

Evaluation of phytochemical compounds and antioxidant activity of white dead nettle (*Lamium album* L.) native to Mazandaran province

Amin Ranjbar¹, Alireza Ladan Moghadam^{2*} , Shahroz Habibi Kutani³,
Razieh Naderkhani⁴, Mehdi Maham⁵

¹ Department of Horticulture, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

² Department of Horticulture Sciences, Garmsar Branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran,
Email: ladanmoghadam.alireza@gmail.com

³ Department of Agriculture, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran.

⁴ Department of Mathematics and Statistics, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

⁵ Department of Chemistry, Aliabad Katoul Branch, Islamic Azad University, Aliabad Katoul, Iran.

Article type:

Research article

Abstract

White dead nettle (*Lamium album* L.) is a medicinal plant with diverse properties. It has been highly regarded in traditional medicine and scientific research for its significant therapeutic and biological capabilities. This study aims to evaluate the phytochemical compounds and antioxidant activity of white dead nettle in Mazandaran province. Plant samples were collected from the vicinity of the Lega summer village in Ramsar city and dried in the shade after identification. Essential oil was extracted using water distillation with a Clevenger apparatus, and its compounds were identified and quantified using a GC/MS apparatus. The methanol extract was obtained using the Soxhlet method, and the Folin-Ciocalteu and aluminum chloride methods were used to measure phenolic and flavonoid compounds, respectively. The antioxidant activity of the extract was evaluated using the DPPH method. The most significant constituents of the white dead nettle plant were found to be p-Xylene (34.19%), Germacrene D (22.03%), o-Xylene (13.08%), and m-Xylene (10.76%). The total phenol content in the extract was 128.15 ± 0.2 mg gallic acid equivalent per gram of sample, while the flavonoid content was 28.22 ± 0.1 mg rutin equivalent per gram of sample. The DPPH free radical scavenging activity of the white dead nettle extract was observed with an IC₅₀ of 1586.89 μ g/g. Overall, the results of this study suggest that white dead nettle has high potential for application in the pharmaceutical and food industries due to its diverse properties.

Article history

Received: 2025-01-04

Revised: 2025-03-01

Accepted: 2025-03-05

Keywords

Antioxidant

Essential oil

Phenolic compounds

Flavonoids

Lamium album L.

Cite this article as: Ranjbar, A., Ladan Moghadam, A.R., Habibi Kutani, Sh., Naderkhani, R., Maham, M. (2025). Evaluation of Phytochemical Compounds and Antioxidant activity of White Dead Nettle (*Lamium album* L.) Native to Mazandaran province. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*, 13(1): 49-60.



©The author(s)

Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch

Doi: <https://doi.org/10.71847/ejmp.2025.1195425>

ارزیابی ترکیبات فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی اکسیدانی گزنه سفید

(*Lamium album* L.) بومی استان مازندران

امین رنجبر^۱، علیرضا لادن مقدم^{۲*} , شهرروز حبیبی کوتنایی^۳، راضیه نادرخانی^۴، مهدی مهمان^۵

^۱ گروه علوم باغبانی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران.

^۲ گروه علوم باغبانی، واحد گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی، گرمسار، ایران، رایانامه: ladanmoghadam.alireza@gmail.com

^۳ گروه کشاورزی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران.

^۴ گروه ریاضی و آمار، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

^۵ گروه شیمی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

نوع مقاله:	چکیده
مقاله پژوهشی	گیاه گزنه سفید (<i>Lamium album</i> L.) به عنوان یک گیاه دارویی با خواص متنوع، در طب سنتی و تحقیقات علمی بسیار مورد توجه قرار گرفته و قابلیت های درمانی و بیولوژیکی قابل توجهی دارد. بر این اساس مطالعه حاضر به ارزیابی ترکیبات فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی اکسیدانی گزنه سفید در استان مازندران می پردازد. نمونه های گیاه از حوالی روستای بیلاقی لگا شهرستان رامسر جمع آوری و پس از شناسایی، در سایه خشک شدند. اسانس گیری با استفاده از روش تقطیر با آب و به کمک دستگاه کلونجر انجام شد، و ترکیبات اسانس با به کارگیری دستگاه GC/MS شناسایی و کمی سازی گردید. عصاره متانولی با استفاده از روش سوکسله استخراج و ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی به ترتیب با روش های فولین-سیوکالتو و آلومینیوم کلراید اندازه گیری شدند. همچنین، فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره با استفاده از روش DPPH مورد ارزیابی قرار گرفت. ترکیبات m-Xylene، o-Xylene، Germacrene D، p-Xylene، (۳۴،۱۹٪)، (۱۳/۰۸٪) و (۱۰/۷۶٪) از مهمترین ترکیبات تشکیل دهنده گیاه گزنه سفید می باشند. میزان فنول کل در عصاره برابر با $2 \pm 128/15$ میلی گرم معادل گالیک اسید به گرم نمونه و مقدار فلاونوئیدها $0/1 \pm 28/22$ میلی گرم معادل روتین به گرم نمونه بود و فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد DPPH برای عصاره گزنه سفید با IC50 برابر با $1586/89$ میکروگرم برگرم مشاهده شد. به طور کلی نتایج این مطالعه نشان داد که گزنه سفید با توجه به خواص متنوعی که دارد، دارای پتانسیل بالایی برای کاربرد در صنایع دارویی و غذایی است.
واژه های کلیدی:	
آنتی اکسیدان	
اسانس	
ترکیبات فنولی	
فلاونوئیدها	
<i>Lamium album</i> L.	

