[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

بررسی برخی از متابولیت‌های ثانویه دارویی و آنتی‌اکسیدانی *Dittrichia graveolens* L. Greuter

منصور افشارمحمدیان[۱*]، محسن شریفی[۲]، سیده نرجس ابوالقاسمی[۱] و نرجس محمدی[۱]

دریافت: ۱۳۹۴/۲/۳۰ / پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۳۰

[۱]گروه زیست شناسی، دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت
[۲]گروه علوم گیاهی، دانشکدهٔ علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[*]مسئول مکاتبات: afshar@guilan.ac.ir

چکیده. *Dittrichia graveolens*، گیاهی معطر و یک‌ساله از تیرهٔ کاسنیان است. هدف این بررسی، ارزیابی میزان فنل کل، محتوای فلاونوئید، فلاونول، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و دیگر متابولیت‌های ثانویهٔ دارویی مهم اندام‌های مختلف این گیاه است. بر اساس نتایج، میزان فنل کل و فلاونوئید در اندام‌های مختلف گیاه *D. graveolens* متفاوت است، به نحوی‌که این ترکیبات آنتی‌اکسیدانی به طور معنی‌داری در گل و برگ بیشتر از ساقه و در ساقه بیشتر از ریشه است. میزان فلاونول در گل، برگ و ساقه اختلاف معنی‌داری نشان نداد و کمترین میزان آن در ریشه مشاهده شد. علاوه بر این، ضریب همبستگی خطی و معنی‌داری بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ترکیبات فنلی در عصارهٔ بخش‌های مختلف گیاه وجود داشت. همچنین عمده‌ترین متابولیت‌های ثانویه دارویی موجود در گل بورنیل استات، آلفا-کادینول و بورنئول در برگ و ساقه بورنیل استات، تیمول و کالارن و در ریشه، سافرول، کارواسیل استات، ولگارن-ب و برنیل استات بودند. در مجموع نتایج این تحقیق در مقایسه با تحقیقات دیگر، تأثیر خاستگاه گیاه را بر کیفیت و کمیت ترکیبات دارویی بخش‌های مختلف گیاه بیشتر مشخص کرد.

واژه های کلیدی. Astraceae، فنل کل، فلاونوئید، فلاونول، آنتی‌اکسیدان، متابولیت های دارویی

Investigation of some medicinal secondary metabolites and antioxidants of *Dittrichia graveolens* L. Greuter

Mansour Afshar Mohammadian[1*], Mohsen Sharifi[2], Seyedeh Narjes Abolghasemi[1] and Narjes Mohammadi[1]

Received 20.05.2015/ Accepted 21.09.2015

[1]Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
[2]Department of Plant Biology, Faculty of Biological Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[*]Correspondent author: afshar@guilan.ac.ir

Abstract. *Dittrichia graveolens* (Asteraceae) is an aromatic and annual plant. The aim of this study is the evaluation of total phenolic, flavonoid and flavonol content, the antioxidant activities and other important medicinal secondary metabolites of this plant. According to the results, the total amount of phenols and flavonoid in different plant organs of *D. graveolens* were different in a way that the content of total phenols and flavonoid in the flowers and leaves were significantly more than the stems and roots. The content of flavonol in the flowers, leaves and stems were not significantly different, and the lowest content was observed in the roots. In addition, the linear and significant correlation coefficient was found between the antioxidant activity and the phenolic compounds in the extracts of different organs of the plant. The main components in different extracts were Bornyl acetate and α-Cadinol in flower extract, Borneol, Bornyl acetate, Thymol and Calarene in leaf extract and PMAMOMPE, Safrole, Carvacryl acetate, Vulgarone B and Bornyl acetate in root extract. On the whole, the current results compared with the results of other researchers indicates the remarkable impact of plant habitat on the quality and quantity of pharmaceutical compounds in different organs of the plant.

Keywords: *Astraceae,* phenol, flavonoid, flavonol, antioxidant, medicinal metabolites

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

مقدمه

گیاه عطر پاییزی *Dittrichia graveolens* L. Greuter از تیرهٔ کاسنیان یا Asteraceae است. این گیاه علفی برافراشته، منشعب و یک‌ساله است که به‌اندازهٔ ۵۰-۲۰ سانتی‌متر رشد می‌کند (Parsons & Cuthbertson, 2001). همهٔ بخش‌های گیاه چسبنده است و با کرک‌های سفید پوشیده شده است. این گیاه بسیار معطر، بویی شبیه به بوی کافور دارد. رویش گیاه تحت بررسی بیشتر در نواحی مدیترانه‌ای است (Brullo & de Marco, 2000).

این گیاه یک گونهٔ نیتروژن‌دوست است که عموماً در زیستگاه‌هایی همچون زمین‌های زراعی، مکان‌های خرابه روی زمین‌های متروک، کنار جاده‌ها و چراگاه‌هایی با چرای بی‌رویه می‌روید و ازنظر ترکیبات شیمیایی دارای برخی از سزکوئی‌ترپن‌های فعال به‌لحاظ دارویی، فلاونوئیدها و ترکیبات آروماتیک است (Appendino *et al.,* 1986; Rustaiyan *et al.,* 1987; Lanzetta *et al.,* 1991).

اسانس این گیاه مؤثرترین دارو برای بازکردن مجاری تنفسی شناخته می‌شود و برای رفع مشکلات ناشی از وضعیت تنفسی مزمن و حاد مثل سرفه، سرماخوردگی، گرفتگی سینوسی و آماس نایژه مفید است، گردش لنفاوی و سیستم ایمنی را تقویت می‌کند و التهاب پوست آکنه‌ای را کاهش می‌دهد (Oshadhi, 2005).

