالکلی خنجوک بر تابلو خونی موش صحرایی انجام شد. تعداد ۱۸ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار، به سه گروه شش تایی تقسیم شدند. گروه اول تا سوم به ترتیب با عصاره خنجوک ۲۰۰ mg/kg bw، خنجوک ۴۰۰ mg/kg bw و آب مقطر (گروه شاهد) به مدت ۳۰ روز از طریق گاوژ تیمار شدند. سپس خون‌گیری از قلب موش‌ها انجام و پارامترهای خونی اندازه‌گیری شدند. برای ارزیابی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین پارامترهای خونی بین گروه‌های مختلف، آزمون T، در سطح معنی‌داری $P < 0.05$ انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که بین گروه شاهد و گروه دریافت‌کننده خنجوک با غلظت ۲۰۰ mg/kg bw میانگین تعداد گلبول‌های قرمز و غلظت هموگلوبین از نظر آماری معنی‌دار بود. بین گروه شاهد و گروه دریافت‌کننده خنجوک با غلظت ۲۰۰ mg/kg bw، میانگین تعداد گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و غلظت هموگلوبین از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0.05$). سایر پارامترهای خونی بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین اختلاف درصد نوتروفیل‌ها ($P = 0.002$) و لنفوسیت‌ها ($P = 0.012$) بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود. نتایج این مطالعه تأثیر عصاره خنجوک بر افزایش تعداد گلبول‌های قرمز، غلظت هموگلوبین و تعداد گلبول‌های سفید خون را در موش صحرایی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: پارامترهای خونی، خنجوک، عصاره هیدروالکلی، موش صحرایی.

مقدمه

فرآورده‌های طبیعی از جمله عصاره گیاهان هم به صورت ترکیبات خالص و هم به صورت عصاره‌های استاندارد شده، فرصت‌های غیرمحدودی را برای کشف داروهای جدید به علت دسترسی به تنوع شیمیایی بی نظیر فراهم می‌کنند (Ezatzpour et al., 2015). داروهای طبیعی بدون اثرات جانبی منابع دارویی برای درمان بیماری‌ها هستند. داروهایی که از طب گیاهی تهیه می‌شوند بخش اصلی و محبوب درمان‌ها در طب سنتی هستند. گیاهان دارویی در طب مدرن حائز اهمیت هستند زیرا آن‌ها به عنوان منابعی از درمان مستقیم استفاده می‌شوند، به عنوان منبع خام برای ترکیبات شیمیایی نیمه سنتزی به کار می‌روند، می‌توانند به عنوان مارکرهای تاکسونومیک برای کشف ترکیبات جدید استفاده شوند (Ghaedi et al., 2014). مطالعه بر روی گیاهان دارویی نشان می‌دهد که بسیاری از گیاهان پتانسیل‌های دارویی و بیولوژیک قابل ملاحظه‌ای دارند. برای مثال استفاده از ترکیبات گیاهی برای درمان عفونت‌ها از زمان‌های گذشته در بخش بزرگی از دنیا به خصوص در کشورهای در حال توسعه که برای انواعی از بیماری‌ها وابستگی به طب سنتی وجود دارد رایج بوده است. تمایل به استفاده از گیاهان با خواص ضد میکروبی در نتیجه مشکلات معمول استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها رواج دوباره پیدا کرده است (Tohidi et al., 2011). گیاهان دارویی منابع مدرن قابل توجه برای تولید عواملی هستند که می‌توانند به عنوان جایگزین‌هایی برای آنتی‌بیوتیک‌ها در شرایط مواجهه با باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک عمل کنند (Tahvilian et al., 2016).

جنس *Pistacia* (خانواده *Anacardiaceae*) به طور گسترده در نواحی مدیترانه و خاورمیانه توزیع شده است. در بین ۱۵ گونه شناخته شده پسته تنها سه گونه شامل *Pistachia khinjuk*، *Pistachia vera* و *Pistachia atlantica* در ایران رشد می‌کند. آن‌ها به صورت درختچه‌ها و درخت‌های کوتاه با ارتفاع

۱۵-۵ متر هستند. برگ‌ها یک در میان و ذاتاً ترکیبی هستند و می‌توانند بسته به گونه همیشه سبز یا برگریز باشند (Tahvilian et al., 2016). کلمه *Pistachio* برگرفته از نام ایرانی *Pisteh* است. گزارش شده که درختان پسته دارای فعالیت ضدباکتریایی هستند. میوه‌های پسته غنی از روغن هستند و توسط ساکنان محلی به عنوان ضداسهال و همچنین به عنوان بخشی از غذای گاوها استفاده می‌شوند. این گیاهان دارای ترکیبات فنولی و تری‌ترپنوئیدها هستند (Tohidi et al., 2011). برخی بیماری‌ها از جمله دیابت ملیتوس نوع ۲، سرطان، سندروم متابولیک، هایپرلیپیدمی و بیماری‌های قلبی عروقی عوارضی را به دنبال می‌آورند که به مرگ منجر می‌شوند. آجیل‌ها از جمله پسته فیبرهای غذایی، منیزیم و محتوای سدیم پایین دارند. فیبرها احساس سیری ایجاد می‌کنند و بنابراین از چاقی جلوگیری می‌کنند. منیزیم از طریق اتساع عروق، فشار خون را کاهش می‌دهد، بنابراین پسته اثرات سودمندی روی وزن و کاهش فشار خون دارد. از طرف دیگر در بسیاری از مطالعات مصرف پسته (۸۰-۳۰ گرم در روز) کلسترول را تا ۱۰٪ و کلسترول-لیپوپروتئین با وزن مولکولی کم (LDL-C) را ۸/۶٪ کاهش داده است. پسته یک منبع مهم انرژی و بسیاری از مواد مغذی، مواد معدنی، آنتی‌اکسیدان‌ها و ویتامین‌ها است که برای سلامت انسان ضروری هستند. به علاوه مشخص شده است که مغز پسته به دلیل داشتن فعالیت ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی دارای برخی خواص دارویی است (Ghaseminasab et al., 2015).

بخش‌های مختلف گونه‌های پسته برای فعالیت‌های فارماکولوژیکی گوناگون بررسی شده است. پزشکان یونان باستان از جمله بقراط، دیوسکوریدس، تئوفراستوس و گالنوس استفاده از صمغ مصطک تهیه شده از جنس *Pistacia* را برای اختلالات گوارشی مثل سوءهاضمه، گاسترالژی و زخم معده توصیه کرده‌اند (Taran et al., 2009). در طب سنتی ایرانی بخش‌های مختلف گونه‌های *P. vera*

کردستان، کرمانشاه، ایلام، لرستان، خوزستان، کهگلویه و بویراحمد، فارس، کرمان، سیستان و بلوچستان، خراسان و اطراف یزد نیز مشاهده شده‌اند. آن‌ها درختانی کوتاه قامت (سه تا هفت متر ارتفاع) با پوست صاف هستند. میوه آن از نوع شفت و تقریباً کروی با قطر ۴/۰۸ میلی متر است. درخت کلخونگ پایه مناسبی برای پیوند با پسته است و مقاومت آن به خشکی، گرما و سرما زیاد است (Hamedani et al., 2014).