استاد: رنجبر، امین؛ لادن مقدم، علیرضا؛ حبیبی کوتنایی، شهرروز؛ نادرخانی، راضیه؛ مهمان، مهدی. (۱۴۰۴). ارزیابی ترکیبات

فیتوشیمیایی و فعالیت آنتی اکسیدانی گزنه سفید (*Lamium album* L.) بومی استان مازندران. فصلنامه اکوفیتوشیمی

گیاهان دارویی، ۱۳(۱)، ۶۰-۴۹.

مقدمه

گیاهان دارویی به عنوان منابع مهمی از ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی شناخته می‌شوند و به دلیل غنی بودن از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، کاربردهای درمانی آن‌ها در جوامع مختلف در حال افزایش است. خواص آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌میکروبی و ضدالتهابی این گیاهان باعث انجام تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه شده است (Rashedi et al., 2015; Tungmunthum et al., 2018). یک نوع از این گیاهان گزنه سفید می‌باشد که به دلیل خواص دارویی متعدد و کاربردهای گسترده در طب سنتی و مدرن، توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود جلب کرده است. گیاه گزنه سفید کرکی (*Lamium album* L.) که به نام‌های عمومی گزنه سفید یا گزنه مرده شناخته می‌شود، یکی از گیاهان دارویی ارزشمند از خانواده نعنائیان (Lamiaceae) است (Kelayeh et al., 2019). این گیاه به خاطر تولید متابولیت‌های زیست‌فعال، دارای خواص ضدعفونی‌کننده، قابض و ضدالتهابی است. این گیاه در درمان مشکلات زنان مانند منوراژی و التهاب‌های واژن مؤثر بوده و خواص ضد اسپاسم و موکولیتیک آن در درمان برونشیت مزمن و فارنژیت کاربرد دارد. همچنین، گزنه سفید به بهبود زخم‌ها و درمان بیماری‌هایی مانند آرتریت روماتوئید، عفونت‌های ادراری، بزرگ‌شدگی پروستات، و کاهش قند خون و اسید اوریک کمک می‌کند. اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی آن نیز به بهبود سلامت عمومی می‌کند (Kelayeh et al., 2020; Sulborska et al., 2020; Najjarfirozjaee et al., 2014; al., 2019). گیاه گزنه سفید بومی اروپا، آسیای غربی و شمال آفریقا، به ویژه ایران، است و در استان مازندران به وفور یافت می‌شود (Morteza-Yordanova et al., 2014; Semnani et al., 2016). بسیاری از خواص گیاهان دارویی ممکن است به اسانس‌های تولید شده در آنها

مربوط باشد که از گروه متابولیت‌های ثانویه هستند. اسانس‌ها عمدتاً از مونوترپن‌ها و سزکویی‌ترپن‌ها تشکیل شده‌اند و شامل گروه‌های کربوهیدرات، فنل‌ها، اترها، آلدئیدها و کتون‌ها می‌باشند (Sartoratto et al., 2004; Soković et al., 2008). از سویی، استان مازندران با دارا بودن شرایط اقلیمی مناسب و خاک‌های حاصلخیز، محیطی ایده‌آل برای رشد و توسعه گیاهان دارویی از جمله گزنه سفید فراهم می‌آورد. این منطقه به دلیل تنوع زیستی بالا و شرایط محیطی ویژه، می‌تواند منبعی غنی از گیاهان با ترکیبات شیمیایی منحصر به فرد و خواص دارویی بالقوه باشد (Morteza-Semnani et al., 2016).

نتایج مطالعه‌ای نشان داد که گیاه *Lamium album* L. دارای ترکیبات فنولی بیواکتیو مهمی از جمله ورباسکوزید و مشتقات ایزوسکوتالاستین است که تأثیر قابل توجهی بر محتوای فنولی عصاره اتانولی آن دارند و ممکن است نقش مهمی در فواید سلامتی این گیاه ایفا کنند (Pereira et al., 2012). مطالعات نشان می‌دهند که جام گل گیاه *Lamium album subsp. album* حاوی ساختارهای ترش‌خی غنی از ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی است که خواص آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی را به این گیاه می‌بخشند (Sulborska et al., 2020). در پژوهشی فاتحی و همکاران نشان داد که بخش‌های هوایی گیاه *Lamium album* دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی بالاتری نسبت به ریشه‌های این گیاه است، اهمیت بالقوه این گیاه را به عنوان منبعی از ترکیبات طبیعی مؤثر برای استفاده در پزشکی تأکید می‌کند (Fathi et al., 2018). در مطالعه‌ای نشان داده شد که گل‌های زیرگونه *L. album subsp. album* حاوی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، ترپنوئیدها و اسانس‌های ضروری هستند که می‌توانند به عنوان مکمل‌های غذایی مورد استفاده قرار گیرند (Konarska et al.,

(2021). نتایج پژوهشی نشان داد که استخراج با دی اکسید کربن فوق بحرانی ($SC-CO_2$) روشی مؤثر برای استخراج ترکیبات بیواکتیو از گیاه *Lamium album* است و این گیاه با داشتن فعالیت آنتی اکسیدانی بالا و ترکیبات بیواکتیو متنوع، پتانسیل کاربردی در صنایع مختلف از جمله کشاورزی، فناوری غذایی و داروسازی دارد (Uwineza et al., 2021). نتایج مطالعه نیک نژاد و اصغریان نشان داد که اسانس برگ گزنه به عنوان یک عامل ضد باکتریایی و آنتی اکسیدانی قوی در درمان بیماری های عفونی و کنترل آنها می تواند کاربرد داشته باشد (Niknejad & Asgharian, 2015). در پژوهشی که به بررسی ترکیب شیمیایی اسانس بخش های هوایی گلدار *Lamium album* L. (Lamiaceae) پرداخته، چهل و سه جزء در اسانس گزنه سفید شناسایی شد که ترکیبات اصلی این اسانس شامل ۱،۱۰،۶-تری متیل-۲-پنتادکانون (۱۰،۲ درصد) و ۴-هیدروکسی-۴-متیل-۲-پنتانول (۹،۱ درصد) بود (Morteza -Semnani et al., 2016).