اثر آنتی‌اکسیدانی گیاهان اساساً مربوط به ترکیبات فنلی ازقبیل فلاونوئیدها، فنلیک‌اسیدها و دی‌ترپن‌های فنلیک است (Shahidi *et al.,* 1992; Pietta *et al.,* 1998). ترکیبات فنلی به‌طور وسیعی در گیاهان توزیع شده‌اند و نقش مهمی در دفاع گیاه، رنگ گل و میوه، طعم و توازن هورمون‌های ترپنوئیدی از قبیل جیبرلیک‌اسید و آبسزیک‌اسید دارند. فلاونوئیدها ترکیبات پلی‌فنلی با اسکلت کربنی C_6-C_3-C_6 هستند و براساس ساختار شیمیایی به آنتوسیانین‌ها، فلاون‌ها، ایزو فلاون‌ها، فلاوانون‌ها، فلاونول‌ها و کاتچین دسته‌بندی می‌شوند که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند. فلاونوئیدها در حفاظت نوری، برهم‌کنش‌های گیاه- میکروب، پاسخ گیاه به استرس‌های زیستی و غیرزیستی، سیگنال سلولی، دفاع دربرابر علف خواری، رشد و نمو گیاه و تولید مثل نقش دارند. نقش آنتی‌اکسیدانی آنها در سمیت‌زدایی ROS و برهم‌کنش با آنتی‌اکسیدان‌های دیگر است.

این مطالعه به منظور تعیین ارزش دارویی گیاه عطر پاییزی با هدف تعیین فرآورده‌های فعال به‌لحاظ زیستی انجام شد و عصاره‌ی بخش‌های مختلف گیاه ازنظر فعالیت خنثی‌سازی رادیکال آزاد DPPH، میزان فنل کل، فلاونوئید و فلاونول جهت تعیین اندام‌های غنی از این ترکیبات بررسی شد. از آنجا- که گزارش‌های محدودی درباب اهمیت دارویی و سنجش ترکیبات مؤثرهٔ گیاه مذکور منتشر شده و همچنین این گیاه خرابه روی بوده و رشد و نمو سریعی دارد و دارای اسانس با خواص دارویی فوق‌العاده ارزشمند است، این بررسی می‌تواند حائز اهمیت باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری

برای انجام این پژوهش از گیاه عطر پاییزی (*D. graveolens*) استفاده شد. نمونه‌برداری در فصل پاییز و در مرحلهٔ گلدهی از منطقه ماسال استان گیلان صورت گرفت. این منطقه با آب‌و- هوای نیمه‌گرمسیری واقع در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۹ درجه شرقی دارای متوسط بارندگی سالیانه ۱۷۰۰ میلی‌متر و رطوبت نسبی ۸۱٪ است، حداکثر و حداقل درجه حرارت به ترتیب ۳۴ و ۲- درجه سانتی‌گراد گزارش شده است.

اندام‌های مختلف گیاه شامل ریشه، ساقه، برگ و گل جدا و در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد خشک شد و تا هنگام استفاده در یخچال نگهداری شد. استخراج عصاره طبق روش ارائه شده توسط Bakhshi و Arakawa انجام شد (Bakhshi & Arakawa, 2006). عصارهٔ به‌دست‌آمده از اندام‌های مختلف گیاه شامل ریشه، ساقه، برگ و گل برای انجام مراحل بعدی آزمایش در فریزر با دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

تعیین مقدار فنل کل

برای اندازه‌گیری میزان فنل کل از روش Singleton و همکاران با اندکی تغییرات استفاده شد. ابتدا ۱۲۵ میکرولیتر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

عصارهٔ استخراج شده داخل لولهٔ آزمایش ریخته شد. سپس ۳۷۵ میکرولیتر آب مقطر، ۲/۵ میلی‌لیتر محلول فولین ۱۰ درصد و بعد از ۶ دقیقه ۲ میلی‌لیتر محلول کربنات سدیم ۷/۵ درصد در غیاب نور اضافه شد. بلانک نیز به همین ترتیب با ۱۲۵ میکرولیتر حلال استخراج به‌جای عصاره آماده شد. جذب نمونه‌ها پس از ۱/۵ ساعت قرارگرفتن در تاریکی با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷۶۰ نانومتر خوانده شد. پس از رسم منحنی استاندارد گالیک اسید غلظت هر نمونه برحسب میلی‌گرم بر وزن خشک به دست آمد (Singleton *et al.,* 1999).

تعیین مقدار فلاونوئید کل

سنجش فلاونوئید با روش رنگ‌سنجی کلرید آلومینیم صورت گرفت (Ebrahimzadeh *et al.,* 2008). روتین به عنوان استاندارد استفاده شد. در نهایت جذب نمونه‌ها پس از ۳۰ دقیقه در طول موج ۴۱۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد و با قراردادن جذب هرکدام از نمونه‌ها در معادله منحنی استاندارد غلظت هر نمونه بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک به‌دست آمد.

تعیین مقدار فلاونول کل

برای اندازه‌گیری مقدار فلاونول کل در نمونه عصاره‌های گیاهی از روش Miliauskas و همکاران استفاده شد و پس از خواندن جذب در طول موج ۴۴۵ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر با استفاده از منحنی استاندارد غلظت هر نمونه برحسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک محاسبه شد (Miliauskas *et al.,* 2004).

تعیین فعالیت آنتی‌اکسیدانی

فعالیت آنتی‌اکسیدانی با استفاده از سنجش خنثی‌سازی رادیکال آزاد DPPH (۲ و۲- دی فنیل-۱- پیکریل هیدرازیل) ارزیابی شد (Kontogiorgis & Hadjipavlou-Litina, 2005). برای این منظور ۵۰ میکرولیتر عصاره به همراه ۹۵۰ میکرولیتر محلول DPPH ۰/۱ نرمال در متانول، درون میکروتیوپ ریخته شد. شاهد و بلانک نیز به‌ترتیب با ۱ میلی‌لیتر محلول DPPH ۰/۱ نرمال در متانول و ۱ میلی‌لیتر حلال استخراج آماده شد. سپس میکروتیوپ‌ها به‌خوبی تکان داده شدند و به‌مدت ۳۰ دقیقه در یک محیط تاریک در دمای اتاق قرار گرفتند. پس از گذشت این زمان جذب (A) شاهد و نمونه را در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد و با قراردادن جذب مربوط به شاهد و نمونه درصد خنثی‌سازی رادیکال آزاد محاسبه شد.