بخش‌های مختلف گیاه شامل رزین، برگ، پوست، میوه و بخش‌های هوایی گیاه می‌توانند به‌عنوان درمان سنتی استفاده شوند. از آن‌ها از زمان‌های گذشته به‌عنوان داروهای مفید برای درمان و پیشگیری از انواع مختلف بیماری‌ها از جمله آسم و ناراحتی معده، عفونت‌های گلو، سوختگی‌ها، تهوع، آگزما، استفراغ و دندان درد استفاده شده است، به‌خصوص صمغ رزینی فعالیت التیام زخم را نشان داده است که توانسته برای درمان اختلالات مغزی و گوارشی استفاده شود. طبق گزارش‌ها مقاله‌های مختلف *Pistachio khinjuk* ویژگی‌های ذاتی ضدالتهابی، ضدیشمانیایی، ضدتب، آنتی‌اکسیدان، ضدتومور، ضدویروس، ضدآسم و ضد میکروب نشان داده است (Fattahi et al., 2017). عصاره این گیاه فعالیت‌های فارماکولوژیکی از جمله فعالیت ضد دیابتی، ضدتوموری، آنتی‌کولین‌استرازی، ضد میکروبی و ضدقارچی نشان داده است. در طب سنتی ایرانی *Pistachia khinjuk* به‌عنوان داروی امیدوارکننده‌ای برای درمان بیماری‌های مختلف از جمله ناراحتی معده، تهوع، استفراغ و بیماری حرکت استفاده شده است (Hashemi et al., 2016). این گیاه در طب گیاهی سنتی بختیاری در درمان سوءهاضمه و دندان درد و به‌عنوان قابض استفاده شده است (Tahvilian et al., 2016). علاوه بر این کاربردهای دارویی معمول، صمغ *Pistachio khinjuk* می‌تواند کاندیدایی به‌عنوان یک بیوپلیمر طبیعی جدید برای سیستم‌های دارورسانی باشد (Fattahi et al., 2017).

P. terebinthus، *P. khinjuk*، *P. atlantica* و *P. lentiscus* برای مدت زمان طولانی به‌عنوان درمان‌های سودمندی برای بیماری‌های مختلف استفاده می‌شدند. برای مثال میوه‌های *P. atlantica*، *P. khinjuk* و *P. terebinthus* برای تقویت میل جنسی و درمان اختلالات کبد، کلیه، قلب و سیستم تنفس و رزین صمغ *P. atlantica*، *P. lentiscus*، *P. khinjuk* و *P. terebinthus* برای فعالیت التیام زخم و درمان اختلالات مغزی و گوارشی استفاده شده‌اند (Bozorgi et al., 2013). برخی گونه‌های پسته در طب گیاهان دارویی در درمان آگزما، عفونت‌های گلو، سنگ‌های کلیوی، آسم و گلودرد و به‌عنوان قابض، ضدالتهاب، ضدتب، ضدباکتری، ضدویروس و محرک استفاده شده‌اند (Tahvilian et al., 2016). روغن‌های ضروری برخی گونه‌های پسته شامل اجزایی از جمله سایمن، لینالول، β -کاریوفیلین، α -تیوجن، فنکن، سایینن، α -فلاندرن، سینئول، α -فنکون، بورنتول و α -ترپنیل هستند (Taran et al., 2009).

گونه‌های پسته علاوه بر اثرات درمانی‌شان، در صنایع غذایی به‌عنوان مثال به‌عنوان افزودنی غذایی، میان‌وعده یا در ساخت نوشیدنی شبیه قهوه و همچنین به‌عنوان رنگ‌های غذایی استفاده شده‌اند (Bozorgi et al., 2013).

P. khinjuk یکی از گونه‌های اصلی پسته است که در جاهایی انتشار یافته که ارتفاع ۲۰۰۰-۷۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. این گیاه در برخی از کشورهای مدیترانه‌ای رشد می‌کند این گیاه همچنین به‌طور طبیعی در ایران رشد می‌کند و در زبان فارسی کلخونگ نامیده می‌شود. کلخونگ از جمله منابع خدادادی کشور است که بیش از یک میلیون و دویست هزار هکتار از جنگل‌های زاگرس را در کنار درختان بادام کوهی به‌خود اختصاص داده است کلخونگ نوعی پسته وحشی است و درختان آن در ارتفاعات زاگرس تا بلوچستان امتداد دارند و در

آرژونینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس داشتند. بنابراین صمغ این گیاه می‌تواند کاندیدای خوبی برای درمان و به‌عنوان حامل در سیستم‌های دارورسانی باشد.

فعالیت آنتی‌اکسیدانی *In vitro* عصاره‌های متانول و اتیل استات *P. khinjuk* پیش‌تر گزارش شده است (Peksel et al., 2010). (Ghaedi et al., 2014)، اثرات محافظتی احتمالی *P. khinjuk* را بر روی نفروتوکسی سیتی القا شده با جنتامایسین را در موش‌های صحرایی نر بر پایه فعالیت آنتی‌اکسیدانی *P. khinjuk* بررسی کردند. در مطالعه Ghaedi et al. (2014)، آسیب کلیوی توسط جنتامایسین در ۱۴ روز القا شد و از طریق تعیین فعالیت‌های آنزیم آنتی‌اکسیدان و تست‌های بیوشیمیایی کلیوی ارزیابی شد. نفروپاتی جنتامایسین با محتوای GSH پایین در کورتکس کلیه به‌علت کاهش فعالیت آنتی‌اکسیدان کلیوی و حضور آسیب‌های اکسیداتیو مرتبط شد. تولید بالای رادیکال‌های آزاد در نفروپاتی القا شده با جنتامایسین توانست باعث غیرفعال‌سازی سیستم آنزیم آنتی‌اکسیدان در ارگانیس‌ها شود. به‌خوبی مشخص شده که مصرف جنتامایسین در رت‌ها رادیکال‌های هیدروکسیل و هیدروژن پراکسید را در میتوکندری‌های کورتکس کلیه القا می‌کند و منجر به افزایش پراکسیداسیون لیپید میشود. افزایش در سطوح نیتروژن اوره خون، کراتینین و اوریک اسید در سرم کاملاً مؤید نارسایی عملکرد کلیه بود. در مطالعه Ghaedi et al. (2014)، مصرف عصاره هیدروالکلی *P. khinjuk* در مقادیر ۳۰۰ و ۶۰۰ mg/kg خوراکی باعث کاهش معنی‌داری در غلظت BUN، کراتینین و اوریک‌اسید در گروه درمان نسبت به گروه کنترل شد. ترکیبات فلاونوئید و سایر ترکیبات فیتوشیمیایی در گیاهان دارویی به‌علت اثرات آنتی‌اکسیدانی قوی می‌توانند نفروتوکسی سیتی القا شده با ماده شیمیایی خارجی در موش صحرایی را مهار کنند. مکانیسم حفاظت کلیوی *P. khinjuk* علیه آسیب سلولی می‌تواند به‌علت پتانسیل آنتی‌اکسیدانی و حضور فلاونوئیدها و

فعالیت ضدقارچی معنی دار عصاره‌های مختلف برگ *P. khinjuk* مشاهده شده است. برخی اجزای فعال روغن ضروری مربوط به بخش‌های هوایی *P. khinjuk* که مسئول فعالیت ضدباکتریایی و ضدقارچی هستند شامل α -پینن، β -پینن، میرسن، بتا-کاریوفیلن، جرماکرن B و اسپاتونول می‌باشند (Taran et al., 2010). میریستین-۳-گلوکوزید، میریستین-۳-گالاکتوزید و میریستین-۳-روتینوسید، گلیکوزیدهای فلاونوئید اصلی *P. khinjuk* هستند (Bozorgi et al., 2013).