در مجموع، بررسی فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی گیاهان دارویی، اطلاعات ارزشمندی در مورد ترکیبات شیمیایی موجود در آنها و خواص بیولوژیکی این ترکیبات ارائه می دهد. در همین راستا، شناسایی و تعیین میزان ترکیبات موثره موجود در عصاره ها و اسانس های گیاهان دارویی، بهبود فرآیندهای استخراج، تولید و کاربردهای بالینی این گیاهان مورد توجه محققان قرار گرفته است و تحقیقات متعددی در این زمینه انجام شده است (Pereira et al., 2012; Sulborska et al., 2020; Fathiet al., 2018; Konarska et al., 2021; Uwineza et al., 2021; Niknejad & Asgharian, 2015; Morteza-Semnani et al., 2016) با این حال، مطالعات درباره بررسی فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی عصاره و اسانس گزنه سفید (*Lamium album* L.) بومی در استان مازندران

بسیار محدود است و نتایج مطالعات در حد کفایت بیان نشده است. بر این اساس، با توجه به اینکه عصاره ها و اسانس های گیاهی به دلیل داشتن ترکیبات فعال بیولوژیکی نظیر فلاونوئیدها، فنولیک ها و ترپن ها، نقش مهمی در پیشگیری و درمان بیماری های مختلف ایفا می کنند و این ترکیبات با خنثی کردن رادیکال های آزاد، می توانند به عنوان عوامل آنتی اکسیدانی قوی عمل کرده و از آسیب های اکسیداتیو به سلول ها و بافت ها جلوگیری کنند، این تحقیق با هدف بررسی جامع ترکیبات شیمیایی موجود در عصاره و اسانس گزنه سفید بومی استان مازندران و ارزیابی فعالیت آنتی اکسیدانی آن پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق می تواند به درک بهتر خواص دارویی گزنه سفید و استفاده بهینه از آن در صنایع دارویی و غذایی کمک کند. همچنین، این پژوهش می تواند به عنوان مبنایی برای تحقیقات بیشتر در زمینه گیاهان دارویی و توسعه محصولات جدید با خواص دارویی و آنتی اکسیدانی بالا، مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش ها

تهیه نمونه گیاهی: اندام های هوایی گیاه شامل برگ، ساقه و گل گزنه سفید، از رویشگاه آن در استان مازندران، از حوالی روستای ییلاقی لگا، شهرستان رامسر، در ارتفاع ۲۸۲۰ متری از سطح دریا، در مرداد ماه سال ۱۴۰۲ جمع آوری گردید. موقعیت جغرافیایی این نواحی با استفاده از دستگاه GPS ثبت گردید و به شرح زیر است: E: 50.50100، N: 36.69281. نمونه ها با کد هر باریومی ۶۹۶۵ Herbarium NO از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان مورد شناسایی قرار گرفت. سپس نمونه های جمع آوری شده در محیط خشک و تاریک نگهداری شدند.



شکل ۱: گزنه سفید



شکل ۲: کروماتوگرافی گازی-طیف‌سنجی جرمی (GC/MS)

شد. اسانس تا زمان تزریق به دستگاه جی سی در شیشه کوچک دربسته و تیره در دمای ۴ درجه سانتیگراد در یخچال نگهداری شد (Morteza-Semnani et al., 2016).

شناسایی ترکیب‌های تشکیل دهنده اسانس: به‌منظور جداسازی و شناسایی ترکیبات اسانسی، اسانس گیاه به دستگاه گاز کروماتوگراف ساخت شرکت شیمادزو ژاپن با طیف سنج (GC/MS) تزریق گردید. دستگاه دارای ستون موئینه به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۲۵۰ میکرومتر و ضخامت لایه داخلی ۰/۲۵ میکرومتر، با برنامه دمایی ۶۰ تا ۲۷۵ و همراه با افزایش تدریجی ۵ درجه در هر دقیقه و نگهداری ستون در ۲۶۵ درجه به

اسانس گیری: میزان ۱۰۰ گرم از نمونه خشک شده اندام‌های هوایی شامل برگ، ساقه و گل گیاه گزنه سفید در دمای محیط به صورت یکجا با استفاده از آسیاب برقی پودر شد. سپس، به مدت ۳ الی ۴ ساعت با روش تقطیر با آب و تحت جریان ملایمی از هوای گرم با استفاده از دستگاه کلونجر مورد اسانس گیری قرار گرفت. با توجه به اینکه این گیاه عمدتاً در ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر رشد می‌کند و نمونه مورد بررسی از ارتفاع ۲۸۲۰ متر برداشت شده است، این ارتفاع به عنوان یک فاکتور کلیدی در تعیین میزان اسانس در نظر گرفته شد. اسانس حاصل، پس از جدا سازی توسط سدیم سولفات (Na_2SO_4) آبگیری

مدت ۳۰ دقیقه استفاده شد. گاز حامل هلیوم و دمای تزریق ۲۳۰ درجه سانتیگراد بود. پس از تزریق اسانس به دستگاه و مشاهده طیف کروماتوگرام که حضور تعداد زیادی ترکیب را نشان می داد، با استفاده از زمان بازداری (Rt)، طیف جرمی، مقایسه با ترکیبات موجود در کتابخانه اطلاعات کامپیوتری، شناسایی ترکیبات اسانس و تعیین درصد کمی در آنها انجام گرفت (Mazandarani, 2022) (شکل ۲).