استخراج اسانس

برای استخراج اسانس، بخش‌های خشک‌شدهٔ گیاه شامل ساقه و برگ، گل و ریشه به‌وسیلهٔ آسیاب خرد شد. پس از تقطیر به‌وسیلهٔ آب این نمونه‌ها در دستگاه کلونجر به مدت ۴ ساعت، روغن به‌دست‌آمده جمع‌آوری و پس از آب‌زدایی توسط سولفات سدیم خشک، به ظرف شیشه‌ای دربدار منتقل شده و تا هنگام تزریق به دستگاه GC-MS در یخچال نگهداری شد.

جداسازی و شناسایی ترکیبات اسانس به روش GC-MS

برای شناسایی اجزای اسانس گیاه تحت مطالعه، از دستگاه گاز کروماتوگرافی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC-MS) مدل Agilent 6890, N Network GC System مجهز به Mass Selective Detector S973 Network با ستون Capillary به طول ۳۰ متر و قطر داخلی ۲۵ میکرون و ضخامت لایه فاز ساکن برابر ۰/۲۵ میکرون استفاده شد. میزان تزریق ۱ میکرولیتر و دمای ورودی ۲۷۵ سانتی‌گراد و دمای خروجی ۲۸۵ سانتی‌گراد بود.

تحلیل آماری

مراحل مختلف آزمایش با ۳ تکرار انجام شد و سپس جهت تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS.16 و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد و درنهایت نمودارهای مربوط به تغییرات در برنامه Excel رسم شد.

نتایج

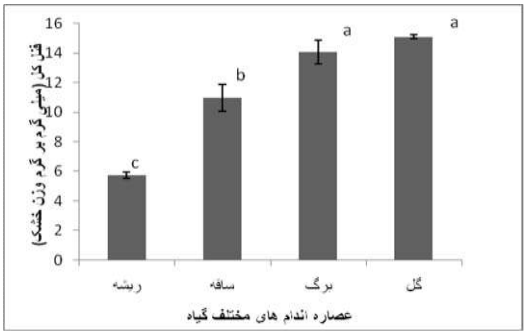
فنل کل

بررسی میزان فنل کل در اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی شامل ریشه، ساقه، برگ و گل نشان داد که میزان فنل کل در اندام‌های مختلف، متفاوت است، به نحوی‌که میزان فنل کل به طور معنی‌داری در گل و برگ بیشتر از ساقه و در ساقه بیشتر از ریشه بود و اختلاف معنی‌داری بین گل و برگ مشاهده نشد (شکل ۱).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

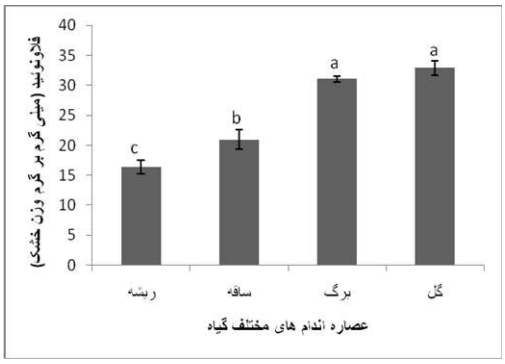


شکل ۱- محتوای فنل کل اندام های مختلف گیاه عطر پاییزی، حروف متفاوت نشان‌دهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$ است.

Fig. 1. The content of total phenol in different organs of *D. graveolens*. Different letters indicate significant differences at $p \leq 0.05$.

میزان فلاونوئید

مقایسهٔ مقادیر فلاونوئید در اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی شامل ریشه، ساقه، برگ و گل نشان می‌دهد که میزان آن به طور معنی‌داری در گل و برگ بیشتر از ساقه و در ساقه بیشتر از ریشه بود و این اختلاف بین گل و برگ معنی‌دار نبود (شکل ۲).



شکل ۲- میزان فلاونوئید اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی، حروف متفاوت نشان‌دهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$ است.

Fig. 2. The content of Flavonoids in different organs of *D. graveolens*. Different letters indicate significant differences at $p \leq 0.05$.

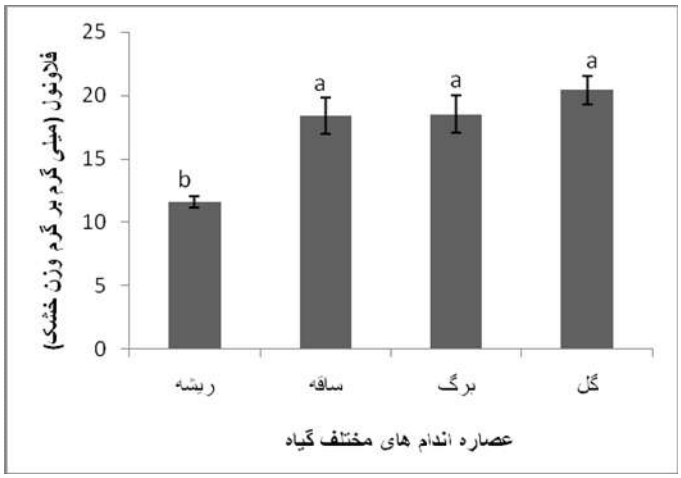
میزان فلاونول

مقایسهٔ میزان فلاونول در گل، برگ و ساقه گیاه عطر پاییزی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، درحالی‌که کمترین میزان آن در ریشه مشاهده شد (شکل ۳).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