Tahvilian et al. (2016) ترکیب و فعالیت ضدباکتری روغن ضروری *Pistachia khinjuk* (در ترکیب با γ -ترپینن) را علیه *Bacillus subtilis* ارزیابی کردند. آن‌ها نشان دادند که γ -ترپینن (۸۱/۱۴٪) (w/w)، β -پینن (۳/۹۳٪) (w/w) و α -ترپینولن (۲/۳۸٪) (w/w) ترکیبات اصلی *P. khinjuk* بودند مقادیر MIC و MBC برای *P. khinjuk* در مورد باکتری ۰/۰۳۱ g/ml بود. نتایج آن‌ها نشان داد که روغن ضروری *P. khinjuk* می‌تواند به‌عنوان ترکیب دارویی یا نگهدارنده مفید باشد.

Taran et al. (2009) نشان دادند که پس از ۴۸ ساعت در معرض قرار گرفتن *in vitro* پروتواسکولکس *Echinococcus granulosus* با غلظت‌های ۱۲۸، ۲۵۶ و ۵۱۲ $\mu\text{g/ml}$ روغن ضروری *Pistachia khinjuk* کاهش معنی‌داری در زنده‌مانی پروتواسکولکس‌ها ایجاد شد.

(Fattahi et al., 2017) نانوپارتيكل‌های طبیعی از صمغ *P. khinjuk* را به‌عنوان یک حامل دارو که همچنین اثرات درمانی ذاتی دارند را تهیه کردند. سنجش زنده‌مانی سلولی روی صمغ خالص و نانوپارتيكل‌ها برای سل‌لاین‌های β -TC3، MCF-7 و HT29 انجام شد و مشاهده شد که نانوپارتيكل‌ها فعالیت سیتوتوکسی سیتی بالاتری در مقایسه با صمغ خالص داشتند. نانوپارتيكل‌های تهیه‌شده فعالیت ضدباکتریایی علیه دو سویه باکتریایی سودوموناس

خنجوک در منطقه ایذه از توابع استان خوزستان در اواخر تیرماه سال ۱۳۹۴ جمع‌آوری و جهت شناسایی و تأیید با نمونه‌های هرباریومی به مراکز تحقیقات گیاهان دارویی دانشگاه‌های علوم پزشکی شهرکرد و دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد فرستاده و مورد تأیید قرار گرفت.

بعد از تأیید، میوه‌ها را در سایه خشک کرده و با کمک آسیاب برقی به خوبی پودر شدند. سپس پودرها درون ارلن ۱ لیتری ریخته شد و به آن‌ها محلول مرکبی از اتانول ۹۶ درصد و آب مقطر (به نسبت هفت به سه) اضافه گردید. به‌گونه‌ای که سطح پودر کاملاً با این محلول پوشانده شد و درب ارلن با سلفون مسدود گردید. سپس ارلن در دستگاه گرم خانه (آون) با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. بعد از گذشت ۷۲ ساعت محلول از دستگاه خارج و به‌وسیله فیلترهای مخصوص عصاره جدا گردید.

مواد فنولی باشد (Ghaedi et al., 2014).

P. khinjuk گونه مناسبی است که در آب‌وهوا و نواحی مختلف رشد می‌کند. به‌دلیل غنی‌بودن گیاهان محلی و تمایل مردم به استفاده از گیاهان دارویی، این گیاهان زاگرسی باید مورد ارزیابی‌های علمی جامع از نظر ویژگی‌های شیمیایی، بیولوژیک و فارماکولوژیک قرار بگیرند (Tohidi et al., 2011). در مطالعه حاضر اثرات عصاره میوه خنجوک بر پارامترهای خونی موش‌های صحرایی (*Rattus norvegicus allivias*) بررسی شده است و بر اساس دانسته‌های ما، این مطالعه اولین گزارش در مورد اثرات عصاره خنجوک بر تابلوی خونی موش صحرایی است (جدول ۱).

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره هیدروالکلی از میوه خنجوک

ابتدا میوه مورد نیاز (میوه‌های سالم و سبز) از درخت

جدول ۱. مقادیر پارامترهای خونی موش‌های صحرایی در گروه‌های مختلف

فاکتورهای هماتولوژیک	گروه شاهد (آب مقطر)	گروه دوم خنجوک (۴۰۰ mg/kg bw)	گروه اول خنجوک (۲۰۰ mg/kg bw)
PCV (%)	۲۸/۳۳±۵/۳۵	۳۳/۰۰±۶/۷۲	۳۷/۰۰±۸/۷۴
RBC (10 ⁶ cell/μl)	۴/۷۵±۰/۵۷	۶/۳۱±۰/۸۰	۶/۸۸±۰/۹۲**
Hg (g/dl)	۱۰/۷۰±۰/۵۳	۱۳/۳۳±۱/۲۳	۱۴/۱۶±۱/۵۸**
Plt (10 ³ cell/μl)	۵۷۶/۶۶±۴۸/۰۲	۵۸۰/۰۰±۵۲/۹۱	۵۸۸/۳۳±۷۹/۳۵
WBC (cell/μl)	۱۱۰۱۶/۶۶±۱۰۲۶/۹۶	۱۲۸۳۳/۳۳±۱۳۸۲/۶۳	۱۳۱۶۱/۶۶±۱۵۳۶/۶۹
Nut (%)	۱۴/۶۶±۳/۲۰	۱۲/۵۰±۱/۰۴	۱۷/۸۳±۳/۸۶
Lym (%)	۷۹/۳۳±۳/۷۲	۸۱/۳۳±۲/۶۵	۷۷/۱۶±۳/۳۱
Mon (%)	۲/۶۶±۰/۸۱۶	۳/۰۰±۰/۸۹۴	۲/۵۰±۰/۵۴۷
Eos (%)	۱/۶۶±۰/۵۱۶	۱/۶۶±۰/۸۱۶	۱/۵۰±۰/۸۳۶
Baso (%)	۰/۸۳۳±۰/۴۰۸	۰/۸۳۳±۰/۷۵۲	۰/۳۳۳±۰/۵۱۶
Band (%)	۰/۸۳۳±۰/۴۰۸	۰/۶۶۶±۰/۵۱۶	۰/۶۶۶±۰/۵۱۶
Phago (%)	۱۱/۳۳±۲/۵۸	۱۵/۸۳±۵/۵۶	۱۵/۳۳±۳/۹۳
germ	۶/۸۳±۲/۱۳	۱۰/۰۰±۴/۳۳	۹/۱۶±۳/۶۵
MCV (fl)	۲۲/۷۲±۲/۱۷	۲۱/۲۰±۱/۰۹	۲۰/۶۴±۰/۶۷۸
MCH (pg)	۲۲/۷۲±۲/۱۷	۲۱/۲۰±۱/۰۹	۲۰/۶۴±۰/۶۷۸
MCHC (g/dl)	۳۸/۶۳±۵/۶۷	۴۱/۲۲±۵/۳۱	۳۹/۷۲±۸/۰۴
TP (g/dl)	۶/۸۰±۰/۴۱۲	۶/۵۰±۰/۳۱۰	۶/۵۳۳±۰/۱۷۵
Alb (g/dl)	۳/۹۲±۰/۶۰۲	۳/۸۵±۰/۳۴۰	۳/۴۳±۰/۳۷۷