استخراج عصاره متانولی: اندام هوایی گیاه گزنه سفید (شامل برگ، ساقه و گل) جمع آوری و پس از پاک سازی و شستشو، در سایه و در دمای اتاق (بین ۲۶ تا ۲۹ درجه سانتیگراد) به مدت ۴ تا ۶ روز، خشک شدند. سپس نمونه های خشک شده پودر کرده و ۵۰ گرم از این پودر در ۳۰۰ سی سی حلال هیدروالکلی (متانولی) با استفاده از دستگاه سوکسله به مدت ۴ ساعت عصاره گیری انجام شد. عصاره به دست آمده سپس به وسیله آون در دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ تا ۳ روز خشک گردید. در نهایت، پودر خشک شده عصاره به دست آمده با دی متیل سولفوکساید (DMSO) مخلوط و پس از خالص سازی مورد آزمایش قرار گرفت (Sarma et al., 2012).

اندازه گیری میزان فنول کل: میزان کل ترکیبات فنولی توسط رنگ سنجی به وسیله روش فولین-سیوکالتو مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا به هر ردیف از پلیت ۹۶ خانه، ۲۵ میکرولیتر از نمونه (با غلظت های ۱، ۱۰، ۱۰۰ میکروگرم/ میلی لیتر) و ۱۲۵ میکرولیتر از معرف فولین-سیوکالتو (۱۰٪ حجمی/حجمی از آب مقطر) و ۱۰۰ میکرولیتر از Na_2CO_3 با غلظت ۷٫۵٪ (وزنی/حجمی) پیپت شد. در طی اکسیداسیون ترکیبات فنلی، اسید فسفومولیدیک و فسفو تنگستیک موجود در معرف Folin-Ciocalteu به اکسیدهای مولیبدن و تنگستن

آبی رنگ تبدیل شدند. پس از یک ساعت و نیم، جذب رنگ آبی در طول موج ۷۶۵ نانومتر در برابر نمونه خالی اندازه گیری شد. این اندازه گیری ها با منحنی استاندارد محلول های اسید گالیک تهیه شده (با غلظت های ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر) مقایسه و به عنوان معادل میکروگرم اسید گالیک در هر میلی لیتر نمونه بیان شد. تمامی اندازه گیری ها در سه تکرار انجام شد (et al., 1999 Singleton).

اندازه گیری میزان فلاونوئید کل: تعیین محتوای فلاونوئید کل با استفاده از روش رنگ سنجی کلرید آلومینیوم برای تعیین فلاونوئید استفاده شد. در ابتدا ۲۰ میکرولیتر از محلول نمونه (با غلظت های ۱، ۱۰ و ۱۰۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر) با ۸۰ میکرولیتر آب مقطر و ۶ میکرولیتر از NaNO_2 (۱۵٪ وزنی/حجم) مخلوط شد و به مدت ۶ دقیقه نگهداری شدند. سپس ۶ میکرولیتر کلرید آلومینیوم ۱۰٪، ۸۰ میکرولیتر NaOH (۴٪ وزنی/حجم) و ۸ میکرولیتر آب مقطر به ترتیب به هر چاهک یک ردیف چند چاهکی ۹۶ چاهک پیپت شد. مخلوط به مدت ۳ دقیقه در دمای اتاق نگهداری شد. جذب مخلوط واکنش در طول موج ۵۱۰ نانومتر اندازه گیری شد. محتویات کلی فلاونوئیدها به عنوان روتین از یک منحنی کالیبراسیون محاسبه شد. منحنی کالیبراسیون با تهیه محلول های روتین در غلظت های ۱۰، ۵۰، ۱۰۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر در متانول تهیه شد (Chang et al., 2002).

اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانی: برای سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره از روش مهار رادیکال های آزاد DPPH استفاده شد. بدین ترتیب که ۲۰۰ میکرولیتر از عصاره متانولی (غلظت های مختلف ۱۰۰۰ میکروگرم تا ۵۰۰۰ میکروگرم در میلی لیتر) به ۲۰۰ میکرولیتر از محلول متانولی DPPH ۰/۵

میلی مولار اضافه شد. مخلوط حاصل را به شدت تکان داده در شرایط تاریکی و در دمای اتاق به مدت ۳۰ دقیقه شیکر شده و جذب در طول موج ۵۱۷ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتری مدل UV2100PC قرائت شد. از یک آنتی اکسیدان استاندارد به نام بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHA) در غلظت مشابه با عصاره برای مقایسه فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره استفاده شد. فعالیت بر حسب درصد نسبی DPPH طبق معادله ۱ محاسبه گردید (Sharifi-Rad, 2021).

$$\text{درصد جذب شاهد-درصد DPPH درصـد} \times 100 = \frac{\text{جذب نمونه}}{\text{درصد جذب شاهد (معادله ۱)}}$$