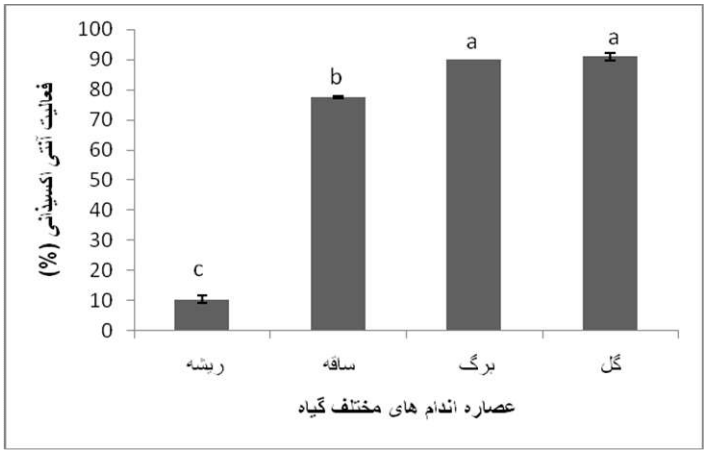


شکل ۳- میزان فلاونول اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی، حروف متفاوت نشان‌دهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$ است.

Fig. 3. The content of total Flavonols in different organs of *D. graveolens*. Different letters indicate significant differences at $p \leq 0.05$.

خنثی‌سازی رادیکال آزاد DPPH

درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی در اندام‌های مختلف گیاه مورد-بررسی قرار گرفت. سنجش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در اندام‌های مختلف، نتایج متفاوتی را به همراه داشت، به‌طوری‌که درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی در گل و برگ بیشترین و در ریشه کمترین مقدار را به خود اختصاص داد (شکل ۴).



شکل ۴- درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی، حروف متفاوت نشان‌دهندهٔ وجود اختلاف معنی‌دار در سطح $p \leq 0.05$ است.

Fig. 4. The antioxidant activity in different organs of *D. graveolens*. Different letters indicate significant differences at $p \leq 0.05$.

ضریب همبستگی (R^2) بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنل کل، فلاونوئید، فلاونول در جدول ۱ آمده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

جدول ۱- ضریب همبستگی بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی و محتوای فنل کل، فلاونوئید و فلاونول اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی.

Table 1. The correlation between antioxidant activity and total phenolic content, flavonoids and flavonols in different organs of *D. graveolens*.

ضریب همبستگی (R^2)	فنل کل	فلاونوئید	فلاونول
فعالیت آنتی‌اکسیدانی	0.925	0.712	0.962

شناسایی ترکیبات اسانس

برخی از ترکیبات موجود در اسانس اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی و درصد مربوط به هر ترکیب در جدول ۲ و کروماتوگرام آنها در شکل ۵ ارائه شده است. در این گونه ۹۰ ترکیب شناخته شد که عمده‌ترین آنها در اسانس به‌دست‌آمده از گل بورنیل استات (۲۷/۰۶۱٪)، آلفاکادینول (۱۹/۱۴۹٪) و بورنئول (۱۰/۲۰۸٪) بودند. مهم‌ترین ترکیبات موجود در عصاره حاصل از برگ و ساقه نیز شامل بورنیل‌استات (۸/۳۶۳)، تیمول (۵/۰۷۹٪) و کالارن (۲/۶۲۰٪) بود. در ریشه سافرول (۹/۵۴۸٪)، (۲۷/۴۳۳٪) ، کارواکریل‌استات (۹/۴۹۱٪)، ولگارون‌بی (۷/۵۴۴٪) و بورنیل‌استات (۵/۶۸۸٪) از ترکیبات اصلی به شمار می‌رفتند.

نتیجه و بحث

متابولیت‌های ثانویه خصوصاً فنل‌های گیاهی، گروه بزرگی از ترکیبات را که به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های مقدماتی عمل می‌کنند، تشکیل می‌دهند (Hatano *et al.,* 1989; Fredes *et al.,* 2014). این عوامل پتانسیل ردوکس بالایی دارند که به آنها اجازه می‌دهد به‌عنوان عوامل احیاکننده، دهنده‌های هیدروژن و نابودکننده‌های اکسیژن تک‌الکترونی عمل کنند. عدم استقرار الکترون‌ها روی فنل‌ها و پایداری آن‌ها بوسیلهٔ اثر رزونانس هستهٔ آروماتیک، از ادامه واکنش زنجیره‌ای رادیکال آزاد ممانعت به‌عمل می‌آورد (Tsao & Akhtar, 2005).

جدول ۲- درصد ترکیبات مؤثرهٔ جداشده از اسانس اندام‌های مختلف گیاه عطر پاییزی با استفاده از دستگاه GC-MS.