شامل: ۲۰ درصد پروتئین، ۵۰ درصد نشاسته، ۱۰ درصد سلولز، ۱۵ درصد چربی و ویتامین‌ها بود. حیوان‌ها در طول دوره‌ی آزمایش در آشامیدن آب و خوردن هیچ محدودیتی نداشتند. هر روز قفس موش‌ها تمیز و ظروف آب آن‌ها تعویض می‌شد. سپس تمامی موش‌ها با استفاده از لوله‌های مخصوص مقید و وزن‌گیری شدند که بازه وزنی آن‌ها از حدود ۱۷۰ تا ۲۴۰ گرم بود.

موش‌های صحرایی به سه گروه شش تایی تقسیم شده و تا پایان مطالعه در قفس‌های جداگانه نگهداری شدند. گروه یک به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد، گروه دو عصاره هیدروالکلی خنجوک به میزان ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و گروه سه عصاره هیدروالکلی خنجوک به میزان ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم را دریافت کردند. موش‌های صحرایی هر ۳ گروه، به مدت ۳۰ روز، روزانه یک مرتبه رأس ساعت مشخص توسط نیدل فلزی و سرنگ مخصوص گاواژ مورد تغذیه با عصاره هیدروالکلی بنه در دوزهای ذکر شده، قرار گرفتند.

در پایان دوره مطالعه موش‌های صحرایی با رعایت مسایل اخلاقی مربوط به حیوانات آزمایشگاهی در پژوهش‌های علمی، با ترکیبی از داروهای کتامین (آلفاسان هلند ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و زایلازین (آلفاسان هلند ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به صورت تزریق عضلانی بی‌هوش شدند. پس از اعمال بی‌هوشی، دست و پای حیوان به آرامی ثابت شد و قوی‌ترین نقطه ضربان قلب با ملامسه تشخیص و در نزدیکی مفصل آرنج، از ناحیه بین‌دنده‌ای در دیواره سمت چپ قفسه صدری، با استفاده از نیدل شماره ۲۵ عمل خون‌گیری انجام پذیرفت. نمونه گرفته‌شده در لوله استریل حاوی ماده ضدانعقاد اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید (EDTA) جهت مطالعات خون‌شناسی استفاده گردید. ماده ضد انعقاد EDTA به‌صورت محلول در کلور سدیم و به میزان یک قطره برای هر میلی‌لیتر خون استفاده گردید.

مایع هیدروالکلی به‌دست‌آمده به لوله‌های آزمایش منتقل و با سرعت ۴۵۰۰ دور در دقیقه به‌مدت هشت دقیقه سانتریفیوژ گردید تا ذرات معلق آن جدا شوند. سپس جهت جداسازی اتانول (حلال) از عصاره، از دستگاه روتاری استفاده شد. ابتدا درون دیگ مخصوص آب دستگاه، به میزان مناسب آب مقطر ریخته شد، آب به میزانی گرم شد تا عصاره درون ارلن نجوشد. ارلن حاوی عصاره در آب گرم با ارتفاع مناسب و سرعت چرخش مناسب تنظیم شد تا اتانول به‌طور کامل از عصاره خارج گردد. سپس برای اطمینان از باقی نماندن اتانول، عصاره در گرم‌خانه با دمای حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت قرار داده شد تا خشک و تغلیظ گردد. سپس مقادیر مورد نیاز از عصاره بر اساس وزن موش‌های صحرایی و دوزهای مورد نظر در آب مقطر حل و غلظت‌های مورد نیاز ساخته شد. جهت جلوگیری از تغییرات شیمیایی و میکروبی، عصاره‌ها در یخچال چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

آزمایشات حیوانی

در مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر عصاره هیدروالکلی میوه بنه در دوزهای ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، ۱۸ سر موش صحرایی نر سفید بالغ نژاد ویستار انتخاب شدند. حیوانات در دوره آزمایش در شرایط ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، رطوبت ۴۵ درصد و دمای ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و آب معمولی و غذا به اندازه کافی در دسترس آنها قرار گرفت. پروتکل این تحقیق مطابق اصول اخلاقی مورد تأیید کمیته‌های بین‌المللی حمایت از حقوق حیوانات آزمایشگاهی طراحی شد. جهت حصول سازش با شرایط محیط جدید، تمامی آزمایش‌ها پس از گذشت حداقل دو هفته از استقرار حیوان‌ها انجام شد. موش‌های صحرایی با استفاده از غذای آماده استاندارد که از شرکت خوراک دام پارس تهیه شده بود، تغذیه شدند. ترکیب غذا

آزمایشات خونی

جهت انجام آزمایشات هماتولوژیکی از خون حاوی ماده ضدانعقاد EDTA استفاده شد. شمارش سلول‌های خونی توسط رنگ‌آمیزی گیمسا و میزان هماتوکریت توسط روش میکروهماتوکریت و انجام سانتریفیوژ لوله میکروهماتوکریت در ۱۲۰۰۰ دور در دقیقه انجام شد. فاکتورهای هماتولوژیک شامل هماتوکریت (درصد)، تعداد گلبول‌های قرمز خون (RBC) (cell/μl)، تعداد گلبول‌های سفید خون (WBC) (cell/μl)، هموگلوبین (Hb) (g/dl)، MCV (FL) (pg)، MCH (pg)، MCHC (g/dl)، نوتروفیل (NUT) (درصد)، لنفوسیت (LYM) (درصد)، مونوسیت (MON) (درصد)، ائوزینوفیل (EOS) (درصد)، بازوفیل (BASO) (درصد)، سلول باند (Band Cell) (درصد)، نوتروفیل‌هایی که فاگوسیتوز کرده‌اند (Phago) (درصد)، میانگین تعداد جرمی که فاگوسیتوز شده است (germ) و پلاکت (cell/μl) و نهایتاً پروتئین تام سرم (TP) (g/dl) و آلبومین سرم (Alb) (g/dl) با روش بیوره اندازه‌گیری شدند و بر اساس آزمون‌های آنالیز واریانس تجزیه و تحلیل شدند.