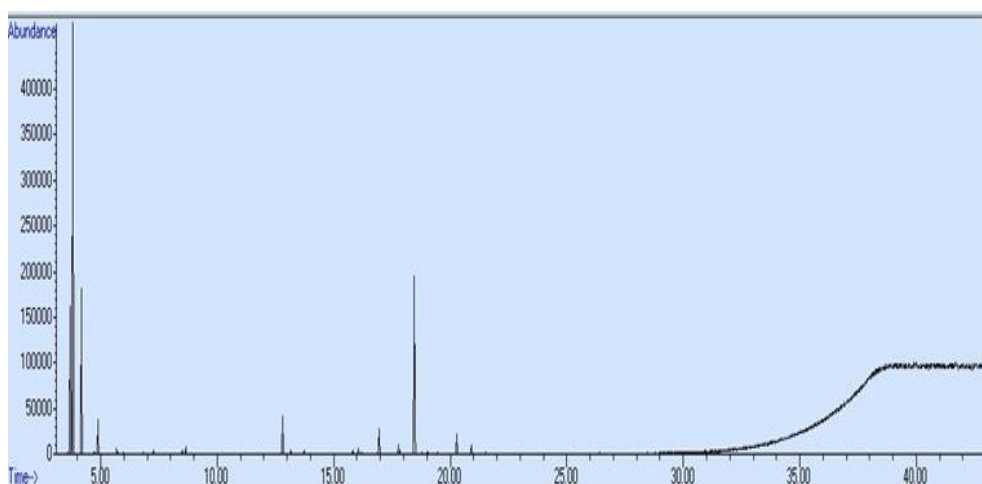
نتایج

بررسی ترکیبات اسانس گیاه گزنه سفید: بر اساس آنالیز انجام شده، ۲۱ نوع ترکیب در اسانس حاصل از اندام‌های هوایی (ساقه، برگ و گل) گیاه گزنه سفید شناسایی شد (جدول ۱). این ترکیبات در مجموع ۱۰۰ درصد کل اسانس را تشکیل می‌دهند. از میان

ترکیبات، p-Xylene با درصد بالای ۳۴,۱۹٪ به عنوان اصلی‌ترین ترکیب شناسایی شده است. پس از آن، Germacrene D با ۲۲,۰۳٪، o-Xylene با ۱۳,۰۸٪ و m-Xylene با ۱۰,۷۶٪ به عنوان ترکیبات عمده گیاه گزنه سفید معرفی شدند. این نتایج نشان می‌دهد که ترکیبات هیدروکربنی مانند Xylene ها در اسانس گزنه سفید غالب هستند، که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر خواص آنتی‌اکسیدانی و دارویی این گیاه داشته باشد. همچنین، طیف GC/MS اسانس گزنه سفید در شکل ۳ ارائه شده است که نمایانگر تنوع و غنای ترکیبات شیمیایی موجود در این اسانس می‌باشد.

سنجش فنول کل و فلاونوئید: طبق داده‌های جدول

۲، میزان فنول کل در عصاره گیاه گزنه سفید برابر با 128.15 ± 0.2 میلی‌گرم معادل گالیک اسید به گرم نمونه، گزارش شد. میزان فلاونوئید روتین در عصاره گیاه گزنه سفید برابر با 28.22 ± 0.1 میلی‌گرم معادل روتین به گرم نمونه، می‌باشد.



شکل ۳: کروماتوگرام اسانس گیاه گزنه سفید (*Lamium album L.*)

جدول ۱: ترکیبات شناسایی شده در اسانس گیاه گزنه سفید (*Lamium album* L.)

ردیف	ترکیب	زمان بازداری	ثابت بازداری	درصد
1	m-Xylene	3.687	857	10.76
2	p-Xylene	3.797	866	34.19
3	o-Xylene	4.167	894	13.08
4	α -Pinene	4.877	932	2.86
5	Amyl vinyl carbinol	5.686	973	0.42
6	β -cis-Ocimene	7.262	1044	0.31
7	3,7-Dimethyldecane	8.516	1096	0.34
8	Nonanal	8.648	1101	0.71
9	cis-Chrysanthemol acetate	12.807	1262	4.55
10	2-Propenal, 2-methyl-3-phenyl-	13.159	1275	0.44
11	Tridecane	13.748	1297	0.37
12	α -Cubebene	15.827	1378	0.41
13	(-)- β -Bourbonene	16.064	1387	0.71
14	Caryophyllene	16.942	1422	3.19
15	Humulene	17.779	1455	1.22
16	Octane, 6-ethyl-2-methyl-	17.849	1458	0.34
17	Germacrene D	18.461	1483	22.03
18	(+)- δ -Cadinene	19.442	1524	0.26
19	Germacrene B	20.274	1559	2.45
20	Caryophyllene oxide	20.898	1586	1.10
21	Hexahydrofarnesyl acetone	26.413	1843	0.27
22	Total			100

جدول ۲: میانگین محتوای فنول کل و فلاونوئید تام اندازه‌گیری شده در عصاره متانولی گزنه سفید

نمونه	محتوای فنول کل معادل اسید گالیک (mg/g)	محتوای فلاونوئید تام معادل روتین (mg/g)
عصاره متانولی گزنه نمونه ۱	128.00 $\pm$ 0.2	28.20 $\pm$ 0.1
عصاره متانولی گزنه نمونه ۲	128.30 $\pm$ 0.2	28.30 $\pm$ 0.1
عصاره متانولی گزنه نمونه ۳	128.10 $\pm$ 0.2	28.30 $\pm$ 0.1
میانگین	128.15 $\pm$ 0.2	28.22 $\pm$ 0.1

سنجش فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره گیاه گزنه

مقدار IC₅₀ برای BHT (بوتیل هیدروکسی تولوئن) ۸,۳ میکروگرم بر گرم است، که نشان‌دهنده قدرت آنتی‌اکسیدانی بالای این آنتی‌اکسیدان استاندارد است.