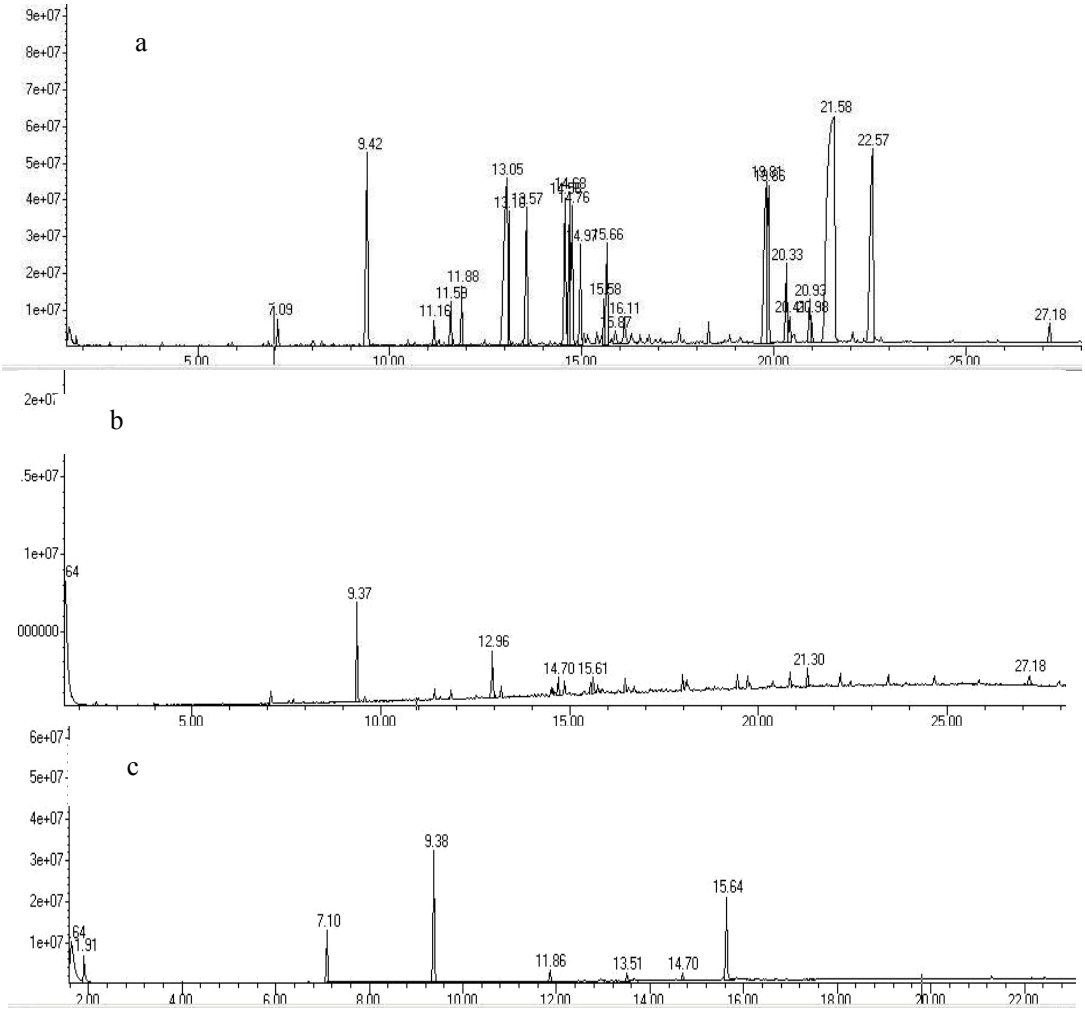
Table 2. The percentage of effective components isolated from the extract of different organs of *D. graveolens* using GC-MS.

No.	Compound	Flower %	Stem and leaf %	Root %
1	Bornyl acetate	27.061	8.363	5.688
2	α-Cadinol	19.149	None Detected	2.415
3	Borneol	10.208	1.071	0.464
4	Thymol	0.296	5.079	None Detected
5	Calarene	None Detected	2.020	0.304
6	PMAMOMPE	None Detected	None Detected	27.433
7	Safrol	None Detected	0.719	9.548
8	Carvacryl acetate	None Detected	0.210	9.491
9	Vulgarone B	None Detected	None Detected	7.544

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]



شکل ۵- کروماتوگرام‌های *D. graveolen* اسانس: a) ریشه، b) برگ و ساقه، c) گل.

Fig. 5. Extract chromatograms of *D. graveolen*: (a) root, (b) leaf and stem, (c) flower.

عموماً سازوکار ترکیبات فنلی برای فعالیت آنتی‌اکسیدانی، خنثی‌کردن رادیکال‌های آزاد لیپید و ممانعت از تجزیهٔ پراکسیدهای هیدروژن به رادیکال‌های آزاد است (Javanmardi *et al.,* 2003; Li *et al.,* 2009).

نتایج حاصل از تحلیل ویژگی‌های کمی و کیفی فیتوشیمیایی اندام‌های مختلف گیاه، مقادیر متفاوتی را برای برگ، ساقه و گل نشان می‌دهد. Bystricka و همکاران گزارش کرده‌اند که غلظت و تنوع پلی‌فنل‌ها در اندام‌های گیاه، به گونه، نوع اندام و مرحلهٔ رشد گیاه بستگی دارد (Bystricka *et al.,* 2010).

در مطالعهٔ حاضر میزان ترکیبات فنلی در گل و برگ بیشتر از ساقه و در ساقه بیشتر از ریشه بود. نتایج برخی بررسی‌ها که به طور مقایسه‌ای غلظت ترکیبات فنلی را در بخش‌های مختلف گیاه آنالیز کرده‌اند، این حقیقت را که بیشترین غلظت ترکیبات فنلی در برگ‌ها یافت می‌شود تأیید می‌کنند.

فلاونوئیدها رایج‌ترین گروه از ترکیبات فنلی گیاهی هستند که به‌وسیلهٔ ساختار بنزو-گاما-پیرون مشخص شده و در همهٔ میوه‌ها و سبزیجات یافت می‌شوند. در بررسی صورت گرفته بوسیلهٔ Patel و همکاران میزان بالای محتوای فلاونوئیدی در عصارهٔ متانولی بافت‌های برگ گیاهان دارویی (*Kigelia pinnata*، *Gmelina arborea*، *Parthenium hysterophorus*، *Hibiscus cannabinus*، *Calotropis procera*) در مقایسه با بافت‌های ساقه مشاهده شد. در بررسی حاضر، بالاترین غلظت

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

فلاونوئید در عصارهٔ گل و برگ در مقایسه با ساقه و ریشه به‌دست آمد که نتایج گزارش‌های قبلی را تأیید می‌کند (Patel *et al.*, 2010).

سنجش DPPH به طور گسترده، به‌عنوان پارامتری معتبر در بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات خالص و همین‌طور عصاره‌های گیاهی، در شرایط آزمایشگاه محسوب می‌شود (Koleva *et al.*, 2002; Gonçalves *et al.*, 2005).