و غلظت هموگلوبین (شکل ۳) از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$). بین گروه شاهد و گروه دوم، میانگین تعداد گلبول‌های قرمز (شکل ۱) و گلبول‌های سفید (شکل ۲)، و غلظت هموگلوبین (شکل ۳)، از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$). بقیه پارامترهای خونی بین گروه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشت.

پارامترهای خونی بین گروه‌های مختلف به صورت دو به دو به روش آنالیز واریانس (ANOVA) و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ آزمون شد. اختلاف درصد نوتروفیل بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/002$). با استفاده از آزمون Tukey، درصد نوتروفیل بین گروه یک و دو، با هم تفاوت معنی‌دار داشتند (شکل ۴). با مقایسه دو به دو روش‌های دیگر مشخص گردید که سایر روش‌ها با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند.

درصد لنفوسیت‌ها نیز بین گروه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/012$). با استفاده از آزمون Tukey، درصد نوتروفیل بین گروه یک و دو با هم تفاوت معنی‌دار داشتند (شکل ۵). با مقایسه دو به دو روش‌های دیگر مشخص گردید که سایر روش‌ها با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند.

آنالیز آماری

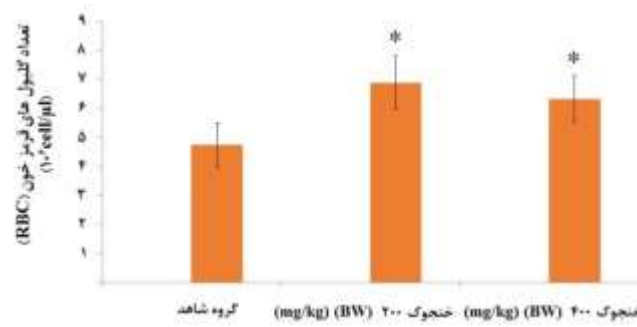
در نهایت داده‌های به‌دست‌آمده به‌وسیله نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۱ مورد آزمون قرار گرفت و پس از مشخص شدن توزیع نرمال، داده‌ها با آزمون کروسکال والیس یا آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه و توکی مورد آنالیز قرار گرفت و نهایتاً متوسط مقادیر به‌صورت $Mean \pm SEM$ گزارش شد.

بحث و نتیجه‌گیری

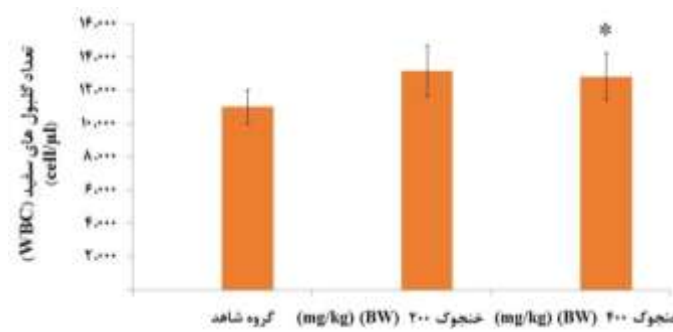
توسعه سیستم‌های طب سنتی بر پایه گیاهان بر اساس مطالعات فسیل‌شناختی به ۶۰۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد. درمان فارماکولوژیک بیماری از قدیم الایام با استفاده از داروهای گیاهی که داروهای خام با منشأ گیاهی بودند، انجام می‌شد (Kalantari et al., 2016). طبق گزارش WHO بیش از ۸۰٪ از جمعیت دنیا برای تأمین نیازهای اولیه مراقبت از سلامتی‌شان بر طب سنتی تکیه می‌کنند. در سال‌های اخیر کشورهای توسعه یافته در حال برگشت به استفاده از سیستم‌های طب سنتی هستند که استفاده از داروهای گیاهی را شامل می‌شود. تخمین زده می‌شود که این داروهای مشتق از گیاهان حدود ۲۵٪ از فارماکوپه مدرن را تشکیل می‌دهند.

نتایج

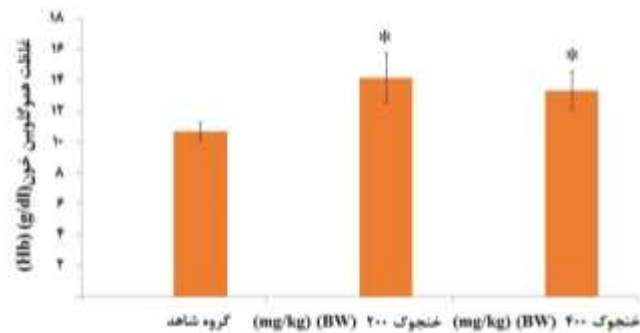
برای ارزیابی معنی‌دار بودن اختلاف میانگین پارامترهای خونی بین گروه‌های مختلف، آزمون T، در سطح معنی‌داری $P < 0/05$ انجام شد. بین گروه شاهد و گروه اول، میانگین تعداد گلبول‌های قرمز (شکل ۱)



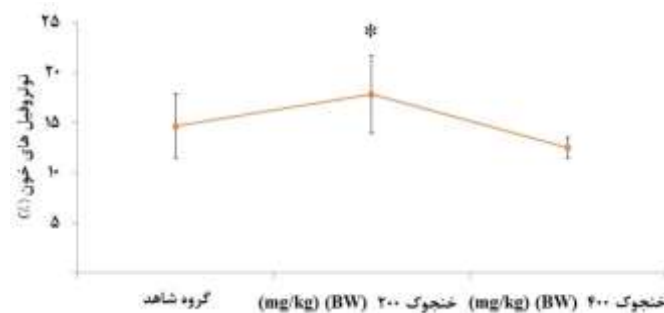
شکل ۱. میانگین تعداد گلبول‌های قرمز (RBC) در گروه‌های مختلف آزمایش (Mean±SEM) * معنی‌داری با گروه شاهد ($P < 0/05$).



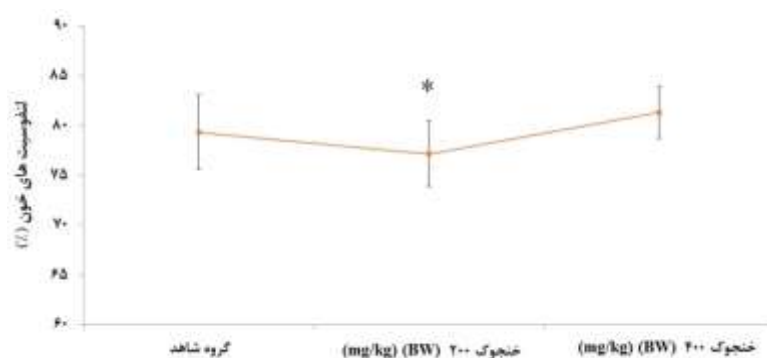
شکل ۲. میانگین تعداد گلبول‌های سفید (WBC) در گروه‌های مختلف آزمایش (Mean±SEM) * معنی‌داری با گروه شاهد ($P < 0/05$).



شکل ۳. میانگین غلظت هموگلوبین (Hb) در گروه‌های مختلف آزمایش (Mean±SEM) * معنی‌داری با گروه شاهد ($P < 0/05$).