سفید: مقدار IC₅₀ برای عصاره گیاه گزنه سفید برابر با ۱۵۸۶,۸۹ میکروگرم بر گرم تعیین شد. در مقایسه،

جدول ۲: مقایسه مقدار IC₅₀ فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی گزنه سفید در مقایسه با BHT

نمونه	IC ₅₀ (μ g/g)
عصاره متانولی گزنه سفید	1586.89
BHT	8.3

بحث

شناسایی ترکیبات اسانس گیاهان می‌تواند در استفاده و کاربرد آن‌ها در صنایع مختلف بهداشتی و دارویی بسیار حائز اهمیت باشد. اسانس‌ها، به عنوان مخلوط‌های طبیعی چند جزئی از متابولیسم ثانویه گیاهان، دارای طیف وسیعی از فعالیت‌های بیولوژیکی و دارویی هستند و معمولاً اثر کلی آن‌ها قوی‌تر از اجزای جداگانه‌شان می‌باشد. در این راستا، اسانس گزنه سفید (*Lamium album*) به دلیل حاوی ایریدوئیدها و ترکیبات فعال بیولوژیکی، به عنوان منبع ارزشمندی در درمان‌های دارویی شناخته می‌شود. این اسانس دارای خواص ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی است که می‌تواند در پیشگیری و درمان بیماری‌ها مؤثر واقع شود (Yordanova et al., 2014; Salehi et al., 2018).

نتایج شناسایی ترکیبات اسانس گیاه گزنه سفید در این مطالعه نشان‌دهنده وجود ۲۱ نوع ترکیب مختلف بود که از میان تمام ترکیبات p-Xylene، m-Xylene، o-Xylene، Germacrene D، بالاترین درصد را دارا بودند. همچنین، نتایج پژوهشی نشان داد که ترکیبات شیمیایی غالب در برگ گیاه گزنه (*Urtica dioica* L. شامل β -Ionone، Nonanal، Phytol، Carvacrol، Phtaleic acid می‌باشد (Niknejad & Asgharian, 2015).

در مطالعه ای دیگر که توسط مرتضی سمنانی و همکاران در ارتباط با بررسی ترکیب شیمیایی اسانس بخش‌های هوایی گل دار گیاه گزنه سفید (*Lamium album* L. انجام شد، نشان داد که چهل و سه جزء در این اسانس شناسایی شده که حدود ۹۰٫۷ درصد از ترکیب کل اسانس را تشکیل می‌دهد. اسانس مورد مطالعه حاوی مقادیر قابل توجهی هیدروکربن بوده و ترکیبات اصلی اسانس شامل ۶۰٫۱۴-تری متیل ۲-پنتادکانون (۱۰٫۲٪) و ۴-۲-۴-methoxy-4-hydroxy-

pentanone (9.1%) بود. همچنین، اسانس اندام‌های هوایی گل دار سرشار از غیرترینوئیدها بود (Morteza-Semnani, 2016). از طرفی، باید توجه داشت که نتایج مربوط به ترکیبات مختلف در پژوهش‌ها ممکن است متفاوت باشند. این تفاوت‌ها می‌تواند به زمان برداشت گیاه، مکان‌های رویش گوناگون و شرایط جوی منطقه برداشت مرتبط باشد (Kukrić et al., 2012).

سنجش ترکیبات فنول کل و فلاونوئید در عصاره گیاه گزنه سفید (*Lamium album*) نشان‌دهنده غنی بودن این گیاه از نظر ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و خواص دارویی است. در این راستا، نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که مقدار 0.2 ± 128.15 میلی گرم معادل گالیک اسید به گرم نمونه برای فنول کل و 0.1 ± 28.22 میلی گرم معادل روتین به گرم نمونه برای فلاونوئید، که می‌تواند نشان‌دهنده پتانسیل بالای گیاه گزنه سفید در زمینه‌های درمانی و پیشگیری از بیماری‌ها است. همچنین، فلاونوئیدها به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی و محافظتی خود در برابر آسیب‌های اکسیداتیو، به بهبود سلامت عمومی کمک می‌کنند و در این زمینه، مقدار 0.1 ± 28.22 میلی گرم به ازای هر گرم نشان‌دهنده پتانسیل درمانی گیاه گزنه است. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیبات فنولی به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی در ارزیابی پتانسیل آنتی‌اکسیدانی و خواص دارویی گیاهان شناخته می‌شوند. این ترکیبات نقش بسزایی در تحریک سیستم ایمنی، کاهش التهاب و پیشگیری از سرطان دارند (Uwineza et al., 2021). نتایج پژوهش فاتی نشان داد محتوای فنولی کل عصاره‌های هوایی و ریشه گزنه سفید به ترتیب $10/13 \pm 242/75$ و $8/15 \pm 135/0$ و محتوای فلاونوئید کل به ترتیب $4/22 \pm 79/83$ و $1/08 \pm 30/33$ بود (Fathi et al., 2018). فیروزجانی و همکاران در مطالعه ای که به بررسی اثر

شاخص‌های مهمی برای ارزیابی کیفیت مواد خام دارویی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند (et al., 2020).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که مقدار IC50 برای عصاره گیاه گزنه سفید ۱۵۸۶,۸۹ میکروگرم در میلی‌لیتر تعیین شد، که نشان‌دهنده نیاز به غلظت بیشتری برای اثرگذاری آنتی‌اکسیدانی این عصاره است. در مقایسه، با مقدار IC50 برای BHT (بوتیل هیدروکسی‌تولون) ۸,۳ میکروگرم در میلی‌لیتر است، که نشان‌دهنده قدرت آنتی‌اکسیدانی بسیار بالای این آنتی‌اکسیدان استاندارد است. این اختلاف نشان‌دهنده این نکته است که هرچند عصاره گزنه سفید از نظر قدرت آنتی‌اکسیدانی نسبت به BHT در سطح پایین‌تری قرار دارد، اما همچنان دارای خواص مفیدی است که می‌تواند در درمان بیماری‌های مزمن و التهابی مؤثر باشد (Czerwińska et al., 2018). تحقیقات نشان داده‌اند که گیاهان دیگر خانواده Lamiaceae نیز دارای ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی بالایی هستند. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای که بر روی *Urtica dioica* انجام شده، مشخص شد که این گیاه نیز دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی قوی است (Baumli et al., 2023). نتایج مطالعه‌ای که به بررسی ساختارهای ترش‌چی در گل‌های *Lamium album subsp. album* پرداخته، نشان داد که این گیاه دارای غدد موئی حاوی فلاونوئیدها و اسیدهای فنولی است که به خواص آنتی‌اکسیدانی آن کمک می‌کند (Sulborska et al., 2020). همچنین، تحقیقاتی در زمینه محتوای لیپیدها، ترپن‌ها و روغن‌های ضروری در این گیاه انجام شده که نشان‌دهنده تنوع بالای ترکیبات بیواکتیو در آن است (Konarska et al., 2021).