تحقیقات نشان داده است که بسیاری از ترکیبات گیاهی می‌توانند به‌عنوان خنثی‌کننده‌های رادیکال‌های آزاد عمل کنند (Aruoma & Cuppett, 1997).

براساس نتایج مطالعه حاضر، بالاترین درصد فعالیت آنتی‌اکسیدانی در عصارهٔ گل و برگ گیاه عطر پاییزی به‌دست آمد که ممکن است به علت گروه‌های هیدروکسیل موجود در ساختار شیمیایی ترکیبات فنلی موجود در این عصاره‌ها باشد. در این بررسی ضرایب همبستگی بین سنجش DPPH با میزان فنل کل، فلاونوئید و فلاونول به‌ترتیب ۰/۹۲۵، ۰/۷۱۲ و ۰/۹۶۲ به‌دست آمد که نشان‌دهندهٔ خنثی‌سازی رادیکال آزاد و به میزان ۹۲/۵، ۷۱/۲ و ۹۶/۲ درصد است. این ضرایب حاکی از آن است که ارتباطی قوی بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه *D. graveolens* و ترکیبات فنلی برقرار است. نتایج نشان می‌دهد که ترکیبات فنلی بیشترین نقش را در خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه *D. graveolens* دارا هستند؛ باوجوداین نمی‌توان از نقش ترکیبات فلاونوئیدی صرف‌نظر کرد. به‌علاوه ارتباط خطی و معناداری بین فعالیت آنتی‌اکسیدانی با محتوای فنل، فلاونوئید و فلاونول وجود داشت که نشان می‌دهد این ترکیبات شرکت‌کنندگان اصلی در فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه مذکور به شمار می‌روند.

همان‌طور که در بخش نتایج ذکر شد، در اسانس به‌دست‌آمده از گل بورنیل‌استات (۲۷/۰۶۱٪)، آلفاکاردینول (۱۹/۱۴۹٪)، بورنئول (۱۰/۲۰۸٪) ترکیبات اصلی بودند. مهم‌ترین ترکیبات موجود در عصاره حاصل از برگ و ساقه نیز شامل بورنیل استات (۸/۳۶۳٪)، تیمول (۵/۰۷۹٪)، کالارن (۲/۶۲۰٪) بودند. در ریشه (۲۷/۴۳۳٪) PMAMOMPE، سافرول (۹/۵۴۸٪)، کارواکریل استات (۹/۴۹۱٪)، ولگارون بی (۷/۵۴۴٪) و بورنیل استات (۵/۶۸۸٪)از ترکیبات اصلی بودند.

اسانس بخش‌های هوایی گونهٔ *Dittrichia graveolens* L. Greuter رشدیافته در شمال ایران تفاوت‌هایی را در ترکیبات اصلی و درصد این ترکیبات در مقایسه با پژوهش حاضر نشان داد که از آن جمله می‌توان به مقدار بیشتر بورنئول (۶۰/۷٪) و مقادیر کمتر ترکیباتی مانند بورنیل استات (۶/۸٪)، τ- کادینول (۵/۲٪) در اسانس اشاره کرد. همچنین بتا کاریوفیلن (۸/۳٪) و کاریوفیلن اکسید (۴/۳٪) نیز جزء ترکیبات اصلی اسانس محسوب می‌شدند (Mirza & Ahmadi., 2000). درحالی‌که در پژوهش حاضر این دو ترکیب درصد بسیار پایینی از اسانس را تشکیل داده‌اند و جزء ترکیبات اصلی محسوب نشدند. Aghel و همکاران نیز ترکیب اسانس بخش‌های هوایی *D. graveolens* جمع‌آوری‌شده از خوزستان را تجزیه و تحلیل کردند که از بین ۲۲ ترکیب شناسایی شده 1,8-cineol (54.89%)، ρ-Cymene (16.2%)، Pinene β-(6.94%) و بورنئول (۵/۴۴٪) ترکیبات اصلی آن به شمار می‌رفتند (Aghel *et al.*, 2011). این تفاوت‌ها می‌تواند ناشی از وضعیت متفاوت آب‌وهوایی و محیط زیست این گونه در نواحی مختلف ایران باشد. همچنین اختلافات مشاهده‌شده در ترکیب روغن‌ها می‌تواند به تغییرپذیری شیمیایی درون گونه‌ای و همچنین به الگوی آب‌وهوایی متمایز دو نمونه نسبت داده شود (Ghosn *et al.*, 2006).

اثر بسیاری از ترکیبات موجود در اسانس گیاه مذکور تحت بررسی قرار گرفته است. این ترکیبات ازطریق اثر بر غشای سلول‌های قارچی و ازبین‌بردن ساختار سلولی به مرگ سلول‌های قارچی، جلوگیری از سنتز غشا، جلوگیری از تولید اسپور و تکثیر آنها منجر می‌شوند (Aghel *et al.*, 2011).

اسانس *D. graveolens* مؤثرترین دارو برای بازکردن مجاری تنفسی شناخته می‌شود و برای رفع مشکلات ناشی از شرایط تنفسی مزمن و حاد مثل سرفه، سرماخوردگی، گرفتگی سینوسی و آماس نایژه مفید است (Oshadhi, 2005). بورنیل‌استات موجود در اسانس، مسکن، خلط‌آور، ویروس‌کش، حشره‌کش، باکتری‌کش و ترکیب epi-a-cadinol ضداسپاسم و ضداسهال است (Petropoulou *et al.*,