شکل ۴. درصد نوتروفیل‌ها در گروه‌های مختلف آزمایش (Mean±SEM) * معنی‌داری با گروه دوم ($P = 0/002$).



شکل ۵. درصد لنفوسیت در گروه‌های مختلف آزمایش (Mean±SEM)
* معنی داری با گروه دوم (P=0/012).

افزایش تعداد گلبول‌های قرمز می‌تواند پیامد افزایش خون‌سازی یا افزایش عمر گلبول‌های قرمز خون باشد. مطالعه Toloeei *et al.* (2015) در مورد اثر عصاره بنه بر استحکام دیواره گلبول‌های قرمز و استرس اکسیداتیو نشان داد که مصرف عصاره بنه به میزان ۵۰۰ mg/kg bw می‌تواند سطوح بیومارکرهای بیوشیمیایی، شامل مارکرهای آنزیمی کبد، و مارکرهای پروکسیداسیون لیپید را به سطح نرمال نزدیک کند. کلسترول و فسفولیپیدها در غشاهای اریتروسیت‌ها نقش مهمی در عملکرد غشا، نفوذپذیری آن، سیالیت و یکپارچگی غشا دارند. تغییر نسبت کلسترول به فسفولیپید در غشای سلول، شکنندگی غشای سلولی را بالا برده و عمر گلبول قرمز را در خون کوتاه می‌کند. طبق مطالعه مذکور، درمان با عصاره بنه با مکانیسم کاهش غلظت کلسترول و افزایش سطوح فسفولیپید، از تغییرات غشای سلول‌ها جلوگیری می‌کند. در نتیجه، درمان حیوانات مورد آزمایش با بنه، از تغییر سیالیت غشای سلولی و تغییر نسبت کلسترول به فسفولیپید جلوگیری می‌کند. همچنین بنه با مهار رادیکال‌های آزاد، مانع از آسیب به غشاهای بیولوژیک می‌شود. این مکانیسم‌ها می‌تواند در رابطه با خنجوک هم به دلیل متعلق بودن هر دو گونه به جنس *Pistachia* صادق باشد. با اینکه در مورد تغییرات غلظت هموگلوبین در اثر عصاره خنجوک، مطالعه مشابهی یافت نشد، بالا بودن

این مسئله نشان می‌دهد که داروهای مشتق از گیاهان بخش قابل توجهی از داروهای بر پایه فرآورده طبیعی را به خود اختصاص می‌دهند (Ezatpour, 2015; Rout, 2009; Jain, 2016). دستیابی به نتیجه مطلوب در درمان مستلزم هوشیاری و دقت در تجویز داروها و آگاهی از خواص متنوع و گاهاً عوارض جانبی آن‌هاست. بنابراین انجام آزمایشات تجربی بر روی مدل‌های حیوانی و ارزیابی اثرات مفید و غیرمفید گیاهان دارویی کمک مؤثری در جهت شناسایی و تشخیص اثرات دارو در انسان و حیوان خواهد داشت. این بررسی‌ها می‌توانند به‌عنوان مطالعه‌ای در جهت تحقیقات بعدی باشند (Mahmudzadeh, 2014; Farzaneh, 2015).

مطالعه حاضر اثرات مثبت عصاره خنجوک را در پارامترهای خونی موش‌های صحرایی نشان داد. بررسی اثرات تجویز خوراکی عصاره خنجوک در موش صحرایی، تعداد گلبول‌های قرمز و غلظت هموگلوبین، و شمارش گلبول‌های سفید خون را به‌طور معنی‌داری تغییر داد. تجویز غلظت‌های مختلف عصاره هیدروالکلی خنجوک در مطالعه حاضر، توانست تعداد گلبول‌های قرمز و غلظت هموگلوبین خون موش‌های صحرایی را در مقایسه با موش‌های گروه شاهد بالا ببرد، که بیشترین میزان تأثیرگذاری در گروه دریافت‌کننده خنجوک با غلظت ۲۰۰ mg/kg bw دیده شد.

پاتوزن‌های خارجی و تسهیل فاگوسیتوز آنها نقش مهمی بر عهده دارند. از طرفی مکانیسم عمل نوتروفیل‌ها در بیگانه خواری و از بین بردن پاتوزن، تا حد زیادی از طریق روندهای اکسیداسیون فعال و انفجار سلولی است. براساس مطالعات قبلی به نظر می‌رسد ترپنوئیدها شامل: مونو، دی و تری‌ترپنوئیدها با اثرات ضد التهابی و ضد میکروبی این گیاه در ارتباط هستند. فعالیت‌های ضد سرطانی و آنتی‌اکسیدانی قوی نیز به مقادیر بالای فلاونوئیدها و فنول طبیعی نسبت داده می‌شود (Bozorgi et al., 2013).

تحقیق در مورد خاصیت ضد التهابی خنجوک مدنظر پژوهشگران دیگر نیز بوده است. مطالعه Esmat et al. (2012) حاکی از آن است که عصاره آبی متانول خنجوک در مدل‌های تجربی التهاب، دارای خاصیت ضد التهابی است. آن‌ها برای مثال در مدل ادم پنجه پای موش صحرایی القا شده با کاراجینان فعالیت ضد التهابی را با کاهش ادم و افزایش سطوح PGE2 مشاهده کردند. نتایج مطالعه حاضر در کنار سایر مطالعات، این مطلب را به ذهن متبادر می‌سازد که عصاره خنجوک با خاصیت افزایش جمعیت گلبول‌های سفید خون و نیز افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، توانایی بدن را برای مقابله با عوامل پاتوزن افزایش می‌دهد. با این حال مطالعات بیشتری باید صورت بگیرد تا اثرات مصرف طولانی مدت این عصاره گیاهی نیز ارزیابی گردد (Hamidi, 2007; Farzanegi, 2013).

زمینه کلاسیک فعالیت ایمنی و نقش‌آفرینی گلبول‌های سفید، التهاب است. برخی از گونه‌های پسته در درمان‌های سنتی ملل مختلف با خواص ضد التهابی، ضد تب، ضد باکتریایی و ضد ویروسی در درمان اسهال و عفونت گلو کاربرد دارد (Taran, 2010; Taran, 2010).

Ezatpour et al. (2015) فعالیت ضد لیسمانیایی عصاره *P. khinjuk* را در مقایسه با داروی مرجع (مگلو مین آنتی‌مونیات (گلوکانتیم)) علیه *L. tropica* و *L. major* مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج به دست آمده

MCH در گروه‌های دریافت‌کننده خنجوک تابعی از هموگلوبین بالای خون است.

شمارش کلی گلبول‌های سفید خون حاکی از آن است که در همه گروه‌ها، به جز گروه دریافت‌کننده خنجوک (عصاره با غلظت 200 mg/kg bw)، جمعیت گلبول‌های سفید خون افزایش یافته بود. در شمارش تفریقی لوکوسیت‌ها، گروه دریافت‌کننده خنجوک با غلظت 200 mg/kg bw بیشترین درصد نوتروفیل‌های بالغ را داشت. موش‌های صحرایی در گروه دریافت‌کننده بنبه با غلظت 400 mg/kg bw هم دارای بیشترین درصد لنفوسیت‌ها بودند.