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر، اسانس گیاه گزنه سفید حاوی ترکیبات فعال

ارتفاع بر خصوصیات مورفولوژیکی و بیوشیمیایی برگ گیاه گزنه در استان‌های مازندران و گلستان پرداختند، نشان دادند که با افزایش ارتفاع در هر دو استان، میزان ترکیبات فنولی برگ افزایش یافت و بیشترین میزان آن برابر با ۳/۵۷ میلی گرم بر گرم وزن خشک و با کاهش ارتفاع، فنول کل برگ کاهش محسوسی نشان داد. از سویی، نتایج بررسی میزان فلاونوئید برگ نشان دهنده آن بود که با افزایش ارتفاع در دو استان مازندران و گلستان، افزایش می‌یابد و بیشترین میزان فلاونوئید کل برگ برابر ۵/۶۴ میلی گرم بر گرم وزن خشک و در ارتفاع پایین‌تر مقدار آن به ۴/۹۴ میلی گرم بر گرم وزن خشک رسید و پس از آن ارتفاعات بالای گلستان بیشترین میزان فلاونوئیدهای کل برگ را داشتند. کمترین میزان فلاونوئیدهای برگ ۳ میلی گرم بر گرم وزن خشک مربوط به ارتفاع ۵۰ متری گلستان بود (Najjarfirozjaee et al., 2014). نتایج مطالعات نشان داد که آزمون فتو متریک فولین-سیوکالته نشان دهنده عصاره‌های بوتانولی گزنه سفید (*Lamium album*) است که دارای محتوای بالایی از ترکیبات فنولی هستند، به‌طوری که محتوای فنول کل به عنوان معادل اسید کافئیک 531 ± 6 mg/100ml اسید گالیک 290 ± 7 mg/100ml و اسید کلروژنیک $1 \pm$ mg/100ml اندازه‌گیری شدند (Bubueanu et al., 2013). در مطالعه‌ای دیگر، نتایج نشان داد که گل‌های *Lamium album subsp. album* حاوی ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی متنوعی هستند، از جمله اسیدهای فنولی مانند کافئیک و گالیک و فلاونوئیدهایی چون روتوزید و ایزوکوئرستین و شناسایی ترکیب‌های غده‌ای که این ترکیبات را ذخیره می‌کنند، که بر اهمیت ساختارهای ترش‌چی در تولید ترکیبات بیواکتیو تأکید می‌کند. این ترکیبات خواص آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی دارند و به‌عنوان

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که با توجه به وجود ترکیبات متنوع در اسانس گزنه سفید و بررسی خواص فیتوشیمیایی و آنتی اکسیدانی عصاره آن، گزنه سفید می‌تواند به عنوان منبعی ارزشمند در صنایع مختلف، از جمله دارویی و بهداشتی و... مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین، نیاز به تحقیقات بیشتر برای بهبود روش‌های استخراج و ارزیابی اثرات بالینی این ترکیبات به‌وضوح احساس می‌شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان نامه دکترای مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی آباد کتول می باشد و بدینوسیله از تمامی کسانی که در این مطالعه ما را یاری نمودند، تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض منافع وجود ندارد.

بیولوژیکی متعددی است و عصاره گیاه نیز دارای میزان مناسبی فنول و فلاونوئید بود. هرچند که در آزمایش آنتی اکسیدانی مقدار IC50 عصاره گیاه گزنه سفید در مقایسه با نمونه استاندارد بیشتر بود و این نشان دهنده فعالیت کمتر آنتی اکسیدانی در مقایسه با نمونه استاندارد است. این امر ممکن است ناشی از میزان غلظت عصاره مورد استفاده باشد. از طرفی با توجه به اینکه اثرات ضد اکسیدانی گیاهان به ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی و سایر ترکیبات مرتبط بستگی دارد و در مطالعه حاضر نتایج حاصل از سنجش فنول و فلاونوئید و ترکیبات اسانس بسیار مطلوب بودند، می‌توان نتیجه گرفت که گزنه سفید دارای فعالیت آنتی اکسیدانی مناسبی است. بنابراین، می‌توان گفت که گیاه گزنه سفید به واسطه ترکیباتش می‌تواند دارای خواص ضدالتهابی و آنتی اکسیدانی باشد که در درمان بسیاری از بیماری‌ها قابل بهره برداری است.