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

(2004 . اسانس *Inula graveolens* (L.) Desf. از مخلوط پیچیده‌ای از مولکول‌های فرار با ترکیبات اصلی بورنئول و بورنیل استات تشکیل شده است، به طوری که فعالیت کل روغن به وجود این دو ترکیب شناسایی‌شده به عنوان عوامل ضد باکتریایی مربوط می‌شود (Tabanca *et al.,* 2001; Cha *et al.,* 2007). الکل‌ها بیشتر دارای فعالیت باکتری‌کشی هستند تا اینکه فعالیت محدودکنندگی رشد باکتری‌ها را داشته باشند (Dorman & Deans, 2000; Sharifi-Rad *et al.,* 2015). بنابراین میزان بالای بورنئول می‌تواند اثر باکتری‌کشی القاءشده بوسیلهٔ کل عصاره را شرح دهد. تیمول (۲-ایزوپروپیل-۵- متیل فنل) یک فنل مونوترپن است که به همراه کارواکرول (از مشتقات Carvacryl) دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌میکروبی، ضدسرفه و خلط‌آور، ضداسپاسم و آنتی‌باکتریال است (Fachini-Queiroz *et al.,* 2012).

سافرول یکی دیگر از روغن‌های دارای اثر دارویی است. براساس پژوهش Long و همکاران این ترکیب می‌تواند در سطح ۰/۱٪ از پیشرفت تومورهای کبدی و مری جلوگیری کند (Long *et al.,* 1963).

Chung و همکاران اثرات آنتی‌باکتریال ولگارون بی استخراج شده از گیاه *Artemisia iwayomogi* را به صورت جداگانه و به همراه آنتی‌بیوتیک اگزاسیلین (Oxacillin) مورد بررسی قرار دادند (Chung *et al.,* 2009). این ترکیب ازطریق اثر بر روی مورفولوژی و DNA باکتری، اثر آنتی‌باکتریال خود را اعمال می‌کند، همچنین این ترکیب باعث تشدید اثر آنتی‌باکتریال آنتی‌بیوتیک اگزاسیلین می‌شود. کالارین استخراج‌شده نیز دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌میکروبی است (Wang *et al.,* 2010).

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، ازآنجایی‌که گل و برگ این گیاه دارای بیشترین درصد ترکیبات فنلی و فلاونوئیدی است و اکثر خواص آنتی‌اکسیدانی گیاه را به خود اختصاص می‌دهد، می‌توان گفت گل و برگ گیاه عطر پاییزی، مهم‌ترین اندام‌های این گیاه جهت استحصال ترکیبات دارویی ارزشمند به صورت تجاری به شمار می‌روند. ازآنجاکه نتایج تحلیل اسانس اندام‌های مختلف گیاه تحت مطالعه، با نتایج Harzallah-Skhiri و همکاران دربارهٔ اندام‌های مختلف گونهٔ مشابه در تونس تقریباً مشابه بود (Harzallah-Skhiri *et al.,* 2005)، ولی با نتایج تحقیق Aghel و همکاران دربارهٔ این گیاه در خوزستان مشابه نبود (Aghel *et al.,* 2011). ازآنجایی‌که میزان و تنوع ترکیبات دارویی موجود در اسانس استخراج‌شده این گیاه از خوزستان نسبت به گیاه رشدیافته در شمال ایران، تفاوت‌های معنی داری را نشان داد، می‌توان به تأثیر محل رویش و شرایط متفاوت آب‌وهوایی بر ترکیبات موثر در اسانس گیاه مذکور بیشتر پی برد.

References

Aghel, N., Zarei Mahmoudabadi, A. and Darvishi, L. 2011. Volatile constituents and anti candida activity of the aerial parts essential oil of *Dittrichia graveolens* L. Greuter grown in Iran. − African Journal of Pharmacy and Pharmacology 5: 772-775.

Appendino, G., Calleri, M., Chiari, G., Gariboldi, P. and Menichini, F. 1986. Structure of graveolide and conformational aspects of related helenanolides. − Gazzetta Chimica Italiana 116: 637-641.

Aruoma, O.I. and Cuppett, S.L. 1997. Antioxidant methodology: in vivo and in vitro concepts. − OCS Press, Champaign, Illinois, 41-172 pp.

Bakhshi, D. and Arakawa, O. 2006. Induction of phenolic compounds biosynthesis with light irradiation in the Tesh of red and yellow apples. − Applied Horticulture 8: 101-104.

Brullo, S. and de Marco, G. 2000. Taxonomical revision of the genus *Dittrichia* (Asteraceae). − Portugaliae Acta Biologica 19: 341-354.

Bystrická, J., Vollmannová, A., Margitanová, E. and Čičová, I. 2010. Dynamics of polyphenolics formation in different plant parts and different growth phases of selected buckwheat cultivars. − Acta Agriculturae Slovenica 95: 225-229.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

Cha, J.D., Jung, E.K., Kil, B.S. and Lee, K.Y. 2007. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from *Artemisia feddei*. − Microbiology and Biotechnology 17: 2061-2065.

Chung, E.Y., Byun, Y.H., Shin, E.J., Chung, H.S., Lee, Y.H. and Shin, S. 2009. Antibacterial effects of vulgarone B from *Artemisia iwayomogi* alone and in combination with oxacillin. − Archives of Pharmacal Research 32: 1711-1719.

Dorman, H. and Deans, S. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. − Applied Microbiology 88: 308-316.

Ebrahimzadeh, M., Hosseinimehr, S., Hamidinia, A. and Jafari, M. 2008. Antioxidant and free radical scavenging activity of Feijoa sallowiana fruits peel and leaves. − Pharmacologyonline 1: 7-14.

Fachini-Queiroz, F.C., Kummer, R., Estevao-Silva, C.F., Carvalho, M.D.dB., Cunha, J.M., Grespan, R., Bersani-Amado, C.A. and Cuman, R.K.N. 2012. Effects of thymol and carvacrol, constituents of *Thymus vulgaris* L. essential oil, on the inflammatory response. − Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2012; doi:10.1155/2012/657026

Fredes, C., Montenegro, G., Zoffoli, J. P., Santander, F. and Robert, P. 2014. Comparison of the total phenolic content, total anthocyanin content and antioxidant activity of polyphenol-rich fruits grown in Chile. − Ciencia E Investigacion Agraria 41: 49-60.