طبق دانسته‌های ما در مرور متون، این مطالعه اولین گزارش در مورد اثرات عصاره خنجوک بر تابلو خونی موش صحرایی است. مطالعه‌ای در مورد اثرات فارماکولوژیک یکی از زیرگونه‌های پسته (*Pistacia vera*)، بر پارامترهای هماتولوژیک و بیوشیمیایی سرم ماهیان خانواده کپورماهیان انجام شده است. بر اساس مطالعه Motamedi-Tehrani et al. (2016)، عصاره پوست سبز پسته تغییر معنی‌داری در درصد هماتوکریت، غلظت هموگلوبین و تعداد اریتروسیت‌ها ایجاد نکرد. اما در گروهی که بیش از 1/5 گرم در کیلوگرم جیره، از عصاره دریافت کرده بودند، به طور معنی‌داری تعداد گلبول‌های سفید بالاتر بود، که مشابه با یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد.

گلبول‌های سفید خون به‌عنوان بخش مهمی از سازوکار ایمنی در بدن عمل می‌کنند و افزایش جمعیت سلولی آنها در مطالعه حاضر می‌تواند دلیلی بر افزایش توان ایمنی بدن موش‌های صحرایی در اثر تجویز عصاره خنجوک باشد. مطالعه Taran et al. (2010) نشان داد که عصاره‌های برگ‌های خنجوک (بوژه عصاره کلروفومی آن) مانند سایر گونه‌های پسته خواص ضد باکتریایی و ضد قارچی دارد و خنجوک رشد باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی و قارچ‌ها را مهار می‌کند (Taran, 2010).

افزایش جمعیت نوتروفیل‌های بالغ خون در کنترل

ای کلی بیشتر از توبرامایسین و مشابه با جنتامایسین و کانامایسین بود. اثر ضد باکتریایی *P. khinjuk* به طور قابل ملاحظه‌ای وابسته به غلظت بود. از جمله اجزای زیست‌فعال *P. khinjuk*، α -پینن و ترپینولن است. در این مطالعه فعالیت ضدباکتریایی *P. atlantica* (بنه) کمتر از *P. khinjuk* بود. چندین عضو از جنس *Pistachia* به لحاظ شیمیایی بررسی شده‌اند. مشخصه آن‌ها عمدتاً حضور فلاونوئیدها و گلیکوزیدهای فلاونوئیدی است. فلاونوئیدها مواد فنولی هیدروکسیله هستند که در *in vitro* مشخص شده که مواد ضد میکروبی مؤثری علیه طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها هستند. اثرشان احتمالاً به علت توانایی آن‌ها در ترکیب شدن با پروتئین‌های خارج سلولی و محلول و ترکیب شدن با دیواره‌های سلولی باکتریایی است. گزارش شده که این گیاهان همچنین حاوی ترکیبات فنولی و تری ترپنوئیدها هستند. تری‌ها یا ترپنوئیدها علیه باکتری‌ها فعال هستند. دو جز فرار اصلی α -پینن و ترپینولن ترکیبات دارای ویژگی‌های ضدباکتریایی هستند. به علاوه ترپینولن به عنوان عامل آنتی‌اکسیدان شناخته شده است. در مطالعه *Tohidi et al.* (2011)، *P. khinjuk* فعالیت آنتی‌اکسیدان را نشان داد. عصاره *P. khinjuk* التیام سریع‌تر زخم را در مقایسه با گروه‌های کنترل و سرعت انقباض سریع‌تر زخم ممکن است به علت حضور فلاونوئیدها باشد که مسئول فعالیت رادیکال‌زدایی است که اعتقاد بر این است که یکی از مهمترین اجزای التیام زخم به شمار می‌آید.

اطلاعات موجود در مورد خنجوک که گونه‌ای از گیاهان دارویی بومی ایران به شمار می‌رود، در آگاهی یافتن از جنبه‌های مختلف فارماکولوژیک که امروزه برای کاربردهای سنتی آن‌ها پیشنهاد می‌شود، بسیار کارگشاست. از جمله: اثرات آنتی‌سپتیک و ضد میکروبی، ضد التهابی، ضد درد، ضد مسمومیت کبدی و فعالیت‌های ضد سرطان و اثرات مفید آنها در عوارض گوارشی. فعالیت‌های فارماکولوژیک دیگری نیز در طب سنتی برای این گونه گیاهی مورد بحث است

از مطالعه آن‌ها نشان داد که عصاره الکلی *P. khinjuk* به طور معنی‌داری میزان رشد فرم‌های پرومستیگوت *L. tropica* را مهار می‌کند. به علاوه این عصاره به طور معنی‌داری میزان عفونت اصلی و متعاقب آن زنده‌مانی فرم‌های اماستیگوت در ماکروفاژها را در مقایسه با گروه کنترل کاهش داد. یافته‌ها نشان داد که فرم‌های اماستیگوت به عصاره *P. khinjuk* حساس‌تر از فرم‌های پرومستیگوت بودند. آنالیز فیتوشیمیایی مقدماتی عصاره *P. khinjuk* حضور ترپنوئیدها، فنول‌ها، فلاونوئیدها، اسیدهای چرب و استرول‌ها و فقدان آلکالوئیدها را در این گیاه نشان داد. حضور این مواد می‌تواند مسئول اثر ضدلیشمانیایی عصاره باشد. هرچند مکانیسم اثر هنوز مشخص نیست. نهایتاً نتایج آن‌ها نشان داد که عصاره الکلی *P. khinjuk* فعالیت ضدلیشمانیایی قوی داشت و توانست لیشمانیاز جلدی را در موش عفونی شده با *L. major* کنترل کند. این نتایج همچنین بیانگر شواهد علمی است که گیاهان طبیعی می‌توانند در طب سنتی برای پیشگیری و درمان لیشمانیاز جلدی استفاده شوند. در کل با استناد بر این گزارش، میتوان گفت اثرات مثبت این عصاره بر ضایعات ناشی از لیشمانیوز و کاهش جمعیت موش‌هایی که به آزمایش انگل‌شناسی لیشمانیوز مثبت شدند، ممکن است به سبب اثر دارو بر عملکرد ایمنی ضدانگلی بدن موش‌ها در این بیماری باشد.

Tohidi et al. (2011) ویژگی‌های دارویی *P. khinjuk* را به لحاظ ویژگی‌های ضد میکروبی و التیام زخم مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج ضدباکتریایی آن‌ها نشان داد که عصاره‌های خام *P. khinjuk* رشد سه باکتری اشیریشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس و استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس را به طور معنی‌داری مهار کردند و رشد ای کلی که یک از معمول‌ترین باکتری‌های گرم منفی عامل مسمومیت غذایی است به طور معنی‌داری توسط عصاره هیدروالکلی *P. khinjuk* با غلظت ۷۵ mg/ml مهار شد. تأثیر عصاره هیدروالکلی پوست میوه *P. khinjuk* با غلظت ۷۵ mg/ml روی

سیاسگزاری

از دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد که هزینه انجام این پروژه تحقیقاتی را تأمین نموده و همچنین پرسنل فهیم این دانشکده، تشکر و قدردانی می‌گردد.