نتیجه‌گیری

References

- Baumli, J., Antal, N., Casoni, D., & Cimpoiu, C. (2023). Use of Secondary Metabolites Profiling and Antioxidant Activity to Unravel the Differences between Two Species of Nettle. *Plants*. 12(18), 3233.
- Bubueanu, C., Campeanu, G., Pirvu, L. U. C. I. A., & Bubueanu, G. E. O. R. G. E. (2013). Antioxidant activity of butanolic extracts of Romanian native species–*Lamium album* and *Lamium purpureum*. *Romanian Biotechnological Letters*. 18(6), 8855-8862.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of food and drug analysis*. 10(3), 3.
- Czerwińska, M. E., Świerczewska, A., & Granica, S. (2018). Bioactive constituents of *Lamium album* L. as inhibitors of cytokine secretion in human neutrophils. *Molecules*. 23(11), 2770.
- Fathi, H., Gholipur, A., Ali Ebrahimzadeh, M., Yasari, E., Ahanjan, M., & Parsi, B. (2018). In vitro evaluation of the antioxidant potential, total phenolic and flavonoid content and antibacterial activity of *Lamium album* extracts. *Int J Pharm Sci*. 9(10), 4210-9.
- Kelayeh, T. P. S., Abedinzade, M., & Ghorbani, A. (2019). A review on biological effects of *Lamium album* (white dead nettle) and its components. *Journal of Herbmmed Pharmacology*. 8(3), 185-193.
- Konarska, A., Weryszko-Chmielewska, E., Matysik-Woźniak, A., Sulborska, A., Polak, B., Dmitruk, M., ... & Rejdak, R. (2021). Histochemical and phytochemical analysis of *Lamium album* subsp. *album* L. corolla: Essential oil, triterpenes, and iridoids. *Molecules*. 26(14), 4166.
- Kukrić, Z. Z., Topalić-Trivunović, L. N., Kukavica, B. M., Matoš, S. B., Pavičić, S. S., Boroja, M. M., & Savić, A. V. (2012). Characterization of antioxidant and antimicrobial activities of nettle leaves (*Urtica dioica* L.). *Acta periodica technologica*. (43), 257-272.

- Mazandarani, M. (2022). Phytochemical and antioxidant activity of *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz. Essential oil in different habitats of Golestan province. *Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants*. 10(3): 85-96
- Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., & Akbarzadeh, M. (2016). Chemical composition of the essential oil of the flowering aerial parts of *Lamium album* L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(3), 773-777.
- Najjarfirozjaee, M., Hemmati, Kh., Khorasaninejhad, S., Daraei Garmakhany, A., & Bagherifard, A. (2014). Effect Of Altitude on Morphological and Biochemical Characteristics of Nettle (*Urtica Dioica* L.) Plant in Mazandaran and Golestan Provinces. *Journal of Plant Environmental Physiology*. 9(3 (35)), 1-11.
- Niknejad H, Asgharian A. (2015). Determination of antibacterial and antioxidant activity and identifying chemical compounds of *Urtica dioica* L. leaf essence as a potent antibacterial agent. *pajoothane*. 20 (4) :234-239
- Pereira, O. R., Domingues, M. R., Silva, A. M., & Cardoso, S. M. (2012). Phenolic constituents of *Lamium album*: Focus on isoscutellarein derivatives. *Food Research International*. 48(1), 330-335.
- Rashedi, H., Amiri, H., & Gharezi, A. (2015). Assessment of phytochemical and antioxidant properties of the *Capparis spinosa* L. *Khuzestan province*. *J Qazvin Univ Med Sci*. 18(6), 11-7.
- Salehi, B., Armstrong, L., Rescigno, A., Yeskalyeva, B., Seitimova, G., Beyatli, A., ... & Sharifi-Rad, J. (2019). *Lamium* plants—A comprehensive review on health benefits and biological activities. *Molecules*. 24(10), 1913.
- Sarma Katak, M., Murugamani, V., Rajkumari, A., Singh Mehra, P., Awasthi, D., & Shankar Yadav, R. (2012). Antioxidant, hepatoprotective, and anthelmintic activities of methanol extract of *Urtica dioica* L. leaves. *Pharmaceutical Crops*. 3(1).
- Sartoratto, A., Machado, A. L. M., Delarmelina, C., Figueira, G. M., Duarte, M. C. T., & Rehder, V. L. G. (2004). Composition and antimicrobial activity of essential oils from aromatic plants used in Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*. 35, 275-280.
- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventós, R. M. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. In *Methods in enzymology*. (Vol. 299, pp. 152-178). Academic press.
- Afshin, M., Sharifi-Rad, M., & Saeidi, S. (2023). Phytochemical investigation, antioxidant and antibacterial activities of *Tanacetum parthenium* L. aerial parts and root ethanolic extracts at different phenological stages. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research*. 39(3), 445-464.
- Sokovic, M., Marin, P. D., Brkic, D., & van Griensven, L. J. (2008). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against human pathogenic bacteria. *Food*. 1(2), 220-226.
- Sulborska, A., Konarska, A., Matysik-Woźniak, A., Dmitruk, M., Weryszko-Chmielewska, E., Skalska-Kamińska, A., & Rejdak, R. (2020). Phenolic constituents of *Lamium album* L. subsp. *album* flowers: Anatomical, histochemical, and phytochemical study. *Molecules*. 25(24), 6025.
- Tungmunnithum, D., Thongboonyou, A., Pholboon, A., & Yangsabai, A. (2018). Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: An overview. *Medicines*. 5(3), 93.
- Uwineza, P. A., Gramza-Michałowska, A., Bryła, M., & Waśkiewicz, A. (2021). Antioxidant activity and bioactive compounds of *lamium album* flower extracts obtained by supercritical fluid extraction. *Applied Sciences*. 11(16), 7419.
- Yordanova, Z. P., Zhiponova, M. K., Iakimova, E. T., Dimitrova, M. A., & Kapchina-Toteva, V. M. (2014). Revealing the reviving secret of the white dead nettle (*Lamium album* L.). *Phytochemistry Reviews*. 13, 375-389.