Ghosn, M.W., Chemali, C.B., Zaknoun, F.I. and Saliba, N.A. 2006. Chemical profle of the *Dittrichia graveolens* (Desf.) Greuter essential oil of lebanese origin. − Essential Oil Research 18: 443-444.

Gonçalves, C., Dinis, T. and Batista, M.T. 2005. Antioxidant properties of proanthocyanidins of Uncaria tomentosa bark decoction: a mechanism for anti-inflammatory activity. − Phytochemistry 66: 89-98.

Harzallah-Skhiri, F., Chéraif, I., Ben Jannet, H. and Hammami, M. 2005. Chemical composition of essential oils from leaves-stems, flowers and roots of *Inula graveolens* from Tunisia. − Pakistan Journal of Biological Sciences 8: 249-254.

Hatano, T., Edamatsu, R., Hiramatsu, M., Moti, A., Fujita, Y., Yasuhara, T., Yoshida, T. and Okuda, T. 1989. Effects of tannins and related polyphenols on superoxide anion radical, and on 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical. − Chemical and Pharmaceutical Bulletin 37: 2016-2021.

Javanmardi, J., Stushnoff, C., Locke, E. and Vivanco, J. 2003. Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum accessions*. − Food Chemistry 83: 547-550.

Koleva, I.I., van Beek, T.A., Linssen, J.P., Groot, Ad. and Evstatieva, L.N. 2002. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. − Phytochemical Analysis 13: 8-17.

Kontogiorgis, C.A. and Hadjipavlou-Litina, D.J. 2005. Synthesis and antiinflammatory activity of coumarin derivatives. − Medicinal Chemistry 48: 6400-6408.

Lanzetta, R., Lama, G., Mauriello, G., Parrilli, M., Racioppi, R. and Sodano, G. 1991. Ichthyotoxic sesquiterpenes and xanthanolides from *Dittrichia graveolens*. − Phytochemistry 30: 1121-1124.

Li, H-y., Hao, Z-b., Wang, X-l., Huang, L. and Li, J.P. 2009. Antioxidant activities of extracts and fractions from Lysimachia foenum-graecum Hance. − BioresourceTechnology 100: 970-974.

Long, E. and Jenner, P. 1963. Esophageal tumors produced in rats by feeding of dihydrosafrole. federation proceedings. − Federation of American Societies for Experimental Biology 9650 Rockville Pike, Bethesda, MD 275: 20814-3998.

Miliauskas, G., Venskutonis, P. and Van Beek, T. 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. − Food Chemistry 85: 231-237.

Mirza, M. and Ahmadi, L. 2000. Composition of the essential oil of *Dittrichia graveolens* L. Greuter. − Essential Oil Research 12: 507-508.

Oshadhi, U.S.A. 2005. Authentic and genuine aromatherapy essential oils and products. http.//www.oshadhiusa. com/ index. php.

Parsons, W.T. and Cuthbertson, E.G. 2001. Noxious weeds of Australia. − CSIRO publishing. 2nd edition.

Petropoulou, A., Tzakou, O. and Verykokidou, E. 2004. Volatile constituents of *Dittrichia graveolens* L. Greuter from Greece. − Essential Oil Research 16: 400-401.

Pietta, P., Simonetti, P. and Mauri, P. 1998. Antioxidant activity of selected medicinal plants. − Agricultural and Food Chemistry 46: 4487-4490.

Rustaiyan, A., Jakupovic, J., Chau-Thi, T., Bohlmann, F. and Sadjadi, A. 1987. Further sesquiterpene lactones from the genus *Dittrichia*. − Phytochemistry 26: 2603-2606.

Shahidi, F., Janitha, P. and Wanasundara, P. 1992. Phenolic antioxidants. − Critical Reviews In Food Science & Nutrition 32: 67-103.

Sharifi-Rad, J., Hoseini-Alfatemi, S.M., Sharifi-Rad, M., Sharifi-Rad, M., Iriti, M., Sharifi-Rad, M., Sharifi-Rad, R. and Raeisi, S. 2015. Phytochemical compositions and biological activities of essential oil from *xanthium strumarium* l. − Molecules 20: 7034-7047.

Singleton, V.L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin–Ciocalteu, s reagent. − Methods in Enzymology 299: 152-178.

Tabanca, N., Kirimer, N., Demirci, B., Demirci, F. and Baser, K.H.C. 2001. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Micromeria cristata* subsp. phrygia and the enantiomeric distribution of borneol. − Agricultural and Food Chemistry 49: 4300-4303.

Tsao, R. and Akhtar, M.H. 2005. Nutraceuticals and functional foods. I. current trend in phytochemical antioxidant research. − Journal of Food Agriculture & Environment 3: 10-17.

Wang, J., Zhao, J., Liu, H., Zhou, L., Liu, Z., Han, J., Yu, Z. and Yang, F. 2010. Chemical analysis and biological activity of the essential oils of two valerianaceous species from China: *Nardostachys chinensis* and *Valeriana officinalis*. − Molecules 15: 6411-6422.

Afshar Mohammadian, M., Sharifi, M., Abolghasemi, S.N. and Mohammadi, N. 2015. Investigation of some medicinal secondary metabolites and antioxidants of *Dittrichia graveolens* L. Greuter. – Nova Biologica Reperta 2: 140-150.

افشار محمدیان، م.، شریفی، م.، ابوالقاسمی، س.ن. و محمدی، ن. ۱۳۹۴. بررسی برخی از متابولیت‌های ثانویه دارویی و آنتی‌اکسیدانی *Dittrichia graveolens* L. Greuter. – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۲: ۱۵۰-۱۴۰.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.140] [DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.7.6] [Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]