مانند: ضدسرفه، خلط‌آور و مدر بودن، خواص ضد روماتیسم، ضد فشار خون بالا و افزایش تمایل جنسی، که البته مستندات علمی جدیدی برای آنها به اثبات نرسیده است و می‌تواند زمینه تحقیقات و پژوهش‌های بعدی باشد (Bozorgi et al., 2013).

REFERENCES

- Bozorgi, M.; Memariani, Z.; Mobli, M.; Salehi Surmaghi, MH.; Shams-Ardekani, MR.; Rahimi, R.; (2013). Five Pistacia species (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk*, and *P. lentiscus*): a review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *The Scientific World Journal*; 1-33.
- Esmat, A.; Al-Abbasi, FA.; Algandaby, MM.; Moussa, AY.; Labib, RM.; Ayoub, NA.; Abdel-Naim, AB.; (2012). Anti-inflammatory activity of Pistacia khinjuk in different experimental models: isolation and characterization of its flavonoids and galloylated sugars. *Journal of medicinal food*; 15(3): 278-87.
- Ezatzpour B.; Saedi, Dezaki E.; Mahmoudvand, H.; Azadpour, M.; Ezzatkah, F.; (2015). In vitro and in vivo antileishmanial effects of Pistacia khinjuk against *Leishmania tropica* and *Leishmania major*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*; 2015: 1-6.
- Farzanegi, P.; Mousavi, M.; Ghanbari-Niaki, A.; (2013). Effect of Pistacia atlantica extract on glutathione peroxidase tissue levels and total oxidative capacity of liver and plasma lipid profile of rats. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*; 15(11): 59-63.
- Farzaneh, V.; Carvalho, IS.; (2015). A review of the health benefit potentials of herbal plant infusions and their mechanism of actions. *Industrial Crops and Products*; 65: 247-58.
- Fattahi, A.; Sakvand, T.; Hajialyani, M.; Shahbazi, B.; Shakiba, M.; Tajemiri, A.; Shakiba, E.; (2017). Preparation and Characterization of Pistacia khinjuk Gum Nanoparticles Using Response Surface Method: Evaluation of Its Anti-Bacterial Performance and Cytotoxicity. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*; 7(1): 159-164.
- Ghaedi, T.; Mirzaei, A.; Laameerad, B.; (2014). Protective effect of Pistacia khinjuk on gentamicin-induced nephrotoxicity in rats. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*; 3(2): 919-926.
- Ghaseminasab, PM.; Ahmadi, A.; Mazloomi, SM.; (2015). A review on pistachio: its composition and benefits regarding the prevention or treatment of diseases. *JOHE*; 4(1): 57-69.
- Hamedani, F.; Hadad Khodaparast, M.; Esmailzadeh Kenari, R.; ataei Salehi, E.; (2014). Comparison of chemical structure and thermal stability of pistacia khinjuk oil with olive oil as a new source of vegetable oil. *New Food Technol*; 2(5): 83-91. (in Persian)
- Hamidi, SA.; Naeini, AT.; Oryan, A.; Tabandeh, MR.; Tanideh, N.; Nazifi, S.; (2007). Cutaneous Wound Healing after Topical Application of Pistacia atlantica Gel Formulation in Rats. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*; 14(1): 65-74.
- Hashemi, SMB.; Khaneghah, AM.; Akbarirad, H.; (2016). The Effects of Amplitudes Ultrasound-Assisted Solvent Extraction and Pretreatment Time on the Yield and Quality of Pistacia Khinjuk Hull Oil. *Journal of oleo science*; 65(9): 733-8.

- Jain, S.; Dwivedi, J.; Jain, PK.; Satpathy, S.; Patra, A.; (2016). Medicinal Plants for Treatment of Cancer: A Brief Review. *Pharmacognosy Journal*; 8(2): 87-102.
- Kalantari, H.; Rezaei, M.; Mahdavinia, M.; Kalantar, M.; Amanpour, Z.; (2012). Determination of the mutagenicity potential of supermint herbal medicine by single cell gel electrophoresis in rat hepatocytes. *Advanced pharmaceutical bulletin*; 2(2): 245-248.
- Mahmudzadeh, T.; Saghebjoo, M.; Seghatol Eslami, A.; Hedayati, M.; (2014). Effect of aerobic training and pistacia atlantica extract consumption on pancreatic β -cells function in streptozotocin-induced diabetic rats. *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism*; 13(3): 252-62.
- Motamedi-Tehrani, J.; Ebrahimi-Dorcheh, E.; Malekpouri, P.; Goli, S.; (2016). Liver alteration and hematological and serum biochemical responses of common carp, *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, following long-term feeding of pistachio (*Pistacia vera*) green hull extract as a source of natural phenol. *Journal of Applied Ichthyology*; 32(5): 906-12.
- Peksel, A.; Arisan-Atac, I.; Yanardag, R.; (2010). Evaluation of antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of the extracts of *Pistacia atlantica* Desf. Leaves. *Journal of Food Biochemistry*; 34(3): 451-76.
- Rout, SP.; Choudary, K.; Kar, D.; Das, L.; Jain, A.; (2009). Plants in traditional medicinal system-future source of new drugs. *Int J Pharm Pharm Sci*; 1(1): 1-23.
- Tahvilian, R.; Moradi, R.; Hajialiani, M.; Zangeneh, M.; Zangeneh, A.; Yazdani, H.; Zhaleh, H.; (2016). Chemical composition and screening of antibacterial activities of essential oil of *Pistacia khinjuk* against *Bacillus subtilis* (ATCC No. 21332). *International Journal of Current Medical and Pharmaceutical Research*; 2(12): 1098-102.
- Taran, M.; Azizi, E.; Shikhvaisi, A.; Asadi, N.; (2009). The anthelmintic effect of *Pistacia khinjuk* against protoscoleces of *Echinococcus granulosus*. *World Journal of Zoology*; 4(4): 291-5.
- Taran, M.; Sharifi, M.; Azizi, E.; Khanahmadi, M.; (2010). Antimicrobial activity of the leaves of *Pistacia khinjuk*. *Journal of Medicinal Plants*; 1(33): 81-5.
- Taran, M.; Mohebbali, M.; Esmaeli, J.; (2010). In vivo efficacy of gum obtained *Pistacia atlantica* in experimental treatment of cutaneous leishmaniasis. *Iranian journal of public health*; 39(1): 36.
- Tohidi, M.; Khayami, M.; Nejati, V.; Meftahizade, H.; (2011). Evaluation of antibacterial activity and wound healing of *Pistacia atlantica* and *Pistacia khinjuk*. *Journal of Medicinal Plants Research*; 5(17): 4310-4.
- Tolooei, M.; Mirzaei, A.; (2015). Effects of *Pistacia Atlantica* extract on erythrocyte membrane rigidity, oxidative stress, and hepatotoxicity induced by CCl₄ in rats. *Global journal of health science*; 7(7): 32.